

ТИПОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СХЕМЫ
ВЕДЕНИЯ
ГОРНЫХ РАБОТ
НА УГОЛЬНЫХ
РАЗРЕЗАХ

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ
(НИИОГР)

УТВЕРЖДЕНЫ
Министерством угольной
промышленности СССР
29 сентября 1978 г.

ТИПОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СХЕМЫ
ВЕДЕНИЯ
ГОРНЫХ РАБОТ
НА УГОЛЬНЫХ
РАЗРЕЗАХ



МОСКВА «НЕДРА» 1982

Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. М., Недра, 1982. 405 с. (Министерство угольной промышленности СССР. Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по добыче полезных ископаемых открытым способом).

Разработаны на основе анализа современного состояния и направлений совершенствования техники и технологии горных работ на угольных разрезах СССР и состоят из трех частей:

часть I — схемы ведения горных работ при транспортных системах разработки;

часть II — схемы ведения горных работ при бестранспортных системах разработки;

часть III — схемы ведения горных работ с применением гидромеханизации.

Изложены основные принципы разработки технологических схем для различных горнотехнических условий и выбора средств механизации горных, транспортных, отвальных и вспомогательных работ. Приведены расчеты элементов системы разработки, производительности горнотранспортного оборудования, параметров и показателей буровзрывных работ. Рассмотрены вопросы организации ведения горных работ и использования типовых технологических схем.

Предназначены для инженерно-технических работников горных предприятий, научно-исследовательских, проектных и других организаций и учреждений.

Табл. 367, ил. 304

ПРЕДИСЛОВИЕ

В принятых на XXVI съезде КПСС «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» главной задачей является обеспечение дальнейшего роста благосостояния советских людей на основе устойчивого, поступательного развития народного хозяйства, ускорения научно-технического прогресса и перевода экономики на интенсивный путь развития, более рационального использования производственного потенциала страны, всемерной экономии всех видов ресурсов и улучшения качества работы.

Основной предпосылкой решения всех народнохозяйственных задач является развитие тяжелой индустрии и в первую очередь базовых отраслей — топливной и энергетической.

«Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» предусматривается опережающими темпами развивать добычу угля наиболее эффективным открытым способом на основе широкого внедрения прогрессивной технологии и горнотранспортного оборудования большой единичной мощности. Ускорить создание мощностей в Кузбассе, сооружение объектов Канско-Ачинского и Экибастузского топливно-энергетических комплексов и увеличение добычи угля в этих районах.

В постановлении «О дополнительных мерах по ускорению развития добычи угля открытым способом в 1981—1990 годах» предусматривается обеспечить добычу угля открытым способом в 1985 году в количестве 315 млн. т и в 1990 году — 390—400 млн. т.

Решение поставленной задачи может быть достигнуто путем улучшения использования производственных мощностей — машин, оборудования, транспортных средств, сокращения простоев, повышения коэффициента сменности, создания и внедрения на разрезах прогрессивной технологии.

С целью повышения эффективности использования горной и транспортной техники на разрезах и оптимизации режимов ее работы институтом НИИОГР с участием института Центрогипрошахт в 1973 г. были разработаны «Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах»*, утвержденные Министерством угольной промышленности СССР 15/1. 1974 г. По этим схемам в настоящее время разрабатываются и внедряются технологические карты работы экскаваторов. В процессе внедрения схем были высказаны предложения о необходимости разработки схем сложноструктурных месторождений, схем подготовки новых горизонтов, включения в схемы нового оборудования и т. п. Типовые схемы были переработаны с учетом этих предложений и более широкого диапазона условий открытой разработки.

Типовые технологические схемы составлены на основе результатов исследований институтов НИИОГР, ИГД им. А. А. Скочинского, Центрогипрошахт, МГИ, КузПИ, ИГД СО АН СССР, ВНИМИ, а также анализа практического опыта работы горных предприятий.

* Далее для краткости — Типовые схемы.

ЧАСТЬ I

СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время угольные разрезы оснащены мощной горной и транспортной техникой. К началу XI пятилетки на разрезах Минуглепрома СССР имелось в наличии 1747 одноковшовых экскаваторов, из них 333 драглайна большой и средней мощности, 336 мехлопат с емкостью ковша от 0 до 35 м³. На перевозке вскрышных пород и угля использовалось 1055 локомотивов, 5577 думпкаров грузоподъемностью от 60 до 180 т и 4025 автосамосвалов грузоподъемностью 12—180 т. Протяженность железнодорожных путей составила 3835 км, в том числе на уступах и отвалах 1725 км.

Разнообразие типов экскаваторов и транспортных средств, используемых в широком диапазоне горно-геологических условий, вызывает необходимость применения большого числа различных технологических схем ведения горных работ. Анализ применяемых на разрезах технологических схем свидетельствует о том, что они существенно различаются как по числу и составу нормируемых параметров и показателей, так и по абсолютным значениям.

Совершенствование технологических схем и улучшение показателей работы угольных разрезов возможны на основе оптимизации параметров и элементов систем разработки, а также качественных и количественных соотношений основного и вспомогательного оборудования в различных горнотехнических условиях.

В разработке части I Типовых технологических схем принимали участие: Б. Г. Алешин, А. Е. Анпилов, П. А. Финадеев, Э. Б. Вагин, А. Ф. Пономарев, Б. Н. Лоханов, А. С. Ненашев, В. А. Ермолаев, А. В. Калинин, М. Ф. Егоров, В. П. Бортников, П. С. Долинин, В. Н. Журавлев, А. П. Гриднев, С. М. Марченко, С. А. Кнышев, В. М. Мамонтов, Г. А. Бахтин, Л. Ф. Гроссов, М. В. Клыков, Ю. В. Пчелкин, И. А. Тынтерев, Г. В. Вильчик, А. И. Ястребов, Л. Н. Клепиков, А. А. Мкртычян, В. М. Смирнов, Б. Н. Рыбаков, А. Л. Глазков, С. Г. Молотилов.

2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ СССР

Угольные месторождения, пригодные к открытой добыче, характеризуются большим разнообразием горно-геологических условий. Распределение числа разрезов, разрабатывающих месторождения с различными условиями, приведено в табл. 1. Из данных табл. 1 видно, что во всем возможном диапазоне значений мощности и угла падения пластов число разрезов распределено относительно равномерно. Так, удельный вес разрезов, разрабатывающих пласты мощностью до 10 м, составляет 30%, от 10 до 25 м — 28%, свыше 25 м — 42%, число разрезов, разрабатывающих пласты с углом падения до 5°, составляет 27%, от 5 до 30° — 35%, свыше 30° — 38%.

Таблица 1

Распределение числа разрезов по условиям разработки месторождения

| Глубина разреза, м | Число разрезов | Удельный вес разрезов, % | Мощность пласта, м | Число разрезов | Удельный вес разрезов, % | Угол падения пласта, градус | Число разрезов | Удельный вес разрезов, % |
|--------------------|----------------|--------------------------|--------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------|
| До 50 | 16 | 23,9 | До 5 | 16 | 23,9 | До 5 | 22 | 32,8 |
| 51—100 | 25 | 37,3 | 6—10 | 6 | 9,0 | 6—10 | 7 | 10,4 |
| 101—130 | 11 | 16,4 | 11—15 | 10 | 14,9 | 11—20 | 9 | 13,4 |
| 131—150 | 5 | 7,5 | 16—25 | 9 | 13,4 | 21—30 | 6 | 9,0 |
| 151—200 | 7 | 10,4 | 25—40 | 11 | 16,4 | 31—40 | 4 | 6,0 |
| Свыше 200 | 3 | 4,5 | Свыше 40 | 15 | 22,4 | Свыше 40 | 19 | 28,4 |
| Всего | 67 | | | 67 | | | 67 | |

В настоящее время разрабатываются в основном месторождения на сравнительно небольшой глубине. Число разрезов глубиной до 100 м составляет 38, или 55%, свыше 100 м — 31, или 45%. В дальнейшем средняя глубина разрезов будет возрастать.

Анализ распределения объемов горных работ по видам транспорта в последние годы показывает (табл. 2), что на разрезах с железнодорожным и автомобильным транспортом за год производится около 60% вскрышных и свыше 90% добычных работ.

Следует отметить, что за последние два десятилетия сохраняется преимущественное применение техники цикличного действия. Это свидетельствует о необходимости совершенствования технологии ведения горных работ при использовании этой техники.

Основные материальные ресурсы (более 85%) затрачиваются на транспорт и экскавацию горной массы (табл. 3). На производство транспортных работ затрачивается свыше 50% капитальных вложений, эксплуатационных расходов и трудовых ресурсов. Особенно велики капитальные вложения по экскавации, что объясняется высокой стоимостью и большим числом экскаваторов.

В составе транспортных работ выделяются по своему удельному весу затраты на автотранспорт и на содержание железнодорожных

Таблица 2

Распределение объемов горных работ по видам транспорта

| Вид транспорта | Вскрышные работы | | Добычные работы | |
|-------------------------|---------------------|------|---------------------|------|
| | млн. м ³ | % | млн. м ³ | % |
| Железнодорожный | 305,1 | 34,1 | 159,19 | 62,2 |
| Автомобильный | 203,5 | 22,7 | 72,26 | 29,9 |
| Копвейерный | 10,4 | 1,1 | 119,13 | 7,9 |
| Бестранспортная вскрыша | 322,7 | 36,1 | — | — |
| Отвалыные мосты | 28,0 | 3,1 | — | — |
| Гидравлический | 23,9 | 2,7 | — | — |
| Прочие | 1,5 | 0,2 | 0,02 | — |
| Всего | 895,1 | | 241,6 | |

Таблица 3

Показатели по содержанию оборудования на угольных разрезах, %

| Оборудование | Капитальные вложения | | Эксплуатационные расходы | | Численность рабочих | |
|--------------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|---------------------|---|
| | руб. | % | руб. | % | человек | % |
| Экскаваторы | 45,8 | | 37,9 | | 36,5 | |
| Локомотивы | 11,0 | | 28,2 | | 12,7 | |
| Думпкары | 3,1 | | 1,6 | | 1,3 | |
| Автосамосвалы | 5,7 | | 22,0 | | 18,6 | |
| Буровые станки | 1,9 | | 6,6 | | 6,9 | |
| Бульдозеры | 2,6 | | 5,6 | | 4,8 | |
| Горнотранспортное оборудование | 1,2 | | 2,0 | | 6,8 | |
| Железнодорожные пути | 28,7 | | 16,1 | | 12,4 | |

путей. Следовательно, на данном этапе с целью повышения эффективности добычи угля открытым способом необходимо изыскивать пути совершенствования автомобильного транспорта и механизации путевых работ.

Как видно из данных табл. 4, при применении на разрезах систем разработки с автомобильным транспортом наблюдаются самые высокие эксплуатационные расходы и численность рабочих. В этой связи установлено, что эффективным направлением совершенствования открытой добычи угля является более четкое определение границ применения автомобильного транспорта.

На разрезах с железнодорожным транспортом имеют место большие капитальные вложения. Стоимость только оборудования и железнодорожных путей превышает стоимость оборудования и дорог на разрезах с автомобильным транспортом в 2,2 раза. Пополнение и обновление оборудования и железнодорожных коммуникаций требует задерживания большого числа работников в смежных отраслях промышленности, в частности в машиностроительной. В связи с этим важное значение для повышения эффективности добычи угля имеет улучшение использования оборудования и увеличение его производительности.

Одним из главных направлений совершенствования открытой добычи угля с применением автомобильного и железнодорожного транспорта является применение типовых технологических схем, обеспечивающих оптимальные параметры элементов систем разработки, целесообразное соотношение числа оборудования, улучшение условий труда и значительное повышение технико-экономических показателей добычи угля открытым способом.

Таблица 4

**Технико-экономические показатели по системам разработки
(на 1000 м³ годового объема горной массы)**

| Системы разработки | Капитальные вложения | | Эксплуатационные расходы | | Численность рабочих | |
|-------------------------------|----------------------|-----|--------------------------|-----|---------------------|-----|
| | руб. | % | руб. | % | человек | |
| | | | | | | |
| С железнодорожным транспортом | 1830 | 100 | 475 | 100 | 0,731 | 100 |
| С автомобильным транспортом | 825 | 45 | 638 | 134 | 0,840 | 115 |
| Бестранспортные | 969 | 53 | 281 | 59 | 0,359 | 49 |

Типовые технологические схемы выбираются по критериям достижения наилучших технико-экономических показателей по себестоимости, трудоемкости, приведенным затратам и производительности оборудования. В этих схемах определяются общая организация вскрышных и добычных работ, взаимосвязь отдельных процессов между собой и предусматривается совершенствование каждого процесса в отдельности.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТИПОВЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СХЕМАМ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СХЕМ

На основе анализа состояния горных работ на угольных разрезах определены общие требования, предъявляемые к технологическим схемам. К таким требованиям прежде всего относится полнота данных, содержащихся в типовой схеме. В технологической схеме предусмотрен комплекс средств, обеспечивающих нормальное протекание производственных процессов, т. е. в ней содержатся сведения о составе оборудования, обслуживающего персонала, организации проведения работ.

Другим основным требованием является конкретность схем, применимость их непосредственно на разрезах. Схемы составлены для определенных условий и типов экскаваторов с учетом эффективной организации выполнения работ, обеспечивающей высокую производительность горного и транспортного оборудования.

Расчетные данные технологических схем приняты на основе прогрессивных показателей при соблюдении рационального соотношения между числом и производительностью погрузочных и транспортных средств. Предусматривается рациональное развитие железнодорожных путей на уступе и параметры элементов систем разработки. Возможные результаты применения технологических схем должны быть выше фактически достигнутых на разрезах.

Исходя из приведенных требований, а также учитывая опыт разработки технологических схем очистных и подготовительных работ на угольных шахтах и разрезах, на технологических схемах представлены условия применения, элементы системы разработки, расчетные показатели, параметры буровзрывных работ и график выполнения работ или график последовательности выполнения работ.

Многообразие условий разработки угольных месторождений и используемых технических средств обуславливает применение различных технологических схем. В связи с этим возникает необходимость в их систематизации по различным признакам и некоторым ограничениям по их числу.

Набор классификационных признаков предопределяется самим термином «Технологическая схема» как системой сведений о выполняемых работах, комплексе оборудования, параметрах и элементах системы разработки, о числе оборудования и организации работ.

Основными классификационными признаками в данном случае являются: вид транспорта, вид работ на уступе, способ выемки горной массы, способ подготовки горной массы к выемке, тип погрузочного оборудования. К дополнительным признакам относятся: способ погрузки, направление отработки заходки, число проходов экскаватора при обработке заходки, схемы подачи транспорта под погрузку и др.

По виду транспорта схемы разделяются на схемы с железнодорожным, автомобильным и конвейерным транспортом. Вид транспорта определяется в зависимости от дальности транспортирования, условий залегания пластов, объемов перемещения горной массы, раз-

меров карьерного поля. Железнодорожный транспорт применяется в основном при значительных расстояниях перевозок (более 3 км), больших объемах горной массы на разрезах небольшой и средней глубины. Автомобильный транспорт предпочтителен на небольших участках разрезов с короткими расстояниями перевозки (до 3 км) и относительно небольшими объемами горной массы. Конвейерный транспорт обычно применяется для транспортирования угля с глубоких горизонтов.

По виду работ на уступе технологические схемы можно разделить на схемы разработки уступов и схемы подготовки уступов (проходки траншей). Подготовка уступа (проходка траншей) осуществляется при понижении работ и в зависимости от угла наклона пластов и места заложения траншей производится в один или несколько проходов экскаватора. Разработка месторождения обычно осуществляется с горизонтальным подвиганием уступов. В отдельных случаях, в частности при наличии мощных междупластий пологих и наклонных пластов, применяется разработка с наклонным подвиганием уступов.

По способу разработки выделяются схемы сплошной разработки и схемы селективной разработки. При сплошной разработке уступ обрабатывается без разделения горной массы на отдельные компоненты (уголь, порода). При селективной разработке уголь и порода извлекаются отдельно. В зависимости от условий залегания и типа погрузочного оборудования селективная разработка осуществляется путем организации отдельных проходов, выборочного черпания, временного складирования угля или породы и применения дополнительного оборудования. Правильный выбор схем селективной разработки обеспечивает возможность значительного сокращения эксплуатационных потерь угля.

По способу подготовки горной массы к выемке схемы разделяются на три группы: без рыхления, с рыхлением буровзрывным способом и с механическим рыхлением. Схемы без предварительного рыхления применяются в мягких породах I—II категорий по трудности экскавации. Буровзрывные работы ведутся в породах средней и выше средней крепости. Механическое рыхление применяется в породах средней крепости при послышной отработке сложноструктурных пластов.

По типу погрузочного оборудования применяются схемы с мехлопатами, драглайнами, погрузчиками, а в отдельных случаях используются сочетания мехлопат и бульдозеров-рыхлителей, погрузчиков и бульдозеров. Мехлопаты широко применяются при погрузке угля и породы в транспортные средства, драглайны — при укладке породы в отвал. Вместе с тем драглайны все шире используются для погрузки горной массы в железнодорожные составы.

По указанным основным классификационным признакам различаются все приведенные в данной книге технологические схемы. Дополнительные признаки являются классификационными лишь для части схем в зависимости от условий работы и принятого оборудования.

По способу погрузки схемы бывают с верхней погрузкой и погрузкой на уровне стояния, по направлению отработки заходки — с продольными и поперечными ходами, по числу проходов экскаватора — с одним или с несколькими ходами, по способу подачи транспорта под погрузку — тупиковые, кольцевые и сквозные.

В соответствии с приведенной систематизацией принята следующая последовательность в размещении типовых технологических схем при транспортной системе разработки в данной книге.

1. Технологические схемы ведения горных работ с применением железнодорожного транспорта:

схемы разработки уступов без предварительного рыхления;
 схемы разработки уступов с применением буровзрывных работ;
 схемы разработки с наклонным подвиганием уступов;
 схемы селективной разработки уступов;
 схемы подготовки уступов.

2. Технологические схемы ведения горных работ с применением автомобильного транспорта:

схемы разработки уступов без предварительного рыхления;
 схемы разработки уступов с применением буровзрывных работ;
 схемы селективной разработки уступов;
 схемы подготовки уступов.

3. Технологические схемы ведения добычных работ с применением конвейерного транспорта.

4. Технологические схемы отвалообразования.

4. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ И ВНУТРИКАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА

Типовые технологические схемы на разрезах с железнодорожным и автомобильным транспортом составлены для наиболее распространенных и перспективных на ближайшее время экскаваторов ЭКГ-4у, ЭКГ-6, 3у, ЭКГ-4,6, ЭКГ-8И, ЭКГ-12,5 и ЭКГ-20, а также для погрузчиков и обратных мехлопат.

Процесс экскавации является основным в общем комплексе добычи угля открытым способом. Эксплуатационные расходы на выемочно-погрузочные работы имеют значительный удельный вес в общих расходах, обеспечение максимальной производительности экскаваторов соответствует повышению эффективности открытой угледобычи в целом.

Средства механизации горных работ и внутрикарьерного транспорта приняты в соответствии с рекомендациями по рациональному набору оборудования, разработанными институтом НИИОГР по приказу Министра угольной промышленности СССР от 14 января 1970 г., № 20. В набор оборудования, обеспечивающего высокопроизводительное использование экскаваторов, включено оптимальное число локомотивосоставов, автосамосвалов, транспортных коммуникаций, а также предусмотрены комплексы машин для механизации вспомогательных работ.

Значения основных параметров транспортного оборудования (табл. 5) (грузоподъемность, сцепной вес, руководящий подъем) определены с учетом достижения минимума приведенных затрат.

Рекомендуемое сочетание экскаваторов и думпкаров приведено в табл. 6.

Число локомотивосоставов, приходящееся на один экскаватор, определяется из выражения

$$N_{\text{лс}} = \frac{1}{T_{\text{обм}} + \frac{V_c}{Q_{\text{тех}}}} \left(2 \frac{l}{v_c} + \frac{V_c}{Q_{\text{тех}}} + t_b + t_3 \right), \quad (1)$$

где $T_{\text{обм}}$ — время обмена состава в забое, ч; V_c — объем перевозимого груза за один рейс, м³; $Q_{\text{тех}}$ — техническая производительность экскаватора, м³/ч; l — среднее расстояние транспортирования, км; v_c — средняя скорость движения состава, км/ч; t_b — время выгрузки состава, ч; t_3 — время задержек состава в течение рейса, ч.

Таблица 5

Рациональные параметры основного горнотранспортного оборудования

| Показатели | Расстояние транспортирования, км | Экскаватор | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|----------------------|-----|-----|--------|------|-----|----------|------|-----|
| | | ЭКГ-4,6Б | | | ЭКГ-8И | | | ЭКГ-12,5 | | |
| | | Руководящий подъем,‰ | | | | | | | | |
| | | 20 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 |
| Сцепной вес локомотива, т | 2 | 100 | 150 | 240 | 150 | 240 | 360 | 240 | 240 | 360 |
| | 5 | 150 | 150 | 240 | 150 | 240 | 360 | 240 | 240 | 360 |
| | 8 | 150 | 240 | 240 | 150 | 360 | 360 | 240 | 360 | 360 |
| | 11 | 150 | 240 | 240 | 240 | 360 | 360 | 240 | 360 | 360 |
| Грузоподъемность состава, т | 2 | 560 | 600 | 670 | 850 | 900 | 970 | 1360 | 900 | 970 |
| | 5 | 850 | 600 | 670 | 850 | 900 | 970 | 1360 | 900 | 970 |
| | 8 | 850 | 900 | 670 | 850 | 1330 | 970 | 1360 | 1330 | 970 |
| | 11 | 850 | 900 | 670 | 1360 | 1330 | 970 | 1360 | 1330 | 970 |

Число локомотивов и думпкоров определяется с учетом соответственно показателя кратности тяги n_d и числа думпкоров в составе n_d

$$N_d = n_d N_{дс}; \quad N_d = n_d N_{дс}. \quad (2)$$

Протяженность железнодорожных путей (в км), приходящаяся на один экскаватор, определяется из выражения

$$L = l_{\phi} + l_{с.з} + K_o(l_o + l_{с.о}) + l_p + 0,5 \frac{K_3}{N_3} \times \\ \times (2l - l_{\phi} - K_o l_o) + \frac{n_{с.п}}{N_3} l_{ст}, \quad (3)$$

где l_{ϕ} — длина фронта работ, приходящаяся на один экскаватор, км; $l_{с.з}$ — длина соединительных путей в забое, км; K_o — число отвальных экскаваторов, приходящееся на один забойный; l_o — длина отвальных путей, км; $l_{с.о}$ — длина соединительных путей на отвале, км; l_p — длина разминочных путей на уступе, км; K_3 — коэффициент колеиности главных путей; N_3 — число забойных экскаваторов; $n_{с.п}$ — число станционных путей; $l_{ст}$ — средняя длина станционного пути, км.

Таблица 6

Сочетание карьерных экскаваторов и думпкоров

| Марка экскаватора | Емкость ковша, м ³ | Тип думпкара | Грузоподъемность, т | Геометрический объем кузова, м ³ |
|-------------------|-------------------------------|--------------|---------------------|---|
| ЭКГ-4,6Б; ЭКГ-4у | 4,6; 4 | 2ВС-105 | 105 | 48,5 |
| ЭКГ-8И; ЭКГ-6,3у | 8; 6,3 | 2ВС-105 | 105 | 48,5 |
| ЭКГ-12,5 | 12,5 | ВС-145 | 145 | 72 |
| ЭКГ-20 | 20 | 2ВС-180 | 170—180 | 95 |

Значения K_3 и $n_{с.п}$ зависят от общего объема горной массы V_g , перевозимой по главным путям, ориентировочные их значения приведены ниже.

| Значения коэффициента K_3 | | | | |
|--|----|------|-------|-------|
| V_g , млн. м ³ /год | <5 | 5—10 | 10—20 | 20—30 |
| K_3 | 5 | 8 | 11 | 14 |
| Число станционных путей | | | | |
| V_g , млн. м ³ /год | 5 | 5—10 | 10—20 | 20—30 |
| $n_{с.п}$ | 1 | 2 | 3 | 4 |

Число отвальных экскаваторов определено исходя из производительности забойных и отвальных экскаваторов, причем в качестве последних приняты экскаваторы ЭКГ-4,6Б, ЭКГ-8И, ЭКГ-12,5, ЭШ-10/60, ЭШ-13/50 и ЭШ-15/90. Число основного оборудования и протяженность путей, приходящиеся на один работающий экскаватор, приведены в табл. 7 и 8.

В табл. 7 указывается число думпкаров грузоподъемностью 105 т при транспортировании пород плотностью 1,9 т/м³. В случае применения думпкаров другой грузоподъемности или транспортирования пород с иной плотностью потребное число думпкаров должно быть соответственно скорректировано.

Таблица 7

Число основного оборудования, приходящееся на один экскаватор

| Оборудование | Дальность транспортирования, км | ЭКГ-4,6Б | | | ЭКГ-8И | | | ЭКГ-12,5 | | |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----|---------|---------|-----|---------|----------|-----|-----|
| | | Руководящий подъем, % | | | | | | | | |
| | | 20 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 |
| Локомотивы | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 2,4 | 2,3 | 2,2 |
| | 5 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 2,5 | 2,4 | 2,2 | 2,9 | 2,8 | 2,7 |
| | 8 | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 3,0 | 2,5 | 2,8 | 3,3 | 3,2 | 3,3 |
| | 11 | 2,4 | 2,1 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 3,6 | 3,5 | 3,6 | 3,8 |
| Думпкары | 2 | 10 | 12 | 12 | 19 | 22 | 22 | 30 | 26 | 27 |
| | 5 | 17 | 15 | 17 | 26 | 27 | 27 | 40 | 31 | 33 |
| | 8 | 20 | 21 | 20 | 30 | 40 | 38 | 51 | 52 | 50 |
| | 11 | 24 | 23 | 24 | 46 | 45 | 43 | 55 | 58 | 54 |
| Отвальные экскаваторы: | — | 0,6—0,8 | | | 0,9—1,3 | | | — | | |
| | ЭКГ-4,6Б | — | | | 0,6—0,8 | | | 0,9—1,1 | | |
| | ЭКГ-8И | — | | | — | | | 0,6—0,8 | | |
| | ЭКГ-12,5 | — | | | — | | | — | | |
| | ЭШ-10/70 (ЭШ-10/60) | 0,7—0,9 | | | 0,9—1,1 | | | 1,5—1,7 | | |
| ЭШ-13/50 | — | | | 0,6—0,8 | | | 0,9—1,1 | | | |
| ЭШ-5/90 | — | | | — | | | 0,6—0,8 | | | |
| Бульдозеры | — | 0,4 | | | 0,5 | | | 0,9 | | |

Протяженность железнодорожных путей, приходящихся на один экскаватор, км

| Дальность транспортирования, км | ЭКГ-4,6 | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
|------------------------------------|---------|----------|-----------|
| 2 | 3,0—3,4 | 4,0—4,5 | 4,9—5,7 |
| 5 | 3,9—4,4 | 6,3—7,2 | 9,1—9,4 |
| 8 | 4,6—5,1 | 7,3—8,8 | 10,8—13,9 |
| 11 | 5,2—5,8 | 8,3—10,2 | 12,5—16,9 |

Для подготовки земляного полотна предусматривается использование серийно выпускаемых бульдозеров и автогрейдеров.

Для работ по перемещению путевой решетки рекомендуются стреловые железнодорожные и гусеничные краны, обеспечивающие непосредственную переукладку звеньев со старой трассы на новую, тракторные путеперекладчики ТПП-12,5-180 (КПП) и ТПП-25, путеперекладочные поезда с кранами УК-25/9, УК-25/18 и др. Для ускоренной переукладки путей длиной более 1000 м целесообразно использовать машины, приспособленные для работы с рельсовыми звеньями длиной 25 м, и различные комбинации вышеперечисленной техники.

Для механизированной перегонки рельсов следует применять устройства типа УПРС и комплекты электронинструмента для монтажа—демонтажа рельсовых стыков.

Ремонт путевой решетки и черновую рихтовку пути следует производить с использованием машин МСШУ-3 и электронинструмента. Для ускорения работ могут применяться комплекты из двух машин.

Ведение путеперекладочных работ с выработкой 1000—1400 м в смену и более предполагает обязательный периодический ремонт рельсошпальной решетки на путевых ремонтно-сборочных базах. Подача и дозировка балласта осуществляются серийно выпускаемыми вагонами-дозаторами ЦНИИ ДВЗ.

Для балластировочно-выправочных операций предусматриваются комплекты машин МСШУ-3, ПРМ-3, ШПМ-02, ВПО-3000 и другие, параметры которых удовлетворяют условиям ведения работ. Указанное оборудование обеспечивает значительное повышение производительности труда и снижение трудоемкости работ.

Потребное число комплектов путевого оборудования, приходящееся на 100 км годового объема переукладки (текущего содержания) пути, определяется по формуле

$$N_k = \frac{1,52 V_n}{P_r}, \quad (4)$$

где 1,52 — постоянный коэффициент, учитывающий неравномерность выполнения путеперекладочных работ по сезонам, отвлечение машин на ликвидацию аварий, одновременность выполнения путевых работ в смене на нескольких объектах, увеличение объемов переукладки забойных путей из-за производства взрывных работ и т. п.; V_n — нормативный объем путевых работ, приходящийся на 100 км пути; P_r — годовая выработка на комплект по ведущей машине, км.

На 100 км годового объема путеперекладочных работ требуется следующее число оборудования: 1,82 перекладчика ТПП-12,5; 1,9 стреловых кранов; 1,6 путеперекладочного поезда УК-25/18; 2,55 машин

МСШУ-3; 1,85 машин ПРМ-3; 1,85 машин ШПМ-02, а на текущее содержание 100 км пути — 0,75 машины МСШУ-3; 0,46 ПРМ-3 и 0,56 ШПМ-0,2.

Число оборудования при железнодорожном транспорте, подсчитанное для рекомендуемых технологическими схемами параметров и показателей, приведено в табл. 9. В случае отклонения значений отдельных параметров или показателей от рекомендуемых производится соответствующая корректировка по приведенной выше формуле.

Потребное число оборудования для путепереукладочных работ (тракторный путепереукладчик, стреловой кран, путеукладочный поезд) определяется с учетом условий работы и удельного веса видов путепереукладочных работ.

Тип применяемого путепереукладочного оборудования определяется горнотехническими условиями и экономическими показателями. Краны на рельсовом ходу грузоподъемностью 25 т используются при шаге переукладки пути (ширине заходки экскаватора) до 13—15 м.

Тракторные путепереукладчики наиболее эффективно применяются вместо стреловых кранов на сравнительно ровных площадках при незначительных перепадах высот между старой и новой трассами (до 1,0—1,5 м).

Путеукладочные поезда используются для выполнения разборки, перевозки и укладки рельсовых звеньев на строительстве, уборке путей при значительных объемах работ. Использование укладочных поездов целесообразно также на путевых работах, осуществляемых через путевую ремонтно-сборочную базу, на драглайновых отвалах, экскаваторных уступах и отвалах при значительном перепаде высот старых и новых трасс, при большом шаге переукладки пути и неровных площадках, не позволяющих применять стреловые краны или тракторные путепереукладчики для перемещения рельсовых звеньев длиной 25 м.

На разрезах с автомобильным транспортом рекомендуемое сочетание карьерных экскаваторов и средств автомобильного транспорта приведено в табл. 10.

Таблица 9

Число оборудования, приходящееся на один экскаватор при железнодорожном транспорте

| Оборудование | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
|---|----------|--------|----------|--------|
| Тракторные путепереукладчики: | | | | |
| ТПП-12,5 | 0,30 | 0,27 | 0,31 | 0,33 |
| ТПП-25 | 0,20 | 0,19 | 0,22 | 0,25 |
| Стреловой кран на рельсовом или гусеничном ходу | 0,32 | 0,29 | 0,35 | 0,40 |
| Путеукладочный поезд | 0,16 | 0,15 | 0,16 | 0,16 |
| Путевая ремонтная машина МСШУ-3 | 0,48 | 0,45 | 0,50 | 0,50 |
| Подъемно-рихтовочная машина | | | | |
| ПРМ-3 | 0,28 | 0,25 | 0,28 | 0,28 |
| Шпалоподбивочная машина ШПМ-02 | 0,35 | 0,32 | 0,36 | 0,36 |
| Бульдозер ДЗ-18 | 0,40 | 0,50 | 0,90 | 0,98 |
| Снегоуборочная машина | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Транспортная и грузовая дрезина | 0,14 | 0,15 | 0,18 | 0,20 |
| Дрезина с монтажной вышкой для обслуживания контактной сети | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 |
| Машина ВПО-3000 | 0,08 | 0,11 | 0,13 | 0,15 |

Сочетание экскаваторов и средств автомобильного транспорта

| Экскаватор | Марка автосамосвала (автопоезда), применяемого для перевозки угля | Грузоподъемность, автосамосвала, т | Геометрический объем кузова, м ³ | Марка автосамосвала (автопоезда), применяемого для перевозки вскрышных пород | Грузоподъемность автосамосвала, т | Геометрический объем кузова, м ³ |
|------------|---|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| ЭКГ-4,6Б | БелАЗ-7510 | 27 | 19,2 | БелАЗ-540 | 27 | 15,3 |
| | БелАЗ-7525 | 40 | 27,3 | БелАЗ-548 | 40 | 21,0 |
| ЭКГ-8И | БелАЗ-7525 | 40 | 27,3 | БелАЗ-548 | 40 | 21,0 |
| | БелАЗ-7425-9490 | 65 | 58,2 | БелАЗ-549 | 75 | 40,5 |
| ЭКГ-12,5 | БелАЗ-7425-9490 | 65 | 58,2 | БелАЗ-549 | 75 | 40,5 |
| | БелАЗ-7420-95-90 | 120 | 95,5 | БелАЗ-7519 | 110 | 55,0 |
| ЭКГ-20 | БелАЗ-7420-9590 | 120 | 95,5 | БелАЗ-7521 | 180 | 95,0 |

Необходимое число автосамосвалов, обслуживающих один экскаватор, определяется по формуле

$$N_a = \frac{\frac{2l}{v_a} + T_{p.a} + T_{y.p}}{T_{п.а} + T_{y.п}} + 1, \quad (5)$$

где v_a — средняя скорость движения автосамосвала, км/ч; $T_{п.а}$, $T_{p.a}$ — время соответственно погрузки и разгрузки автосамосвала, ч; $T_{y.п}$, $T_{y.p}$ — время маневрирования автосамосвалов под погрузкой и разгрузкой, ч.

В типовых схемах предусматривается использование автодорог с щебеночным и гравийным покрытием. Для подготовки трассы, нарезки, чистки кюветов и водоотводных канав рекомендуется экскаватор Э-302Б; для отсыпки земляного основания и полотна, доставки дорожно-строительного материала, а также покрытия дорог щебнем — пневмоколесный скрепер ДЗ-11П, а во время гололеда — гусеничный скрепер ДЗ-20Б.

Планировочные работы рекомендуется производить автогрейдером ДЗ-98, снегоочистку — универсальным бульдозером ДЗ-18. Во время гололеда рекомендуется применять пескоразбрасыватель ПР-130, для снижения пылеобразования — поливочную машину ПМ-130.

Для выравнивания проезжей части и планировки маневровой и погрузочной площадок рекомендуется использовать бульдозер на пневмоходу ДЗ-48. Высокая скорость, маневренность и хорошая проходимость колесного бульдозера позволяют им обслуживать несколько забоев. При строительстве линий электропередач для экскаваторов, освещения автодорог, установке дорожных знаков предусматривается использование буровых машин МБМ на базе автомобиля КраЗ-214Б и БМПК-2,6/3 на базе трактора Т-100.

Ориентировочное число оборудования при автомобильном транспорте приведено в табл. 11. Это число корректируется в зависимости от местных условий разрезов.

Для механизации работ при ремонтах экскаваторов применяются самоходные стреловые краны, различные транспортные средства — автомобили, платформы, трейлеры и т. д. Набор оборудования осуществляется с учетом максимального веса демонтируемых узлов, при этом для различных типов экскаваторов рекомендуются соответствующие грузоподъемные и транспортные средства (табл. 12).

Таблица 11

Число оборудования, приходящееся на один экскаватор
при автомобильном транспорте

| Вид работ | Оборудование | Марка | ЭКГ-1,6Б | | ЭКГ-8Н | | ЭКГ-12,5 | | ЭКГ-30 | |
|--|--|---|----------------------------------|------|--------|------|----------|-----|--------|------|
| | | | Расстояние транспортирования, км | | | | | | | |
| | | | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Транспортирование вскрышных пород и угля | Автосамосвал грузоподъемностью, т: 27 40 75 110 180 | БелАЗ-540; БелАЗ-7510 БелАЗ-548, БелАЗ-7525 БелАЗ-549 БелАЗ-7519 БелАЗ-7521 | 5,5 | 7,5 | — | — | — | — | — | — |
| | | | 4,6 | 6,3 | 5,7 | 8,0 | — | — | — | — |
| | | | — | — | 4,3 | 6,0 | 5,3 | 7,5 | — | — |
| | | | — | — | — | — | 4,5 | 6,2 | — | — |
| | | | — | — | — | — | — | — | 4,3 | 5,9 |
| Подготовка трассы, нарезка и чистка кюветов, водоотводных канав, чистка кузовов автосамосвалов. Строительство автодорог, зачистка проезжей части и планировка забоя | Строительный экскаватор | Э-302Б | 0,15 | 0,2 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,35 |
| | | | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 |
| Доставка дорожно-строительного материала | Бульдозер: пневмоколесный гусеничный | ДЗ-48 ДЗ-18 ДЗ-34С | 0,5 | 0,5 | — | — | — | — | — | — |
| | | | — | — | 0,5 | 0,5 | — | — | — | — |
| | | | 0,25 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 |
| Планировка дорог, снегоочистка, борьба с гололедом, пылеобразование | Скрепер пневмоколесный | ДЗ-11П | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,6 |
| | | | 0,1 | 0,15 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| Строительство линий электропередач для экскаваторов, освещения автодорог и установка дорожных знаков | Автогрейдер Универсальный бульдозер Пескоразбрасыватель Поливочная машина Буровая машина | ДЗ-98 ДЗ-18 ПР-130 ПМ-130 МБМ, БМПК-2,6/3 | 0,1 | 0,15 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| | | | 0,1 | 0,15 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| | | | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| | | | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |

Таблица 12

Число оборудования для технического обслуживания и ремонта,
приходящееся на один экскаватор

| Оборудование | Марка | Грузо- подъ- ем- ность, т | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|------------------|----------------------|--------|
| Кран на пневмоколесном ходу | K-161 | 16 | 0,1 | — | — | — |
| | K-255 | 25 | — | 0,13 | 0,16 | 0,20 |
| | K-401 | 40 | — | — | 0,16 | 0,20 |
| Кран на гусеничном ходу | МКГ-25 | 25 | — | 0,13 | — | — |
| | Автокран на базе КрАЗ-257-К | K-162 | 16 | 0,1 | 0,13 | — |
| Краны на рельсовом ходу | КДЭ-161 | 16 | 0,1 | — | — | — |
| | КДЭ-251 | 25 | — | 0,13 | — | — |
| | K-501 | — | — | — | 0,16 | 0,20 |
| Пневмоколесные трайлеры | T-151A | 40 | 0,01 | — | — | — |
| | ЧМЗАП-5208 | 40 | 0,01 | 0,015 | 0,016 | 0,20 |
| | УКБ | 40 | — | 0,015 | 0,016 | 0,20 |
| Конвейер | — | — | 0,01 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |

Общий фонд времени работы подъемно-транспортного оборудования по техническому обслуживанию и ремонтам одного экскаватора определен исходя из продолжительности и периодичности ремонтов согласно приказу Министра угольной промышленности СССР от 5/V 1967 г., № 313.

Потребное число подъемно-транспортного оборудования определяется с учетом его занятости на ремонтах одного экскаватора и монтажно-демонтажных работах вспомогательного оборудования, объем которых принимается равным 100% объема ремонтных работ экскаватора.

5. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

В типовых технологических схемах предусматривается установка экскаваторов на уровне или ниже уровня расположения транспортных средств. Размеры элементов забоя и ширины рабочей площадки для экскаваторов приняты по данным института Центрогипрошахт и приведены в табл. 13 и 14.

Таблица 13

Типовые размеры элементов забоя при применении экскаваторов

| Элементы забоя | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
|--|----------|--------|----------|--------|
| Высота черпания максимальная, м | 10,0 | 12,5 | 15,6 | 18,0 |
| Высота уступа в целике, м: | | | | |
| для рыхлых пород | 10,0 | 12,5 | 15,6 | 18,0 |
| для полускальных и скальных пород при одно- и двухрядном взрывании | 15,0 | 19,0 | 23,5 | 27,0 |
| Ширина заходки максимальная, м | 14,0 | 17,8 | 22,0 | 26,0 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до бровки уступа, м: | | | | |
| внешней | 4,7 | 5,9 | 7,2 | 7,9 |
| внутренней | 9,3 | 11,9 | 14,8 | 15,5 |

Типовые размеры элементов забоя при применении экскаваторов с верхней погрузкой

| Элементы забоя | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
|---|--|------|------|----------|------|------|
| | Угол устойчивого откоса уступа, градус | | | | | |
| | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Угол откоса рабочего уступа, градус | 60 | 60 | 83 | 60 | 60 | 80 |
| Высота уступа (глубина траншеи), м | 8,0 | 10,5 | 11,0 | 13,0 | 16,5 | 18,0 |
| Ширина полосы безопасности, м | 7,5 | 4,5 | 2,4 | 11,3 | 7,5 | 3,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до линии естественного обрушения, м | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до бровки уступа, м: | | | | | | |
| внешней | 11,5 | 11,5 | 11,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 |
| внутренней | 7,5 | 7,5 | 13,0 | 9,0 | 9,0 | 17,0 |
| Максимальная ширина заходки, м | 19 | 19 | 24 | 23 | 23 | 31 |

В случае образования козырьков и навесей должны применяться дополнительные способы и средства для их ликвидации или высота уступа должна быть уменьшена.

При многорядном взрывании полускальных и скальных пород в соответствии с требованиями «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» высота уступа рассчитывается, исходя из условия обеспечения высоты развала после взрыва, не превышающей 1,5 высоты черпания экскаватора.

При разработке породугольных уступов с наклонным залеганием пластов (20—70°) высота уступа ограничивается по условию прочерпывания ковшом экскаватора. Высота прочерпывания породугольного контакта в зависимости от угла падения пласта при минимальном и максимальном расстоянии установки экскаватора показана на рис. 1.

Определение элементов и ширины рабочей площадки производится с учетом рекомендуемого сочетания погрузочных и транспортных средств.

Ширина рабочей площадки уступа при железнодорожном транспорте без применения буровзрывных работ определяется по формуле

$$Ш_{р.п} = A + C_2 + E + C_1 + П_3 + П + b_{п} + O;$$

с применением буровзрывных работ

$$Ш_{р.п} = X + C_2 + E + C_1 + П_3 + П + b_{п} + O;$$

при автомобильном транспорте без применения буровзрывных работ

$$Ш_{р.п} = A + C_2 + E + C_1 + П_3 + b_{п} + O;$$

с применением буровзрывных работ

$$Ш_{р.п} = X + C_2 + E + C_1 + П_3 + b_{п} + O,$$

где A — ширина заходки по целику, м; C_2 — расстояние от оси железнодорожного пути (автодороги) до нижней бровки уступа (развала), м; E — расстояние между осями железнодорожных путей (автомо-

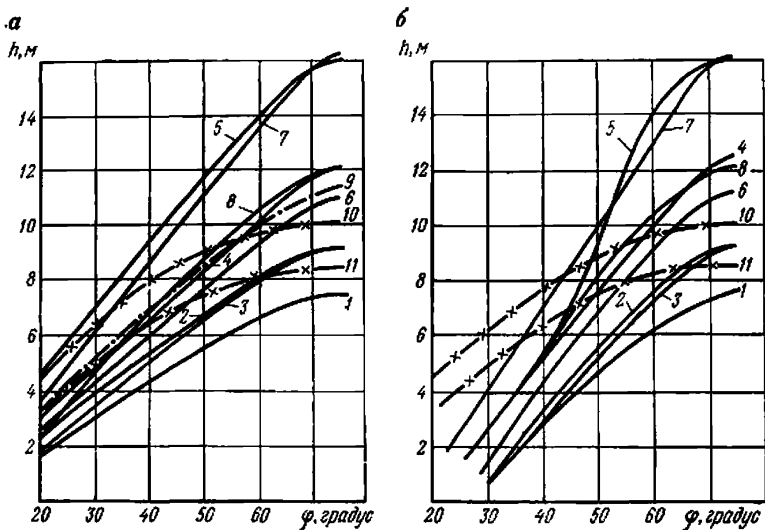


Рис. 1. Зависимость высоты уступа (по прочерпыванию) от угла падения пласта при минимальном (а) и максимальном (б) расстоянии установки экскаватора от плоскости контакта:

1 — ЭКГ-4.6Б; 2 — ЭКГ-4.6Б с поворотным ковшом; 3 — ЭКГ-8Н; 4 — ЭКГ-4у; 5 — ЭКГ-4у с поворотным ковшом; 6 — ЭКГ-12.3; 7 — ЭКГ-6.3у; 8 — ЭКГ-20; 9 — ЭГ-12; 10 — обратная лопата с ковшом емкостью 4 м³; 11 — обратная лопата с ковшом емкостью 5 м³

билльных дорог), м; C_1 — расстояние от оси железнодорожного пути (автомобильной дороги) до полосы дополнительного оборудования, м; P_2 — ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м; P — ширина полосы для размещения дополнительного оборудования и проезда вспомогательного транспорта, м; $b_{п}$ — ширина полосы безопасности (призмы обрушения), м; X — ширина развала горной массы при взрыве, м; O — ширина резервной полосы, м.

Ширина полосы безопасности (призмы обрушения) определяется по формуле (в м)

$$b_{п} = h (\operatorname{ctg} \alpha_0 - \operatorname{ctg} \alpha), \quad (6)$$

где α_0 — угол устойчивого откоса уступа, градус; α — угол откоса рабочего уступа, градус.

Размеры элементов рабочих площадок уступов, за исключением ширины резервной полосы, определяются в зависимости от физико-механических свойств вскрышных пород и угля, а также от параметров горнотранспортного оборудования.

Ширина резервной полосы, необходимой для обеспечения бесперебойной работы предприятия, определяется условиями и режимом горных работ разреза в каждом конкретном случае и должна быть кратной ширине заходки в целике. Она не типизируется, а рассчитывается при конкретном проектировании в зависимости от организации работ и необходимых вскрытых запасов полезного ископаемого.

Значения отдельных элементов рабочих площадок устанавливаются с учетом рекомендуемых погрузочных и транспортных средств (табл. 15 и 16). Расстояние от оси пути до нижней бровки уступа (развала) принимается по условиям безопасного поворота хвостовой части экскаватора.

Таблица 15

**Размеры элементов рабочих площадок уступов
при железнодорожном транспорте для экскаваторов**

| Показатели | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Расстояние от оси пути до нижней бровки уступа (развала), м | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| Расстояние между осями железнодорожных путей, м | $\frac{4,5}{7}$ | $\frac{4,5}{8}$ | $\frac{4,5}{8}$ | $\frac{4,5}{—}$ |
| Расстояние от оси пути до полосы электроснабжения, м | $\frac{2,5}{5,0}$ | $\frac{2,5}{5,5}$ | $\frac{2,5}{6,5}$ | $\frac{4,5}{—}$ |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м | 6 | 6 | 6 | 6 |

Примечание. Данные в числителе — при применении тепловозной или дизель-электрической тяги, а в знаменателе — при применении контактных электровозов.

Таблица 16

Размеры элементов рабочих площадок уступов при автомобильном транспорте

| Показатели | ЭКГ-4,6Б | | ЭКГ-8И | | ЭКГ-12,5 | | ЭКГ-20 БелАЗ-7621 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------------------|
| | БелАЗ-540 | БелАЗ-548 | БелАЗ-548 | БелАЗ-549 | БелАЗ-549 | БелАЗ-7619 | |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа (развала), м | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 6,5 | 7,0 | 9,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 9,0 |
| Расстояние от оси автодороги до полосы электроснабжения, м | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 5,0 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Некоторые значения элементов в технологических схемах не приведены, они назначаются в зависимости от физико-механических свойств пород и уточняются при разработке технологических карт.

Состав элементов технологической схемы может изменяться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом» и «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

Длина фронта работ и длина взрывного блока определяются экономическими и организационно-техническими факторами. Протяженность экскаваторного фронта для угольных разрезов принимается в пределах 1200—3000 м.

Параметры экскаваторных отвалов принимаются по условиям производительного использования основного оборудования и безопасного ведения работ (табл. 17).

Параметры экскаваторных отвалов

| Показатели | ЭКГ-4,6 | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭШ-17Э | ЭШ-17Э | ЭШ-17Э |
|--|---------|--------|----------|--------|--------|--------|
| Расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки отвала, м | 12,6 | 16,3 | 19,9 | 57,0 | 66,5 | 83,0 |
| Максимальный радиус черпания, м | 14,4 | 18,2 | 22,5 | 57,0 | 66,5 | 81,0 |
| Глубина пониженной части приемка, м | 1,5 | 2,0 | 2,0 | — | — | — |
| Ширина пониженной части приемка, м | 3,5 | 3,5 | 3,5 | — | — | — |
| Расстояние от оси пути до бровки отвала, м | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Расстояние от оси пути до бровки приемной ямы, м | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |

Расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки отвала принимается равным максимальному радиусу разгрузки. Расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки приемной ямы определяется по формуле (в м)

$$R = \sqrt{R_{ч\max}^2 - \frac{l_n^2}{4}}, \quad (7)$$

где $R_{ч\max}$ — максимальный радиус черпания экскаватора, м; l_n — длина приемной ямы, м.

Высота яруса, длина и глубина приемной ямы, угол откоса приемка устанавливаются в зависимости от свойств пород, климатических условий, веса подвижного состава и типа отвала.

Параметры бульдозерных отвалов, а также безопасное расстояние подъезда автосамосвалов к бровке отвала при разгрузке устанавливаются с учетом требований § 80 и 360 «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом». Высота предохранительного вала определяется в зависимости от грузоподъемности автосамосвалов и принимается не менее $1/2$ диаметра колеса.

6. СХЕМЫ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ

Технологическая связь забоев вскрышных и добычных уступов с отвалами и пунктами выгрузки осуществляется по транспортным коммуникациям. Ввиду многообразия горнотехнических условий общие схемы развития транспортных коммуникаций разрабатываются в проектах отдельно для каждого разреза. Типовые технологические схемы составлены применительно к действующим схемам транспортирования.

При погрузке в средства железнодорожного транспорта рекомендуются следующие схемы путевого развития: для экскаватора ЭКГ-4,6Б — схемы Т-1а и Т-2а, для ЭКГ-8И — Т-1а, Т-1в, Т-2в, для ЭКГ-12,5 и ЭКГ-20 — схема Т-1г (рис. 2).

В схемах разработки с погрузкой в средства автомобильного транспорта приняты сквозная, кольцевая и тупиковая схемы подачи автосамосвалов.

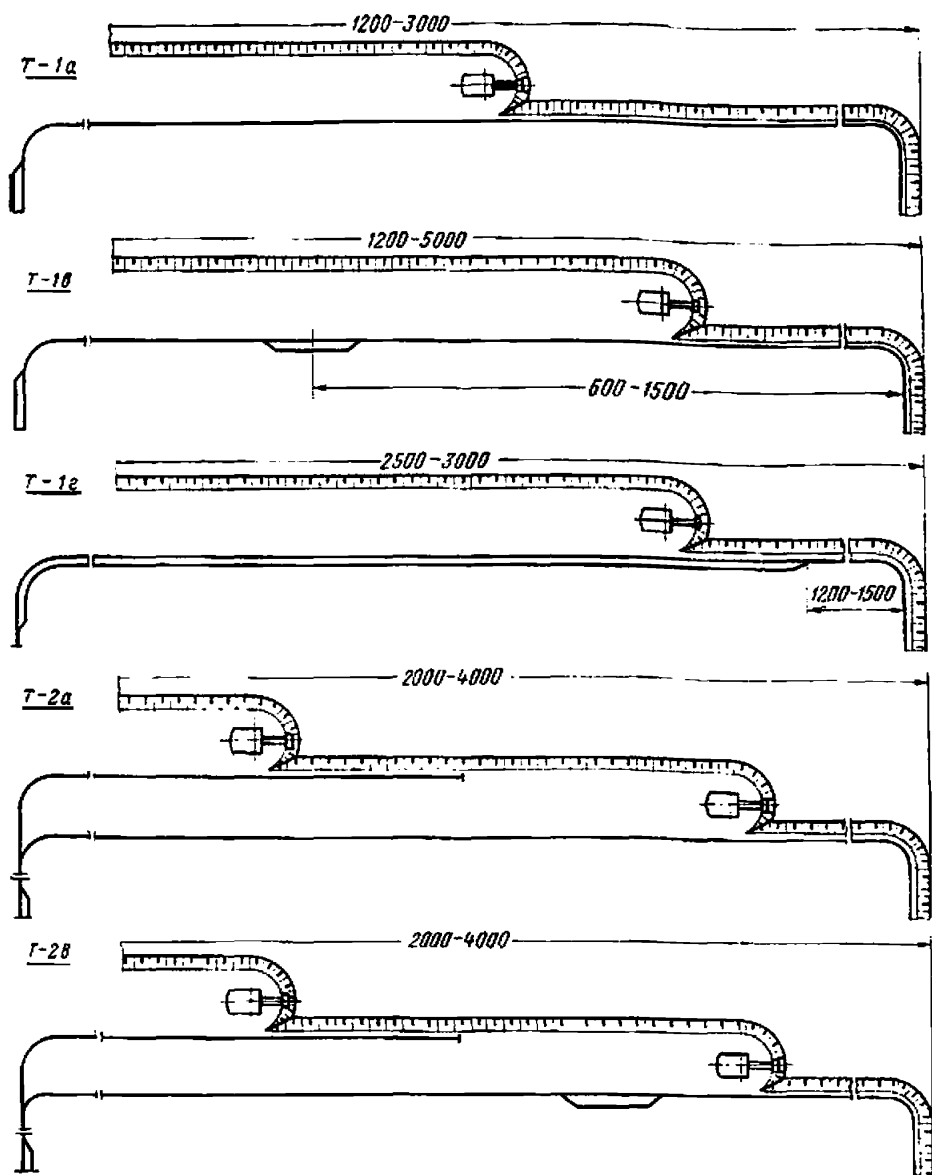


Рис. 2. Схемы путевого развития

7. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКАВАТОРА

Исходные данные для расчета производительности оборудования (табл. 18—38) принимаются по Единым нормам выработки (ЕНВ) на открытые горные работы.

Производительность экскаватора при погрузке горной массы в железнодорожные составы за 7-часовую рабочую смену определяется по формуле (в м³)

$$Q_{э. ж.д.} = \frac{T_{см} - T_{п.з} - T_{л.н} - T_{т.п}}{T_{п.с} - T_{обм}} V_c \quad (8)$$

где $T_{см} = 420$ — продолжительность 7-часовой смены, мин; $T_{п.з}$ — продолжительность подготовительно-заключительных операций, мин (табл. 20); $T_{л.н}$ — время на личные надобности, мин; $T_{т.п}$ — время технологических перерывов из-за неравномерности подачи составов на

Таблица 18

Классификация горных пород по трудности экскавации

| Категория пород по трудности экскавации | Петрографическая характеристика пород | Плотность горной массы естественной влажности в плотном теле, т/м ³ | Удельное сопротивление черпанию, Н/см ² | Способ подготовки горной массы к выемке |
|---|--|--|--|---|
| I | Торф и растительный грунт с корнями диаметром до 30 мм Песок и растительный грунт, смешанный с щебнем или галькой Гравий, галька, щебень размером до 40 мм Алевролиты | 1,0—1,2 | 0,016—0,025 | Без предварительного рыхления |
| | | 1,65 | 0,03—0,1 | |
| | | 1,75 | 0,03—0,1 | |
| | | 1,5 | 0,03—0,1 | |
| II | Торф и растительный грунт с корнями диаметром свыше 30 мм Слабый (мягкий) бурый и каменный уголь Тяжелый плотный суглинок Супесь и суглинок с примесью щебня и гальки | 1,4—1,5 | 0,125 | То же |
| | | 1,15—1,45 | 0,15 | |
| | | 1,75 | 0,16 | |
| | | 1,9 | 0,18 | |
| III | Крепкий бурый и каменный уголь Глинисто-углистый сланец Аргиллит крепкий плитчатый Песчаник глинистый Алевролит крепкий Каменный уголь с прослойками углистых сланцев | 1,5—1,75 | 0,17 | С частичным рыхлением взрыванием |
| | | 1,75 | 0,22 | |
| | | 1,8—2,2 | 0,2 | |
| | | 2,0 | 0,29 | |
| | | 2,2 | 0,29 | |
| | | 1,8—2,2 | 0,28 | |
| IV | Крепкий песчаник на кремнистом, известковом и кварцевом цементе Массивный аргиллит Крепкий мраморизованный известняк, плотный доломит | 2,3—2,5 | 0,32 | Со сплошным рыхлением взрыванием |
| | | 2,1—2,3 | 0,3 | |
| | | 2,5—2,7 | 0,34 | |

Таблица 19

Коэффициенты разрыхления горной массы k_p , наполнения k_n и использования ковша экскаватора k_k

| Категория пород по трудности экскавации | Расчетная плотность горной массы, т/м ³ | Коэффициенты | | | | |
|---|--|--------------|---------------|----------|-------|---------------|
| | | k_p | k_n | | k_k | |
| | | | прямая лопата | драглайн | | прямая лопата |
| I | 1,6 | 1,15 | 1,08 | 1,00 | 0,94 | 0,87 |
| II | 1,7 | 1,22 | 1,05 | 1,01 | 0,86 | 0,83 |
| III | 1,9 | 1,33 | 0,98 | 0,92 | 0,74 | 0,69 |
| IV | 2,4 | 1,45 | 0,96 | 0,86 | 0,66 | 0,59 |

Примечание. При верхнем черпании коэффициент наполнения ковша драглайна снижается на 10%, соответственно изменяется и коэффициент использования ковша или нормы выработки умножаются на коэффициент 0,9.

Время на подготовительно-заключительные операции

| Операции | Вид работ | Время, мин |
|---|---|------------|
| Принем и сдача смены, осмотр, смазка, мелкий ремонт экскаватора | Погрузка в средства железнодорожного транспорта | 25 |
| | Погрузка в средства автомобильного транспорта | 35 |
| | Погрузка на конвейер | 35 |
| | Принем породы на железнодорожном отвале | 35 |
| | Эксплоатация и переэкскавация горной массы | 35 |

погрузку, мин (см. табл. 21); $T_{п.с}$ — время погрузки одного состава, мин (см. табл. 22); $T_{обм}$ — время обмена состава, мин (см. табл. 21).

При продолжительности смены 8 ч применяется коэффициент перевода 8-часовой смены в 7-часовую, равный 1,143.

Время на личные надобности принимается 10 мин в смену.

Время погрузки состава экскаваторами ЭКГ-6,3у и ЭКГ-20 для конкретных схем определено по продолжительности цикла, приведенной в технической характеристике этих экскаваторов.

Сменная производительность экскаватора при погрузке в средства автомобильного транспорта рассчитывается по формуле (в m^3)

$$Q_{э,з} = \frac{T_{см} - T_{п.з} - T_{л.п} - T_{г.п}}{T_{п.а} + T_{у.п}} V_a, \quad (9)$$

где $T_{т.п}$ — время технологических перерывов при погрузке горной массы в автосамосвалы, мин (табл. 23); $T_{п.з}$ — время погрузки автосамосвала, мин (табл. 24); $T_{у.п}$ — время установки автосамосвала под по-

Таблица 21

Технологические перерывы при погрузке в железнодорожные составы и на конвейер

| Перерыв | Время, мин |
|--|----------------|
| <i>При погрузке в железнодорожные составы</i> | |
| Из-за неравномерной подачи железнодорожных составов под погрузку | 30 в смену |
| При обмене железнодорожных составов в случае расстояния от обменного пункта до забоя, м: | |
| до 500 | 8 на состав |
| 501—1000 | 12,0 на состав |
| 1001—1500 | 14,7 на состав |
| 1501—2000 | 17,3 на состав |
| 2001—3000 | 21,1 на состав |
| При взрывании в течение смены | 10 в смену |
| <i>При погрузке на конвейер</i> | |
| Для наращивания забойного конвейера | 45 в смену |
| При взрывании в течение смены | 10 в смену |

Время погрузки локомотивосостава экскаватором, мин

| Категория пород по трудности экскавации | Объем горной массы в плотном теле в составе, м ³ | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-4у |
|---|---|-------------------------------|--------|--------|----------|--------|
| | | Емкость ковша, м ³ | | | | |
| | | 4,6 | 8 | 10 | 12,5 | 4 |
| I | 160—180 | 16,7 | 11,1 | 9,1 | 7,7 | 20,9 |
| | 181—200 | 18,6 | 12,4 | 10,1 | 8,7 | 23,4 |
| | 201—230 | 21,1 | 14,1 | 11,5 | 9,8 | 20,5 |
| | 231—260 | 24,0 | 16,0 | 13,1 | 11,2 | 30,2 |
| | 261—300 | 27,4 | 18,3 | 14,9 | 12,7 | 34,5 |
| | 301—350 | 31,8 | 21,2 | 17,3 | 14,8 | 40,1 |
| | 351—410 | 37,2 | 24,8 | 20,3 | 17,3 | 46,8 |
| | 411—480 | 43,6 | 29,1 | 23,7 | 20,3 | 54,8 |
| | 481—570 | 51,4 | 34,3 | 28,0 | 23,9 | 64,7 |
| | 571—680 | 61,2 | 40,9 | 33,3 | 28,5 | 77,0 |
| 681—800 | 72,5 | 48,4 | 39,5 | 33,7 | 91,2 | |
| II | 160—180 | 19,7 | 13,3 | 10,8 | 9,2 | 25,0 |
| | 181—200 | 22,1 | 14,8 | 12,1 | 10,3 | 27,9 |
| | 201—230 | 25,0 | 16,8 | 13,7 | 11,6 | 31,6 |
| | 231—260 | 28,5 | 19,1 | 15,6 | 13,3 | 36,0 |
| | 261—300 | 32,5 | 21,8 | 17,9 | 15,2 | 41,1 |
| | 301—350 | 37,8 | 25,4 | 20,7 | 17,6 | 47,7 |
| | 351—410 | 44,1 | 29,6 | 24,2 | 20,6 | 55,8 |
| | 411—480 | 51,7 | 34,7 | 28,4 | 24,1 | 65,3 |
| | 481—570 | 61,0 | 41,0 | 33,5 | 28,4 | 77,1 |
| | 571—680 | 72,6 | 48,8 | 39,8 | 33,8 | 91,8 |
| 681—800 | 86,0 | 57,7 | 47,2 | 40,0 | 108,6 | |
| III | 160—180 | 24,8 | 16,8 | 13,7 | 11,6 | 31,4 |
| | 181—200 | 27,8 | 18,7 | 15,3 | 13,0 | 35,1 |
| | 201—230 | 31,4 | 21,2 | 17,3 | 14,7 | 39,7 |
| | 231—260 | 35,8 | 24,1 | 19,8 | 16,8 | 45,2 |
| | 261—300 | 40,9 | 27,6 | 22,6 | 19,2 | 51,7 |
| | 301—350 | 47,5 | 32,0 | 26,2 | 22,3 | 60,0 |
| | 351—410 | 55,5 | 37,4 | 30,6 | 26,0 | 70,2 |
| | 411—480 | 65,0 | 43,8 | 35,9 | 30,5 | 82,2 |
| | 481—570 | 76,7 | 51,7 | 42,3 | 35,9 | 97,0 |
| | 571—680 | 91,3 | 61,6 | 50,4 | 42,8 | 115,4 |
| 681—800 | 108,1 | 72,9 | 59,7 | 50,7 | 136,7 | |
| IV | 160—180 | 29,3 | 19,9 | 16,3 | 13,8 | 37,1 |
| | 181—200 | 32,7 | 22,2 | 18,2 | 15,4 | 41,5 |
| | 201—230 | 37,0 | 25,1 | 20,6 | 17,4 | 47,0 |
| | 231—260 | 42,2 | 28,6 | 23,4 | 19,8 | 53,5 |
| | 261—300 | 48,2 | 32,7 | 26,8 | 22,7 | 61,2 |
| | 301—350 | 55,9 | 38,0 | 31,1 | 26,3 | 71,0 |
| | 351—410 | 65,4 | 44,4 | 36,4 | 30,8 | 83,0 |
| | 411—480 | 76,6 | 52,0 | 42,6 | 36,0 | 97,2 |
| | 481—570 | 90,4 | 61,3 | 50,2 | 42,5 | 114,7 |
| | 571—680 | 107,6 | 73,0 | 59,8 | 50,6 | 136,5 |
| 681—800 | 127,4 | 86,4 | 70,8 | 59,9 | 161,6 | |

Технологические перерывы при погрузке в автосамосвалы

| Перерыв | Время, мин |
|---|-----------------------|
| Из-за неравномерной подачи автосамосвалов под погрузку | 50 |
| При взрывании в течение смены | 10 |
| При подчистке подъездов к экскаватору бульдозером | 10 |
| При обмене автосамосвалов: | |
| при фронтальной, кольцевой и двусторонней тупиковой установке под погрузку: | |
| БелАЗ-540; БелАЗ-7510, БелАЗ-548, БелАЗ-7525 | 0,5 на одну установку |
| БелАЗ-549 | 0,6 на одну установку |
| при односторонней тупиковой установке автосамосвалов под погрузку: | |
| БелАЗ-540, БелАЗ-7510, БелАЗ-548, БелАЗ-7525 | 0,8 на одну установку |
| БелАЗ-549 | 1,0 на одну установку |

Таблица 24

Время погрузки автосамосвала экскаватором, мин

| Категория пород по трудности экскавации | Автосамосвал | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
|---|--------------|-------------------------------|--------|--------|----------|
| | | Емкость ковша, м ³ | | | |
| | | 4,6 | 8 | 10 | 12,5 |
| | | | | | |

Погрузка породы

| | | | | | |
|-----|-----------------------|------|------|------|------|
| I | БелАЗ-540; БелАЗ-7510 | 1,57 | 1,05 | — | — |
| | БелАЗ-548; БелАЗ-7525 | 2,45 | 1,63 | 1,33 | 1,14 |
| | БелАЗ-549 | 4,20 | 2,80 | 2,29 | 1,95 |
| II | БелАЗ-540; БелАЗ-7510 | 1,77 | 1,19 | — | — |
| | БелАЗ-548; БелАЗ-7525 | 2,73 | 1,83 | 1,50 | 1,27 |
| | БелАЗ-549 | 4,72 | 3,17 | 2,59 | 2,20 |
| III | БелАЗ-540; БелАЗ-7510 | 2,02 | 1,36 | — | — |
| | БелАЗ-548; БелАЗ-7525 | 3,07 | 2,07 | 1,69 | 1,44 |
| | БелАЗ-549 | 5,42 | 3,66 | 2,99 | 2,54 |
| IV | БелАЗ-540; БелАЗ-7510 | 1,93 | 1,31 | — | — |
| | БелАЗ-548; БелАЗ-7525 | 2,87 | 1,95 | 1,60 | 1,35 |
| | БелАЗ-549 | 5,37 | 3,64 | 2,99 | 2,53 |

Погрузка угля

| | | | | | |
|-----|------------|------|------|------|------|
| II | БелАЗ-7510 | 1,95 | 1,31 | — | — |
| | БелАЗ-7525 | 2,79 | 1,87 | 1,53 | 1,30 |
| III | БелАЗ-7510 | 2,19 | 1,48 | — | — |
| | БелАЗ-7525 | 3,13 | 2,11 | 1,73 | 1,47 |

грузку, мин (см. табл. 23); V_a — объем горной массы в плотном теле в кузове автосамосвала, м³ (табл. 25); пояснение остальных величин приведено ранее.

Сменная производительность экскаватора при погрузке угля на конвейер и перегрузке его в аккумулирующие бункера рассчитывается по формуле (в м³)

$$Q_{\text{эк}} = \left(T_{\text{см}} - T_{\text{п.з}} - T_{\text{отд}} - T_{\text{л.н}} - T_{\text{р.п}} \right) \frac{60}{t_{\text{ц.э}} \lambda} V_{\text{к}}, \quad (10)$$

где $T_{\text{отд}}$ — время на отдых, мин (табл. 26); $T_{\text{р.п}}$ — время технологических перерывов (на производство взрыва и наращивание конвейера), мин (см. табл. 21); $t_{\text{ц.э}}$ — оперативное время цикла экскавации, с (табл. 27); $V_{\text{к}}$ — объем горной массы в плотном теле в ковше, м³ (табл. 29).

Таблица 25

Объем горной массы в плотном теле в автосамосвале

| Автосамосвал | Грузоподъемность, т | Геометрическая вместимость кузова, м ³ | Объем горной массы при категории пород (угля), м ³ | | | |
|---------------|---------------------|---|---|------|------|------|
| | | | I | II | III | IV |
| <i>Порода</i> | | | | | | |
| БелАЗ-540 | 27 | 15,3 | 16,0 | 15,2 | 13,8 | 11,2 |
| БелАЗ-7510 | 27 | 19,2 | 16,9 | 15,9 | 14,2 | 11,2 |
| БелАЗ-548 | 40 | 21,0 | 22,0 | 20,9 | 19,0 | 16,7 |
| БелАЗ-7525 | 40 | 27,3 | 25,0 | 23,5 | 21,0 | 16,7 |
| БелАЗ-549 | 75 | 41,0 | 42,9 | 40,6 | 37,1 | 31,2 |
| <i>Уголь</i> | | | | | | |
| БелАЗ-7510 | 27 | 19,2 | — | 16,8 | 15,0 | — |
| БелАЗ-7525 | 40 | 27,3 | — | 24,0 | 21,4 | — |

Таблица 26

Время на отдых в смену

| Операция | Время на отдых, мин |
|---|---------------------|
| Погрузка породы на конвейер | 21 |
| Прием породы в железнодорожные отвалы, экскавация и переэкскавация в отвал экскаватором с ковшом емкостью, м ³ : | |
| до 10 | 25 |
| более 10 | 14 |

Примечание. При погрузке горной массы в средства железнодорожного и автомобильного транспорта норматив времени на отдых перекрывается временем технологических перерывов.

Таблица 27

Оперативное время цикла экскавации в транспортные сосуды

| Показатели | Категория пород по трудности экскавации | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ--8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-4у |
|--|---|---|--------|---------|----------|--------|
| | | Емкость ковша экскаватора, м ³ | | | | |
| | | 4,6 | 8 | 10 | 12,5 | 4 |
| Основное время цикла T_0 , с | I | 21,9 | 26,0 | 26,6 | 28,6 | 24,3 |
| | II | 24,3 | 28,9 | 29,6 | 31,6 | 27,0 |
| | III | 26,8 | 32,0 | 32,8 | 35,0 | 29,8 |
| | IV | 28,4 | 34,0 | 34,9 | 37,1 | 31,6 |
| Вспомогательное время цикла T_v , с | I | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| | II | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 |
| | III | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | IV | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Оперативное время цикла $T_{ц}$, с | I | 25,4 | 29,5 | 30,1 | 32,1 | 27,8 |
| | II | 27,6 | 32,2 | 32,9 | 34,9 | 30,3 |
| | III | 29,8 | 35,0 | 35,8 | 38,0 | 32,8 |
| | IV | 31,4 | 37,0 | 37,9 | 40,1 | 34,6 |

Примечание. При раздельной выемке угольного пласта, содержащего породные прослойки, а также при экскавации горной массы с большим содержанием негабаритов устанавливается дополнительно вспомогательное время на цикл экскавации (только для расчета нормы выработки на погрузку горной массы на конвейерный транспорт), которое принимается по данным табл. 28.

Таблица 28

Дополнительное время на цикл экскавации, с

| Содержание породных прослоек или негабаритов, % | Емкость ковша экскаватора, м ³ | |
|---|---|---------|
| | до 4 | более 4 |
| 10,1—20 | 5,4 | 6,2 |
| 20,1—30 | 6,7 | 7,7 |
| Более 30 | 8,5 | 9,6 |

Таблица 29

Объем горной массы в плотном теле в ковше экскаватора за цикл экскавации, м³

| Категория пород по трудности экскавации | Коэффициент использования | Емкость ковша, м ³ | | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | | 4,6 | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 12,5 | 13,0 | 15,0 | 20,0 |
| <i>Экскаваторы типа прямая лопата</i> | | | | | | | | | |
| I | 0,94 | 4,32 | 5,64 | 7,52 | 9,40 | 11,75 | — | 14,10 | 18,80 |
| II | 0,86 | 3,96 | 5,16 | 6,88 | 8,60 | 10,75 | — | 12,90 | 17,20 |
| III | 0,74 | 3,40 | 4,44 | 5,92 | 7,40 | 9,25 | — | 11,10 | 14,80 |
| IV | 0,66 | 3,04 | 3,96 | 5,28 | 6,60 | 8,25 | — | 9,90 | 13,20 |
| <i>Экскаваторы типа драглайн</i> | | | | | | | | | |
| I | 0,87 | — | 5,22 | 6,96 | 8,70 | — | 11,31 | 13,05 | 17,40 |
| II | 0,83 | — | 4,98 | 6,64 | 8,30 | — | 10,79 | 12,45 | 16,60 |
| III | 0,69 | — | 4,14 | 5,52 | 6,90 | — | 8,97 | 10,35 | 13,80 |
| IV | 0,59 | — | 3,54 | 4,72 | 5,90 | — | 7,67 | 8,85 | 11,80 |

Сменная производительность экскаватора на отвалообразовании рассчитывается по формуле (в м³)

$$Q_{с,о} = (T_{см} - T_{п,з} - T_{отд} - T_{л,н}) \frac{60}{t_{ц,э,о}} V_k, \quad (11)$$

где $t_{ц,э,о}$ - оперативное время цикла экскавации на отвале (табл. 30).

Годовая производительность экскаватора рассчитывается по формуле

$$Q_{год} = Q_{см} N_{см}, \quad (12)$$

где $N_{см}$ - число смен работы экскаватора в течение года.

Примерное число дней работы экскаватора в году принимается с учетом нормативов межремонтных сроков и продолжительности ремонтов оборудования (табл. 31).

Таблица 30

Оперативное время цикла экскавации при приеме породы на отвале

| Показатели | Категория пород по трудности экскавации | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭШ-10/60, ЭШ-10/70 | ЭШ-13/50 | ЭШ-15/90 |
|--------------------------------|---|-------------------------------|--------|--------|----------|-----------------------|----------|----------|
| | | Емкость ковша, м ³ | | | | | | |
| | | 4,6 | 8 | 10 | 12,5 | 10 | 13 | 15 |
| Основное время, с | I | 21,2 | 25,5 | 26,1 | 27,8 | 41,2 | 42,4 | 44,9 |
| | II | 23,0 | 27,6 | 28,2 | 30,1 | 44,1 | 45,4 | 48,0 |
| | III | 25,2 | 30,2 | 30,9 | 33,0 | 47,7 | 49,2 | 52,0 |
| | IV | 26,4 | 31,7 | 32,4 | 34,5 | 50,9 | 52,5 | 55,5 |
| Вспомогательное время цикла, с | I | 6,0 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,5 | 6,5 | 6,7 |
| | II | 5,9 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,6 | 6,7 | 6,8 |
| | III | 5,8 | 6,3 | 6,4 | 6,6 | 7,1 | 7,2 | 7,3 |
| | IV | 5,9 | 6,5 | 6,5 | 6,7 | 7,0 | 7,0 | 7,2 |
| Оперативное время цикла, с | I | 27,2 | 31,9 | 32,6 | 34,4 | 47,7 | 48,9 | 51,6 |
| | II | 28,9 | 34,0 | 34,7 | 36,7 | 50,7 | 52,1 | 54,8 |
| | III | 31,0 | 36,5 | 37,3 | 39,6 | 54,8 | 56,4 | 59,3 |
| | IV | 32,3 | 38,2 | 38,9 | 41,2 | 57,9 | 59,5 | 62,7 |

Примечание. Время, необходимое для нарезки и подготовки приемной ямы по мере продвижения экскаваторной заходки, учтено вспомогательным временем цикла экскавации.

Таблица 31

Примерное число рабочих дней и смен работы экскаватора

| Экскаватор | Дни | Смены |
|--------------------|-----|-------|
| ЭКГ-4,6Б | 256 | 768 |
| ЭКГ-8И; ЭКГ-4у | 250 | 750 |
| ЭКГ-12,5; ЭКГ-6,3у | 245 | 735 |
| ЭКГ-20 | 240 | 720 |
| ЭШ-10/60; ЭШ-10/70 | 245 | 735 |
| ЭШ-13/50; ЭШ-15/90 | 291 | 873 |

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле (в м³)

$$Q_n = \frac{3600 E_k k_n T \eta_n}{t_{ц.п} k_p}, \quad (13)$$

где E_k — геометрическая емкость ковша, м³; $k_n = 0,8 \div 0,9$ — коэффициент наполнения ковша; T — продолжительность смены, ч; $\eta_n = 0,75 \div 0,8$ — коэффициент использования погрузчика во времени в течение смены; $t_{ц.п}$ — продолжительность цикла работы погрузчика, с.

Геометрическая емкость ковша погрузчика определяется по формуле (в м³)

$$E_k = \frac{P k_p}{\gamma}, \quad (14)$$

где P — грузоподъемность погрузчика (номинальная), т; k_p — коэффициент разрыхления горной массы; γ — плотность угля в плотном теле, т/м³.

Средняя продолжительность цикла погрузки и его отдельных элементов для отечественных фронтальных погрузчиков (по данным хронометражных наблюдений и заводов-изготовителей) приведена в табл. 32.

Соотношение между вместимостью ковша погрузчика и кузова транспортного сосуда должна быть от 1 : 2 до 1 : 5.

Эксплуатационная производительность бульдозера-рыхлителя в смену на рыхлении определяется по формуле (в м³/смену)

$$Q_p = \frac{3600 c h_э T k_b}{\frac{1}{v_p} + \frac{\tau}{L}}, \quad (15)$$

где c — расстояние между параллельными проходами рыхлителя, м; $h_э$ — глубина эффективного рыхления, м; k_b — коэффициент использования рыхлителя в течение смены; v_p — средняя рабочая скорость движения рыхлителя, м/с; τ — суммарное время, затрачиваемое на переезд рыхлителя с одной борозды на другую, с; L — длина обрабатываемого блока, м.

Таблица 32

Продолжительность цикла погрузки

| Показатели | Емкость ковша, м ³ | | |
|--|-------------------------------|-------|-------|
| | 3—5 | 6—10 | 12—15 |
| Продолжительность черпания, с | 12—15 | 15—18 | 18—22 |
| Время подъема ковша для разгрузки, с | 12—15 | 15—17 | 17—20 |
| Время разгрузки ковша, с | 2—3 | 3—4 | 4—5 |
| Время опускания ковша в транспортное положение, с | 3—4 | 4—5 | 5—6 |
| Время перемещения погрузчика к месту разгрузки от забоя и в обратном направлении, на 5—10 м, с | 12—20 | 12—20 | 12—20 |
| Общее время переключения скорости, с | 6—7 | 7—8 | 8—10 |
| Продолжительность рабочего цикла, с | 55—60 | 65—70 | 75—80 |

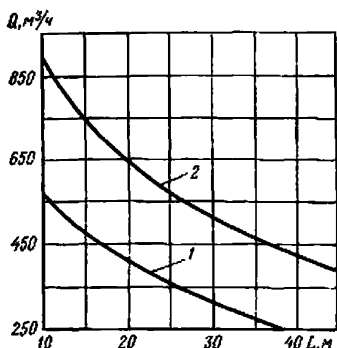


Рис. 3. Зависимость производительности бульдозера-рыхлителя от среднего расстояния транспортирования:

1 и 2 — на базе тракторов соответственно ДЭТ-250М и Т-500

Производительность бульдозера-рыхлителя на рыхлении и перемещении горной массы определяется как средневзвешенная величина (в м³/смену)

$$Q_{р6} = \frac{Q_p Q_6}{Q_p + Q_6}, \quad (17)$$

где Q_p и Q_6 — сменная производительность бульдозера-рыхлителя соответственно на рыхлении и перемещении горной массы, м³.

На сложноструктурных месторождениях при раздельной (селективной) отработке пластов малой мощности, сближенных пластов и ограниченных междупластий производительность экскаватора (погрузчика) будет значительно меньше, чем при простых условиях работы. Снижение производительности экскаватора объясняется ухудшением наполнения ковша, необходимостью в повторном черпании, увеличении угла поворота экскаватора при разгрузке. Кроме того, увеличивается время на оборку откоса уступа, подчистку площадки и подъезд экскаватора к забюю.

Производительность экскаватора (погрузчика), обрабатывающего блоки и пласты сложного строения, можно определить по формулам (8), (9) и (13) с учетом коэффициента увеличения времени погрузки, который находится из выражения $k_t = 1/k_{с.л.}$

$$k_{с.л.} = k_0 \frac{S_{с.т.}^{a_n} - 1}{S_{\phi}^{a_n}}, \quad (18)$$

где k_0 — эмпирический показатель, постоянный для марки экскаватора, способа погрузки и вида транспорта, определяется по данным табл. 33; $S_{с.т.}$ — площадь сечения «стандартного» экскаваторного забоя, м² (высота «стандартного» забоя равна максимальной высоте черпания, а ширина: для прямой лопаты 1,6 радиуса черпания на уровне стояния $R_{ч.у}$; для обратной лопаты $1,0 R_{ч.у}$; для драглайна $0,6 R_{ч.у}$); a_n — число раздельно извлекаемых частей забоя; S_{ϕ} — площадь поперечного сечения (фактическая) обрабатываемого забоя сложной формы, м².

Величина поправочного коэффициента $k_{с.л.}$ при отработке сложного блока в целом определяется как средневзвешенная по объемам работ

Производительность бульдозера-рыхлителя на перемещении горной массы по горизонтальной площадке определяется по формуле (в м³/смену)

$$Q_6 = \frac{3600 V_n T k_p}{t_{ц.р} k_p}, \quad (16)$$

где V_n — объем породы в рыхлом состоянии, перемещаемой отвалом бульдозера, м³; T — продолжительность смены, ч; $t_{ц.р}$ — продолжительность цикла, с.

При работе под уклон 45%, что соответствует углу наклона площадки 20°, производительность бульдозера увеличивается в 1,5 раза.

Изменение производительности бульдозера-рыхлителя в зависимости от среднего расстояния транспортирования для машин на базе тракторов ДЭТ-250М и Т-500 приведено на рис. 3.

Значения показателя k_1

| Экскаватор | Погрузка | Автомобильный транспорт | | Железнодорожный транспорт |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | автосамосвалы базовых моделей | сельские тягачи и прицепы | |
| ЭКГ-4,6Б | На уровне стояния верхняя | 0,96 | 0,94 | 0,92 |
| | | 0,86 | 0,85 | 0,84 |
| ЭКГ-8И | На уровне стояния верхняя | 0,95 | 0,93 | 0,91 |
| | | 0,85 | 0,84 | 0,83 |
| ЭКГ-12,5 | На уровне стояния верхняя | 0,94 | 0,92 | 0,90 |
| | | 0,84 | 0,83 | 0,82 |
| ЭКГ-20 | На уровне стояния верхняя | 0,92 | 0,90 | 0,88 |
| | | 0,83 | 0,82 | 0,81 |
| ЭКГ-4у (ЭВГ-4И) | На уровне стояния верхняя | 0,96 | 0,95 | 0,93 |
| | | 0,95 | 0,94 | 0,92 |
| ЭКГ-6,3у | На уровне стояния верхняя | 0,95 | 0,94 | 0,92 |
| | | 0,94 | 0,93 | 0,91 |
| ЭО-5 (обратная лопата) | На уровне стояния верхняя | 0,96 | 0,94 | 0,92 |
| | | 0,96 | 0,94 | 0,92 |
| ЭШ-10/60 (10/70) | На уровне стояния | — | — | 0,91 |
| ЭШ-15/90 | На уровне стояния | — | — | 0,90 |

из нескольких наиболее характерных по степени сложности сечений забоя.

Сменная производительность локомотивосостава рассчитывается по формуле (в m^3)

$$Q_{лс} = \frac{T_{см} - T_{п.з} - T_{т.о} - T_{л.п}}{T_{р.лс}} V_{с}, \quad (19)$$

где $T_{т.о}$ — время на техническое обслуживание, мин (табл. 34); $T_{р.лс}$ — время рейса локомотивосостава, мин.

Таблица 34

Время на подготовительно-заключительные операции и техническое обслуживание локомотивосостава

| Операции | Время, мин |
|---|------------|
| Подготовительно-заключительные: прием и сдача смены; осмотр и проверка исправности локомотива и вагонов, мелкий ремонт и экипировка локомотива в начале смены | 25 |
| Техническое обслуживание: ежесуточный профилактический осмотр и ремонт аппаратуры управления, тормозной и воздушной магистрали локомотива и вагонов, замена тормозных колодок, смазка букс и устранение других незначительных неисправностей | 12 |

Примечание. Время на личные надобности принимается 10 мин/смену.

Время рейса локомотивосостава (в мин)

$$T_{р.лс} = T_{п.з} + T_{дв} + T_{раз} + T_з + T_т, \quad (20)$$

где $T_{дв}$ — время движения локомотивосостава на рейс, мин (табл. 35); $T_{раз}$ — время разгрузки состава, мин (табл. 36); $T_з$ — время задержек локомотивосостава в пути у стрелок, мин (см. табл. 36); $T_т$ — время на опробование тормозов локомотивом, мин (см. табл. 36).

Таблица 35

Средние скорости движения локомотивосоставов и время движения на рейс

| Расстояние транспортирования, км | Средняя скорость движения, км/ч | Время движения на рейс, мин | Расстояние транспортирования, км | Средняя скорость движения, км/ч | Время движения на рейс, мин |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 2,0—3,0 | 18,0 | 16,8 | 6,51—8,0 | 20,3 | 42,8 |
| 3,01—4,0 | 18,8 | 22,4 | 8,01—10,0 | 20,5 | 52,0 |
| 4,01—5,2 | 19,4 | 28,5 | 10,01—12,0 | 21,2 | 62,4 |
| 5,21—6,5 | 19,9 | 35,3 | | | |

Таблица 36

Время разгрузки, вспомогательных операций и технологических перерывов при работе локомотивосоставов

| Операция | Время, мин |
|--|---|
| Разгрузка из думпкаров: | |
| горной массы естественной влажности при отсутствии налипания | 3,3 на 100 м ³ горной массы в плотном теле |
| горной массы повышенной влажности и вязкости при налипании на стенки кузова думпкара | 6,0 на 100 м ³ горной массы в плотном теле |
| Очистка, профилактическая обработка составов | 8,5 на рейс |
| Сокращенное опробование тормозов локомотивом | 2,0 на рейс |
| Маневры, сцепка и расцепка составов при транспортировании угля в полувагонах | 12,5 на рейс |
| Задержка составов в течение рейса в пути у стрелок, светофоров и на скользящих съездах при расстоянии откатки, км: | |
| 2,0—3,0 | 6,73 |
| 3,01—4,0 | 7,46 |
| 4,01—5,2 | 8,25 |
| 5,21—6,5 | 9,16 |
| 6,51—8,0 | 10,2 |
| 8,01—10,0 | 11,4 |
| 10,01—12,0 | 12,9 |
| Сцепка и расцепка локомотива-толкача при использовании его на подъемах | 7,0 |

Примечание. Если экскаватор на отвале не обеспечивает подготовку приямка для одновременной разгрузки породы из состава вместимостью 301 м³ и более, на ожидание подготовки приямка добавляется 7,35 мин на каждые последующие 100 м³ горной массы в плотном теле.

Сменная производительность автосамосвала (в м³) рассчитывается по формуле

$$Q_a = \frac{T_{см} - T_{п.з} - T_{л.н}}{T_p} V_a, \quad (21)$$

где T_p — время рейса автосамосвала, мин

$$T_p = T_{дв} + T_{п.а} + T_{р.а} + T_{у.п} + T_{у.р} + T_{ож}, \quad (22)$$

$T_{дв}$ — время движения автосамосвала на рейс, мин (см. табл. 37); $T_{п.а}$ — время погрузки автосамосвала, мин (см. табл. 24); $T_{р.а}$ — время разгрузки автосамосвала, мин (табл. 38); $T_{у.п}$ и $T_{у.р}$ — время установки автосамосвала соответственно под погрузку и разгрузку, мин (см. табл. 34 и 38); $T_{ож}$ — время ожидания погрузки автосамосвала у экскаватора, мин (см. табл. 38).

Время на подготовительно-заключительные операции ($T_{п.з}$) принимается равным 35 мин, время на личные надобности ($T_{л.н}$) — 10 мин.

Таблица 37

Средние скорости движения автосамосвалов БелАЗ-540, БелАЗ-7510, БелАЗ-548, БелАЗ-7525, БелАЗ-549 и время движения на рейс

| Расстояние транспортирования, км | Средняя скорость движения, км/ч | Время движения на рейс, мин | Расстояние транспортирования, км | Средняя скорость движения, км/ч | Время движения на рейс, мин |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 0,1—0,2 | 8,2 | 2,2 | 1,61—1,8 | 19,5 | 10,5 |
| 0,21—0,3 | 9,9 | 3,03 | 1,81—2,0 | 20,3 | 11,2 |
| 0,31—0,4 | 11,1 | 3,78 | 2,01—2,3 | 21,2 | 12,2 |
| 0,41—0,5 | 12,2 | 4,43 | 2,31—2,6 | 22,2 | 13,2 |
| 0,51—0,6 | 13,1 | 5,04 | 2,61—2,9 | 23,2 | 14,2 |
| 0,61—0,7 | 13,9 | 5,61 | 2,91—3,2 | 24,0 | 15,2 |
| 0,71—0,8 | 14,6 | 6,16 | 3,21—3,5 | 24,8 | 16,2 |
| 0,81—0,9 | 15,3 | 6,67 | 3,51—3,8 | 25,6 | 17,1 |
| 0,91—1,0 | 15,9 | 7,17 | 3,81—4,2 | 26,4 | 18,2 |
| 1,01—1,2 | 16,7 | 7,80 | 4,21—4,6 | 26,4 | 20,0 |
| 1,21—1,4 | 17,7 | 8,81 | 4,61—5,0 | 26,4 | 21,8 |
| 1,41—1,6 | 18,7 | 9,63 | | | |

Таблица 38

Время установки автосамосвалов для разгрузки, разгрузки и ожидания погрузки у экскаватора, мин на рейс

| Показатели | БелАЗ-540: БелАЗ-7510 | БелАЗ-548: БелАЗ-7525 | БелАЗ-549 |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Время установки для разгрузки | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| Время разгрузки | 0,8 | 0,8 | 1,0 |
| Время ожидания погрузки | 1,0 | 1,6 | 2,0 |

Примечание. При прилипании горной массы к стенкам кузова на его очистку предусматривается 10 мин в смену, на взвешивание автосамосвала — 0,5 мин на рейс.

8. ПАРАМЕТРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Горные породы угольных месторождений относятся к породам осадочного происхождения, представлены они исключительно углями, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Они имеют, как правило, сравнительно невысокую крепость (коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протодяконова не превышает 9—10), в связи с чем бурение взрывных скважин в этих породах не представляет больших затруднений. Однако по взрываемости, определяющей качество подготовки пород взрывом и эффективность всех последующих технологических процессов, породы угольных разрезов изменяются в весьма широких пределах — от легко взрываемых до трудно взрываемых. Вскрышные породы и угли в зависимости от литологического состава, физико-механических свойств и структурных особенностей строения массива разделены на восемь категорий по взрываемости (табл. 39).

Таблица 39

Классификация углей и вскрышных пород угольных месторождений по взрываемости

| Категория пород по взрываемости | Типичные горные породы | Коэффициент крепости по М. М. Протодяконову | Плотность, т/м ³ | Удельная трещиноватость, м ⁻¹ |
|---------------------------------|---|---|-----------------------------|--|
| | <i>Легковзрываемые</i> | | | |
| I | Аргиллиты и алевролиты, глинистые и углистые сланцы выветрелые и слабо выветрелые, слабые бурые и каменистые угли | 2—5 | 2,1—2,4 | 8—2 |
| II | Песчаники на глинистом цементе с густой сетью трещин, каменный уголь крепкий и весьма крепкий | 2—5 | 2,1—2,4 | 8—2 |
| | <i>Средней взрываемости</i> | | | |
| III | Аргиллиты и алевролиты плотные со слабо выраженной трещиноватостью | 5—7 | 2,4—2,5 | 2,0—0,7 |
| IV | Песчаники от мелко- до крупнозернистых на глинисто-известковом цементе | 5—7 | 2,4—2,5 | 2,0—0,7 |
| V | Кварцевые песчаники средне- и крупнозернистые на глинисто-кремнистом цементе со слабо выраженной трещиноватостью | 5—7 | 2,4—2,5 | 2,0—0,7 |
| | <i>Трудновзрываемые</i> | | | |
| VI | Песчаники мелкозернистые на известково-кремнистом цементе со слабо выраженной трещиноватостью | 7—10 | 2,5—2,7 | 0,7—0,25 |
| VII | Песчаники мелкозернистые на известково-глинистом цементе, разбитые редкими трещинами на крупноблочные отдельности | 7—10 | 2,5—2,7 | 0,7—0,25 |
| VIII | Кварцевые песчаники среднезернистые на кремнистом цементе с редкой, хорошо выраженной трещиноватостью. По этой причине массив разбит на крупные блоки | 7—10 | 2,5—2,7 | 0,7—0,25 |

Качество подготовки вскрышных пород характеризуется кусковатостью взорванной горной массы или степенью дробления пород, которая оценивается диаметром среднего (по объему) куска $d_{ср}$.

От кусковатости зависят технико-экономические показатели всех последующих технологических процессов. В связи с этим параметры буровзрывных работ и соответствующая им степень дробления пород определяются по минимуму приведенных затрат на вскрышные работы.

На основе исследований влияния качества дробления пород на эффективность работы основного горнотранспортного оборудования установлена зависимость технико-экономических показателей от качества дробления и разработана экономико-математическая модель. По этой модели определены оптимальные значения удельного расхода ВВ q и диаметра скважин d_c применительно к конкретным горно-геологическим условиям (табл. 40).

Указанные параметры определены при условии применения шнекового (в породах с $f=2\div 5$) и шарошечного бурения ($f>5$) при использовании во всех породах в качестве основного ВВ грамманита 79/21.

Основные данные по буровым станкам, используемым на разрезах, приведены в табл. 41.

Для зарядания скважин рекомендуется использовать смеситель-но-зарядные машины МЗ-2, МЗ-3, МЗ-4 грузоподъемностью соответственно 5; 10 и 25 т.

На разрезах, не имеющих автомобильных съездов и дорог, для зарядания скважин могут быть использованы зарядные машины на рельсовом ходу типа СЗА-1.

Выбор типа машины и схемы механизации взрывных работ зависит от ассортимента и суточного расхода ВВ, расстояния транспортирования и технологии взрывных работ.

Общее число зарядных машин рассчитывается по формуле

$$N_{з.м} = \frac{V_{сут} q_{ср}}{1000 Q_{з.м}}, \quad (23)$$

где $V_{сут}$ — объем взрываваемой горной массы на разрезе, м³/сут; $q_{ср}$ — средневзвешенный удельный расход ВВ, кг/м³; $Q_{з.м}$ — эксплуатационная производительность зарядной машины, т/смену

$$Q_{з.м} = \frac{TV_6 \gamma_{ВВ} \eta_{з.м}}{t_{з.м} + \frac{2l_d}{v_{з.м}} + \frac{V_6 \gamma_{ВВ}}{P_{т.з.м} k_3}}, \quad (24)$$

где V_6 — вместимость бункера зарядной машины, м³; для машин МЗ-2, МЗ-3 и МЗ-4 V_6 равна соответственно 5; 10 и 25 м³; $\gamma_{ВВ}$ — насыпная плотность ВВ, т/м³; $\eta_{з.м}$ — коэффициент использования зарядной машины в течение смены, $\eta_{з.м} = 0,8\div 0,85$; $t_{з.м}$ — время загрузки бункера зарядной машины на складе ВВ, ч; l_d — среднее расстояние от склада ВВ до взрываемого блока, км; $v_{з.м}$ — средняя скорость движения зарядной машины с грузом и порожняком, км/ч; $P_{т.з.м}$ — техническая производительность зарядной машины, т/ч; для машин МЗ-2, МЗ-3 и МЗ-4 техническая производительность равна соответственно 9; 18 и 27 т/ч; k_3 — коэффициент, учитывающий отношение затрат времени на доставку ВВ в скважину к общим затратам времени на зарядание; для машин МЗ-2; МЗ-3 и МЗ-4 принимается равным соответственно 0,5; 0,46 и 0,43.

В табл. 42 приведена расчетная потребность в буровых станках и зарядных машинах для различных горно-геологических условий угольных разрезов.

Рациональные значения диаметра скважин и удельного расхода ВВ
при транспортной системе разработки

| Емкость кубика экскава- тора, м ³ | Высота уступа, м | Категория пород по взрываемости | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|
| | | I-II | | III-V | | VI | | VII | | VIII | |
| | | d_c , мм | q , кг/м ³ | d_c , мм | q , кг/м ³ | d_c , мм | q , кг/м ³ | d_c , мм | q , кг/м ³ | d_c , мм | q , кг/м ³ |
| 4,6 | 10 | 214—243 | 0,3—0,35 | 160—243 | 0,5—0,55 | 140—214 | 0,65—0,7 | 132—214 | 0,75—0,8 | 112—214 | 0,85—0,9 |
| 4,6 | 15 | 243—269 | 0,3—0,35 | 190—243 | 0,5—0,55 | 150—214 | 0,65—0,7 | 145—214 | 0,75—0,8 | 118—214 | 0,85—0,9 |
| 6,3 | 10 | 243—280 | 0,3—0,35 | 190—214 | 0,45—0,5 | 150—214 | 0,6—0,65 | 145—214 | 0,7—0,75 | 118—214 | 0,8—0,85 |
| 6,3 | 15 | 243—295 | 0,3—0,35 | 214—243 | 0,45—0,5 | 160—214 | 0,6—0,65 | 145—214 | 0,7—0,75 | 132—214 | 0,8—0,85 |
| 8 | 15 | 243—295 | 0,25—0,3 | 214—243 | 0,4—0,45 | 160—214 | 0,55—0,6 | 160—214 | 0,65—0,7 | 132—214 | 0,75—0,8 |
| 8 | 20 | 243—320 | 0,25—0,3 | 214—243 | 0,4—0,45 | 172—214 | 0,55—0,6 | 160—214 | 0,65—0,7 | 145—214 | 0,75—0,8 |
| 12,5 | 15 | 243—320 | 0,2—0,25 | 214—243 | 0,35—0,4 | 172—214 | 0,5—0,55 | 160—214 | 0,6—0,65 | 145—214 | 0,7—0,75 |
| 12,5 | 20 | 243—346 | 0,2—0,25 | 243—269 | 0,35—0,4 | 190—214 | 0,5—0,55 | 172—214 | 0,6—0,65 | 150—214 | 0,7—0,75 |
| 12,5 | 25 | 243—370 | 0,2—0,25 | 243—320 | 0,35—0,4 | 214—243 | 0,5—0,55 | 190—214 | 0,6—0,65 | 160—214 | 0,7—0,75 |
| 20 | 20 | 243—370 | 0,2—0,25 | 243—320 | 0,3—0,35 | 214—243 | 0,45—0,5 | 190—214 | 0,55—0,6 | 172—214 | 0,65—0,7 |
| 20 | 25 | 243—394 | 0,2—0,25 | 243—346 | 0,3—0,35 | 243—269 | 0,45—0,5 | 214—243 | 0,55—0,6 | 190—214 | 0,65—0,7 |
| 20 | 30 | 243—394 | 0,2—0,25 | 243—370 | 0,3—0,35 | 243—295 | 0,45—0,5 | 243—269 | 0,55—0,6 | 214—243 | 0,65—0,7 |

Таблица 41

Основные данные по буровым станкам

| Марка станка | Тип бурового инструмента | Диаметр скважины, мм | Предельная глубина бурения, м | Угол наклона скважины к горизонту, градуса | Производительность в смену при крепости пород по М. М. Прото-дьяконову, м | | | |
|--------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|--|---|-----|------|-------|
| | | | | | 2-5 | 5-7 | 7-10 | уголь |
| 2СБШ-200 | Режущий | 214 | 32 | 90 | 170 | 120 | — | — |
| | Шарошечный | 214 | 32 | 90 | 140 | 110 | 80 | — |
| 2СБШ-200Н | Режущий | 214 | 40 | 90; 60 | 180 | 130 | — | — |
| | Шарошечный | 214 | 40 | 90; 60 | 150 | 120 | 100 | — |
| | | 243 | 40 | 90; 60 | 170 | 120 | 90 | — |
| СВБ-2М | Режущий | 160 | 24 | 90; 60 | 150 | 85 | — | 200 |
| | Шарошечный | 118 | 24 | 50 | — | 80 | 65 | — |
| 2СБР-125 | Режущий | 125 | 24 | 90; 60 | 180 | 140 | 80 | 250 |
| | Шарошечный | 118 | 24 | 90; 60 | — | 80 | 50 | — |
| СБР-160 | Режущий | 160 | 24 | 90; 60 | 170 | 90 | — | 240 |

Таблица 42

Потребность в буровых станках и зарядных машинах, приходящаяся на 10 тыс. м³ горной массы, взрывае-мой за сутки

| Кoeffициент крепости по М. М. Прото-дьяконову | Буровые станки | | | | Число зарядных машин | | |
|---|----------------|--------------------------|----------------------|-------|----------------------|------|------|
| | Марка | Тип бурового инструмента | Диаметр скважины, мм | Число | МЗ-2 | МЗ-3 | МЗ-4 |
| 2—5 | 2СБШ-200 | Режущий | 214 | 0,6 | 0,08 | 0,05 | 0,04 |
| | | Шарошечный | 214 | 0,7 | 0,08 | 0,05 | 0,04 |
| | 2СБШ-200Н | Режущий | 214 | 0,6 | 0,08 | 0,05 | 0,04 |
| | | Шарошечный | 214 | 0,7 | 0,08 | 0,05 | 0,05 |
| | СВБ-2М | Режущий | 243 | 0,5 | 0,08 | 0,05 | 0,04 |
| | | | 160 | 1,0 | 0,08 | 0,05 | 0,04 |
| СВР-160 | " | 160 | 0,9 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | |
| 5—7 | 2СБШ-200 | Режущий | 214 | 1,0 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | | Шарошечный | 214 | 1,0 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | 2СБШ-200Н | Режущий | 214 | 0,9 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | | Шарошечный | 214 | 1,0 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | | " | 243 | 0,8 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | СВБ-2М | Режущий | 160 | 2,1 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | | | 118 | 3,1 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| | СВР-160 | Режущий | 160 | 1,9 | 0,2 | 0,13 | 0,08 |
| 7—10 | 2СБШ-200 | Шарошечный | 214 | 1,5 | 0,3 | 0,2 | 0,12 |
| | | | 214 | 1,2 | 0,3 | 0,2 | 0,12 |
| | 2СБШ-200Н | " | 243 | 1,1 | 0,3 | 0,2 | 0,12 |
| | | " | 118 | 2,4 | 0,3 | 0,2 | 0,12 |
| 2—5 (уголь) | СВР-160 | Режущий | 160 | 0,6 | 0,09 | 0,06 | 0,04 |
| | | | 160 | 0,7 | 0,09 | 0,06 | 0,04 |
| | | | 125 | 0,8 | 0,09 | 0,06 | 0,04 |

Для забойки скважин предусматривается использование машин ЗС-1Б, ЗС-2 грузоподъемностью соответственно 5 и 10 т.

Ассортимент рекомендуемых ВВ для различных условий взрывания приведен в табл. 43.

Игданит и гранулит М целесообразно применять также для взрывания трудно взрываемых пород, размещая их в верхней части комбинированных зарядов.

При наличии в скважине воды в верхнюю, необходненную их часть можно размещать неводостойкие ВВ. Комбинированные заряды целесообразно применять при наличии во взрываеом массиве отдельных слоев трудно взрывааемых пород.

Для повышения коэффициента полезного действия взрыва и улучшения степени дробления целесообразно применять на разрезах заряды с воздушными промежутками. Длина воздушных промежутков для условий рыхления угля и легко взрывааемых вскрышных пород, по данным ИГД им. А. А. Скочинского, должна составлять 20—25 диаметров заряда при массе нижней его части 0,7—0,8 от массы всего заряда. При отбойке вскрышных пород средней взрываемости и трудно взрывааемых длина воздушных промежутков должна составлять 5—15 диаметров заряда при массе его нижней части 0,6—0,7 от массы всего заряда. При зарядах длиной более 8—10 м целесообразно формировать по два воздушных промежутка. Общая длина воздушных промежутков при рыхлении угля и легко взрывааемых пород не должна быть более 0,5 длины заряда, а при рыхлении вскрышных пород средней взрываемости и трудно взрывааемых — не более 0,25 длины заряда.

Линия сопротивления по подошве для первого ряда взрывааемых скважин рассчитывается по формуле (в м)

$$W = \sqrt{\frac{P_3 \left(\frac{h}{\sin \alpha_c} + k_{\text{пер}} d_c - \mu d_c - l_{\text{в.п.}} \right)}{m q_0 h}}, \quad (25)$$

где P_3 — величина заряда в 1 м скважины, кг

$$P_3 = 0,785 d_c^2 \rho; \quad (26)$$

ρ — плотность заряда ВВ, кг/м³;

$$\rho = \rho_0 k_n, \quad (27)$$

ρ_0 — насыпная плотность ВВ, кг/м³;
 k_n — коэффициент изменения плотности ВВ при зарядении (при ручном зарядании скважин $k_n = 0,85 \div 0,95$, при зарядании зарядными машинами с принудительной подачей ВВ в скважины $k_n = 1,0 \div 1,15$);
 h — высота уступа, м; α_c — угол наклона скважины к горизонту, градус; $k_{\text{пер}}$ — коэффициент перебура скважин; значение его рекомендуется принимать в следующих пределах: 5—7 для легко взрывааемых пород и угля ($f = 2 \div 5$); 7—9 для пород средней взрываемости ($f = 5 \div 7$); 9—12 для трудно взрывааемых пород ($f = 7 \div 10$); при взрывании вскрышных уступов, в подошве которых расположен пласт угля, величина $k_{\text{пер}}$ принимается равной нулю; μ — коэффициент внешней забойки скважин; рекомендуется принимать равным 20—24; для уступов высотой менее 5 м μ принимается таким, при котором общая длина внешней забойки не превышала бы половины длины заряда; $l_{\text{в.п.}}$ — общая длина воздушных промежутков и промежуточной забойки в сква-

Взрывчатые вещества, рекомендуемые для применения на открытых работах

| Условия размещения зарядов ВВ | Породы крепкие и весьма крепкие | Породы средней крепости | Породы слабые |
|--|---|---|---|
| Сухие скважины и котлы или сухая часть обводненных скважин | Акватоны М-15; 65/35 Акватоны МГ; АВ; АВМ Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Карбатол ГЛ-10В Граммонит 79/21 Гранулит АС-4 | Акватоны 65/35; АВ Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Карбатол 15Т Граммонит 79/21 Гранулиты АС-4; М Игданит | Гранулит М Игданит Граммонит 79/21 Акватоны АВ; 65/35 Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Карбатол 15Т |
| Обводненная часть скважин с непроточной водой | Акватоны М-15; 65/35 Акватоны АВ; МГ; АВМ Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Карбатол ГЛ-10В Граммониты 50/50-В; 30/70-В Гранулотол Алюмотол Граммоналы А-45; А50 | Акватоны 65/35; АВ Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Карбатол 15Т Граммониты 50/50-В; 30/70-В Гранулотол | Граммониты 50/50; 30/70-В Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Карбатол 15Т Гранулотол |
| Обводненная часть скважин с проточной водой | Акватоны АВ; МГ; АВМ Алюмотол Гранулотол Граммонал А-45 Граммонит 30/70-В | Акватоны АВ; МГ; АВМ Алюмотол Гранулотол Ифзаниты Т-20; Т-60; Т-80 Граммоналы А-45; А-50 Граммонит 30/70-В | Акватоны АВ; МГ; АВМ Граммонал А-50 Граммонит 30/70-В Гранулотол |

Примечание: Карбатылы ГЛ-10В и 15Т допущены к промышленным испытаниям.

жине, m ; m — коэффициент сближения скважин в ряду; для всех пород $m = 1,0 \div 1,2$; q_p — расчетный удельный расход ВВ, кг/м^3 ;

$$q_p = qe, \quad (28)$$

q — оптимальный удельный расход эталонного ВВ, кг/м^3 (определяется по данным табл. 40); e — переводной коэффициент работоспособности применяемого ВВ по отношению к граммониту 79/21.

Значения переводного коэффициента для различных ВВ приведены ниже.

| | | | | |
|----------------------------------|------|--|-----------------------------|------|
| Акватол М-15 | 0,76 | | Граммонит 50/50-В | 1,01 |
| Граммонал А-45 | 0,79 | | Динафталит | 1,08 |
| Карбатол ГЛ-10В | 0,79 | | Ифзанит Т-80 | 1,08 |
| Граммонал А-8 | 0—80 | | Граммонал А-50 | 1,08 |
| Аммонит скальный № 1 | 0,80 | | Акватол 65/35 | 1,10 |
| Аммонит скальный № 3 | 0,80 | | Ифзанит Т-60 | 1,10 |
| Детонит М | 0,82 | | Гранулит М | 1,13 |
| Алюмотол | 0,83 | | Игданит | 1,13 |
| Гранулит АС-8 | 0,89 | | Акватол АВ | 1,20 |
| Аммонит водоустойчивый | 0,90 | | Гранулотол | 1,20 |
| Акватол МГ | 0,93 | | Ифзанит Т-20 | 1,20 |
| Акватол АВМ | 0,95 | | Граммонит 30/70-В | 1,26 |
| Гранулит АС-4 | 0,98 | | Карбатол 15Т | 1,42 |
| Аммонит № 6 ЖВ | 1,0 | | | |

Расстояние между скважинами в ряду (в м) рассчитывается по формуле

$$a_c = mW. \quad (29)$$

Расстояние между рядами скважин (при многорядном взрывании) для всех горных пород принимается равным сопротивлению по подше уступа с целью обеспечения наиболее равномерного распределения ВВ во взрываеом массиве.

Длина внешней забойки (в м) рассчитывается по формуле

$$l_{заб} = \nu d_c. \quad (30)$$

Длина перебура скважин (в м)

$$l_{пер} = k_{пер} d_c. \quad (31)$$

Длина заряда в скважине (в м)

$$l_3 = \frac{h}{\sin \alpha_c} + l_{пер} + l_{заб} - l_{в.п}. \quad (32)$$

Масса заряда в скважине (в кг)

$$Q_3 = m W^2 h q_p. \quad (33)$$

Объем горной массы (в м^3), взрываеом одной скважиной,

$$V_{скав} = m W^2 h, \quad (34)$$

Выход горной массы с 1 м скважины (в м^3)

$$V_{\text{м}} = \frac{m W^2 h \sin \alpha_c}{h + l_{пер} \sin \alpha_c}. \quad (35)$$

Ширина развала пород (в м) после взрыва рассчитывается по формуле

$$X = W n_p + \Delta X, \quad (36)$$

где n_p — число рядов взрываеом скважин; ΔX — приращение ширины развала, м.

Приращение ширины развала зависит от конструкции заряда, свойств ВВ, параметров расположения заряда во взрываемом массиве, физико-механических свойств взрывающей среды и способов взрывания (схем короткозамедленного взрывания).

Приращение ширины развала рассчитывается по эмпирическим формулам, полученным в результате анализа промышленных взрывов: при порядной схеме взрывания

$$\Delta X = 2,5 h q_p; \quad (37)$$

при диагональной, треугольной и волновой схемах

$$\Delta X = 2,5 h q_p k_{y, n}, \quad (38)$$

где $k_{y, n}$ — коэффициент уменьшения приращения ширины развала при диагональной, треугольной и волновой схемах взрывания по сравнению с порядной, принимается равным 0,6—0,65.

Глубина скважин при взрывании мерзлых пород принимается равной глубине промерзания, которая обычно составляет 1,5—2 м. Рекомендуемые значения удельного расхода ВВ и коэффициента сближения скважин при взрывании мерзлых пород приведены в табл. 44.

Рациональные параметры и показатели буровзрывных работ для различных условий разработки угольных месторождений приведены в табл. 45.

Для уменьшения величины развала взорванной горной массы, повышения качества дробления массива, снижения сейсмического эффекта взрыва и улучшения условий безопасности рекомендуется применение короткозамедленного взрывания по схемам, приведенным на рис. 4. При многорядном взрывании, когда число рядов скважин превышает 3, следует применять порядные схемы. В этом случае порядок взрывания должен быть следующим: при необходимости увеличения ширины развала в первую очередь взрывается первый ряд скважин, при необходимости сокращения ширины развала первым взрывается второй или третий ряд.

Для взрывов на рыхление предполагается применять диагональные, волновые или треугольные схемы взрывания. При взрывании на сброс рекомендуется утвержденная Минуглепромом СССР однопроводная порядная схема монтажа взрывной сети.

Таблица 44

Удельный расход ВВ и коэффициент сближения скважин при взрывании мерзлых пород

| Категория мерзлоты | Мерзлые породы | Удельный расход эталонного ВВ, кг/м ³ | Коэффициент сближения скважин |
|--------------------|-------------------------|--|-------------------------------|
| I | Растительные и песчаные | 0,4 | 1,3 |
| II | С галькой | 0,5 | 1,2 |
| III | Глинистые | 0,6 | 1,1 |

Параметры и показатели буровзрывных работ

| Емкость ковша экскаватора, м ³ | Коэффициент крепости пород | Высота уступа, м | Угол наклона скважины к горизонту, градус | Диаметр скважины, мм | Удельный расход ВВ, кг/м ³ | Сопрогиление по подовиве, м | Длина перебура, м | Длина забойки, м | Длина воздушного промежутка, м | Длина заряда, м | Общая длина скважины, м | Масса заряда, кг | Объем взрываемих скважиной, м ³ | Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | Число рядов взрываемих скважин | Ширина развала, м |
|---|----------------------------|------------------|---|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|--|---|--------------------------------|-------------------|
|---|----------------------------|------------------|---|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|--|---|--------------------------------|-------------------|

При наклонных скважинах

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|----|----|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|---|------|
| 4.6 | 3.5 | 10 | 75 | 214 | 0.35 | 5.9 | 1.3 | 5.1 | 3.4 | 3.4 | 11.9 | 122 | 349 | 34.9 | 4 | 29.3 |
| | 3.5 | 15 | 75 | 214 | 0.35 | 6.4 | 1.3 | 5.1 | 6.1 | 6.1 | 17.3 | 218 | 622 | 41.5 | 3 | 27.7 |
| | 6 | 10 | 75 | 160 | 0.55 | 4.7 | 1.3 | 3.8 | 2.0 | 6.1 | 11.9 | 122 | 221 | 22.1 | 4 | 27.7 |
| | 6 | 15 | 75 | 160 | 0.55 | 4.9 | 1.3 | 3.8 | 3.4 | 10.0 | 17.2 | 202 | 367 | 24.5 | 3 | 28.1 |
| | 7 | 10 | 75 | 160 | 0.65 | 5.0 | 1.4 | 3.8 | — | 8.2 | 12.0 | 166 | 255 | 25.5 | 3 | 25.6 |
| | 7 | 15 | 75 | 160 | 0.65 | 5.3 | 1.4 | 3.8 | — | 13.6 | 17.4 | 273 | 419 | 28.0 | 2 | 26.4 |
| | 8 | 10 | 75 | 214 | 0.75 | 6.0 | 2.1 | 5.1 | — | 7.6 | 12.7 | 275 | 366 | 36.6 | 3 | 30.2 |
| | 8 | 15 | 75 | 214 | 0.75 | 6.4 | 2.1 | 5.1 | — | 13.0 | 18.1 | 466 | 622 | 41.4 | 2 | 31.1 |
| | 9 | 10 | 75 | 214 | 0.85 | 5.8 | 2.4 | 5.1 | — | 7.9 | 13.0 | 283 | 332 | 33.2 | 2 | 25.4 |
| | 9 | 15 | 75 | 214 | 0.85 | 6.1 | 2.4 | 5.1 | — | 13.2 | 18.3 | 474 | 557 | 37.2 | 2 | 32.8 |
| 8.0 | 3.5 | 15 | 75 | 243 | 0.25 | 8.5 | 1.5 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 17.4 | 269 | 1074 | 71.6 | 3 | 31.6 |
| | 3.5 | 20 | 75 | 243 | 0.25 | 8.9 | 1.5 | 5.8 | 8.5 | 8.5 | 22.8 | 392 | 1568 | 78.4 | 3 | 34.8 |
| | 6 | 15 | 75 | 214 | 0.4 | 7.5 | 1.7 | 5.1 | 3.1 | 9.4 | 17.6 | 338 | 845 | 56.3 | 3 | 32.2 |
| | 6 | 20 | 75 | 214 | 0.4 | 7.6 | 1.7 | 5.1 | 4.5 | 13.4 | 23.0 | 482 | 1204 | 60.2 | 3 | 35.8 |
| | 7 | 15 | 75 | 160 | 0.55 | 5.7 | 1.4 | 3.8 | — | 13.6 | 17.4 | 273 | 496 | 33.0 | 4 | 36.2 |
| | 7 | 20 | 75 | 160 | 0.55 | 5.9 | 1.4 | 3.8 | — | 18.9 | 22.7 | 379 | 690 | 34.5 | 4 | 37.3 |
| | 8 | 15 | 75 | 214 | 0.65 | 6.9 | 2.1 | 5.1 | — | 13.0 | 18.1 | 466 | 717 | 47.8 | 3 | 36.5 |
| | 8 | 20 | 75 | 214 | 0.65 | 7.1 | 2.1 | 5.1 | — | 18.3 | 23.4 | 657 | 1011 | 50.6 | 2 | 35.3 |
| | 9 | 15 | 75 | 214 | 0.75 | 6.5 | 2.4 | 5.1 | — | 13.2 | 18.3 | 474 | 632 | 42.1 | 3 | 37.8 |
| | 9 | 20 | 75 | 214 | 0.75 | 6.6 | 2.4 | 5.1 | — | 18.5 | 23.6 | 665 | 887 | 44.3 | 2 | 37.6 |
| 12.5 | 3.5 | 20 | 75 | 243 | 0.2 | 9.9 | 1.5 | 5.8 | 8.5 | 8.5 | 22.8 | 392 | 1960 | 98.0 | 3 | 46.1 |
| | 3.5 | 25 | 75 | 243 | 0.2 | 10.2 | 1.5 | 5.8 | 11.2 | 11.2 | 28.2 | 515 | 2576 | 103.0 | 3 | 38.7 |
| | 6 | 20 | 75 | 243 | 0.35 | 9.3 | 1.9 | 5.8 | 4.3 | 13.0 | 23.1 | 605 | 1728 | 86.4 | 3 | 39.3 |
| | 6 | 25 | 75 | 243 | 0.35 | 9.5 | 1.9 | 5.8 | 5.7 | 17.0 | 28.5 | 790 | 2256 | 90.3 | 3 | 42.7 |
| | 7 | 20 | 75 | 214 | 0.5 | 8.1 | 1.9 | 5.1 | — | 18.1 | 23.2 | 650 | 1299 | 65.0 | 3 | 40.5 |
| | 7 | 25 | 75 | 243 | 0.5 | 9.3 | 2.2 | 5.8 | — | 23.0 | 28.8 | 1064 | 2128 | 85.1 | 3 | 48.2 |
| | 8 | 20 | 75 | 214 | 0.6 | 7.4 | 2.1 | 5.1 | — | 18.3 | 23.4 | 657 | 1096 | 54.8 | 3 | 41.7 |
| | 8 | 25 | 75 | 214 | 0.6 | 7.5 | 2.1 | 5.1 | — | 23.6 | 28.7 | 849 | 1415 | 56.6 | 3 | 46.8 |
| | 9 | 20 | 75 | 214 | 0.7 | 6.9 | 2.4 | 5.1 | — | 18.5 | 23.6 | 665 | 950 | 47.5 | 3 | 43.5 |
| | 9 | 25 | 75 | 214 | 0.7 | 7.0 | 2.4 | 5.1 | — | 23.8 | 28.9 | 856 | 1223 | 48.9 | 2 | 42.4 |
| 20.0 | 3.5 | 25 | 75 | 243 | 0.2 | 10.2 | 1.5 | 5.8 | 11.1 | 11.1 | 28.0 | 515 | 2576 | 103.0 | 4 | 48.9 |
| | 3.5 | 30 | 75 | 243 | 0.2 | 10.3 | 1.5 | 5.8 | 13.8 | 13.8 | 33.4 | 636 | 3193 | 106.4 | 4 | 51.0 |
| | 6 | 25 | 75 | 243 | 0.3 | 10.3 | 1.9 | 5.8 | 5.8 | 17.0 | 28.6 | 790 | 2632 | 105.3 | 3 | 43.0 |
| | 6 | 30 | 75 | 243 | 0.3 | 10.4 | 1.9 | 5.8 | 7.0 | 21.0 | 33.8 | 975 | 3249 | 108.3 | 3 | 45.8 |
| | 7 | 25 | 75 | 243 | 0.45 | 9.7 | 2.2 | 5.8 | — | 23.0 | 28.8 | 1064 | 2365 | 94.6 | 3 | 47.4 |
| | 7 | 30 | 75 | 243 | 0.45 | 9.9 | 2.2 | 5.8 | — | 28.3 | 34.1 | 1311 | 2913 | 97.1 | 2 | 41.7 |
| | 8 | 25 | 75 | 214 | 0.55 | 7.9 | 2.1 | 5.1 | — | 23.6 | 28.7 | 849 | 1543 | 61.7 | 3 | 46.0 |
| | 8 | 30 | 75 | 243 | 0.55 | 9.0 | 2.4 | 5.8 | — | 28.5 | 34.3 | 1322 | 2404 | 80.1 | 2 | 44.8 |
| | 9 | 25 | 75 | 214 | 0.65 | 7.2 | 2.4 | 5.1 | — | 23.8 | 28.9 | 856 | 1318 | 52.7 | 3 | 48.0 |
| | 9 | 30 | 75 | 214 | 0.65 | 7.3 | 2.4 | 5.1 | — | 29.1 | 34.2 | 1048 | 1612 | 53.7 | 2 | 46.3 |

При вертикальных скважинах

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|---|------|
| 4.6 | 3.5 | 10 | 90 | 214 | 0.35 | 6.6 | 1.3 | 5.0 | 1.85 | 4.45 | 11.3 | 152 | 436 | 38.6 | 3 | 28.6 |
| | 3.5 | 15 | 90 | 243 | 0.35 | 8.5 | 1.5 | 5.0 | — | 8.5 | 16.5 | 375 | 1070 | 64.8 | 2 | 30.0 |
| | 6 | 10 | 90 | 214 | 0.55 | 6.0 | 1.7 | 5.0 | 0.9 | 5.8 | 11.7 | 198 | 360 | 30.8 | 2 | 25.8 |

| Емкость ковша экскаватора, м ³ | Коэффициент крепости пород | Высота уступа, м | Угол наклона скважины к горизонту, градус | Диаметр скважины, мм | Удельный расход ВВ, кг/м ³ | Сопротивление при подходе, м | Длина перебура, м | Длина забойки, м | Длина воздушного промежутка, м | Длина заряда, м | Общая длина скважины, м | Масса заряда, кг | Объем взрываемой одной скважиной, м ³ | Выход горючей массы с 1 м скважины, м ³ | Число рядов взрываемых скважин | Ширина развала, м |
|---|----------------------------|------------------|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|--|--|--------------------------------|-------------------|
| 4.6 | 6 | 15 | 90 | 243 | 0.55 | 7.0 | 1.9 | 5.3 | 2.4 | 9.2 | 16.9 | 406 | 738 | 43.7 | 3 | 41.6 |
| | 7 | 10 | 90 | 214 | 0.65 | 5.9 | 1.7 | 5.0 | — | 6.7 | 11.7 | 230 | 354 | 30.3 | 2 | 28.05 |
| | 7 | 15 | 90 | 214 | 0.65 | 7.0 | 1.8 | 5.0 | — | 11.8 | 16.8 | 404 | 620 | 36.9 | 3 | 45.3 |
| | 8 | 10 | 90 | 214 | 0.75 | 5.0 | 1.8 | 5.0 | 1.3 | 5.5 | 11.8 | 188 | 250 | 21.2 | 2 | 28.8 |
| | 8 | 15 | 90 | 214 | 0.75 | 5.7 | 1.8 | 5.0 | 1.1 | 10.7 | 16.8 | 366 | 488 | 29.0 | 2 | 39.5 |
| | 9 | 10 | 90 | 214 | 0.85 | 5.0 | 1.8 | 5.0 | 0.6 | 6.2 | 11.8 | 212 | 250 | 21.2 | 4 | 41.3 |
| 8.0 | 3.5 | 15 | 90 | 243 | 0.25 | 8.5 | 1.5 | 5.3 | 5.05 | 6.15 | 16.5 | 271 | 1084 | 65.7 | 3 | 34.9 |
| | 3.5 | 20 | 90 | 243 | 0.25 | 9.0 | 1.5 | 5.3 | 7.0 | 9.2 | 21.5 | 406 | 1624 | 75.5 | 3 | 39.5 |
| | 6 | 15 | 90 | 243 | 0.45 | 7.5 | 1.9 | 5.3 | 3.0 | 8.6 | 16.9 | 380 | 844 | 49.9 | 3 | 39.4 |
| | 6 | 20 | 90 | 243 | 0.45 | 8.5 | 1.9 | 5.3 | 1.9 | 14.7 | 21.9 | 648 | 1440 | 65.8 | 2 | 39.5 |
| | 7 | 15 | 90 | 214 | 0.55 | 6.5 | 1.8 | 5.0 | 1.6 | 10.2 | 16.8 | 349 | 635 | 37.8 | 3 | 40.1 |
| | 7 | 20 | 90 | 243 | 0.55 | 8.2 | 1.9 | 5.3 | — | 16.6 | 21.9 | 732 | 1327 | 60.6 | 3 | 53.0 |
| | 8 | 15 | 90 | 214 | 0.65 | 6.5 | 2.0 | 5.0 | — | 12.0 | 17.0 | 410 | 631 | 37.1 | 2 | 37.4 |
| | 12.5 | 3.5 | 20 | 90 | 243 | 0.2 | 10 | 1.5 | 5.3 | 7.2 | 9.0 | 21.5 | 397 | 1985 | 92.3 | 3 |
| 3.5 | | 25 | 90 | 243 | 0.2 | 10 | 1.5 | 5.3 | 9.9 | 11.3 | 26.5 | 498 | 2490 | 94.0 | 3 | 42.5 |
| 6 | | 20 | 90 | 243 | 0.35 | 9.0 | 1.9 | 5.3 | 3.7 | 12.9 | 21.9 | 569 | 1626 | 74.2 | 3 | 44.5 |
| 6 | | 25 | 90 | 243 | 0.35 | 9.5 | 1.9 | 5.3 | 3.7 | 17.9 | 26.9 | 789 | 2254 | 83.8 | 2 | 40.9 |
| 7 | | 20 | 90 | 214 | 0.5 | 7.0 | 1.9 | 5.0 | 2.6 | 14.3 | 21.9 | 489 | 978 | 44.7 | 2 | 39.0 |
| 20.0 | 3.5 | 25 | 90 | 243 | 0.2 | 12.0 | 1.5 | 5.3 | 5.0 | 16.3 | 26.5 | 719 | 3595 | 135.7 | 3 | 48.5 |
| | 6 | 25 | 90 | 243 | 0.3 | 11.0 | 1.9 | 5.3 | 1.0 | 20.6 | 26.9 | 908 | 3027 | 112.5 | 3 | 51.8 |
| | 7 | 25 | 90 | 243 | 0.45 | 8.5 | 1.9 | 5.3 | 3.2 | 18.4 | 26.9 | 811 | 1802 | 67.0 | 3 | 53.6 |



Рис. 4. Рекомендуемые схемы короткозамедленного взрывания:

а — треугольная; б — волновая; в — диагональная; г — порядная; КД — капсуль-детонатор; КЗДШ — пиротехническое реле для короткозамедленного взрывания детонирующим шнуром

Таблица 46

Интервалы замедлений для короткозамедленных взрывов

| Коэффициент крепости пород | Плотность пород, т/м ³ | Время замедления, мс |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 2—5 | 2,1—2,4 | 75—100 |
| 5—7 | 2,3—2,6 | 50—75 |
| 7—10 | 2,4—2,7 | 35—50 |

Интервалы замедления выбираются в зависимости от физико-механических свойств взрывааемых пород на основании данных опытных взрывов. Ориентировочные интервалы замедления приведены в табл. 46.

9. СХЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Технология горнотехнической рекультивации включает селективную выемку почвы на полях разрезов и на площадях, отведенных под отвалы, транспорт и размещение ее на поверхности отвала.

В схемах горнотехнической рекультивации может предусматриваться разнообразное выемочно-погрузочное оборудование и транспортные средства: колесные скреперы, автогрейдеры и бульдозеры; погрузчики и небольшие дизельные экскаваторы в сочетании с автомобильным и железнодорожным транспортом, драглайны или ленточные отвалообразователи для перевалки почвы непосредственно на отвал и т. п.

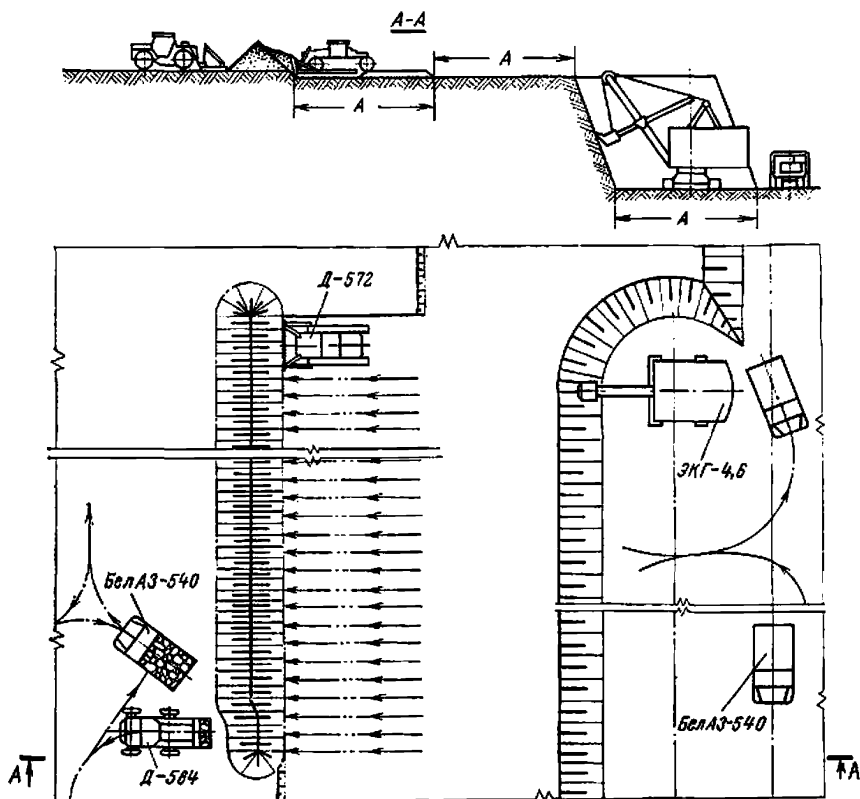


Рис. 5. Схема снятия почвенного слоя на поверхности разреза

Выбор схемы и комплекта машин для рекультивации зависит от технологии и масштаба вскрышных и отвальных работ, рельефа местности, физико-механических и агротехнических свойств вскрышных пород, климатических и почвенных условий района ведения открытых горных работ.

Поверхность верхнего отвального яруса (слой толщиной 1—2,5 м) формируется из потенциально плодородных почв. С этой целью при экскаваторном отвалообразовании поезда, следующие с верхнего вскрышного горизонта, направляются за верхний отвальный ярус, где потенциально плодородные почвы укладываются в верхний подступ.

Почва перегружается в автосамосвалы или железнодорожные составы и вывозится на специальную площадку, где формируется промежуточный отвал (склад), или сразу же транспортируется на поверхность отвала для рекультивации.

На рис. 5 показана в качестве примера наиболее характерная схема снятия почвенного слоя.

Почва, снятая и собранная бульдозером в валы, грузится в автосамосвалы погрузчиком или дизельным экскаватором.

Работы по снятию почвы на площадях, отведенных под отвалы, и приемке почвы, привозимой из разреза, ведутся по схемам, приведенным на рис. 6. Снятие почвы и перевозка ее на поверхность отвала по временным выездам при небольшой его высоте может производиться также скреперами.

Слой потенциально плодородных пород должен укладываться на спланированную и устоявшуюся поверхность отвала.

10. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

В соответствии с «Нормами технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик» для основного оборудования принимается круглогодичная работа по графику непрерывной рабочей недели.

Состав бригад, обслуживающих оборудование, принимается согласно «Единым нормам выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности» (табл. 47). Он может быть изменен в зависимости от горнотехнических условий по согласованию с Госгортехнадзором СССР и территориальным комитетом профсоюза рабочих угольной промышленности.

Работа экскаваторов организуется на основе технологических графиков выполнения рабочих процессов и операций. В графиках выполнения работ при погрузке локомотивосоставов и автосамосвалов предусматриваются подготовительно-заключительные операции, погрузка и вспомогательные работы. В подготовительно-заключительные операции входят прием—сдача смены, смазка и мелкий ремонт экскаваторов. Эти операции производятся как в начале, так и в течение смены во время обмена составов.

Вспомогательные операции при железнодорожном транспорте включают: передвижку экскаватора, планировку трассы, очистку габарита железнодорожного пути, очистку ковшей (в случае палипания влажных пород), уборку негабаритных кусков породы, а также рыхление и перевалку породы из дальних участков забоя ближе к железнодорожному пути. Все эти операции производятся в основном во время обмена составов. При автомобильном транспорте подготовка забоя производится во время обмена автосамосвалов, подчистка подъездов бульдозером осуществляется в течение смены.

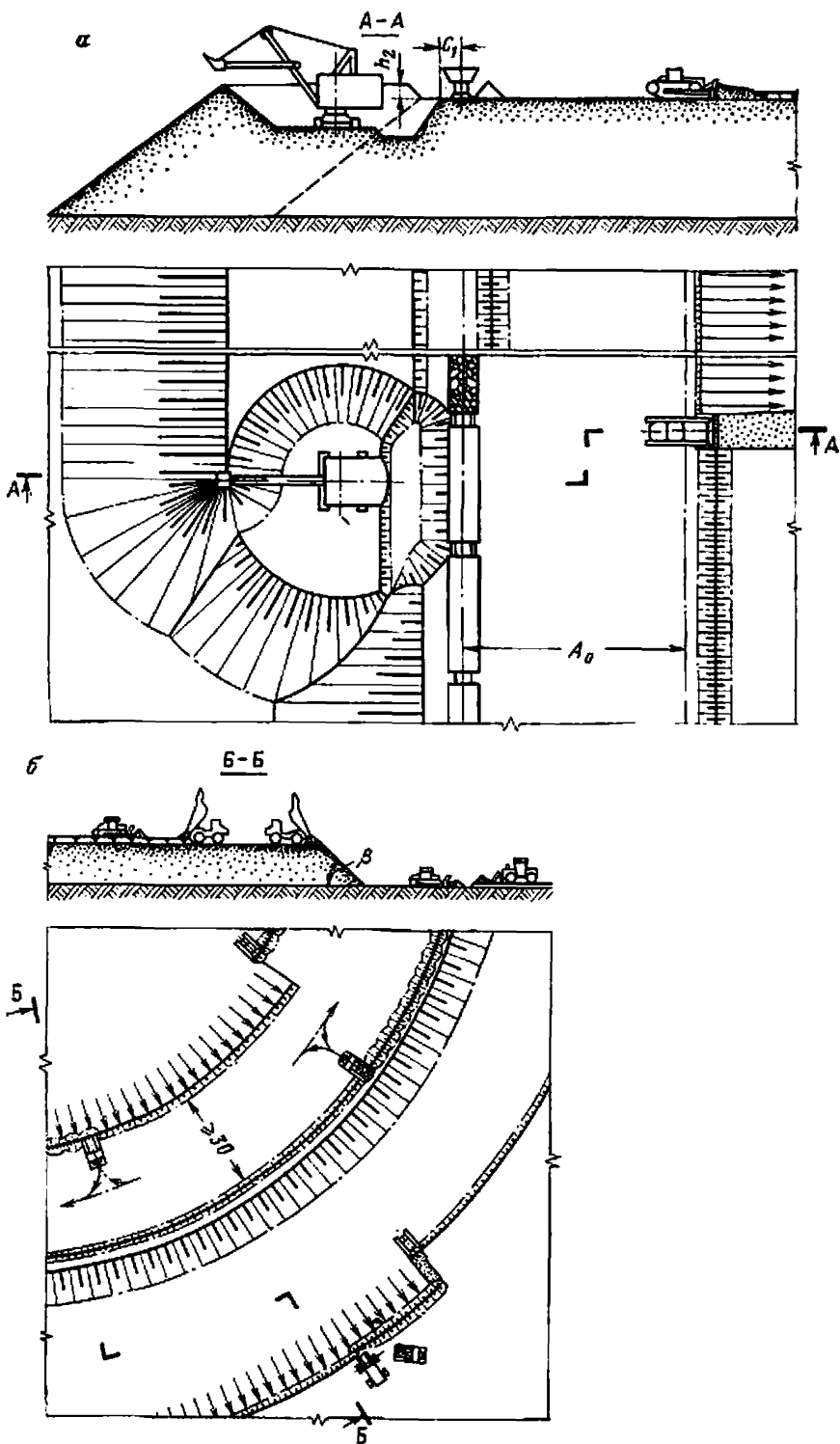


Рис. 6. Схемы рекультивации внешних отвалов:
 — с применением железнодорожного транспорта; б — с применением авто-
 транспорта

Состав бригад, обслуживающих оборудование

| Оборудование | Машинист (водитель) | Помощник машиниста (оператор) | Электросле- сарь |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Экскаватор: | | | |
| ЭК1-4,6Б; ЭКГ-8И; ЭКГ-4у; | 1 | 1 | — |
| ЭШ-10/60; ЭШ-10/70; ЭШ-13/50 | 1 | 2 | — |
| ЭКГ-12,5; ЭКГ-6,3у | 1 | 2 | 1 |
| ЭШ-15/90 | 1 | 1 | — |
| Локомотив | 1 | — | — |
| Автосамосвал | 1 | — | — |
| Буровой станок | 1 | 1 | — |
| Зарядная машина: | | | |
| МЗ-2; МЗ-3 | 1 | — | — |
| МЗ-4 | 1 | 1 | — |
| Забочная машина ЗС-1Б; ЗС-2 | 1 | — | — |
| Бульдозер | 1 | — | — |

Ниже приводятся наименования работ для шифров, принятых в графиках последовательности выполнения работ.

| | |
|----------------------------|--|
| УЭ | Установка экскаватора в забое |
| УЭВ, УЭД | Установка экскаватора для производства вскрышных, добычных работ |
| В, Д | Погрузка вскрышных пород, угля |
| В1, В11, Д1, Д11 | Погрузка вскрышных пород, угля по ходам |
| ЗВ, ЗД | Зачистка вскрышного, добычного уступа |
| Др | Погрузка разубоженного угля (угольной зачистки) |
| Двал | Выемка угля валовая |
| ПеВ, ПеД | Перевалка вскрышных пород, угля |
| ПБур | Подготовка к бурению |
| Б | Бурение |
| З и В | Заряжание и взрывание |
| ПВ, ПД | Бульдозирование вскрышных пород, угля |
| РВ, РД | Механическое рыхление вскрышных пород, угля |
| ПБ, ПЭ | Перегон бульдозера, экскаватора |
| ЗПеВ, ЗПеД | Зачистка и перевалка вскрышных пород, угля |
| ЗДвал | Зачистка и валовая добыча |
| ППР | Планово-предупредительный ремонт |
| ПЖД | Переукладка железнодорожных путей |
| СД | Устройство съезда на добычной уступ |
| О | Отсыпка трассы |
| Н | Устройство ниши |
| ЗН | Зачистка ниши |

При использовании железнодорожного транспорта подача поездов под погрузку осуществляется в соответствии с принятой схемой путевого развития на уступе. При тупиковых схемах Т—1а и Т—2а составы меняются на раздельном пункте примыкания забойного пути. При использовании схемы Т—1в обмен составов при удалении экскаватора от раздельного пункта примыкания на 0,6—1,5 км производится на обменных пунктах, располагаемых на рабочей площадке уступа.

В случае применения схемы Т—1г рекомендуется следующий порядок обмена составов. При работе экскаватора на расстоянии до 0,4 км от пункта примыкания обмен составов производится на этом пункте. При большем удалении экскаватора от пункта примыкания

порожний состав заезжает в тупиковую часть, откуда по окончании погрузки предыдущего состава подается на безопасном расстоянии от него под погрузку. При работе экскаватора в тупиковой части фронта подача порожнего состава под погрузку производится по выходу груженого состава за контрольный столбик стрелочного перевода, соединяющего два пути на уступе.

Подача автосамосвалов под погрузку производится в основном по тупиковой схеме. При погрузке одного автосамосвала очередной автосамосвал заезжает в тупик в ожидании погрузки. К месту погрузки автосамосвал подается задним ходом и устанавливается под углом к оси движения экскаватора. Подача под погрузку углевозов производится по кольцевой схеме.

Путепереукладочные работы включают подготовительные работы, перемещение путевой решетки на новую трассу и послеукладочный ремонт пути. В подготовительный период выполняется планировка трассы бульдозером и автогрейдером. Переукладка рельсошпальной решетки забойных и отвалных путей осуществляется с применением стреловых кранов, тракторных путепереукладчиков и путеукладочных поездов. Одновременно с переукладкой пути производится черновой ремонт рельсошпальной решетки. Операции послеукладочного ремонта включают дозировку балласта и балластировочные выправочные и отделочные работы. Эти операции выполняют приведенными в разделе 4 путевыми машинами и механизмами.

В зависимости от места переукладки пути и условий работы на перемещении путевой решетки рекомендуется применять схемы путе-переукладочных работ, приведенные на рис. 7. Производительность предусмотренного комплекта оборудования на перемещении путевой решетки и послеукладочном ремонте составляет от 500—600 до 900—1000 м/смену. Кроме основных четырех технологических схем путе-переукладочных работ, возможны их различные сочетания.

Энергоснабжение производственных объектов на разрезах осуществляется централизованно от общих энергосистем. Схемы распределительных сетей разреза выбираются в зависимости от территориального размещения, основных нагрузок и технологий горных работ.

Расположение и конструкция электросетей на участке зависят от числа и мощности экскаваторов, характера разрабатываемых горных пород. Питание электроэнергией силовых приемников и осветительной сети непосредственно на разрезе и отвалах осуществляется от главной повысительной подстанции (ГПП) по магистральным воздушным линиям электропередач (ЛЭП) напряжением 6 кВ.

Экскаваторы питаются от ЛЭП-6 через комплексное распределительное устройство с масляным выключателем 6 кВ (КРН-6) и шланговый гибкий кабель КШВГ, буровые станки — через переключательный пункт с комплектом разъединителей (ОПП), передвижную комплектную трансформаторную подстанцию 6/04/0,23 кВ (ПКТП) и гибкий кабель.

Электроснабжение железнодорожного транспорта постоянного тока осуществляется от тяговых подстанций с преобразовательными агрегатами (выпрямители типа ЭВН-500×6 или ЭВН-500×12), распределительных постов, контактной сети, питающей и отсасывающей линий.

Для освещения уступов и отвалов при наличии контактной сети подвеска проводов осветительной сети выполняется на тех же опорах. Питание осветительных установок на разрезах для освещения автодорог и отвалов осуществляется от отдельной трехфазной электриче-

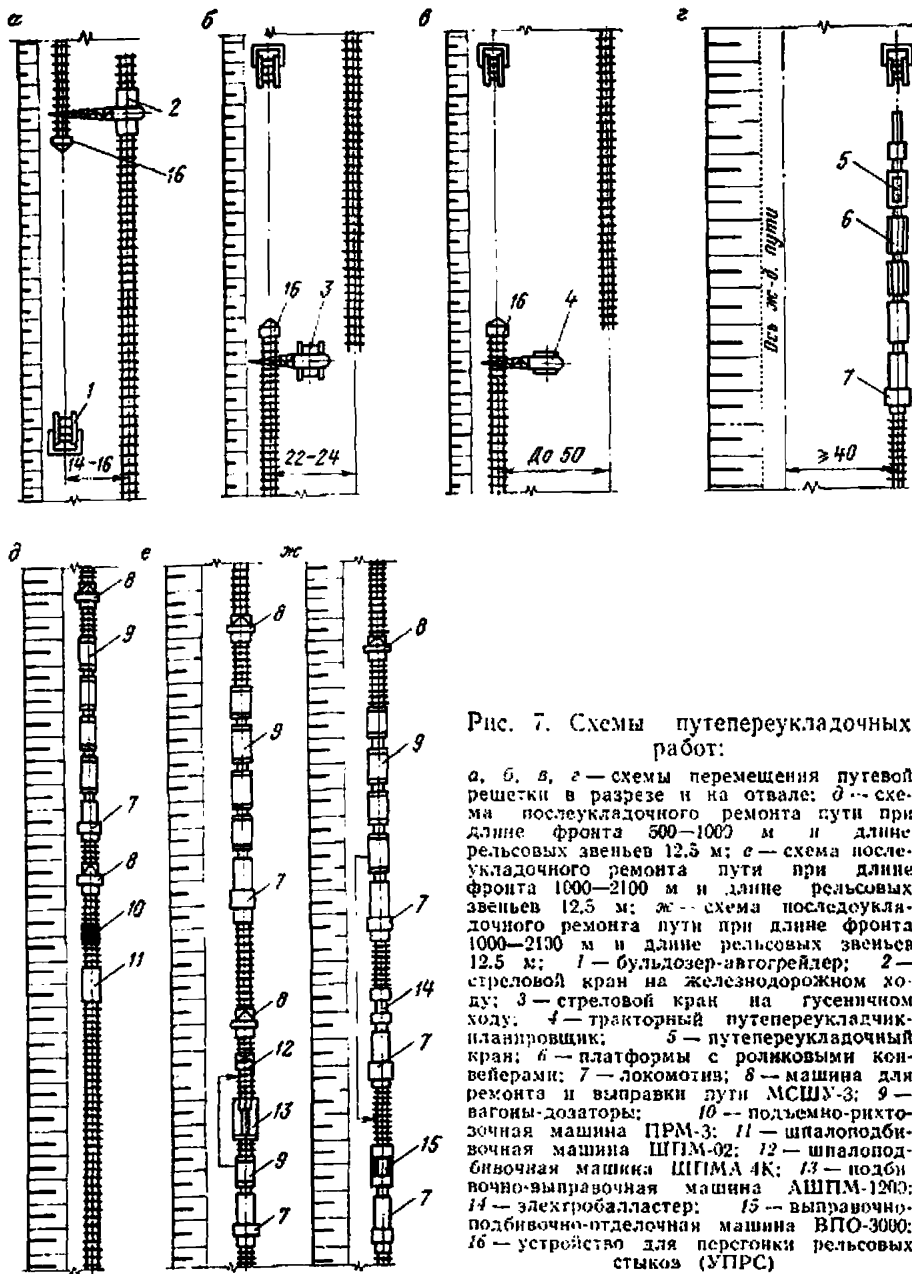


Рис. 7. Схемы путепереукладочных работ:

а, б, в, г — схемы перемещения путевой решетки в разрезе и на отвале; д — схема послеукладочного ремонта пути при длине фронта 500—1000 м и длине рельсовых звеньев 12,5 м; е — схема послеукладочного ремонта пути при длине фронта 1000—2100 м и длине рельсовых звеньев 12,5 м; ж — схема послеукладочного ремонта пути при длине фронта 1000—2100 м и длине рельсовых звеньев 12,5 м; 1 — бульдозер-автогрейдер; 2 — стреловой кран на железнодорожном ходу; 3 — стреловой кран на гусеничном ходу; 4 — тракторный путепереукладчик-планировщик; 5 — путепереукладочный кран; 6 — платформы с роликовыми конвейерами; 7 — локомотив; 8 — машина для ремонта и выправки пути МСШУ-3; 9 — вагоны-дозаторы; 10 — подъемно-рихтовочная машина ПРМ-3; 11 — шпалоподбивочная машина ШПМ-02; 12 — шпалоподбивочная машина ШПМА 4К; 13 — подвижно-выправочная машина АШПМ-1200; 14 — электробалластер; 15 — выправочно-подбивочно-отделочная машина ВПО-3000; 16 — устройство для перестройки рельсовых стыков (УПРС)

ской сети с изолированной нейтралью при линейном напряжении не свыше 200 В.

В качестве технических средств управления на разрезах используются телефонная, радио- и громкоговорящая связь. Диспетчерская проводная связь осуществляется с помощью обычных средств (СПД-5м), применяется она для административно-хозяйственного и диспетчерского управления. Громкоговорящая связь устанавливается на станциях, рабочих площадках и в местах ведения буровзрывных работ.

Связь диспетчера с экскаваторами и электровозами осуществляется с помощью радиостанций «Гранит АС» и «Гранит ЦС», обеспечивающих двустороннюю симплексную и дуплексную беспосковую и бесподстроечную связь. Для связи диспетчера и администрации с ре-

монтажными бригадами применяются радиостанции «Ласточка» и «Тюльпан». Для оперативной связи сменного горного надзора с экскаваторами и диспетчером применяются переносные радиостанции «Кактус», «Карат М» и «Недра М».

Для повышения эффективности управления работой горного и транспортного оборудования целесообразно оснащение разрезов промышленными телевизионными установками ПТУ-31.

На станционных и постоянных карьерных подъездных путях используются устройства СЦБ. При автомобильном транспорте организацию работы комплексов экскаватор—автосамосвалы целесообразно осуществлять по открытому циклу с применением устройств диспетчерского управления, позволяющих регулировать подачу автосамосвалов под погрузку и вести учет работы горного и транспортного оборудования.

В разработанных типовых схемах предполагается внедрение научной организации труда. В процессе погрузки должна быть предусмотрена рациональная установка экскаватора, автосамосвалы устанавливаются под погрузку с таким расчетом, чтобы угол поворота экскаватора был минимальным; предусматривается высокая скорость выполнения составляющих элементов цикла и их совмещение. Ремонт экскаватора следует проводить после окончания прохода заходки по всей длине фронта работ с целью их совмещения во времени с переукладкой железнодорожного пути на уступе. При экскавации влажных пород предусматриваются меры по очистке ковша и профилактике от налипания и намерзания породы.

В общей организации погрузочных и транспортных работ весьма важно выдерживать оптимальное соотношение числа и мощности экскаваторов и подвижного состава в соответствии с данными табл. 5 и 6.

11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Технологические схемы разработаны как типовые с применением забойных экскаваторов в комплексе с транспортным и буровым оборудованием.

Каждая схема охарактеризована конкретными параметрами горных работ, которые определены с учетом горно-геологических условий разработки, требований оптимальности соотношения горного и транспортного оборудования, соблюдения правил безопасности.

В схемах предусматривается применение определенного типа транспортных средств, параметры которых указаны в расчетных показателях. В случае применения других транспортных средств необходимо скорректировать значения соответствующих расчетных показателей — вместимости состава, времени погрузки и производительности экскаватора — по приведенным в разделах 4 и 7 данным. Корректировка этих показателей производится также в случае применения других руководящих подъемов, отличающихся от принятого в схемах в качестве примера.

В схемах отражены вскрышные, добычные и буровзрывные работы, а также транспортирование.

Типовые технологические схемы могут использоваться как при проектировании разрезов, так и на действующих предприятиях. В первом случае выбор схемы начинается с выбора типа экскаватора в зависимости от объемов горных работ и условий залегания. Во втором случае выбор схемы осуществляется для применяемого экскаватора с учетом конкретных условий.

Типовые технологические схемы являются основой для составления технологических карт, в которых в соответствии с приведенными выше методическими положениями должны быть отражены все разделы типовых схем: условия применения, схема выемки и погрузки, элементы системы разработки, расчетные показатели и графики выполнения работ.

12. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

В типовых технологических схемах предусматривается применение оптимальных параметров и элементов систем разработки, рационального сочетания числа и производительности основного горного и транспортного оборудования, рекомендуется минимальный выбор вспомогательного оборудования и рациональная организация выполнения работ.

Увеличение мощности экскаваторов, подвижного состава, улучшение транспортного обеспечения позволяют в значительной мере повысить эффективность открытой добычи угля за счет роста грузоподъемности составов и увеличения их числа.

Рекомендуемые расчетные значения грузоподъемности составов и их числа в 1,3—1,8 раза выше фактически применяемых на разрезах. Использование рациональных соотношений числа и производительности основного горного и транспортного оборудования позволяет повысить производительность экскаваторов на 20—25% и снизить эксплуатационные расходы на выемку и транспортирование горной массы примерно на 10 тыс. руб/млн. м³.

Укомплектование разрезов высокопроизводительными буровыми станками и внедрение средств механизации взрывных работ позволяет значительно снизить затраты на буровзрывные работы и более широко использовать дешевые ВВ (игданит). При механизированном приготовлении ВВ, зарядки и забойке скважин трудоемкость этих работ снижается на 40%.

Применение рекомендуемых средств механизации вспомогательных процессов позволяет повысить производительность труда на путевых работах в 1,3—1,4 раза, снизить эксплуатационные расходы на 34,3 тыс. руб. в расчете на 100 км переукладки путей и 13,5 тыс. руб. на текущем содержании.

Набор комплекта вспомогательных машин и механизмов по строительству и обслуживанию автодорог, забоев, автомобильных отвалов, произведенный в соответствии с приведенными рекомендациями, позволит увеличить среднетехническую скорость автотранспорта на 4—6 км/ч, или на 18—20%, уменьшить его простои, аварии, износ автомобильной резины. За счет этого производительность автомобильного парка увеличится на 26—30%, а экскаваторного парка — на 15—20%.

Внедрение технологических параметров и организация выполнения работ в соответствии с рекомендуемыми Типовыми схемами в целом позволит на разрезах с автомобильным и железнодорожным транспортом повысить производительность труда на 10—15% и снизить эксплуатационные затраты на 5—10 млн. руб. в год.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА (СХЕМЫ 1—36)

Схемы разработки уступов без предварительного рыхления
(схемы 1—6)

СХЕМА 1

Технология разработки уступа при одном пути

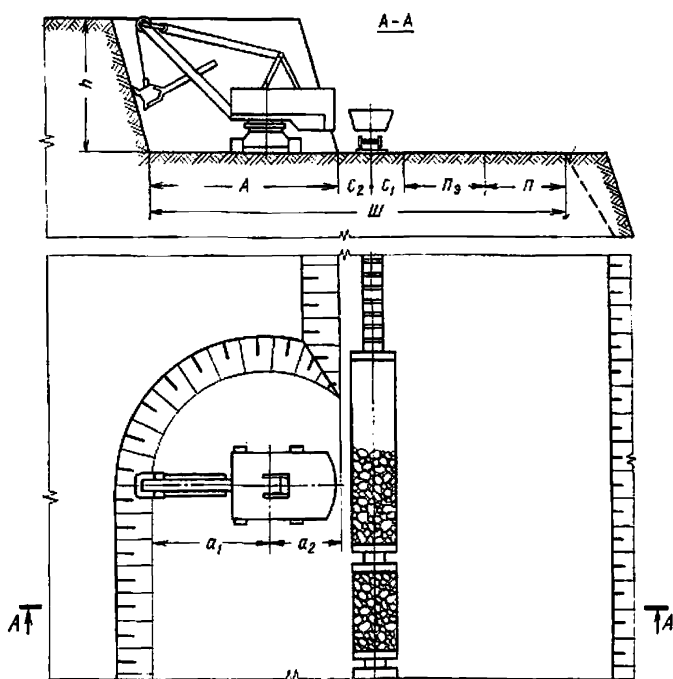


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| О п е р а ц и и | Продолжи- тельность мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|-------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart showing activity from 0 to 0.4 hours] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 259 | [Gantt chart showing activity from 0.4 to 3.0 hours] | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 147 | [Gantt chart showing activity from 3.0 to 4.5 hours] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart showing activity from 4.5 to 4.8 hours] | | | | | | | |

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации . . . I—II
 Вид транспорта Железнодорожный
 Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10,0 | 12,5 | 15,5 | 18,0 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 14,0 | 17,8 | 22,0 | 23,5 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 9,3 | 11,9 | 14,8 | 15,6 |
| внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 5,9 | 7,2 | 7,9 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки уступа (минимальное) | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | $\frac{2,5}{5,0}$ | $\frac{2,5}{5,5}$ | $\frac{2,5}{6,0}$ | $\frac{4,5}{—}$ |
| Ширина полосы для размещения м: устройств электроснабжения | <i>П₂</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | <i>П</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | $\frac{32,0}{34,5}$ | $\frac{36,8}{39,8}$ | $\frac{42,5}{46,0}$ | $\frac{48,0}{—}$ |

Примечание. Здесь и далее размеры в числителе — при применении тепловозной или дизель-электрической тяги, в знаменателе — при применении контактных электровозов.

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|---|------------|---------|----------|---------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,96 | 6,88 | 10,75 | 17,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 | 34,9 | 35,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | 240 | 360 |
| Вместимость локомотива — состава, м ³ | 230 | 325 | 420 | 600 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 0,5—1,0 | 0,5—1,0 |
| Время погрузки состава, мин | 25,0 | 25,4 | 24,1 | 20,8 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 12,0 | 12,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 2420 | 3360 | 4830 | 7590 |
| годовая, тыс. м ³ | 1850 | 2520 | 3550 | 5450 |

Технология разработки уступа при двух путях

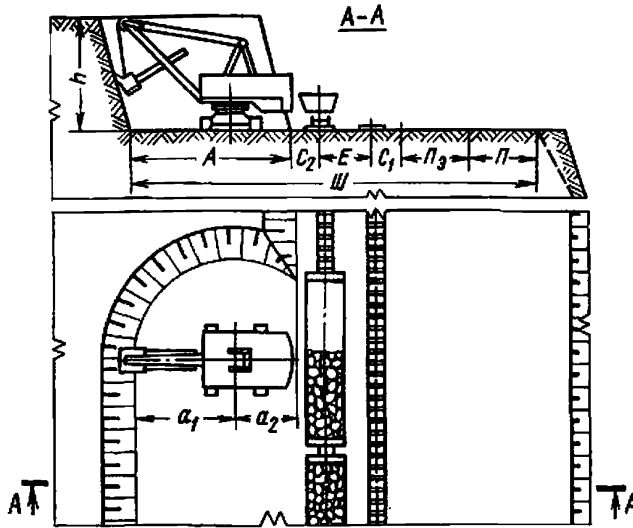


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 275 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 131 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |

Схема 2

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации I—II
 Вид транспорта Железнодорожный
 Схема путевого развития T—Ir

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10,0 | 12,5 | 15,5 | 18,0 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 14,0 | 17,8 | 22,0 | 23,5 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 9,3 | 11,9 | 14,8 | 15,6 |
| внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 5,9 | 7,2 | 7,9 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки уступа (минимальное) | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | $\frac{2,5}{5,0}$ | $\frac{2,5}{5,5}$ | $\frac{2,5}{6,0}$ | $\frac{4,5}{-}$ |
| Расстояние между осями железнодорожных путей, м | <i>E</i> | $\frac{4,5}{7,0}$ | $\frac{4,5}{8,0}$ | $\frac{4,5}{8,5}$ | $\frac{4,5}{-}$ |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | |
| устройств электроснабжения | <i>Л_э</i> | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| дополнительного оборудования | <i>Л</i> | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | $\frac{36,5}{41,5}$ | $\frac{41,3}{47,8}$ | $\frac{47,0}{54,5}$ | $\frac{52,5}{-}$ |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|---|------------|---------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,96 | 6,88 | 10,75 | 17,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 | 34,9 | 35,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | 240 | 360 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230 | 325 | 420 | 600 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 0,5—1,0 | 0,5—1,0 | 0,5 | 0,5 |
| Время погрузки состава, мин | 25,0 | 25,4 | 24,1 | 20,8 |
| Время обмена состава, мин | 12 | 12 | 8 | 8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 2570 | 3600 | 5450 | 8650 |
| годовая, тыс. м ³ | 1970 | 2700 | 4000 | 6230 |

Технология разработки уступа с верхней погрузкой

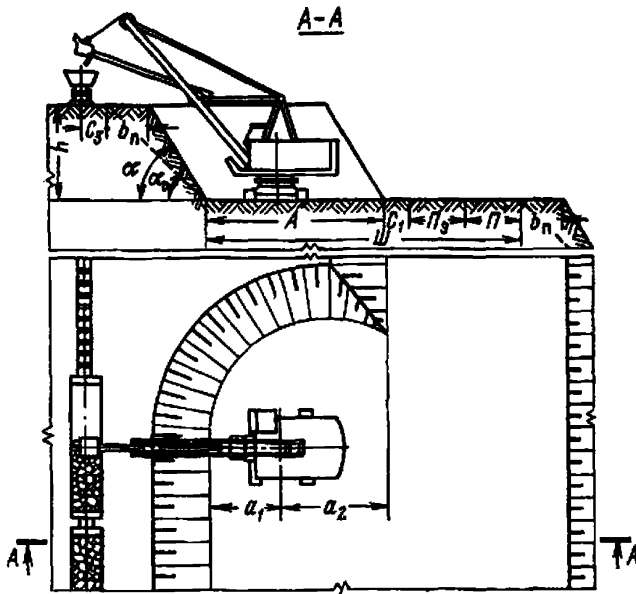


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4у

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart showing activity bars for preparatory and concluding operations] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 274 | [Gantt chart showing activity bars for loading of rock mass] | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 132 | [Gantt chart showing activity bars for locomotive exchange] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart showing activity bars for technological breaks] | | | | | | | |

Схема 3

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации I—II
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития T—1a

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | | |
|--|----------------------------------|------------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
| Высота уступа (глубина траншеи), м | <i>h</i> | 8,0 | 10,5 | 11,0 | 13,0 | 16,5 | 18,0 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>α</i> | 60 | 60 | 80 | 60 | 60 | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | <i>α₀</i> | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Ширина заходки по целику максимальная, м | <i>A</i> | 19,0 | 19,0 | 24,0 | 23,0 | 23,0 | 31,0 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_п</i> | 7,5 | 4,5 | 2,4 | 11,3 | 7,5 | 3,5 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 7,5 | 7,5 | 13,0 | 9,0 | 9,0 | 17,0 |
| внешней | <i>a₂</i> | 11,5 | 11,5 | 11,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до полосы безопасности, м | <i>C₃</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние от нижней бровки уступа до полосы электроснабжения, м | <i>C₁</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения дополнительного оборудования | <i>П₃</i> <i>П</i> | 6 6 | 6 6 | 6 6 | 6 6 | 6 6 | 6 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 33,5 | 33,5 | 38,5 | 37,5 | 37,5 | 45,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|---|------------|---------|----------|---------|
| | ЭКГ-4у | | ЭКГ-6,3у | |
| Категория пород по трудности экскавации | I | II | I | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 4,0 | 6,3 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,94 | 0,86 | 0,94 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,76 | 3,44 | 5,92 | 5,42 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,8 | 30,3 | 35,6 | 39,6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 | 180 | 180 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 250 | 230 | 350 | 325 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 |
| Время погрузки состава, мин | 30,2 | 31,6 | 35,1 | 39,6 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 750 | 735 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 2310 | 2060 | 2910 | 2480 |
| годовая, тыс. м ³ | 1730 | 1540 | 2140 | 1820 |

Технология разработки уступов с верхней погрузкой и погрузкой на уровне стояния

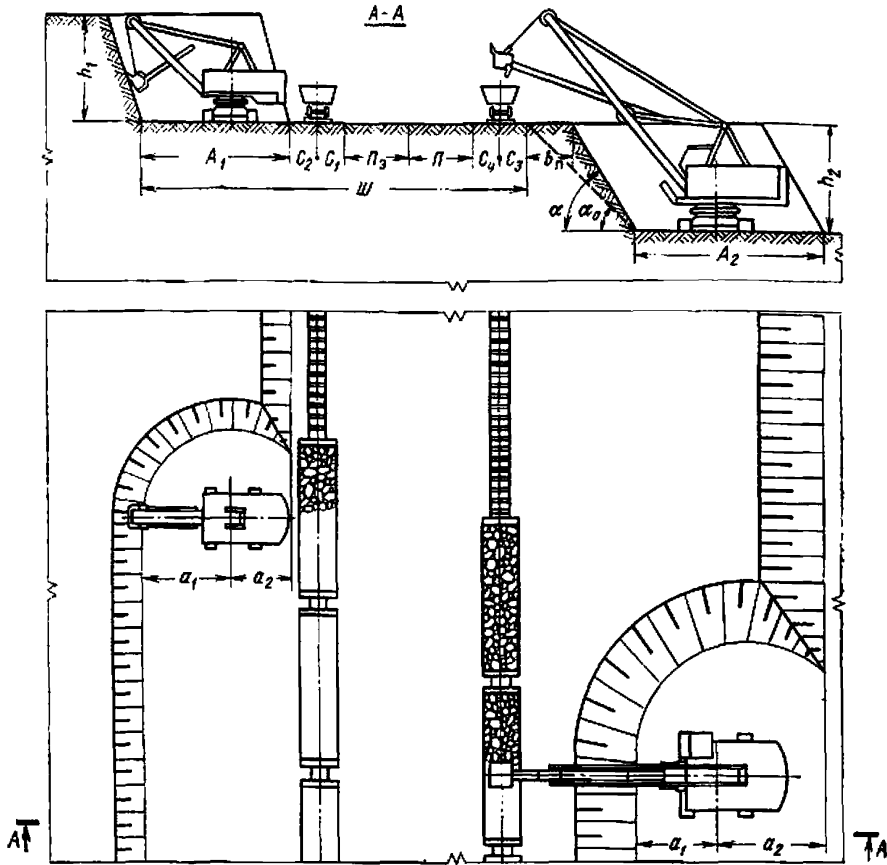


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 259 | | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 147 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | | | | | |

Схема 4

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации I—II
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Вариант | | | |
|---|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | I | | II | |
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8П | ЭКГ-6,3у |
| Высота уступа, м | h_1, h_2 | 10.0 | 10.0 | 12.5 | 12.5 |
| Угол откоса уступа, градус | α | 70 | 60 | 70 | 60 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | α_0 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Ширина заходки по целику, м | A_1, A_2 | 14.0 | 17.8 | 17.8 | 22.0 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 9.3 | 7.5 | 11.9 | 9.0 |
| внешней | a_2 | 4.7 | 10.3 | 5.9 | 13.0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки уступа (минимальное) | C_2 | 3.5 | — | 4.5 | — |
| до полосы электроснабжения | C_1 | $\frac{2.5}{5.0}$ | — | $\frac{2.5}{5.5}$ | — |
| до полосы дополнительного оборудования | C_4 | — | $\frac{2.5}{5.0}$ | — | $\frac{2.5}{5.5}$ |
| до полосы безопасности | C_3 | — | 2.5 | — | 2.5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | 6 | 6 |
| устройств электроснабжения | Π_2 | 6 | | | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 | | | |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π | | 37.42 | 41.9 | 47.8 |

Расчетные показатели

| Показатели | Вариант | | | |
|---|----------|---------|---------|----------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8П | ЭКГ-6,3у |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4.6 | 4.0 | 8.0 | 6.3 |
| Коэффициент использования ковша | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3.96 | 3.44 | 6.88 | 5.42 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27.6 | 30.3 | 32.2 | 39.6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 | 180 | 180 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230 | 230 | 325 | 325 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1.0—1.5 | 1.0—1.5 | 1.0—1.5 | 1.0—1.5 |
| Время погрузки состава, мин | 25.0 | 31.6 | 25.4 | 39.6 |
| Время обмена состава, мин | 14.7 | 14.7 | 14.7 | 14.7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 2420 | 2060 | 3360 | 2480 |
| годовая, тыс. м ³ | 1850 | 1540 | 2520 | 1820 |

Технология разработки уступов драглайном и мехлопатой

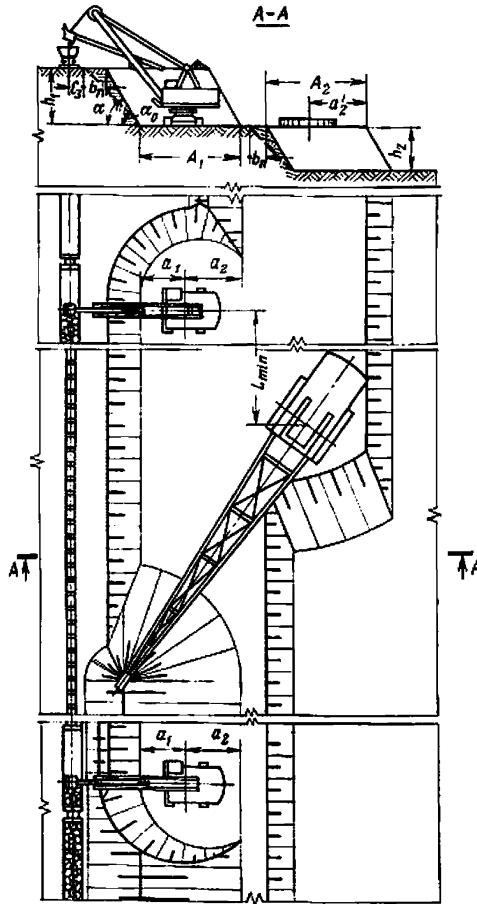


График выполнения работ экскаваторами ЭКГ-4у и ЭШ-10/60

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40/60 | | | | | | | | | | | | | |
| Поврузка горной массы | 280 | | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 110 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | | | | | |
| Эксплуатация горной массы нижнего уступа | 400 | | | | | | | | | | | | | |

Примечание в числителе — для экскаватора ЭКГ-4у,
в знаменателе — для ЭШ-10/60

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации II
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схемы путевого развития Т-1а, Т-1в

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Вариант | |
|---|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| | | I | II |
| | | ЭКГ-4у и ЭШ-10/60 (ЭШ-10/70) | ЭКГ-6,3у и ЭШ-10/60 (ЭШ-10/70) |
| Высота уступа при работе, м: | | | |
| мехлопаты | h_1 | 10 | 12,5 |
| драглайна | h_2 | 8 | 10 |
| Угол откоса уступа, градус | α | 60 | 60 |
| Устойчивый угол откоса уступа градус | α_1 | 45 | 45 |
| Ширина заходки при работе мехлопаты и драглайна, м | A_1, A_2 | 17,5 | 23,0 |
| Расстояние от оси хода мехлопаты до нижней бровки экскаваторной за- ходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 7,5 | 9,0 |
| внешней | a_2 | 10 | 14 |
| Расстояние от оси хода драглайна до верхней бровки уступа, м | a_2' | 11 | 11 |
| Расстояние от оси железнодорож- ного пути до полосы безопасности, м | C_3 | 2,5 | 2,5 |
| Минимальное расстояние между осями поворота экскаваторов в плане | L_{min} | 88 | 100 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|--|------------|----------|------------------------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у | ЭШ-10/60 (ЭШ-10/70) |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 | 10,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,83 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,44 | 5,42 | 8,30 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 30,3 | 39,6 | 48,3 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | — |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230 | 325 | — |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | — |
| Время погрузки состава, мин | 31,6 | 39,6 | — |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | — |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 2060 | 2480 | 4220 |
| годовая, тыс. м ³ | 1540 | 1820 | 3100 |

Технология разработки уступов двумя мехлопатами

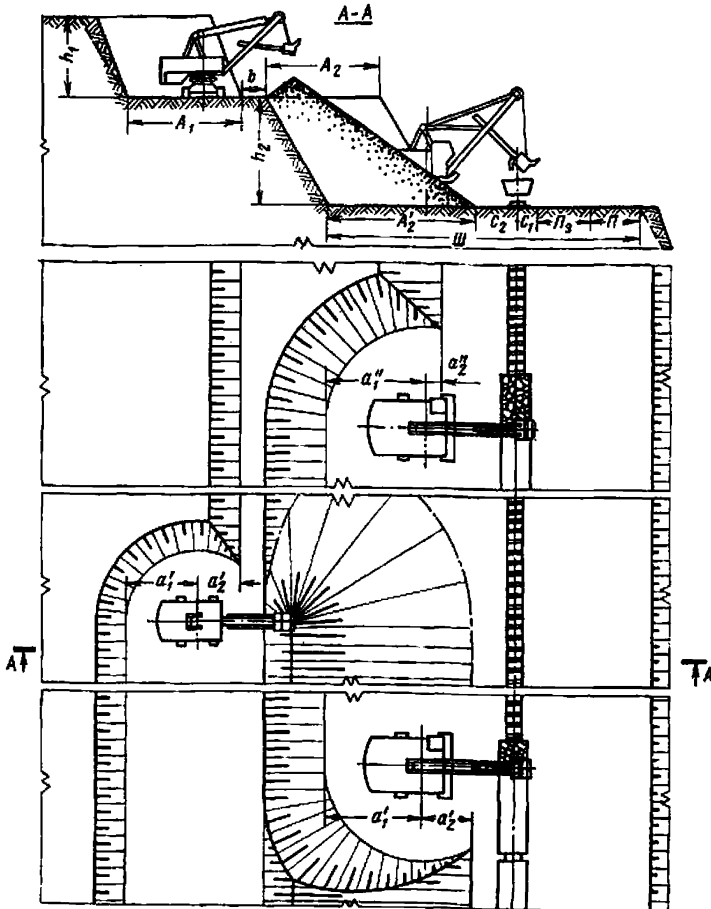


График выполнения работ экскаваторами ЭКГ-4,6Б и ЭКГ-8И

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40/80 | [Gantt chart bars for 40/80 min] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 274 | [Gantt chart bars for 274 min] | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 132 | [Gantt chart bars for 132 min] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart bars for 34 min] | | | | | | | |
| Эксплуатация горной массы верхнего уступа | 400 | [Gantt chart bars for 400 min] | | | | | | | |

Примечание. В числителе — для экскаватора ЭКГ-4,6Б, в знаменателе — для ЭКГ-8И.

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации I—II
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития T—1a

| Показатели | Обозначение | Вариант | | | |
|---|---------------|----------|---------------------|--------|---------------------|
| | | I | | II | |
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Высота уступа, м | h_1, h_2 | 10,0 | 12,5 | 12,5 | 15,5 |
| Ширина заходки, м: | | | | | |
| при прямом ходе (по целику) | A_1, A_2 | 14 | 14 | 18 | 18 |
| при обратном ходе (по навалу) | A_2' | — | 18 | — | 22 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней при прямом ходе | a_1', a_1'' | 9,3 | 11,9 | 11,9 | 14,8 |
| внешней при прямом ходе | a_2', a_2'' | 4,7 | 2,1 | 6,1 | 3,2 |
| внутренней при обратном ходе | a_1'' | — | 11,9 | — | 14,8 |
| внешней при обратном ходе | a_2'' | — | 6,1 | — | 7,2 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки уступа | C_2 | — | 7 | — | 8 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | — | $\frac{2,5}{5,5}$ | — | $\frac{2,5}{6,0}$ |
| Ширина полосы для размещения, м: устройств электроснабжения | $П_э$ | — | 6 | — | 6 |
| дополнительного оборудования | $П$ | — | 6 | — | 6 |
| Ширина предохранительной бермы между уступами, м | b | 3 | — | 3 | — |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 3 | $\frac{35,5}{38,5}$ | — | $\frac{40,5}{44,0}$ |

Расчетные показатели

| Показатели | Вариант | | | |
|---|----------|---------|--------|----------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 8,0 | 12,5 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,96 | 6,88 | 6,88 | 10,75 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 26,3 | 32,2 | 30,9 | 34,9 |
| Сцепной вес локомотива, т | — | 180 | — | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | — | 325 | — | 420 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | — | 0,5—1,0 | — | 0,5 |
| Время погрузки состава, мин | — | 25,4 | — | 24,1 |
| Время обмена состава, мин | — | 12,0 | — | 8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 3700 | 3600 | 5470 | 3450 |
| годовая, тыс. м ³ | 2840 | 2700 | 4100 | 4000 |

Схемы разработки уступов с применением буровзрывных работ
(схемы 7—13)

СХЕМА 7

Технология разработки уступа за один проход при одном пути

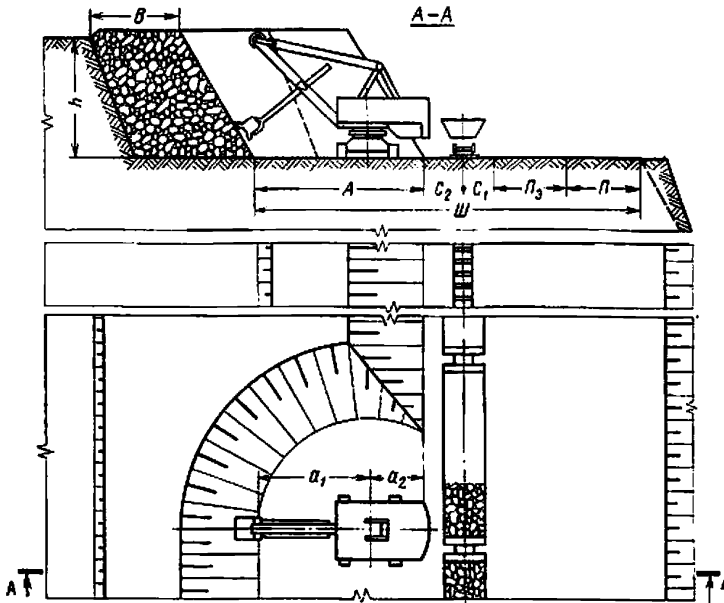


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 283 | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 123 | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | |

Схема 7

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости III—V
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10,0 | 12,5 | 15,5 | 18,0 |
| Ширина заходки, м | <i>A</i> | 14,0 | 18,0 | 21,6 | 23,1 |
| Ширина буфера, м | <i>B</i> | 4,6 | 4,0 | 7,6 | 8,1 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 9,3 | 11,9 | 14,8 | 15,6 |
| внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 6,1 | 6,8 | 7,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки уступа (минимальное) | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> | <u>6,0</u> | — |
| Ширина полосы для размещения, м: устройств электроснабжения | <i>Л₃</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | <i>П</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 32,0 | 37,0 | 42,1 | 47,6 |
| | | <u>34,5</u> | <u>40,0</u> | <u>45,6</u> | — |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | | |
|---|---------|---------|---------|------|
| Категория пород по трудности | III | III | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,4 | 5,92 | 9,25 | 14,8 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29,8 | 35,0 | 38,0 | 37,6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | 240 | 360 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 215 | 300 | 390 | 560 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 0,5—1,0 | 0,5 |
| Время погрузки состава, мин | 31,4 | 27,6 | 26,0 | 22,2 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 12,0 | 8,0 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1930 | 2940 | 4250 | 7700 |
| годовая, тыс. м ³ | 1480 | 2200 | 3120 | 5500 |

Буровзрывные работы

| | | | | |
|---|------|-------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | 8,2 | 9,0 | 9,8 |
| Длина перебура, м | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,1 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,55 | 0,40 | 0,35 | 0,30 |
| Длина, м: | | | | |
| заряда | 8,1 | 10,4 | 13,6 | 16,0 |
| забойки | 3,8 | 4,6 | 5,0 | 5,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 122 | 336,2 | 440 | 518 |
| Число рядов скважин | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 18,7 | 56,0 | 69,0 | 82,7 |

Технология разработки уступа за один проход при двух путях

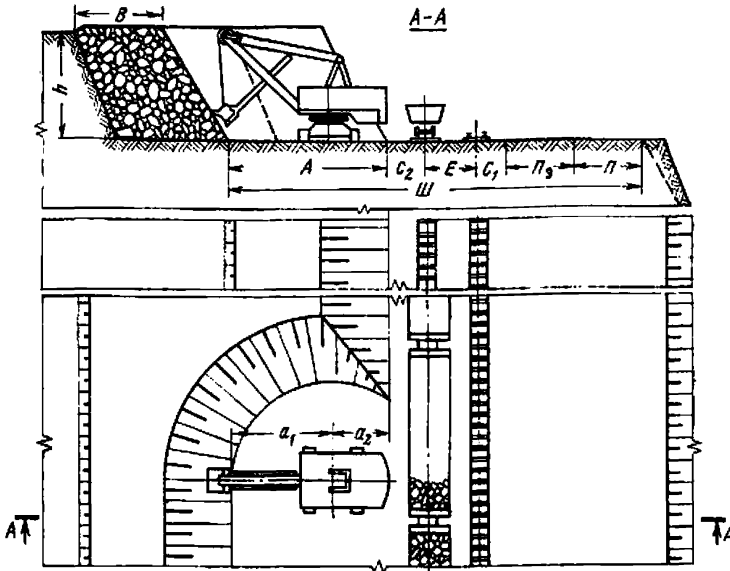


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 298 | | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотив-составов | 108 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | | | | | |

Схема 8

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | III—V |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—2а |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота уступа, м | h | 10,0 | 12,5 | 15,5 | 18,0 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14,0 | 17,8 | 22,0 | 23,5 |
| Ширина буфера, м | B | 4,6 | 4,0 | 7,6 | 8,1 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| | внутренней | a_1 | 9,3 | 11,9 | 14,8 |
| внешней | a_2 | 4,7 | 5,9 | 7,2 | 7,9 |

Продолжение схемы 8

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до нижней бровки уступа (минимальное) | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| | C_1 | $\frac{2,5}{5,0}$ | $\frac{2,5}{5,5}$ | $\frac{2,5}{6,0}$ | $\frac{4,5}{—}$ |
| Расстояние между осями железнодорожных путей, м | E | $\frac{4,5}{7,0}$ | $\frac{4,5}{8,0}$ | $\frac{4,5}{8,5}$ | $\frac{4,5}{—}$ |
| | Π_2 Π | 6 6 | 6 6 | 6 6 | 6 6 |
| Ширина полосы для размещения, м: устройств электроснабжения дополнительного оборудования Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π Π | $\frac{36,5}{41,5}$ | $\frac{41,3}{47,8}$ | $\frac{47,0}{54,5}$ | $\frac{50,5}{—}$ |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |

Экскавация и транспортирование

| | | | | |
|--|---------|---------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,4 | 5,92 | 9,2 | 14,8 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29,8 | 35,0 | 38,0 | 37,6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | 240 | 360 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 215 | 300 | 390 | 560 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 0,5—1,0 | 0,5—1,0 | 0,5 | 0,5 |
| Время погрузки состава, мин | 31,4 | 27,6 | 26,0 | 22,2 |
| Время обмена состава, мин | 12 | 12 | 8 | 8 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ | 2050 | 3110 | 4750 | 7700 |
| годовая, тыс. м ³ | 1570 | 2350 | 3480 | 5500 |

Буровзрывные работы

| | | | | |
|--|------|-------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | 8,2 | 9,0 | 9,8 |
| Длина перебура, м | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,1 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,55 | 0,40 | 0,35 | 0,30 |
| Длина, м: | | | | |
| заряда | 8,1 | 10,4 | 13,6 | 16,0 |
| забойки | 3,8 | 4,6 | 5,0 | 5,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 122 | 336,2 | 440 | 518 |
| Число рядов скважин | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 18,7 | 56,0 | 69,0 | 82,7 |

Технология разработки уступа за два прохода при одном пути

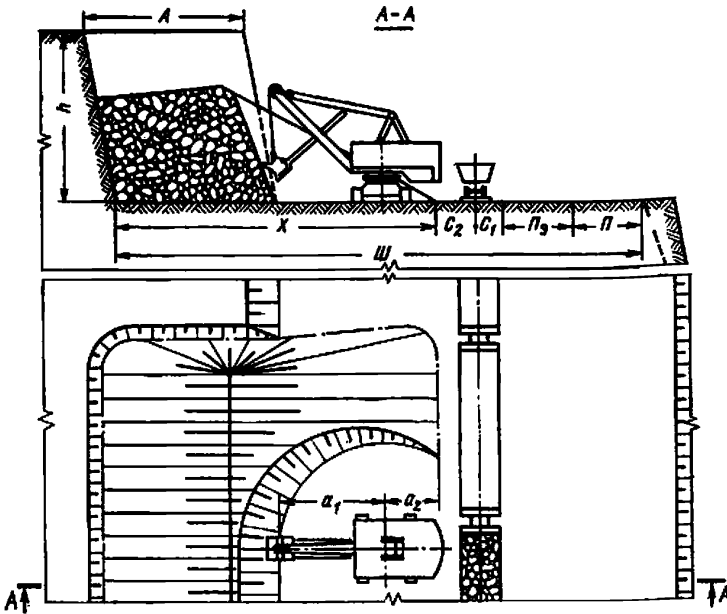


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 268 | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивоставов | 118 | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | |

Схема 9

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации . . . III—IV
- Категория пород по взрываемости . . . VI—VIII
- Вид транспорта . . . Железнодорожный
- Схемы путевого развития . . . Т-1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота уступа, м | h | 15,0 | 19,0 | 23,5 | 27,0 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 12,2 | 19,8 | 28,0 | 25,5 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 7,5; 8,5* | 11,9 | 14,8 | 15,9 |
| внешней | a_2 | 4,7 | 5,9 | 7,2 | 7,6 |

* Соответственно при первом и втором проходах.

Продолжение схемы 9

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до нижней бровки развала (минимальное) | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| | C_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4,5 |
| до полосы электроснабжения | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> | <u>6,5</u> | — |
| Ширина полосы для размещения, м: устройств электроснабжения дополнительного оборудования | $П_2$ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | $П$ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 43,8 | 54,6 | 64,5 | 71,5 |
| | | <u>46,3</u> | <u>57,6</u> | <u>68,5</u> | — |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| | | | | |

Экскавация и транспортирование

| | IV | IV | IV | IV |
|---|---------|---------|---------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 13,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 46,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | 240 | 350 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 195 | 270 | 350 | 500 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 0,5—1,0 | 0,5 |
| Время погрузки состава, мин | 32,7 | 32,7 | 26,3 | 26,2 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 12,0 | 8,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1700 | 2360 | 3790 | 5430 |
| годовая, тыс. м ³ | 1300 | 1770 | 2780 | 3900 |

Буровзрывные работы

| | VII | VII | VII | VII |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | VII | VII | VII | VII |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,1 | 6,6 | 7,0 | 8,5 |
| Длина перебура, м | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,85 | 0,75 | 0,7 | 0,6 |
| Длина, м: | | | | |
| заряда | 13,2 | 17,5 | 22,3 | 25,3 |
| забойки | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,8 |
| Масса заряда в скважине, кг | 474 | 629 | 802 | 1170 |
| Число рядов скважин | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Ширина развала, м | 32,8 | 35,6 | 42,4 | 47,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 37,2 | 37,1 | 41,8 | 62,7 |

Технология разработки уступа за два прохода при двух путях

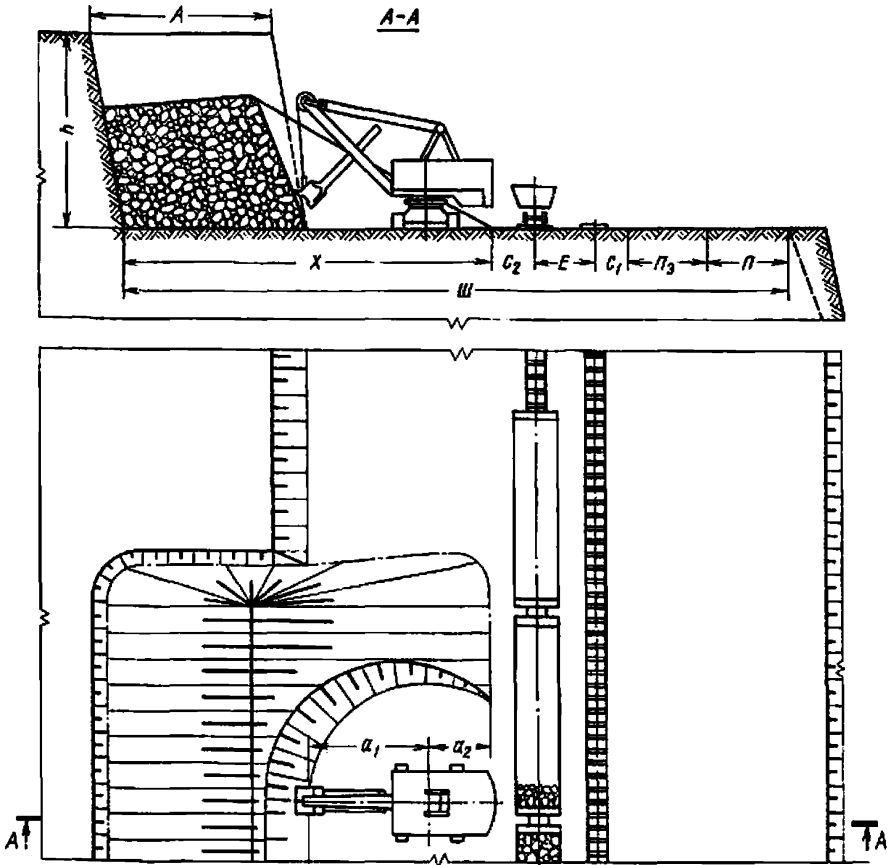


График выполнения экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart showing activity bars for 40 minutes] | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 298 | [Gantt chart showing activity bars for 298 minutes] | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 108 | [Gantt chart showing activity bars for 108 minutes] | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart showing activity bars for 34 minutes] | | | | | | | | |

Схема 10

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости VI—VIII
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1г

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|--|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 15,0 | 19,0 | 23,5 | 27,0 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 12,2 | 19,8 | 28,0 | 25,5 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 7,5; 8,5 | 11,9 | 14,8 | 15,9 |
| внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 5,9 | 7,2 | 7,6 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала (минимальное) | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> | <u>6,5</u> | — |
| Расстояние между осями железнодорожных путей, м | <i>E</i> | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| | | <u>7,0</u> | <u>8,0</u> | <u>8,5</u> | — |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения дополнительного оборудования | <i>Π_э</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Π</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | <i>Ш</i> | 48,3 | 59,1 | 69,0 | 76,0 |
| | | <u>53,3</u> | <u>65,6</u> | <u>77,0</u> | — |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |

Экскавация и транспортирование

| | | | | |
|---|---------|---------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 13,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 46,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 | 240 | 360 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 195 | 270 | 350 | 500 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 0,5—1,0 | 0,5—1,0 | 0,5 | 0,5 |
| Время погрузки состава, мин | 32,7 | 32,7 | 26,3 | 26,2 |
| Время обмена состава, мин | 12 | 12 | 8 | 8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1800 | 2500 | 4230 | 6050 |
| годовая, тыс. м ³ | 1380 | 1870 | 3100 | 4350 |

Буровзрывные работы

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | VII | VII | VII | VII |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважин, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,1 | 6,6 | 7,0 | 8,5 |
| Длина перебура, м | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,85 | 0,75 | 0,7 | 0,6 |
| Длина, м: | | | | |
| заряда | 13,2 | 17,5 | 22,3 | 25,3 |
| забойки | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,8 |
| Масса заряда в скважине, кг | 474 | 629 | 892 | 1170 |
| Число рядов скважин | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Ширина развала, м | 32,8 | 35,6 | 42,4 | 47,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 37,2 | 37,1 | 41,8 | 62,7 |

Технология разработки уступа с верхней погрузкой

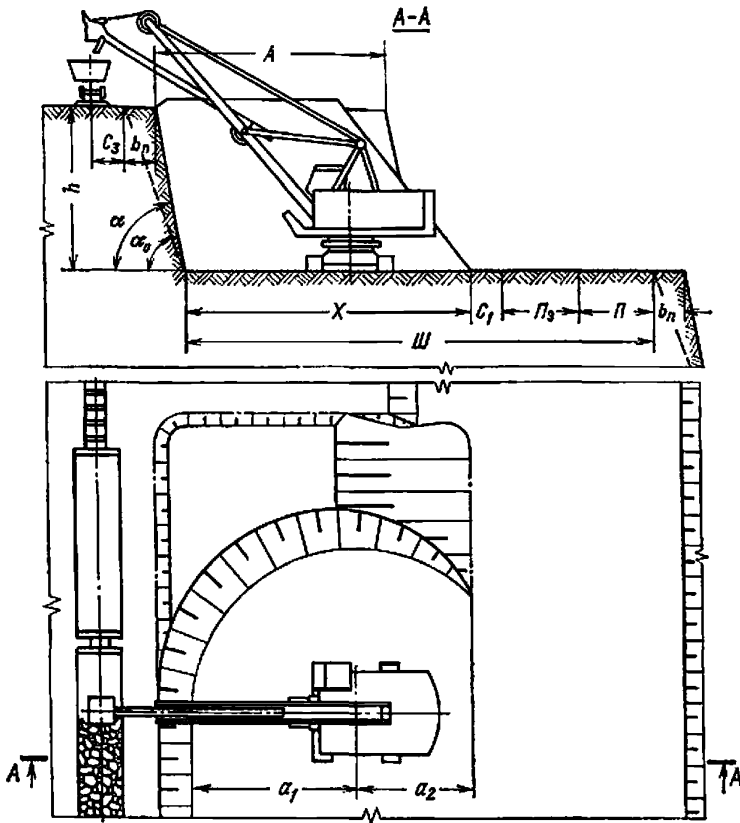


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4у

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart bars for 40 minutes] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 303 | [Gantt chart bars for 303 minutes] | | | | | | | |
| Обмен локомотивосостадов | 103 | [Gantt chart bars for 103 minutes] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart bars for 34 minutes] | | | | | | | |

Схема 11

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—II
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|----------------------|------------|----------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 11,0 | 18,0 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>α</i> | 80 | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | <i>α₀</i> | 70 | 70 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_п</i> | 2,5 | 4,0 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 11,6 | 22,8 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 13 | 17 |
| внешней | <i>a₂</i> | 4,9 | 14,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до полосы безопасности, м | <i>C₃</i> | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние от нижней бровки развала до полосы электроснабжения, м | <i>C₁</i> | 2,5 | 2,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения | <i>Π_э</i> | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | <i>Π</i> | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 32,4 | 46,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |

Экскавация и транспортирование

| | | |
|---|---------|---------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2,96 | 4,66 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 32,8 | 43,6 |
| Специальный вес локомотива, т | 150 | 180 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 215 | 300 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 |
| Время погрузки состава, мин | 39,7 | 46,8 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1640 | 2020 |
| годовая, тыс. м ³ | 1230 | 1480 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,8 | 7,6 |
| Длина перебурки, м | 1,0 | 1,4 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,35 | 0,3 |
| Длина, м: | | |
| заряда | 7,7 | 9,1 |
| забойки | 3,8 | 5,1 |
| воздушного промежутка | 3,3 | 7,4 |
| Масса заряда в скважине, кг | 154 | 325 |
| Число рядов скважин | 2 | 3 |
| Ширина развала, м | 17,9 | 31,5 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 29,7 | 50,1 |

Технология разработки уступов с верхней погрузкой и погрузкой на уровне стояния

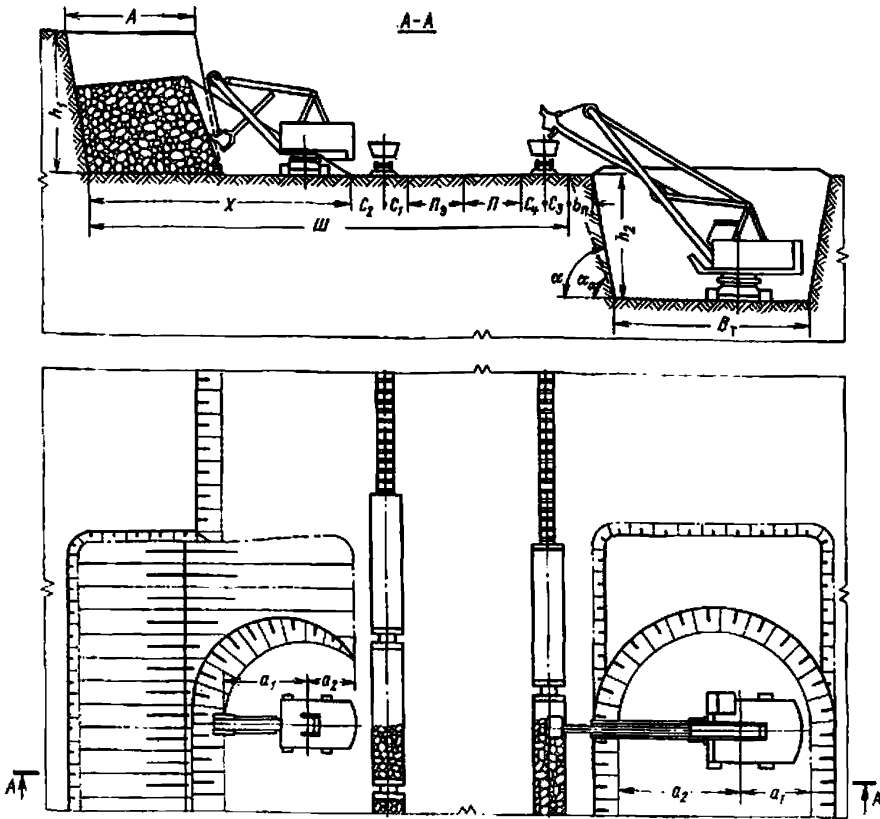


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 268 | | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 118 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | | | | | |

Схема 12

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости VI—VIII
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Вариант | | | |
|--|-------------|-----------|----------|-----------|----------|
| | | I | | II | |
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у |
| Высота уступа (глубина траншеи), м | h_1, h_2 | 15 | 11 | 19 | 18 |
| Угол откоса уступа (борта траншеи), градус | α | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа (борта траншеи), градус | α_0 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 12,2 | — | 19,8 | — |
| Ширина траншеи, м | B_T | — | 23,0 | — | 23,8 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 7,5; 8,5* | 13,0 | 14,8 | 17,0 |
| внешней | a_2 | 4,7 | 10,0 | 7,2 | 11,8 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | — | 4,5 | — |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5; 5,0 | — | 2,5; 5,5 | — |
| до дополнительного оборудования | C_1 | — | 2,5; 5,0 | — | 2,5; 5,5 |
| до полосы безопасности | C_3 | — | 2,5 | — | 2,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения дополнительного оборудования | P_3 | 6 | — | 6 | — |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 48,5/53,5 | — | 59,6/65,6 | — |

* Соответственно при первом и втором проходах.

Расчетные показатели

| Показатели | Вариант | | | |
|---|----------|---------|---------|----------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у |
| Экскавация и транспортирование | | | | |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,0 | 8,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 2,64 | 5,28 | 4,16 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 34,6 | 37,0 | 48,0 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 | 180 | 180 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 195 | 195 | 270 | 270 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 |
| Время погрузки состава, мин | 32,7 | 41,5 | 32,7 | 51,9 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1700 | 1440 | 2360 | 1680 |
| годовая, тыс. м ³ | 1300 | 1080 | 1770 | 1230 |
| Буровзрывные работы | | | | |
| Категория пород по взрываемости | VII | VII | VII | VII |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 90 | 75 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,1 | 4,6 | 6,6 | 4,8 |
| Длина перебура, м | 2,4 | 1,3 | 2,4 | 1,9 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,85 | 0,85 | 0,75 | 0,75 |
| Длина, м: | | | | |
| заряда | 13,2 | 9,5 | 17,5 | 13,9 |
| забойки | 5,1 | 4,8 | 5,1 | 7,0 |
| Масса заряда в скважине, м | 474 | 335 | 665 | 530 |
| Число рядов скважин | 2 | — | 2 | — |
| Ширина развала, м | 32,8 | — | 35,6 | — |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 37,2 | 19,0 | 37,1 | 20,9 |

Технология разработки уступа со сбросом породы верхнего подступа

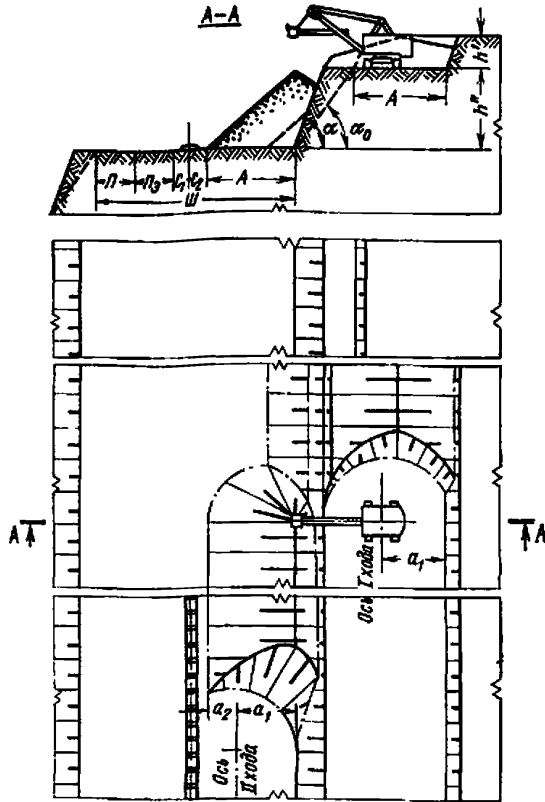


График последовательности выполнения работ

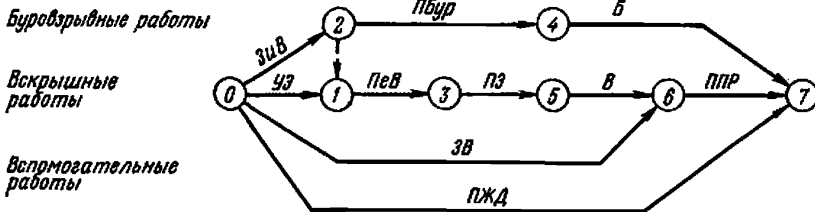


Схема 13

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-4у |
| Высота подступа, м: | | | | | |
| верхнего | h' | 4 | 6 | 7 | 8 |
| нижнего | h'' | 15,0 | 19,0 | 23,5 | 29,0 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 22 | 20 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 | 8,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 4,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> | <u>6,5</u> | <u>5,5</u> |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | |
| устройств электроснабжения | Π_3 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π | 32,0 | 37,0 | 42,0 | 39,0 |
| | | <u>34,5</u> | <u>39,5</u> | <u>46,5</u> | <u>42,0</u> |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-4у |

Экскавация и транспортирование

| | IV | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 4,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 2,64 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 34,6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,04 | 1,05 | 1,06 | 1,06 |
| Время погрузки состава, мин | 71,6 | 49,0 | 34,3 | 92,5 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 750 |
| Коэффициент, учитывающий объем прочих (перевалочных) работ | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1824 | 2468 | 3213 | 1467 |
| годовая, тыс. м ³ | 1401 | 1850 | 2360 | 1100 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 5,9 | 7,3 | 6,6 | 5,5 |
| Расстояние между рядами, м | 7,0 | 7,0 | 9,0 | 7,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,5 | 0,4 | 0,35 | 0,53 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165,2 | 204,4 | 207,9 | 297,2 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 29,0 | 40,0 | 47,5 | 33,0 |

**Схемы разработки с наклонным подвиганием уступов
(схемы 14—15)**

СХЕМА 14

Технология разработки двух уступов на один транспортный горизонт

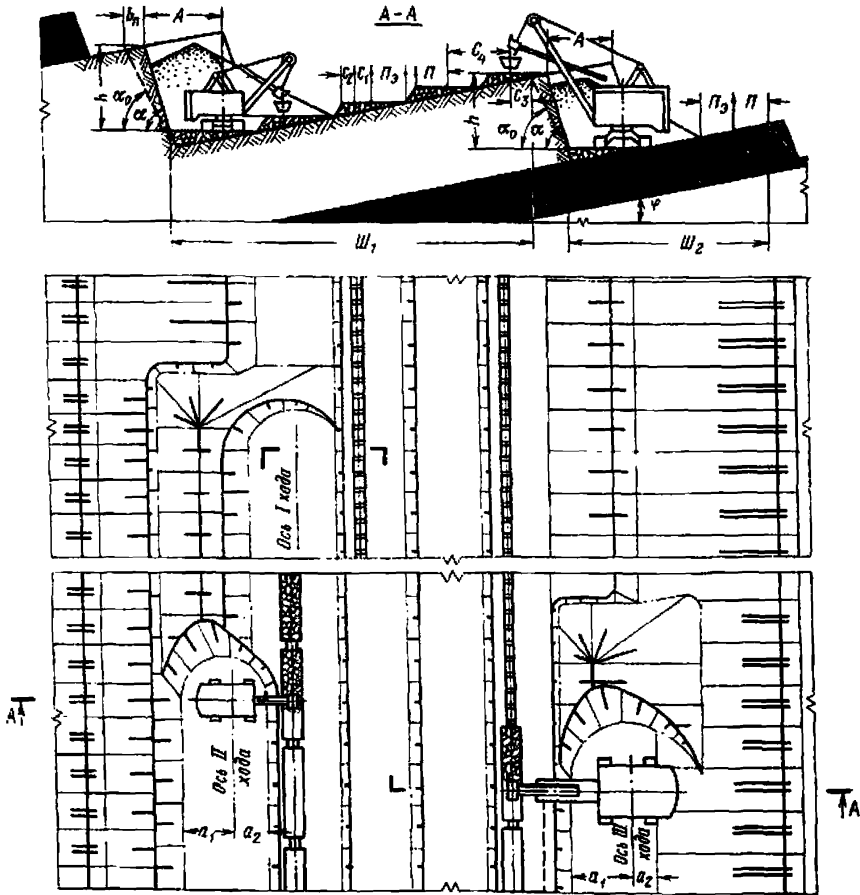


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 347 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |
| Обмен локомотиводоставов | 59 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart showing activity blocks] | | | | | | | |

Схема 14

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м 1,5—20,0
- Угол падения пласта, градус 3—20
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития T—1a

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Вариант | | | |
|---|-------------|----------|--------|--------|----------|
| | | I | | II | |
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_{II} | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 15 | 11 | 19 | 18 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 11 | 18 | 14 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 9,5 | 10,0 | 13,0 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 13,5 | 8,0 | 19,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | — | 4,5 | — |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | — | 2,5 | — |
| до полосы безопасности | C_3 | — | 2,5 | — | 2,5 |
| до полосы дополнительного оборудования | | | 2,5 | | 2,5 |
| | | | 5,0 | | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | |
| устройств электроснабжения | $П_2$ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | $П$ | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м: | | | | | |
| верхнего уступа | $Ш_1$ | 51 | — | 60 | — |
| нижнего уступа | $Ш_2$ | 56 | 35 | 66 | 44 |

Расчетные показатели

| Показатели | Вариант | | | |
|---|----------|--------|--------|----------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у |
| Экскавация и транспортирование | | | | |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,0 | 8,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 2,64 | 5,28 | 4,16 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 34,6 | 37,0 | 50,3 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,06 | 1,08 | 1,04 | 1,14 |
| Время погрузки состава, мин | 73,0 | 94,0 | 48,5 | 87,7 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1801 | 1448 | 2496 | 1537 |
| годовая, тыс. м ³ | 1383 | 1086 | 1868 | 1130 |
| Буровзрывные работы | | | | |
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | 3,7 | 5,9 | 4,7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,9 | 7,2 | 8,7 | 7,2 |
| Расстояние между рядами, м | 4,7 | 3,7 | 5,9 | 4,7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,77 | 0,68 | 0,49 | 0,49 |
| Масса заряда в скважине, кг | 382 | 333 | 483 | 482 |
| Ширина развала, м | 28 | 23 | 36 | 32 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 32 | 23 | 46 | 30 |

Технология разработки двух уступов на два транспортных горизонта

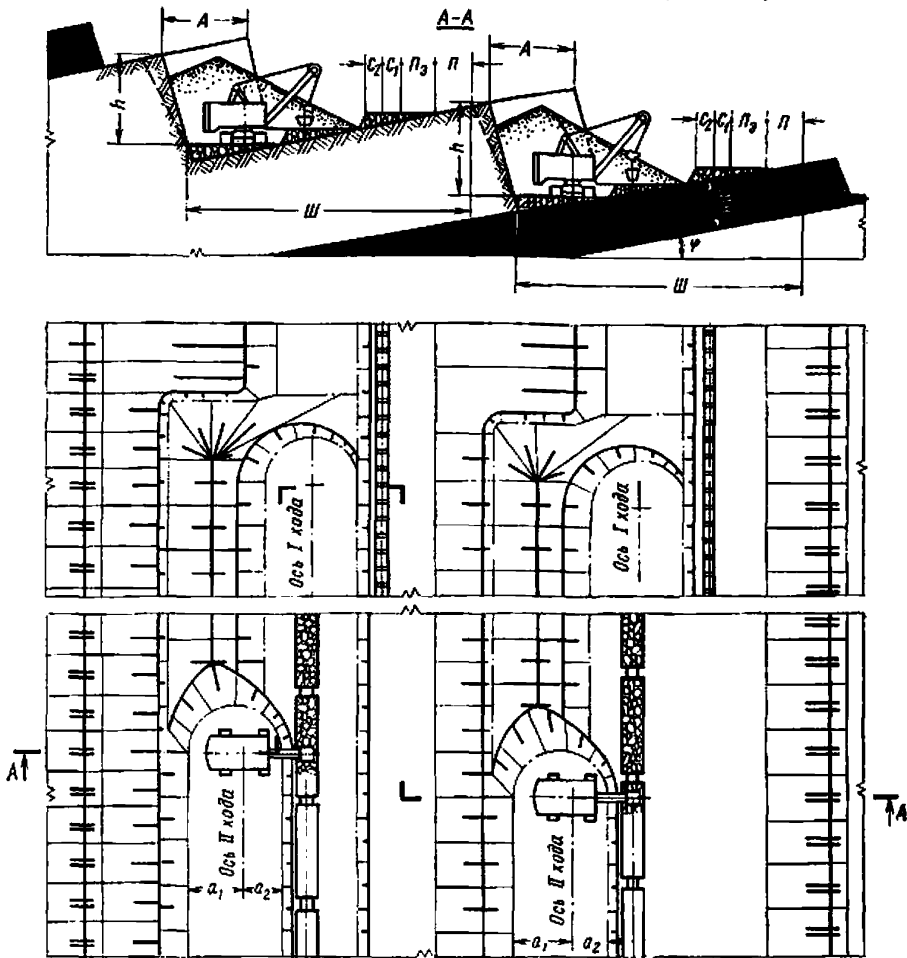


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | [Gantt chart showing activity bars for 40 minutes across the 8-hour shift] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 347 | [Gantt chart showing activity bars for 347 minutes across the 8-hour shift] | | | | | | | |
| Обмен локомотиводоставов | 59 | [Gantt chart showing activity bars for 59 minutes across the 8-hour shift] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | [Gantt chart showing activity bars for 34 minutes across the 8-hour shift] | | | | | | | |

Схема 15

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м 1,5—20,0
- Угол падения пласта, градус 3—20
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т-1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_n | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 15,0 | 19,0 | 23,5 | 27,0 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 22 | 25 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 | 13,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 | 11,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> | <u>6,5</u> | <u>6,5</u> |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | |
| устройств электроснабжения | Π_2 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π | 46,0 | 55,0 | 64,5 | 72,5 |
| | | <u>48,5</u> | <u>58,0</u> | <u>68,5</u> | <u>76,5</u> |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |

Экскавация и транспортирование

| | IV | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 13,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 46,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,04 | 1,04 | 1,05 | 1,05 |
| Время погрузки состава, мин | 71,6 | 48,5 | 34,0 | 24,1 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1824 | 2491 | 3232 | 3986 |
| годовая, тыс. м ³ | 1400 | 1868 | 2376 | 2870 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену (для нижнего уступа) | 73 | 98 | 144 | 146 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 224 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | 5,9 | 7,5 | 8,3 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,9 | 8,7 | 9,0 | 13,9 |
| Расстояние между рядами, м | 4,7 | 5,9 | 7,5 | 8,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,77 | 0,49 | 0,38 | 0,28 |
| Масса заряда в скважине, кг | 382 | 483 | 598 | 897 |
| Ширина развала, м | 28 | 36 | 44 | 50 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 32 | 46 | 59 | 108 |

Схемы селективной разработки уступов (схемы 16—25)

СХЕМА 16

Технология разработки уступа с погрузкой на уровне стояния

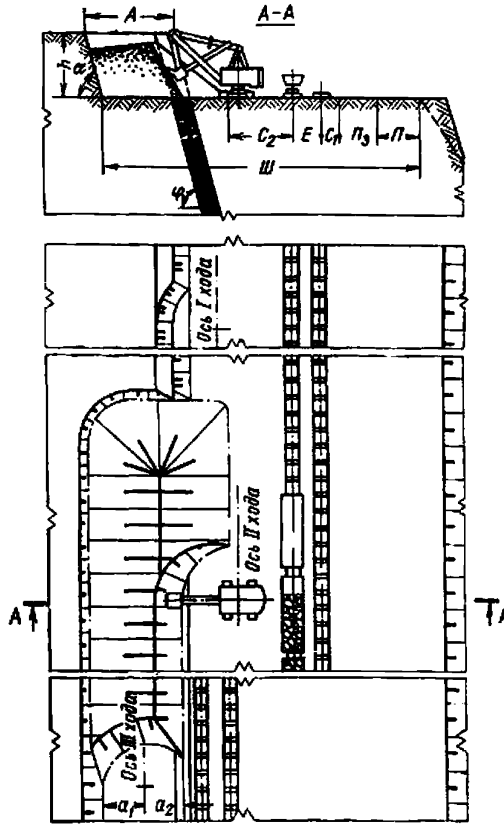
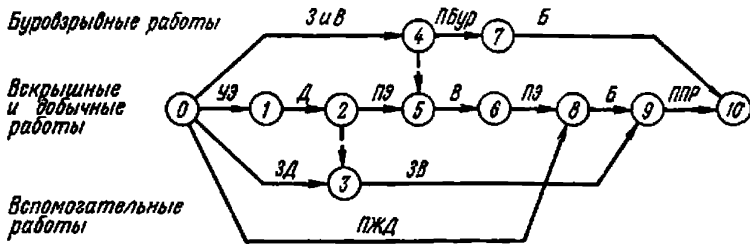


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 16

- Категория пород по трудности экскавации . . . III—IV
- Категория пород по взрываемости . . . I—V
- Мощность угольного пласта, м . . . До 6—14
- Угол падения пласта, градус . . . 50—90
- Вид транспорта . . . Железнодорожный
- Схемы путевого развития . . . Т—1в, Т—1г

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|-------------------------------------|-------------|------------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-4у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 3 | 3 | 3 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 8 | 10 | 16 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 20 |

| Показатели | Обо- нач- низ | Экскаватор | | |
|---|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-ЭИ | ЭКГ-4у |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 8,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 9,5 | 15,0 | 5,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние между осями железнодорожных путей, м | E | $\frac{5,0}{4,5}$ | $\frac{5,5}{4,5}$ | $\frac{5,0}{4,5}$ |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | |
| устройства электроснабжения | Π_3 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π | 48,0 | 56,0 | 61,5 |
| | | 53,0 | 62,5 | 66,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-ЭИ | ЭКГ-4у |
| Экскавация и транспортирование | | | |
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 4,0 |
| Коэффициент использования ковша | $\frac{0,66}{0,86}$ | $\frac{0,66}{0,86}$ | $\frac{0,66}{0,86}$ |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | $\frac{3,04}{3,96}$ | $\frac{5,28}{6,88}$ | $\frac{2,64}{3,44}$ |
| Продолжительность цикла экскавации, с | $\frac{31,4}{27,6}$ | $\frac{37,0}{32,2}$ | $\frac{34,6}{30,3}$ |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | $\frac{1,1}{1,24}$ | $\frac{1,12}{1,43}$ | $\frac{1,12}{1,48}$ |
| Время погрузки состава, мин | $\frac{75,7}{57,8}$ | $\frac{52,2}{44,6}$ | $\frac{97,8}{86,9}$ |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | $\frac{1742}{2519}$ | $\frac{2354}{2655}$ | $\frac{1400}{1550}$ |
| годовая, тыс. м ³ | $\frac{1338}{1935}$ | $\frac{1765}{1991}$ | $\frac{1050}{1162}$ |
| Буровзрывные работы | | | |
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,5 | 7,5 | 5,7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8,0 | 9,8 | 9,8 |
| Расстояние между рядами, м | 5,5 | 7,5 | 5,7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,30 | 0,51 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 205 | 407 |
| Ширина развала, м | 19,5 | 22,0 | 37,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34,0 | 60,0 | 44,5 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля

Технология разработки уступа с верхней погрузкой

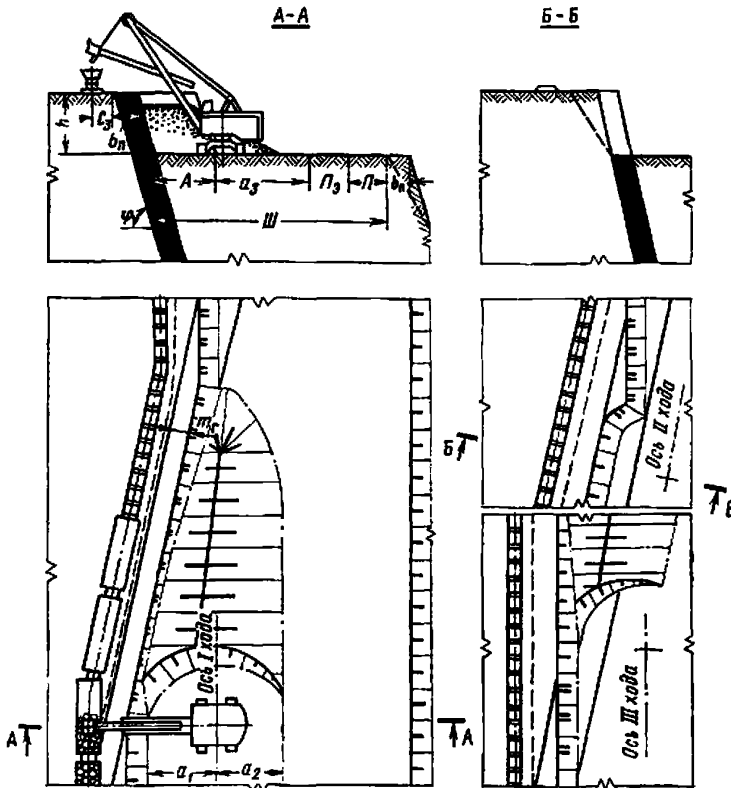
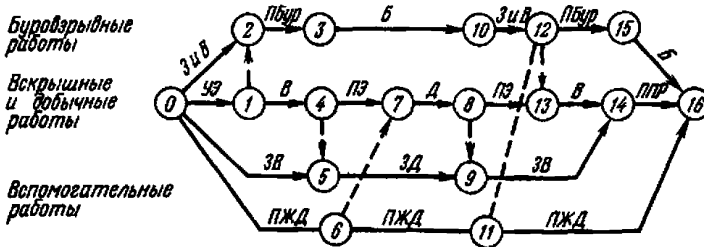


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 17

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м До 11—14
- Угол падения пласта, градус 50—90
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|-------------------------------------|--------------|------------|----------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_{Γ} | 3 | 3 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 10 | 16 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Ширина заходки по целику, м | A | 11 | 14 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 11 | 11 |
| внешней | a_2 | 11 | 14 |
| Расстояние от нижней бровки уступа до полосы электроснабжения, м | a_3 | 15 | 20 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до полосы безопасности, м | C_3 | 2,5 | 2,5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | |
| устройств электроснабжения | Π_3 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | III | 38 | 48 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-------|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV—II | IV—II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2,64 | 4,16 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 3,44 | 5,42 |
| | 34,6 | 50,3 |
| | 30,3 | 43,6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,39 | 1,4 |
| | 1,95 | 2,52 |
| Время погрузки состава, мин | 121,5 | 112,7 |
| | 114,5 | 135,1 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1156 | 1341 |
| | 1219 | 1051 |
| годовая, тыс. м ³ | 867 | 986 |
| | 914 | 772 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5 | 7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 9 |
| Расстояние между рядами, м | 5,5 | 7,0 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,35 |
| Масса заряда в скважине, кг | 205 | 640 |
| Ширина развала, м | 22 | 25 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 36 | 62 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки уступа с частичной перевалкой горной массы

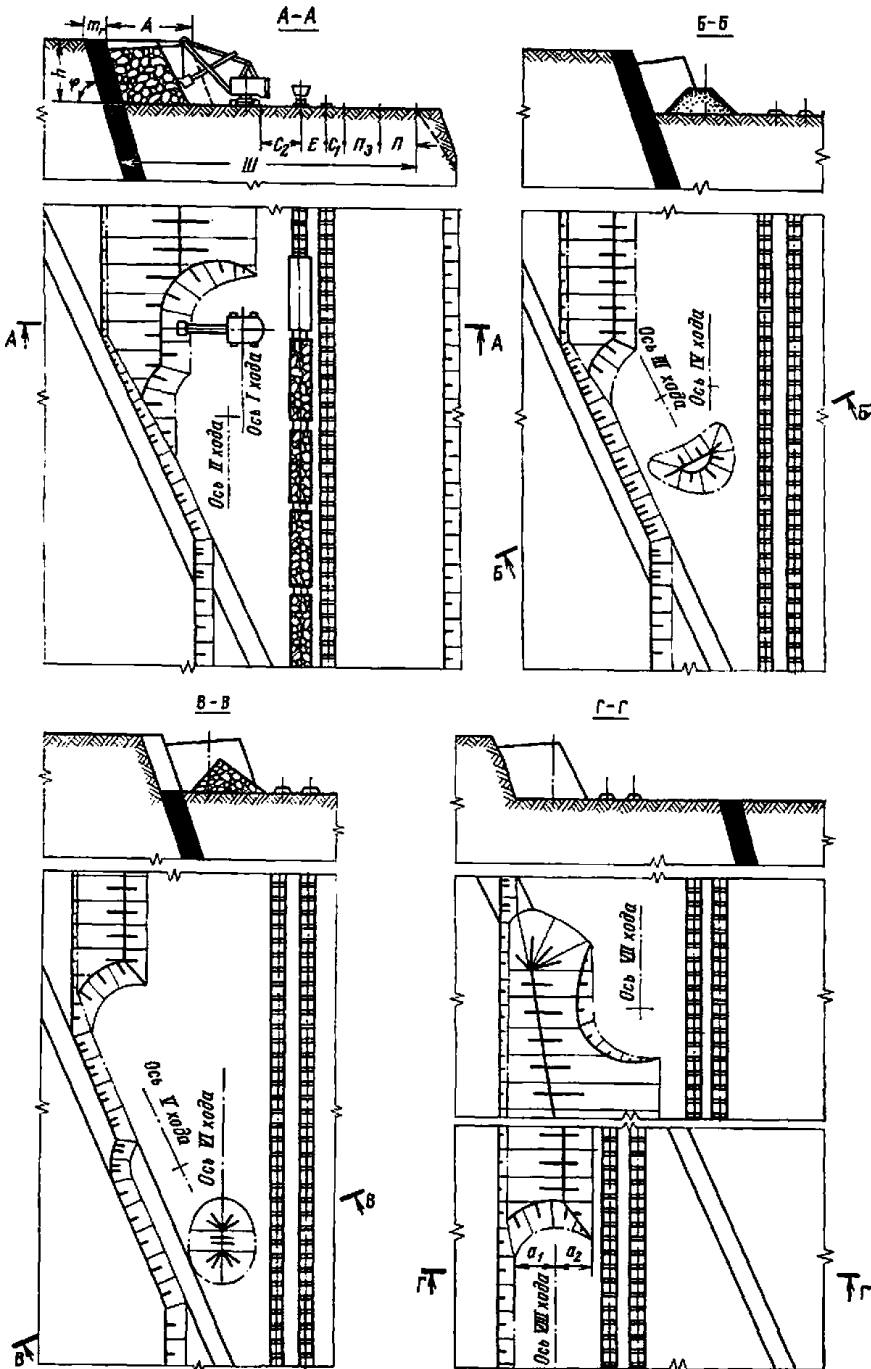


График последовательности выполнения работ

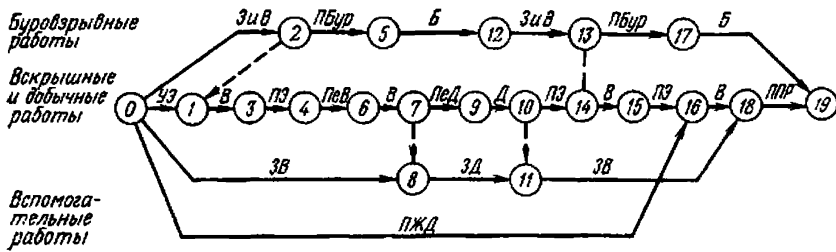


Схема 18

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 14—20 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схемы путевого развития | T—Iв, T—Iг |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | ЭКГ-4.6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-4у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_2 | 5 | 5 | 5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 8 | 10 | 16 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 20 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 8,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 6,5 | 12,0 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | $\frac{2,5}{5,0}$ | $\frac{2,5}{5,5}$ | $\frac{2,5}{5,0}$ |
| Расстояние между осями железнодорожных путей, м | E | $\frac{4,5}{7,0}$ | $\frac{4,5}{8,0}$ | $\frac{4,5}{7,0}$ |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | |
| устройств электроснабжения | $П_2$ | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | $П$ | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | $\frac{48,0}{53,0}$ | $\frac{56,0}{62,5}$ | $\frac{61,5}{66,5}$ |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-4у |

Экскавация и транспортирование

| | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 4,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 5,28 | 2,64 |
| | <u>3,96</u> | <u>6,88</u> | <u>3,44</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 34,6 |
| | <u>27,6</u> | <u>32,2</u> | <u>30,3</u> |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,61 | 1,71 | 2,1 |
| | <u>1,26</u> | <u>1,43</u> | <u>1,77</u> |
| Время погрузки состава, мин | 110,8 | 79,7 | 183,5 |
| | <u>58,7</u> | <u>44,6</u> | <u>103,9</u> |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Коэффициент, учитывающий объем прочих (перевалочных) работ | 0,06 | 0,07 | — |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1254,0 | 1668,0 | 793,0 |
| | <u>2145,0</u> | <u>2642,0</u> | <u>1328,0</u> |
| годовая, тыс. м ³ | 963,0 | 1251,0 | 595,0 |
| | <u>1697,0</u> | <u>1981,0</u> | <u>995,0</u> |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 9 | 5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0 | 7,6 | 9,8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7 | 9 | 5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,3 | 0,51 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 205 | 400 |
| Ширина развала, м | 22,5 | 25,0 | 40,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34,0 | 60,0 | 44,5 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки пластов с применением бульдозера-рыхлителя

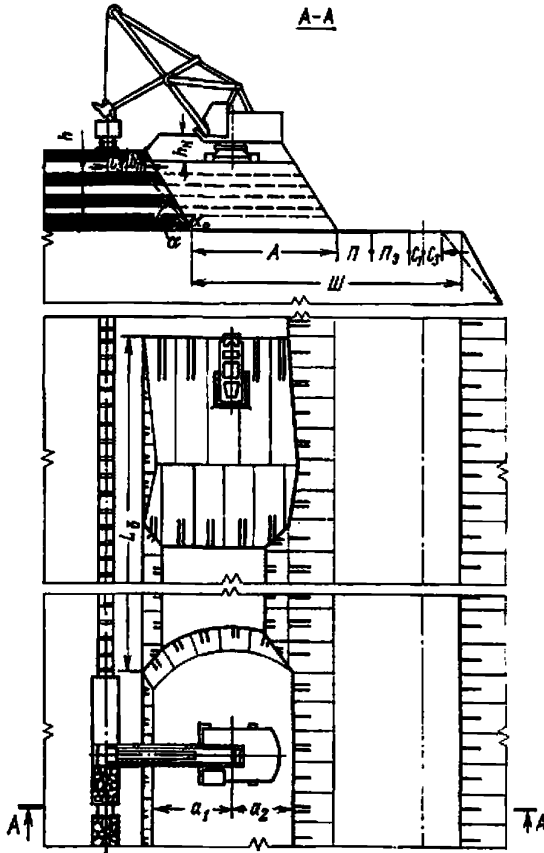


График выполнения работ

| Операции | Продолжи-тельность, мин | Время смены: ч | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Рыхление угля | 64 | | | | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 307 | | | | | | | | | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и технологические перерывы: бульдозера-рыхлителя экскаватора | 108 | | | | | | | | | | | | |
| | 74 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 313 | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотиводоставов | 93 | | | | | | | | | | | | |

Схема 19

Условия применения

- Категория пород и угля по трудности экскавации I—III
- Угол падения пластов, градус 0—5
- Мощность обрабатываемых пластов, м 0,5—2,0
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—Iа

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | | |
|--|----------------------|------------|------|------|----------|------|------|
| | | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 8 | 10,5 | 11 | 7,5 | 12,0 | 18 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>α</i> | 50 | 50 | 70 | 50 | 50 | 70 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | <i>α₀</i> | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Ширина заходки по целику (максимальная), м | <i>A</i> | 19 | 20 | 24 | 23 | 23 | 27,5 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_п</i> | 5,1 | 1,7 | — | 5,5 | 2,0 | — |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки навала, м: | | | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 11,5 | 11,0 | 13,0 | 9,0 | 14,0 | 14,0 |
| внешней | <i>a₂</i> | 7,5 | 9,0 | 11,0 | 14,0 | 9,0 | 13,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | | | |
| до полосы безопасности | <i>C₃</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | | | |
| устройств электроснабжения | <i>Π_э</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | <i>Π</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 38,5 | 39,5 | 43,5 | 43,0 | 43,0 | 47,5 |
| Длина обрабатываемого блока, м | <i>L_б</i> | 60 | 60 | 60 | 80 | 80 | 80 |
| Высота навала, м | <i>h_н</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,44 | 5,4 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 30,3 | 36,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230/520 | 230/520 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1—1,5/4—5 | 1—1,5/4—5 |
| Время погрузки состава, мин | 36,0/77,1 | 25,4/53,8 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1920/1980 | 2360/2540 |
| годовая, тыс. м ³ | 1440/1480 | 1730/1860 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 11 500 | 11 800 |
| на перемещении горной массы | 2 400 | 3 200 |

* При ЭКГ-4у — принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, при ЭКГ-6,3у — Т-500.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки пластов с применением буровзрывных работ

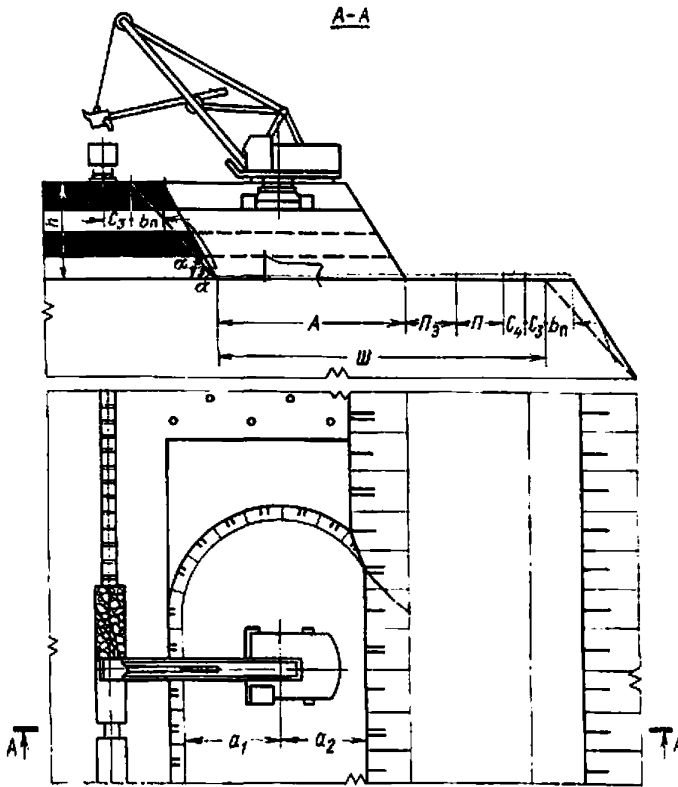


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 313 | | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 93 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | | | | | |

Схема 20

Условия применения

- Категория пород и угля по трудности экскавации II—IV
- Категория пород и угля по взрываемости II—V
- Угол падения пластов, градус 0—5
- Мощность обрабатываемых пластов, м Более 2
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—Ia

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | | |
|--|----------------------|------------|------|------|----------|------|------|
| | | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 8 | 10,5 | 11 | 7,0 | 10,0 | 18 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>a</i> | 60 | 60 | 80 | 60 | 60 | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | <i>a₀</i> | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Ширина заходки по целику (максимальная), м | <i>A</i> | 19 | 20 | 24 | 23,0 | 23 | 27 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_п</i> | 7,0 | 4,0 | 2,0 | 6,0 | 4,5 | 3,4 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки навала, м: | | | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 7,5 | 11,0 | 13,0 | 9,0 | 14,0 | 13,0 |
| внешней | <i>a₂</i> | 11,5 | 9,0 | 11,0 | 14,0 | 9,0 | 14,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | | | |
| до полосы безопасности | <i>C₃</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы дополнительного оборудования | <i>C₄</i> | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | | | |
| устройств электроснабжения | <i>Π_э</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | <i>Π</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 38,5 | 39,5 | 43,5 | 43,0 | 43,0 | 47,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-3,6у |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Категория пород и угла по трудности экскавации | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2,96 | 4,66 |
| Продолжительность цикла экскавации, м | 32,8 | 39,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 215/480 | 215/480 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1÷1,5/4÷5 | 1÷1,5/4÷5 |
| Время погрузки состава, мин | 39,7/82,2 | 30,6/68,5 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1640/1760 | 1970/2020 |
| годовая, тыс. м ³ | 1230/1320 | 1450/1500 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,4 | 6,6 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,7 | 8,0 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 7 |
| Число рядов скважин | 3 | 2 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,2 | 0,2 |
| Масса заряда в скважине, кг | 94 | 158 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 50,3 | 53,2 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки пластов с верхней погрузкой и применением бульдозера-рыхлителя

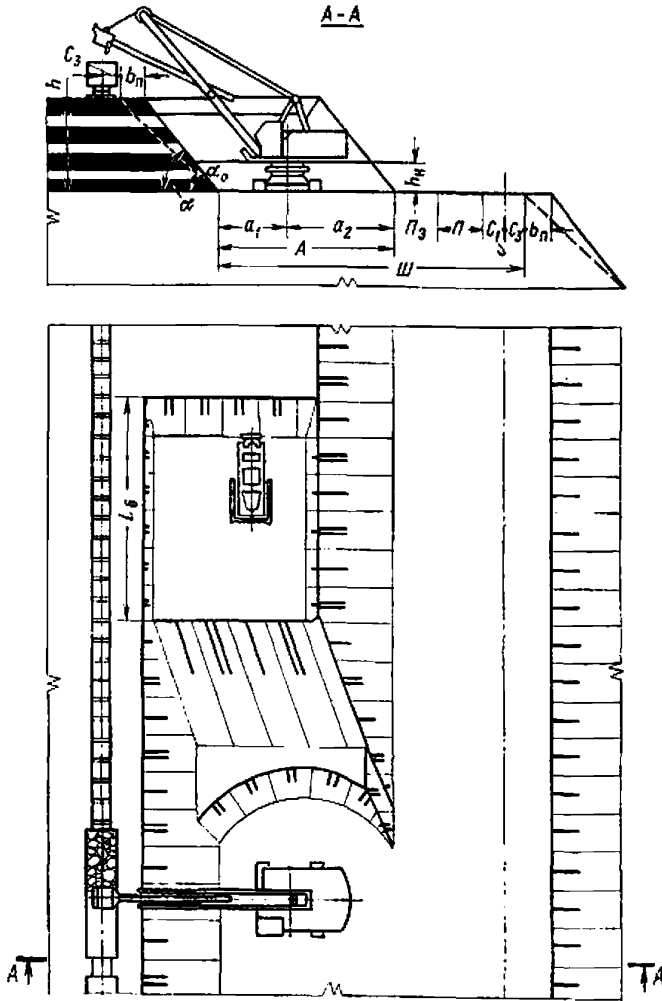
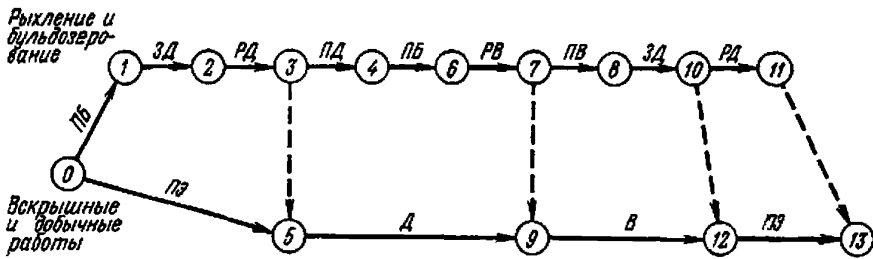


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 21

- Категория пород и угла по трудности экскавации I—III
- Угол падения пластов, градус 0—5
- Мощность обрабатываемых пластов, м 0,5—2,0
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т-1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | | |
|--|----------------------|------------|------|------|----------|------|------|
| | | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 8,0 | 10,5 | 11,0 | 7,5 | 12,0 | 18,0 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>α</i> | 50 | 50 | 70 | 50 | 50 | 70 |
| Угол устойчивого откоса уступа, градус | <i>α₀</i> | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Максимальная ширина заходки, м | <i>A</i> | 19 | 20 | 24 | 23 | 23 | 27,5 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_п</i> | 5,1 | 1,7 | — | 5,5 | 2,0 | — |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки навала, м: | | | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 7,5 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 9,0 | 13,5 |
| внешней | <i>a₂</i> | 11,5 | 11,0 | 11,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | | | |
| до полосы безопасности | <i>C₃</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения дополнительного оборудования | <i>П₂</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | <i>П</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 38,5 | 39,5 | 43,5 | 43,0 | 43,0 | 47,5 |
| Длина обрабатываемого блока, м | <i>L₆</i> | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|---------------|---------------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,44 | 5,4 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 30,3 | 36,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230/415 | 230/415 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1 ÷ 1,5/4 ÷ 5 | 1 ÷ 1,5/4 ÷ 5 |
| Время погрузки состава, мин | 36,0/65,3 | 26,4/47,0 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1920/1800 | 2360/2210 |
| годовая, тыс. м ³ | 1440/1350 | 1730/1630 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 6500 | 9400 |
| на перемещении горной массы | 2600 | 3200 |

* При экскаваторе ЭКГ-4у принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, при ЭКГ-6,3у — на базе Т-500.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки пластов с применением бульдозера-рыхлителя и погрузкой на уровне стояния

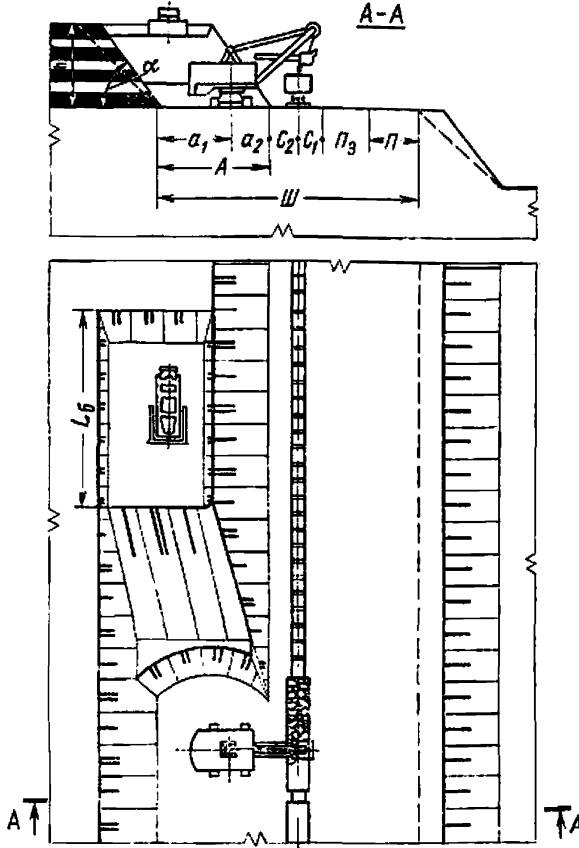


График последовательности выполнения работ

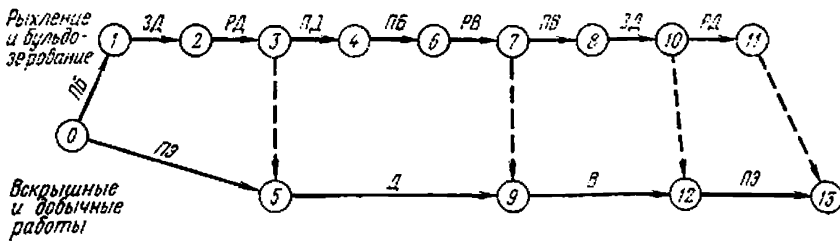


Схема 22

Условия применения

| | |
|--|-----------------|
| Категория пород и угля по трудности экскавации | I—II |
| Угол падения пласта, градус | 0—5 |
| Мощность обрабатываемых пластов, м | Более 0,5 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|----------------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10 | 12,5 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>a</i> | 50 | 50 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 14 | 17,8 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 8,4 | 10,0 |
| внешней | <i>a₂</i> | 5,6 | 7,8 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | |
| до нижней бровки навала | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 5,0 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | |
| устройств электроснабжения | <i>П_э</i> | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | <i>П</i> | 6 | 6 |
| Ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 34,5 | 39,8 |
| Длина обрабатываемого блока, м | <i>L_б</i> | 20—30 | 20—30 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230/415 | 325/520 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 |
| Время погрузки состава, мин | 25,0/46,0 | 25,4/40,0 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2420/2240 | 3360/3040 |
| годовая, тыс. м ³ | 1850/1720 | 2520/2280 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 9500 | 7000 |
| на перемещении горной массы | 3200 | 2000 |

* При ЭКГ-4,6Б принят агрегат на базе трактора Т-500, при ЭКГ-8И — ДЭТ-250 (2 шт.).

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки наклонных пластов

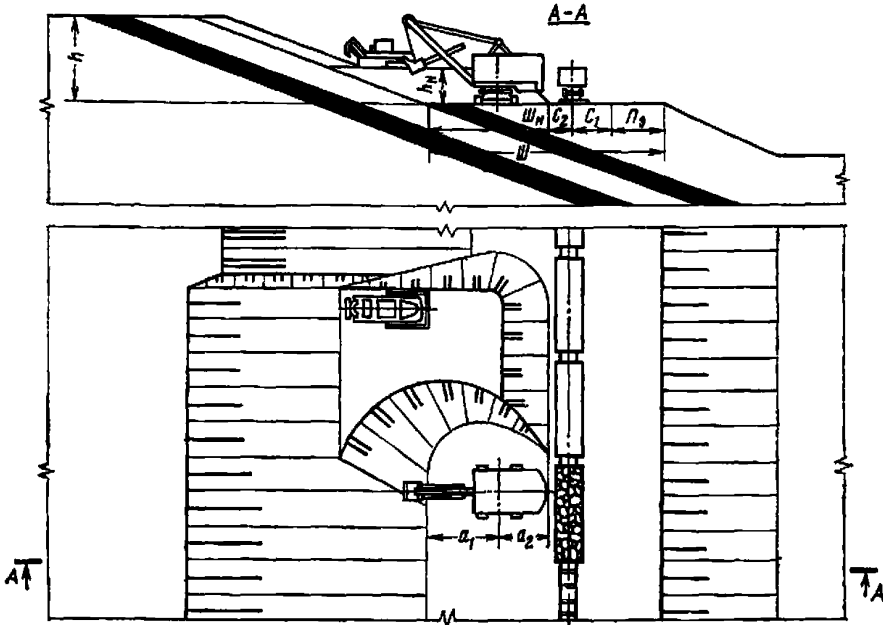


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Рыхление угля | 60 | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 311 | | | | | | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и технологические перерывы: бульдозера-рыхлителя экскаватора | 109 74 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 282 | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосоставов | 124 | | | | | | | | | |

Схема 23

Условия применения

| | |
|--|-----------------|
| Категория пород и угля по трудности экскавации | I—II |
| Угол падения пласта, градус | 8—20 |
| Мощность обрабатываемых пластов, м | Более 0,5 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|----------------------|------------|---------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 6—13 | 6—13 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 9,3 | 11,9 |
| внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 6,1 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | |
| до нижней бровки навала | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 3 | 3 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | <i>Π_ρ</i> | 6 | 6 |
| Ширина навала, м | <i>Ш_н</i> | 14 | 18 |
| Высота навала (минимальная), м | <i>h_н</i> | 1,5—2,0 | 2,0—2,5 |
| Ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 26,5 | 31,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|--|------------|-----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,44 | 6,88 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 180 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 230/520 | 325/620 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,0—1,5 | 1,0—1,5 |
| Время погрузки состава, мин | 25,0/57,0 | 25,4/48,0 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2420/2450 | 3360/3270 |
| годовая, тыс. м ³ | 1850/1880 | 2520/2440 |
| Производительность тракторного агрегата*, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 15 000 | 13 000 |
| на перемещении горной массы | 3 200 | 4 800 |

* При экскаваторе ЭКГ-4,6Б принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, при ЭКГ-8И — на базе Т-500.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки наклонных пластов одним уступом

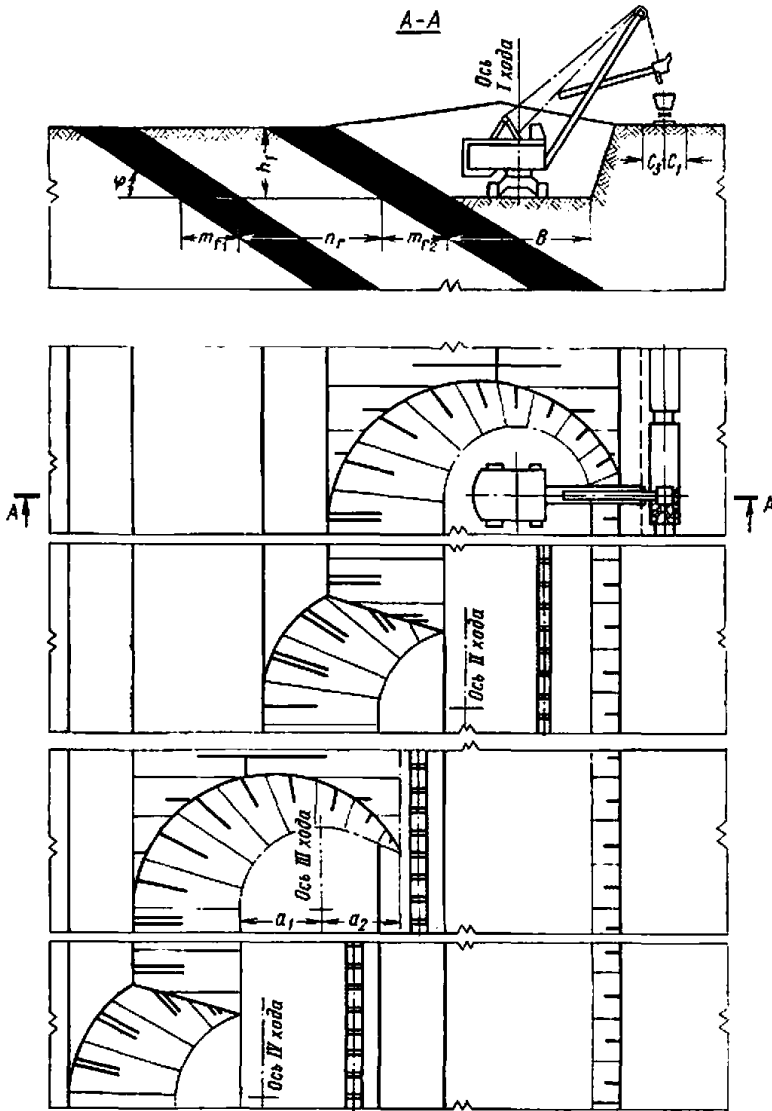
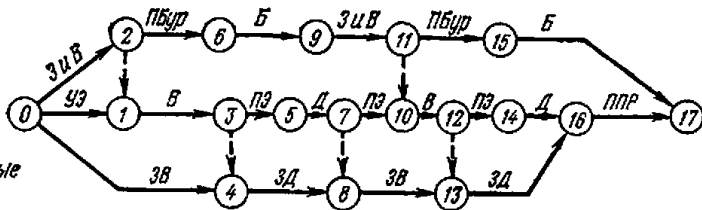


График последовательности выполнения работ

Буровзрывные работы

Вскрышные и добычные работы

Вспомогательные работы



Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 2,0—26,0 |
| Угол падения пласта, градус | 20—50 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_{r1} | 8 | 8 |
| Мощность междупластья, м | m_{r2} | 15 | 15 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 35 | 35 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 6 | 8 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 17—21 | 22—26 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 11,5 | 14,0 |
| внешней | a_2 | 8,5 | 10,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | |
| до полосы безопасности | C_3 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5/5,0 | 2,5/5,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| | | |

Экскавация и транспортирование

| | IV/II | IV/II |
|---|-----------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66/0,86 | 0,66/0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2,64/3,44 | 4,16/5,42 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 34,6/30,3 | 50,3/43,6 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,1/1,39 | 1,25/1,95 |
| Время погрузки состава, мин | 96,1/81,6 | 100,7/104,5 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1421/1635 | 1364/1321 |
| годовая, тыс. м ³ | 1065/1226 | 1003/971 |

Буровзрывные работы

| | III | III |
|---|-------|-------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 10 |
| Расстояние между рядами, м | 5,6 | 7,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,46 | 0,40 |
| Масса заряда в скважине, кг | 144,3 | 234,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 36,0 | 60,2 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки наклонных пластов двумя подступами

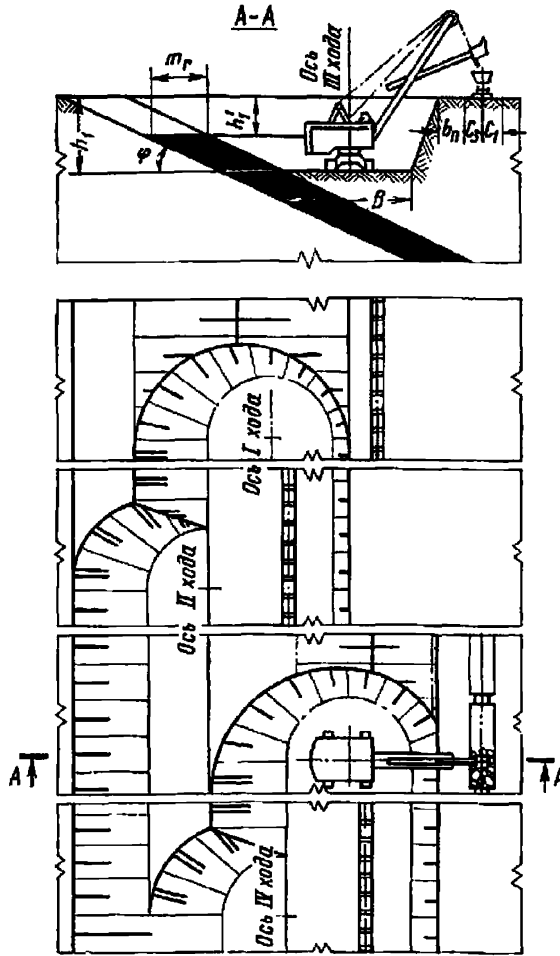


График последовательности выполнения работ

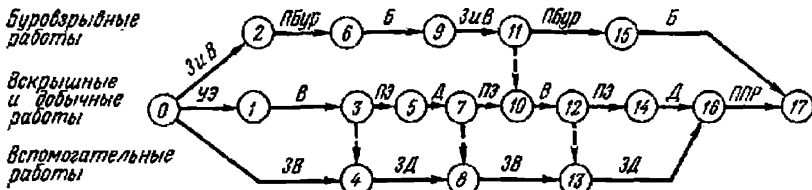


Схема 25

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м 2,0—26,0
- Угол падения пласта, градус 20—50
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор ЭКГ-4у |
|---|--------------|-------------------|
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_{Γ} | 9 |
| Угол падения пласта, градус | ϵ | 30 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 10 |
| Высота подступа, м | h_1' | 5 |
| Ширина траншей понизу, м | B | 17—21 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | |
| до полосы безопасности | C_3 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 |
| | | <u>5,0</u> |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор ЭКГ-4у |
|------------|-------------------|
|------------|-------------------|

Экскавация и транспортирование

| | |
|---|--------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4 |
| | <u>0,66</u> |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 |
| | <u>2,64</u> |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,44 |
| | <u>34,6</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 30,3 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,23 |
| | <u>2,41</u> |
| | <u>107,5</u> |
| Время погрузки состава, мин | 141,5 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 |
| Производительность экскаватора: | |
| сменная, м ³ | 1288 |
| | <u>1008</u> |
| | <u>966</u> |
| годовая, тыс. м ³ | <u>756</u> |

Буровзрывные работы

| | |
|---|-------|
| Категория пород по взрываемости | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 |
| Расстояние между рядами, м | 5,6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,46 |
| Масса заряда в скважине, кг | 206,1 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 38,2 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Схемы подготовки уступов (схемы 26—36)

СХЕМА 26

Технология подготовки уступа с погрузкой на уровне стояния

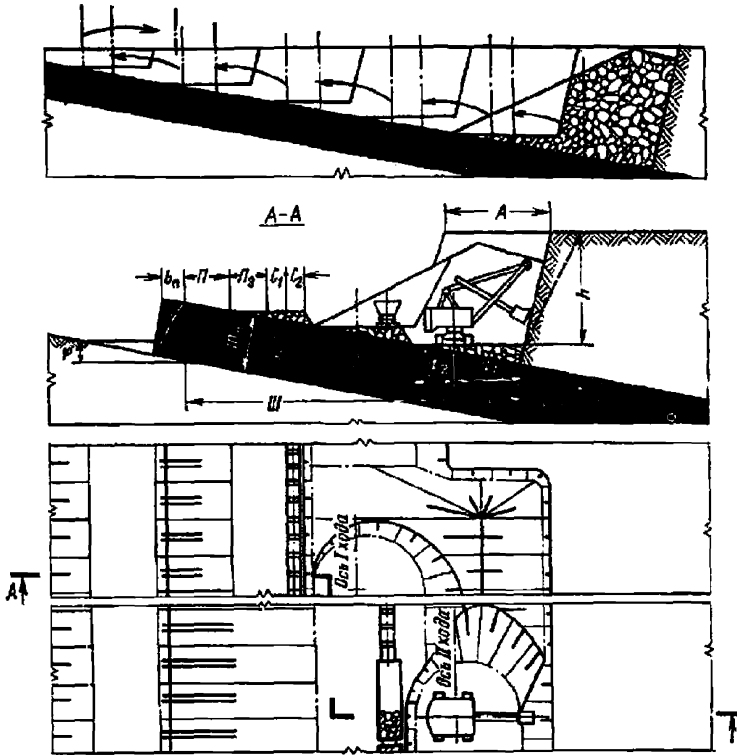


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 347 | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомотивосостава | 59 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 54 | | | | | | | | | | | | |

Схема 26

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | 1—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1,5—20,0 |
| Угол падения пласта, градус | 3—20 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,3 | ЭКГ-20 | |
| Мощность пласта (нормальная), м | $m_{нл}$ | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| Высота уступа, м | h | 15 | 19 | 23,5 | 27 | |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 22 | 25 | |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 | 13,5 |
| | внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 | 11,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| | до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> | <u>6,5</u> | <u>6,5</u> |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения дополнительного оборудования | $П_1$ | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | $П_2$ | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 46,0 | 55,0 | 64,6 | 72,5 | |
| | | <u>48,5</u> | <u>58,0</u> | <u>68,5</u> | <u>76,5</u> | |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,3 | ЭКГ-20 |

Эксплуатация и транспортирование

| | IV | IV | IV | IV |
|---|-------------------------|------|------|------|
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 13,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 46,8 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,17 | 1,19 | 1,21 | 1,26 |
| Время погрузки состава, мин | 80,5 | 55,5 | 39,2 | 29,7 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| | сменная, м ³ | 1705 | 2242 | 2921 |
| годовая, тыс. м ³ | 1309 | 1682 | 2146 | 2553 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 68 | 88 | 130 | 130 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | 5,9 | 7,3 | 8,3 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,9 | 8,7 | 9,0 | 13,9 |
| Расстояние между рядами, м | 4,7 | 5,9 | 7,3 | 8,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,77 | 0,49 | 0,38 | 0,28 |
| Масса заряда в скважине, кг | 382 | 489 | 598 | 897 |
| Ширина развала, м | 28 | 36 | 44 | 50 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 32 | 46 | 59 | 108 |

Технология подготовки уступа с верхней погрузкой

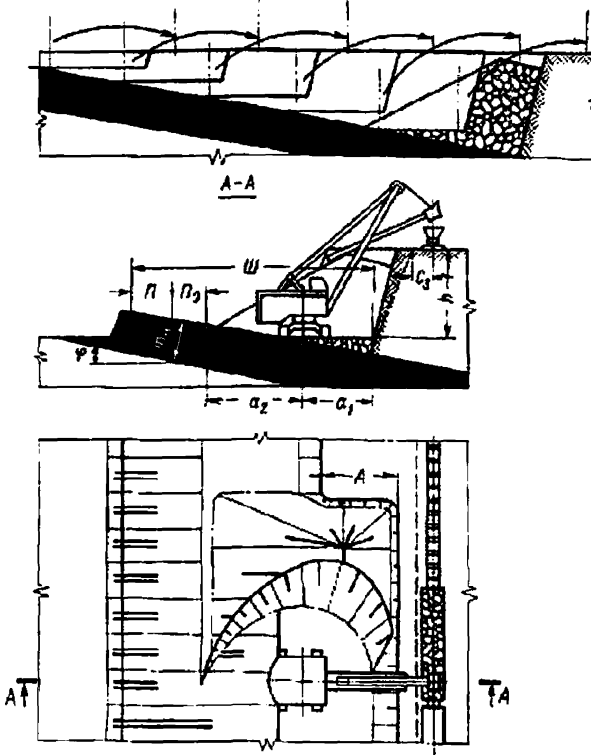


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 362 | | | | | | | | | | | | |
| Объем пометываеоставов | 44 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | | | | |

Схема 27

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1,5—20,0 |
| Угол падения пласта, градус | 3—20 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_n | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 11 | 18 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 11 | 14 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 9.5 | 13.0 |
| внешней | a_2 | 13.5 | 19.0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до полосы безопасности, м | C_2 | 2.5 | 2.5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | |
| устройств электроснабжения | $П_2$ | 6 | 6 |
| дополнительного оборудования | $П$ | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 35 | 44 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| | | |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-------|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4.0 | 6.3 |
| Коэффициент использования ковша | 0.66 | 0.66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2.64 | 4.16 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 34.6 | 50.3 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1.5 | 1.5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1.26 | 1.32 |
| Время погрузки состава, мин | 110.1 | 106.2 |
| Время обмена состава, мин | 14.7 | 14.7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1261 | 1302 |
| годовая, тыс. м ³ | 946 | 957 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 3.7 | 4.7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7.2 | 7.2 |
| Расстояние между рядами, м | 3.7 | 4.7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0.68 | 0.49 |
| Масса заряда в скважине, кг | 333 | 482 |
| Ширина развала, м | 23 | 32 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 23 | 30 |

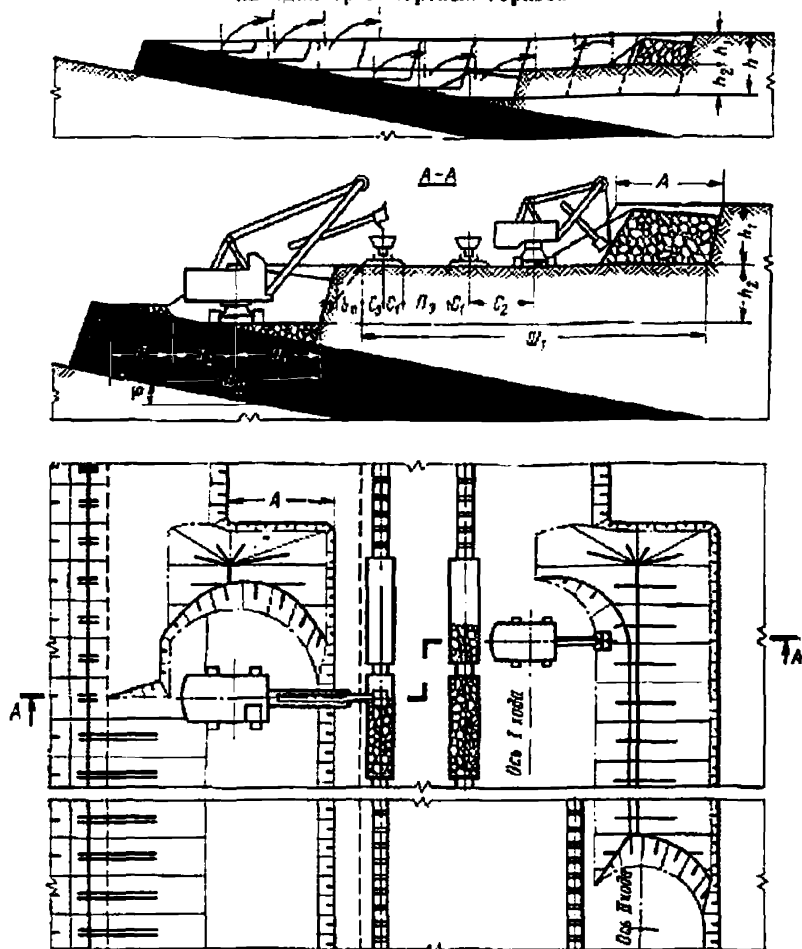
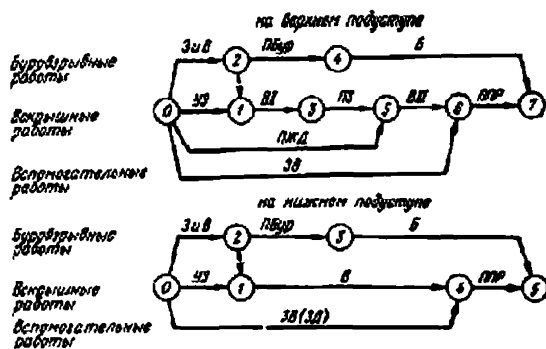


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 28

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность пласта, м | 1,5—20 |
| Угол падения пласта, градус | 3—20 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—Ia |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Вариант | | | |
|---|-------------|----------|--------|--------|----------|
| | | I | | II | |
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 15 | 15 | 18 | 18 |
| Высота подступа, м: | | | | | |
| верхнего | h_1 | 7,5 | — | 9,0 | — |
| нижнего | h_2 | — | 7,5 | — | 9,0 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 14 | 18 | 18 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 9,5 | 10,0 | 13,0 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 11,5 | 8,0 | 14,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 8,5 | — | 11,5 | — |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы безопасности | C_3 | — | 2,5 | — | 2,5 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | | | | |
| устройств электроснабжения | Π_2 | 6 | — | 6 | — |
| дополнительного оборудования | Π | — | 8 | — | 8 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м: | | | | | |
| верхнего подступа | Π_1 | 44 | — | 52 | — |
| нижнего подступа | Π_2 | — | 25,5 | — | 37,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Вариант | | | |
|------------|----------|--------|--------|----------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И | ЭКГ-6,3у |

Эксплуатация и транспортирование

| | IV | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по трудности эксплуатации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,0 | 8,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,04 | 2,64 | 5,28 | 4,16 |
| Продолжительность цикла эксплуатации, с | 31,4 | 34,6 | 37,0 | 50,3 |
| Сцепной вес локомотива, т | 210 | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,11 | 1,08 | 1,19 | 1,19 |
| Время погрузки состава, мин | 76,4 | 94,4 | 55,5 | 95,8 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1781 | 1443 | 2315 | 1424 |
| годовая, тыс. м ³ | 1368 | 1082 | 1736 | 1047 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,3 | 5,3 | 6,8 | 6,8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,5 | 6,0 | 7,7 | 7,3 |
| Расстояние между рядами, м | 5,3 | 5,3 | 6,8 | 6,8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,77 | 0,85 | 0,51 | 0,55 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 204 | 254 | 259 |
| Ширина развала, м | 21 | 21 | 27 | 27 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 31 | 28 | 47 | 45 |

Технология подготовки уступа драглайном

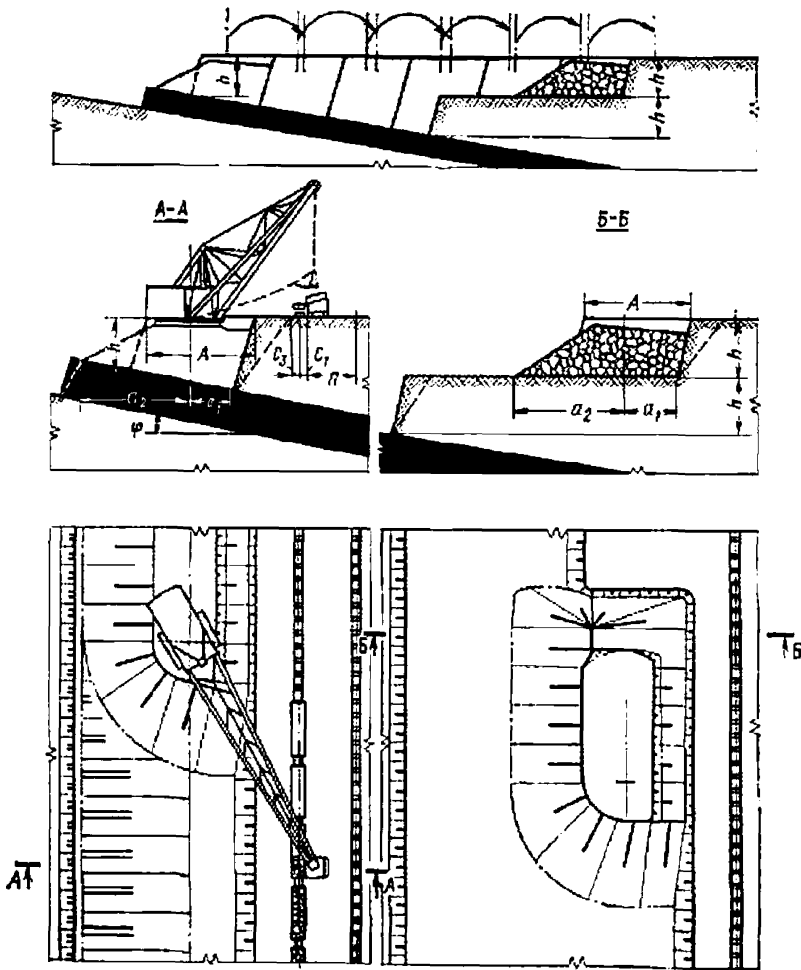
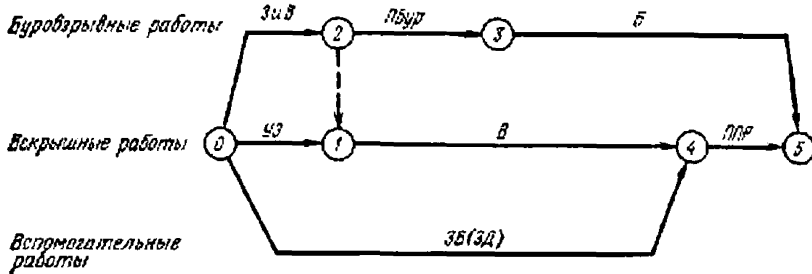


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность пласта, м | 1,5—20 |
| Угол падения пласта, градус | 3—20 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 15 | 19 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 28 | 36 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 13 | 15 |
| внешней | a_2 | 28 | 39 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы безопасности | C_3 | 2,5 | 2,5 |
| Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м | L | 11 | 13 |

Примечание. Погрузка пород драглайном может осуществляться через бункер или непосредственно.

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 |

Экскавация и транспортирование

| | IV | IV |
|---|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | 10 | 15 |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 0,59 | 0,59 |
| Коэффициент использования ковша | 5,9 | 8,85 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 59,3 | 63,9 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 240 | 240 |
| Сцепной вес локомотива, т | 400 | 400 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 1,5 | 1,5 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | | |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,34 | 1,38 |
| Время погрузки состава, мин | 90,0 | 66,8 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1503 | 1931 |
| годовая, тыс. м ³ | 1128 | 1449 |

Буровзрывные работы

| | III | III |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | 214 | 214 |
| Диаметр скважины, мм | 75 | 75 |
| Угол наклона скважины, градус | 7,0 | 7,2 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 10,2 | 9,2 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,0 | 7,2 |
| Расстояние между рядами, м | 0,65 | 0,63 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 624 | 880 |
| Масса заряда в скважине, кг | 67 | 75 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | | |

Технология проведения траншеи по контакту висячего бока пласта

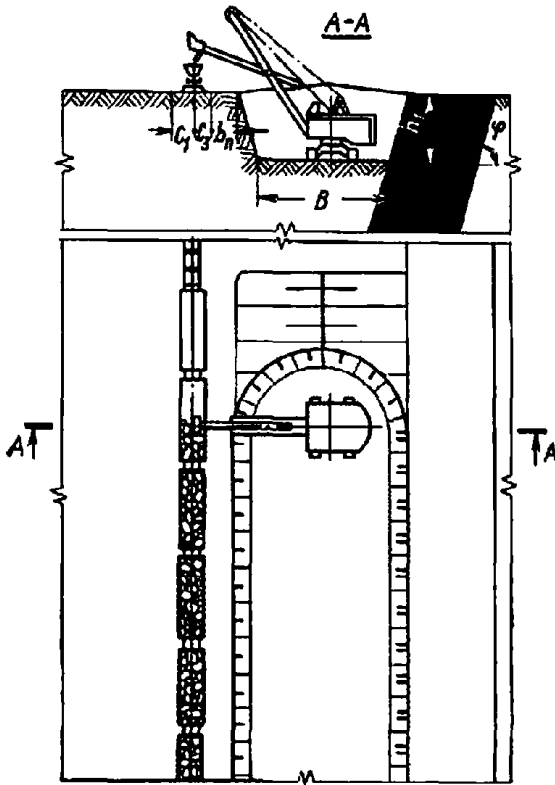
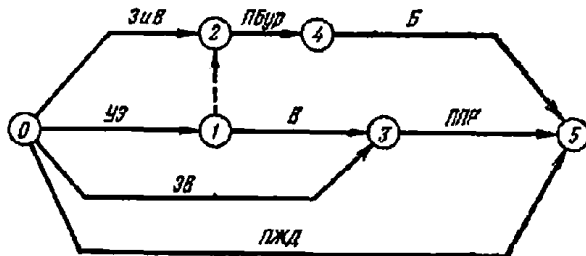


График последовательности выполнения работ

Буровзрывные работы

Вскрышные работы

Вспомогательные работы



Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|-------------------|-------------------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6.3у |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 10 | 16 |
| Ширина траншеи внизу, м | B | 17—21 | 22—26 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до полосы безопасности | C_3 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | $\frac{2,5}{5,0}$ | $\frac{2,5}{5,5}$ |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6.3у |
| | | |

Экскавация и транспортирование

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2,64 | 4,16 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 34,6 | 50,3 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного лунка, км | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,04 | 1,05 |
| Время погрузки состава, мин | 91,0 | 84,5 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1489 | 1587 |
| годовая, тыс. м ³ | 1117 | 1166 |

Буронзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7 | 10 |
| Расстояние между рядами, м | 5,7 | 7,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,56 | 0,39 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 470 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 30 | 60 |

Технология проведения траншей по пласту с присечкой породы

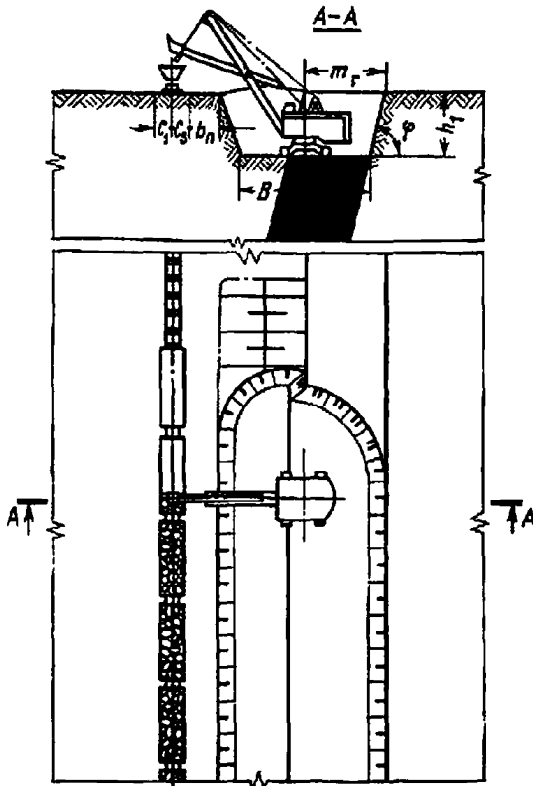
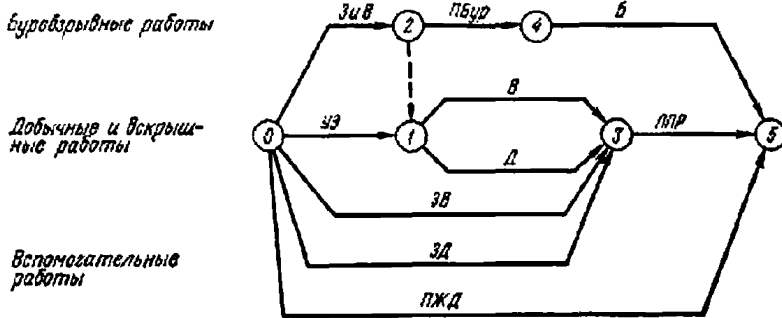


График последовательности выполнения работ



Буровзрывные работы

Добычные и вскрышные работы

Вспомогательные работы

Схема 31

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 9,5—15,0 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|------------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 12 | 12 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 11 | 18 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 17—21 | 22—26 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до полосы безопасности | C_2 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| | | |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-------------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 0,86 | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 2,64 | 4,16 |
| Сцепной вес локомотива, т | 3,44 | 5,42 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 34,6 | 50,3 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 30,3 | 43,6 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 240 | 240 |
| Время погрузки состава, мин | 400 | 400 |
| Время обмена состава, мин | 1,5 | 1,5 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 1,22 | 1,24 |
| Производительность экскаватора: | 1,12 | 1,18 |
| сменная, м ³ | 106,6 | 99,8 |
| годовая, тыс. м ³ | 65,7 | 63,3 |
| | 14,7 | 14,7 |
| | 750 | 735 |
| | 1298 | 1375 |
| | 1958 | 2019 |
| | 973 | 1010 |
| | <u>1469</u> | <u>1484</u> |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8,0 | 7,3 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 10 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,56 | 0,39 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 470 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 28 | 49 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншей по пласту с присечкой и дополнительной перевалкой породы

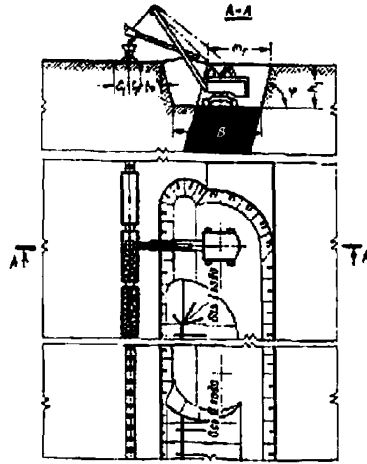


График последовательности выполнения работ

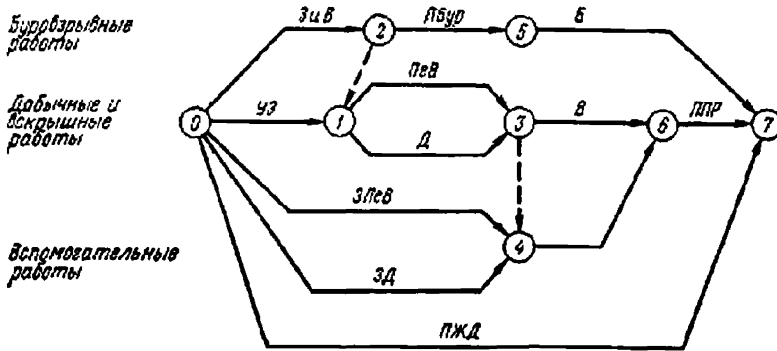


Схема 32

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 9,5—15,0 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|------------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 12 | 12 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 |
| Глубина траншей, м | h_1 | 10 | 16 |
| Ширина траншей понизу, м | B | 17—21 | 22—26 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до полосы безопасности | C_2 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-------------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 |
| | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 2,64 | 4,16 |
| | <u>3,41</u> | <u>5,42</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 34,6 | 50,3 |
| | <u>30,3</u> | <u>43,6</u> |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,22 | 1,24 |
| | <u>1,12</u> | <u>1,18</u> |
| Время погрузки состава, мин | 106,6 | 99,8 |
| | <u>65,7</u> | <u>63,3</u> |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Коэффициент, учитывающий объемы прочих (перевалочных) работ | 0,37 | 0,36 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1298 | 1375 |
| | <u>1958</u> | <u>2019</u> |
| годовая, тыс. м ³ | 973 | 1010 |
| | <u>1469</u> | <u>1484</u> |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 7,3 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 10 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,56 | 0,39 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 470 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 28 | 49 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншей по высящему боку и отработки пластов драглайном

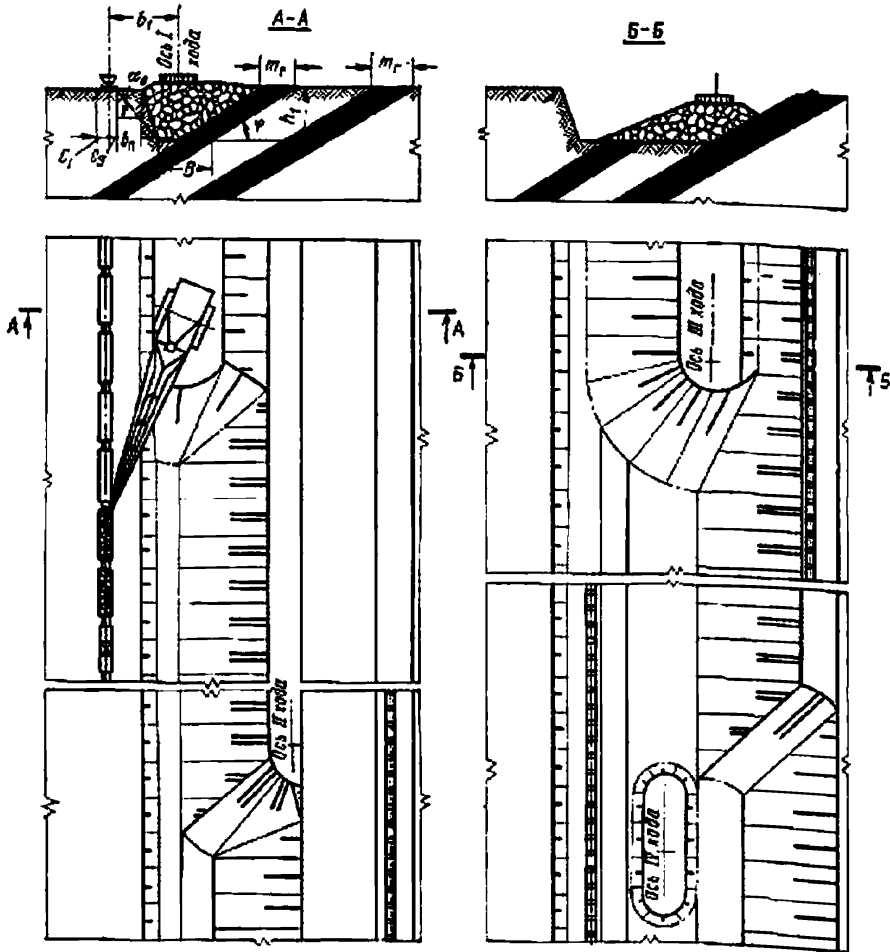
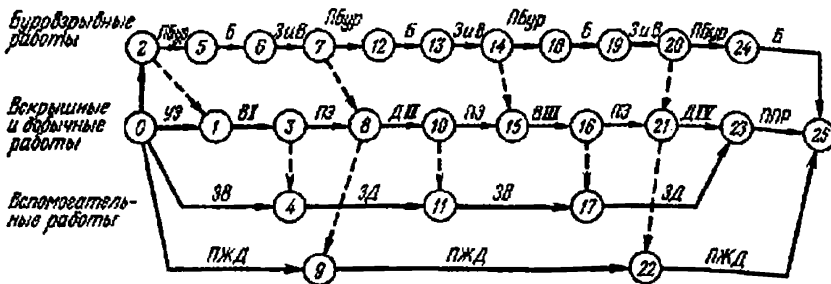


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 5—35 |
| Угол падения пласта, градус | 20—50 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a, T—1в |

Схема 33

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор ЭШ-10/70 |
|--|-------------|---------------------|
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 30 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 15 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 15 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | |
| до полосы безопасности | C_2 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | $\frac{2,5}{6,5}$ |
| Расстояние между осью хода экскаватора и осью железнодорожного пути, м | b_1 | 20—35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор ЭШ-10/70 |
|------------|---------------------|
|------------|---------------------|

Эксплуатация и транспортирование

| | |
|---|-------------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 |
| Коэффициент использования ковша | $\frac{0,59}{0,83}$ |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | $\frac{5,9}{8,3}$ |
| Продолжительность цикла экскавации, с | $\frac{59,3}{52,5}$ |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | $\frac{1,53}{2,18}$ |
| Время погрузки состава, мин | $\frac{102,7}{92,4}$ |
| Время обмена состава, мин | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 |
| Коэффициент, учитывающий объем прочих (перевалочных) работ | 0,07 |
| Производительность экскаватора: | |
| сменная, м ³ | $\frac{1342,0}{1470,0}$ |
| годовая, тыс. м ³ | $\frac{1006,0}{1102,0}$ |

Буровзрывные работы

| | |
|---|-----|
| Категория пород по взрываемости | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,6 |
| Масса заряда в скважине, кг | 415 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншеи по височему боку и отработки пласта драглайном с погрузкой через бункер

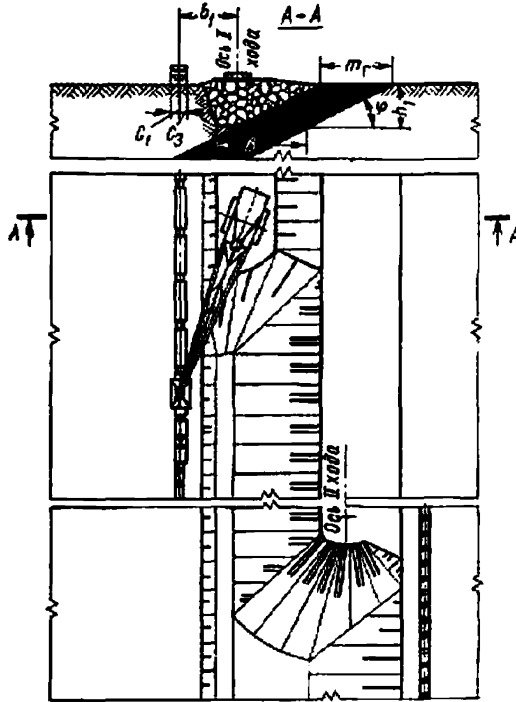


График последовательности выполнения работ

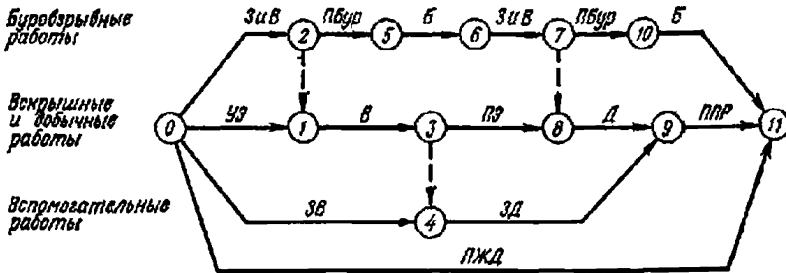


Схема 34

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 5—30 |
| Угол падения пласта, градус | 20—50 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схемы путевого развития | T—1а, T—1в |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|--|-------------|------------|------------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_T | 25 | 25 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 30 | 30 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 15 | 15 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 30 | 30 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до полосы безопасности | C_3 | 2,5 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 2,5 | 2,5 |
| | | <u>5,0</u> | <u>5,5</u> |
| Расстояние между осью хода экскаватора и осью железнодорожного пути, м | b_1 | 20—35 | 25—40 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-------------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 | 15 |
| Коэффициент использования ковша | 0,59 | 0,59 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 0,83 | 0,83 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 5,9 | 8,85 |
| Сцепной вес локомотива, т | 8,3 | 12,45 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 59,3 | 63,9 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 52,5 | 56,4 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 240 | 240 |
| Время погрузки состава, мин | 400 | 400 |
| Время обмена состава, мин | 1,5 | 1,5 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 1,57 | 2,1 |
| Производительность экскаватора: | 1,26 | 1,48 |
| сменная, м ³ | 105,4 | 101,6 |
| годовая, тыс. м ³ | 53,4 | 44,7 |
| | 14,7 | 14,7 |
| | 750 | 750 |
| | 1311 | 1353 |
| | 2311 | 2651 |
| | 984 | 1015 |
| | <u>1734</u> | <u>1988</u> |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|-----|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,0 | 8,5 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 | 8,0 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,6 | 0,41 |
| Масса заряда в скважине, кг | 415 | 415 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40 | 61 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншеи драглайном с частичной перевалкой угля

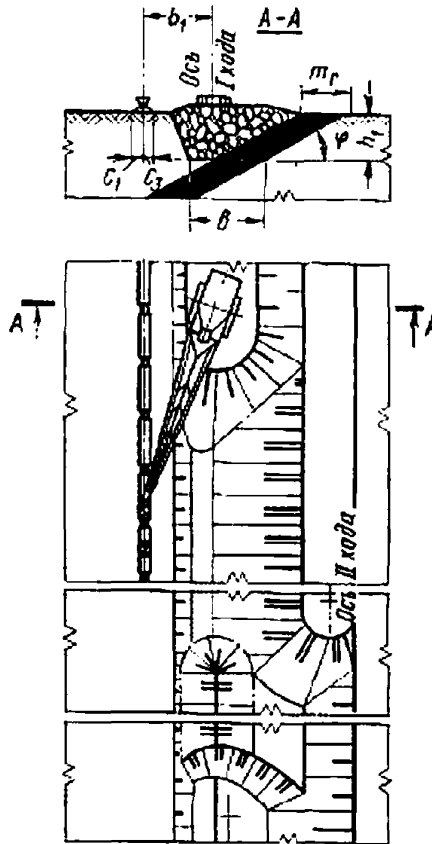
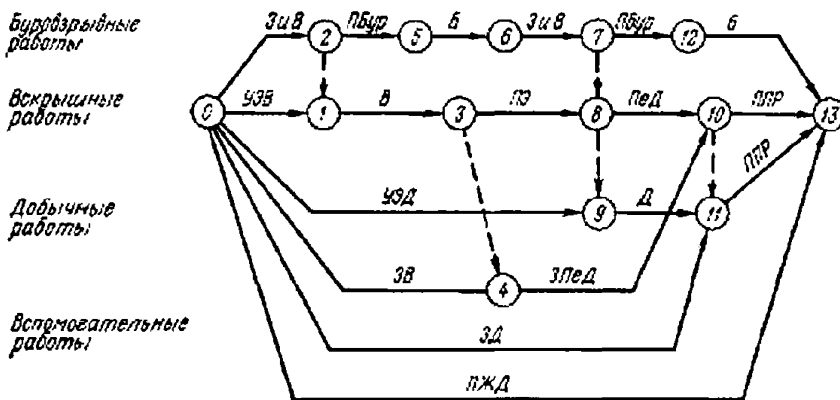


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 4—10 |
| Угол падения пласта, градус | 20—50 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схемы путевого развития | T—1a, T—1b |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор ЭШ-10/70 |
|--|-------------|---------------------|
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 17 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 30 |
| Глубина траншей, м | h_1 | 15 |
| Ширина траншей понизу, м | B | 22 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: до полосы безопасности | C_2 | 2,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | $\frac{2,5}{6,5}$ |
| Расстояние между осью хода экскаватора и осью железнодорожного пути, м | b_1 | 20—35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор ЭШ-10/70 |
|------------|---------------------|
|------------|---------------------|

Экскавация и транспортирование

| | |
|---|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 |
| Коэффициент использования ковша | 0,59 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 5,9 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 59,3 |
| Специальный вес локомотива, т | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,57 |
| Время погрузки состава, мин | 105,4 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 |
| Коэффициент, учитывающий объемы прочих (перевалочных) работ | 0,21 |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ | 1311 |
| годовая, тыс. м ³ | 984 |

Буровзрывные работы

| | |
|---|-----|
| Категория пород по взрываемости | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,0 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,6 |
| Масса заряда в скважине, кг | 415 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40 |

Технология проведения траншеи обратной лопатой по пласту с присечкой породы

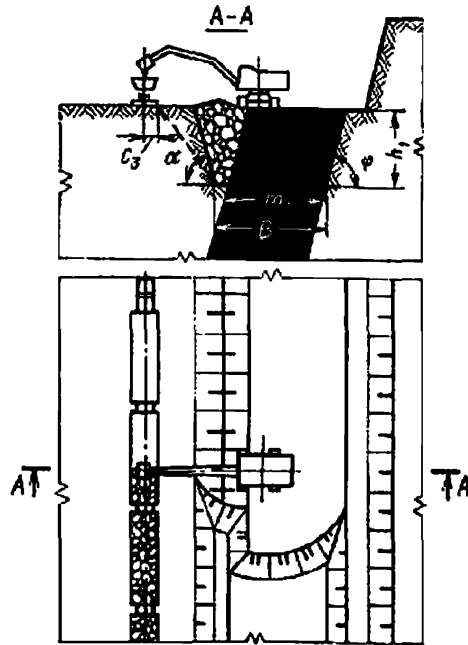


График последовательности выполнения работ

| Операции | Продолжи- тельность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 372 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Схема 36

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | I—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 8,5—12 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема путевого развития | T—1a |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|------|------|
| | | ЭО-6122 | ЭО-4 | ЭО-5 |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 8,5 | 12 | 12 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 6 | 10 | 8 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 10 | 14 | 14 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до полосы безопасности, м | C_3 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|------|------|
| | ЭО-6122 | ЭО-4 | ЭО-5 |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 2,5 | 4,0 | 5,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 1,65 | 2,64 | 3,91 |
| | 2,15 | 3,44 | 4,3 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29,0 | 36,0 | 36,0 |
| | 25,5 | 31,7 | 31,7 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до обменного пункта, км | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки состава при работе экскаватора в сложных условиях | 1,16 | 1,18 | 1,14 |
| | 1,06 | 1,08 | 1,06 |
| Время погрузки состава, мин | 135,9 | 107,3 | 69,1 |
| | 83,8 | 66,35 | 52,1 |
| Время обмена состава, мин | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Число рабочих смек экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| | 1102 | 1361 | 1981 |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ | 1685 | 2049 | 2448 |
| | 847 | 1045 | 1521 |
| годовая, тыс. м ³ | 1294 | 1574 | 1880 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 6 | 6 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 7 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| Масса заряда в скважине, кг | 105 | 205 | 165 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 36 | 36 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ
С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА (СХЕМЫ 37—63)**

СХЕМА 37

Технология разработки уступа без предварительного рыхления

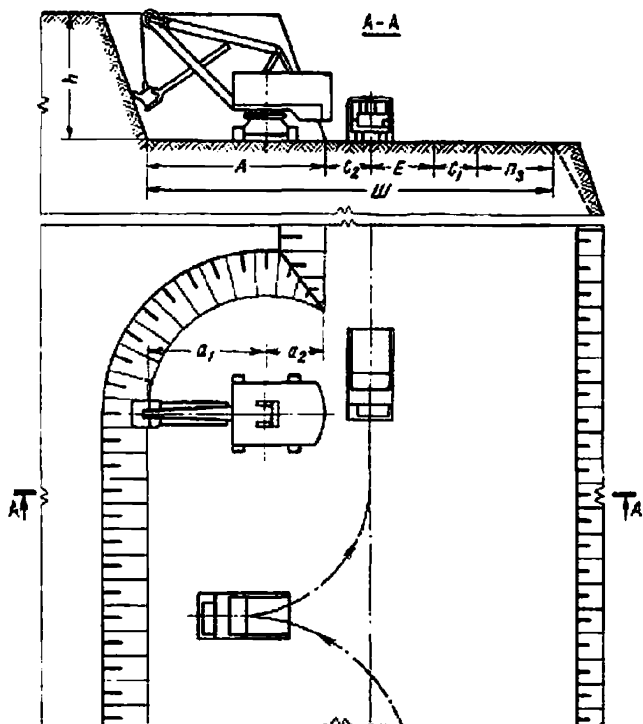


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | [Gantt chart showing activity blocks for 51 minutes] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 372 | [Gantt chart showing activity blocks for 372 minutes] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | [Gantt chart showing activity blocks for 57 minutes] | | | | | | | |

Схема 37

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации I—III
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Гупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 | | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|--------|----------|--------|------|------|------|------|
| | | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | | |
| | | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 | |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10,0 | 10,0 | 12,5 | 12,5 | 15,5 | 15,5 | 18,0 | |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 14,0 | 14,0 | 17,8 | 17,8 | 22,0 | 22,0 | 23,5 | |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | внутренней | <i>a₁</i> | 9,3 | 9,3 | 11,9 | 11,9 | 14,8 | 14,8 | 15,6 |
| | внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 4,7 | 5,9 | 5,9 | 7,2 | 7,2 | 7,9 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | до нижней бровки уступа | <i>C₂</i> | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 6,5 | 7,0 | 9,0 |
| | до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 5,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | <i>E</i> | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | <i>Π_э</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 31,5 | 32,0 | 36,8 | 38,8 | 44,5 | 46,0 | 52,5 | |

Расчетные показатели

| Показатели | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 | | | | |
|---|--------------------------------|--------|----------|--------|------|-------|-------|------|
| | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | | |
| | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 | |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II | II | II | II | |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,6 | 8,0 | 8,0 | 12,5 | 12,5 | 20,0 | |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | в ковше | 3,96 | 3,96 | 6,88 | 6,88 | 10,75 | 10,75 | 17,2 |
| | в автосамосвале | 15,2 | 20,9 | 20,9 | 40,6 | 40,6 | 54,5 | 89,3 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 27,6 | 32,2 | 32,2 | 34,9 | 34,9 | 35,8 | |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 1,77 | 2,43 | 1,63 | 3,17 | 2,20 | 2,95 | 2,97 | |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 750 | 750 | 735 | 735 | 720 | |
| Производительность экскаватора: | сменная, м ³ | 2280 | 2500 | 3300 | 3930 | 5200 | 5600 | 9100 |
| | годовая, тыс. м ³ | 1750 | 1900 | 2470 | 2950 | 3820 | 4100 | 6550 |

Схемы разработки уступов с применением буровзрывных работ (схемы 38—41)

СХЕМА 38

Технология разработки уступа за один проход

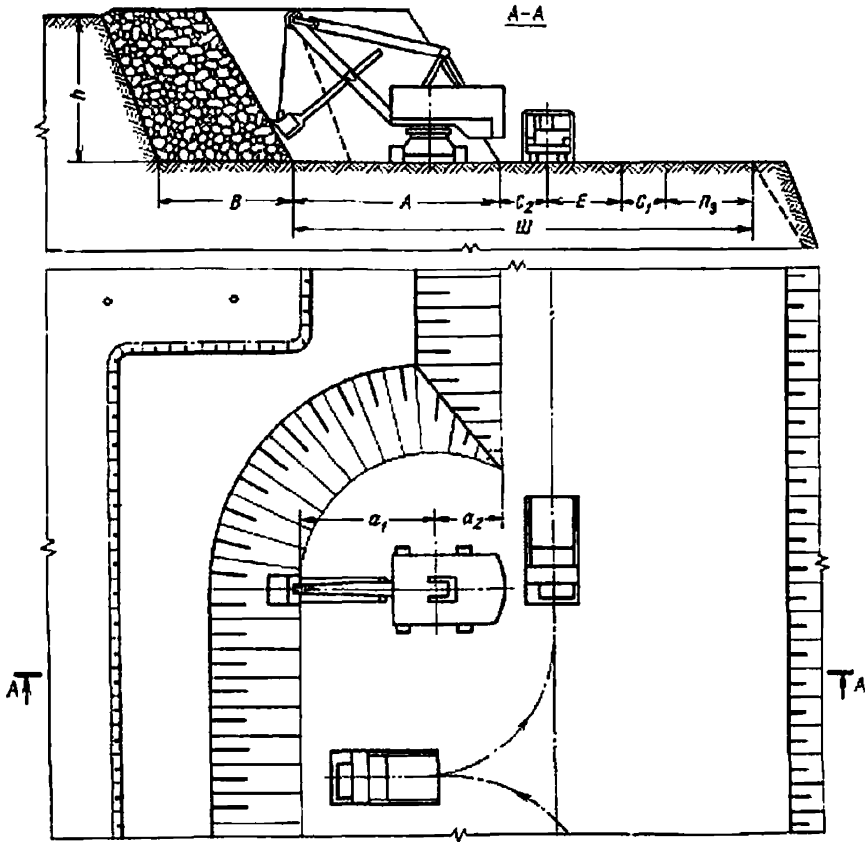


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,8Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительные-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 372 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Схема 38

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавация III—IV
- Категория пород по взрываемости I—III
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Тулковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | ЭКГ-4,65 | | | | | | ЭКГ-8И | | ЭКГ-12,5 | | ЭКГ-20 | |
|---|-------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|--------|--|----------|--|--------|--|
| | | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | | | | | | |
| | | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 | | | | | |
| Высота уступа, м | h | 10,0 | 10,0 | 12,5 | 12,5 | 15,5 | 15,5 | 18,0 | | | | | |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14,0 | 14,0 | 18,0 | 18,0 | 21,6 | 21,6 | 23,1 | | | | | |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | | | | | | | | | |
| внутренней | a_1 | 9,3 | 9,3 | 11,9 | 11,9 | 14,8 | 14,8 | 15,6 | | | | | |
| внешней | a_2 | 4,7 | 4,7 | 6,1 | 6,1 | 6,8 | 6,8 | 7,5 | | | | | |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | | | | | | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | | | | | |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 5,0 | | | | | |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | | | | | |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | $И_2$ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 31,5 | 32,0 | 37,0 | 39,0 | 44,1 | 45,6 | 52,1 | | | | | |
| Ширина буфера, м | B | 4,6 | 4,6 | 4,0 | 4,0 | 7,6 | 7,6 | 8,1 | | | | | |

Расчетные показатели

| Показатели | ЭКГ-4,6Б | | ЭКГ-3И | | ЭКГ-12,5 | | ЭКГ-20 |
|---|--------------------------------|------|--------|------|----------|------|--------|
| | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | |
| | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 |
| Эксплуатация и транспортирование | | | | | | | |
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III | III | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,6 | 8,0 | 8,0 | 12,5 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | | | | | |
| в ковше | 3,4 | 3,4 | 5,92 | 5,92 | 9,25 | 9,25 | 14,8 |
| в автосамосвале | 13,8 | 19,0 | 19,0 | 37,1 | 37,1 | 52,2 | 85,4 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29,8 | 29,8 | 35,0 | 35,0 | 38,0 | 38,0 | 37,6 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,02 | 2,78 | 1,87 | 3,66 | 2,54 | 3,58 | 3,62 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 750 | 750 | 735 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | | | | |
| сменная, м ³ | 1880 | 2040 | 2740 | 3200 | 4260 | 4580 | 7450 |
| годовая, м ³ | 1440 | 1560 | 2050 | 2400 | 3120 | 3370 | 5350 |
| Буровзрывные работы | | | | | | | |
| Категория пород по взрываемости | IV | | IV | | IV | | IV |
| Диаметр скважины, мм | 160 | | 214 | | 214 | | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | | 75 | | 75 | | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | | 6,0 | | 7,2 | | 7,7 |
| Длина перебура, м | 1,3 | | 1,7 | | 2,1 | | 2,1 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,55 | | 0,6 | | 0,6 | | 0,55 |
| Длина, м: | | | | | | | |
| заряда | 8,1 | | 9,9 | | 13,5 | | 16,2 |
| забойки | 3,8 | | 5,1 | | 5,1 | | 5,1 |
| воздушного промежутка | 2,0 | | 2,5 | | 3,1 | | 3,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 122 | | 270 | | 485 | | 582 |
| Число рядов скважин | 3 | | 3 | | 3 | | 3 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 18,7 | | 30,0 | | 43,4 | | 49,7 |

Технология разработки уступа за два прохода

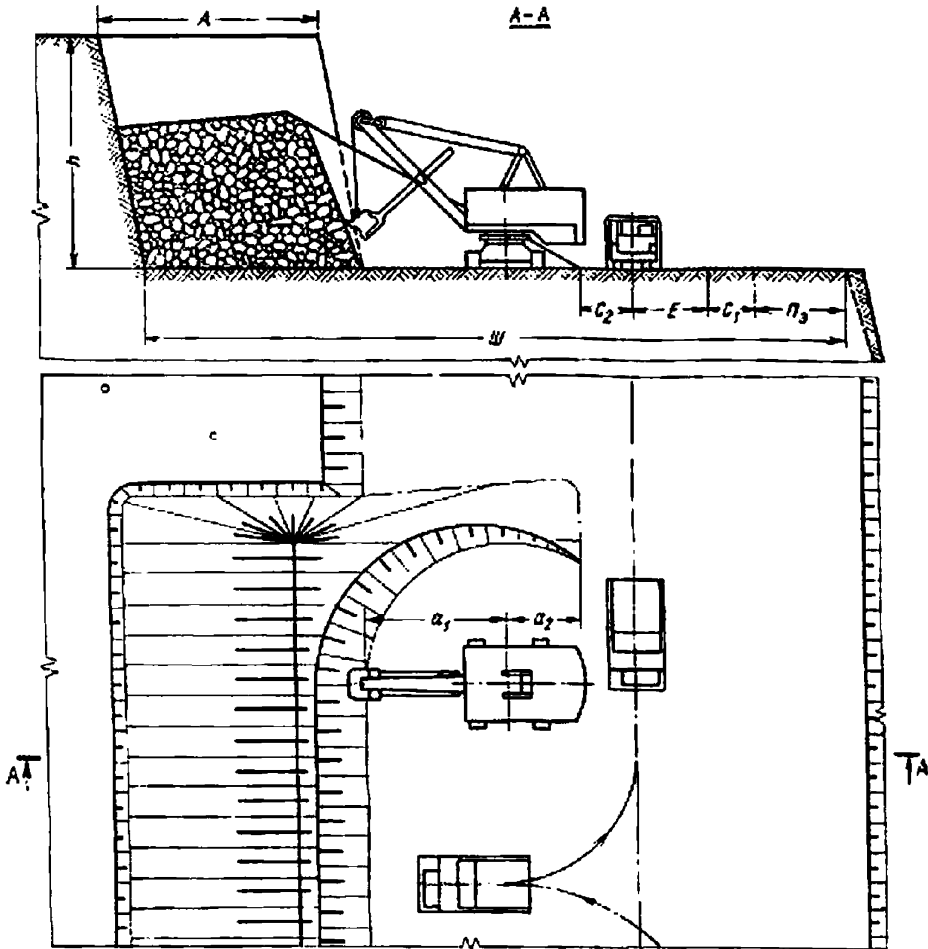


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Позрузка горной массы | 372 | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Схема 39

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости VI—VIII
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | ЭКГ-4.6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12.5 | ЭКГ-20 | ЭКГ-20М "Супер-фронт" | | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|--------|--------------------------|------|------|------|------|
| | | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | | | |
| | | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 | | |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 15,0 | 15,0 | 19,0 | 19,0 | 23,5 | 23,5 | 27,0 | 20 | |
| Ширина заходки по цепику, м | <i>A</i> | 12,2 | 12,2 | 19,8 | 19,8 | 28,0 | 28,0 | 25,5 | 16 | |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | внутренней | <i>a₁</i> | 7,5; 8,9* | 7,5; 8,9 | 11,9 | 11,9 | 14,8 | 14,8 | 15,6 | 14,5 |
| | внешней | <i>a₂</i> | 4,7 | 4,7 | 5,9 | 5,9 | 7,2 | 7,2 | 7,9 | 9,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | до нижней бровки развала | <i>C₂</i> | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | 9,0 |
| | до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | <i>E</i> | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | 10,0 | |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | <i>П₂</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 43,3 | 43,8 | 54,6 | 56,6 | 66,5 | 68,0 | 76,0 | 70,0 | |

* Соответственно при первом и втором проходах.

Расчетные показатели

| Показатели | ЭКГ-4.6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12.5 | ЭКГ-20 | ЭКГ-20М "Супер-фронт" | | | |
|--|--------------------------------|--------|----------|--------|--------------------------|------|------|------|
| | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | | |
| | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 | |
| Эксплуатация и транспортирование | | | | | | | | |
| Категория пород по трудности эксплуатации | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | |
| Емкость ковша экскаватора, м³ | 4,6 | 4,6 | 8,0 | 8,0 | 12,5 | 12,5 | 20,0 | 19,9 |

| Показатели | ЭКГ-4,6Б | | ЭКГ-8И | | ЭКГ-12,3 | | ЭКГ-20 | | 204М „Супер- Фронт“ |
|--|--------------------------------|------|--------|------|----------|------|--------|-------|---------------------------|
| | Грузоподъемность автомобиля, т | | | | | | | | |
| | 27 | 40 | 40 | 75 | 75 | 110 | 180 | 180 | |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ в ковше в автосамосвале | 3,04 | 3,04 | 5,28 | 5,28 | 8,25 | 8,25 | 13,2 | 13,13 | |
| | 11,2 | 16,7 | 16,7 | 31,2 | 31,2 | 45,8 | 75,0 | 71,2 | |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 31,4 | 37,0 | 37,0 | 40,1 | 40,1 | 39,6 | 36,5 | |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 1,93 | 2,87 | 1,93 | 3,64 | 2,53 | 3,72 | 3,75 | 3,3 | |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 750 | 750 | 735 | 735 | 720 | 786 | |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ годовая, тыс. м ³ | 1570 | 1750 | 2340 | 2650 | 3580 | 3900 | 6300 | 5750 | |
| | 1200 | 1340 | 1750 | 1980 | 2630 | 2860 | 4530 | 4500 | |
| Буровзрывные работы | | | | | | | | | |
| Категория пород по взрываемости | VII | | VII | | VII | | VII | | VII |
| Диаметр скважины, мм | 214 | | 214 | | 214 | | 243 | | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | | 75 | | 75 | | 75 | | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,1 | | 6,6 | | 7,0 | | 8,5 | | 5,3 |
| Длина перебура, м | 2,4 | | 2,4 | | 2,4 | | 2,4 | | 2,0 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,85 | | 0,75 | | 0,7 | | 0,6 | | 0,7 |
| Длина, м: заряда забойки | 13,2 | | 17,5 | | 22,3 | | 25,3 | | 13,2 |
| | 5,1 | | 5,1 | | 5,1 | | 5,8 | | 7,6 |
| Масса заряда в скважине, кг | 474 | | 629 | | 802 | | 1170 | | 450 |
| Число рядов скважин | 2 | | 3 | | 4 | | 3 | | 3 |
| Ширина развала, м | 25,8 | | 35,6 | | 44,0 | | 47,0 | | 50,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м | 37,2 | | 37,1 | | 41,8 | | 62,7 | | 28,0 |

Технология разработки уступа при расконсервации рабочего борта

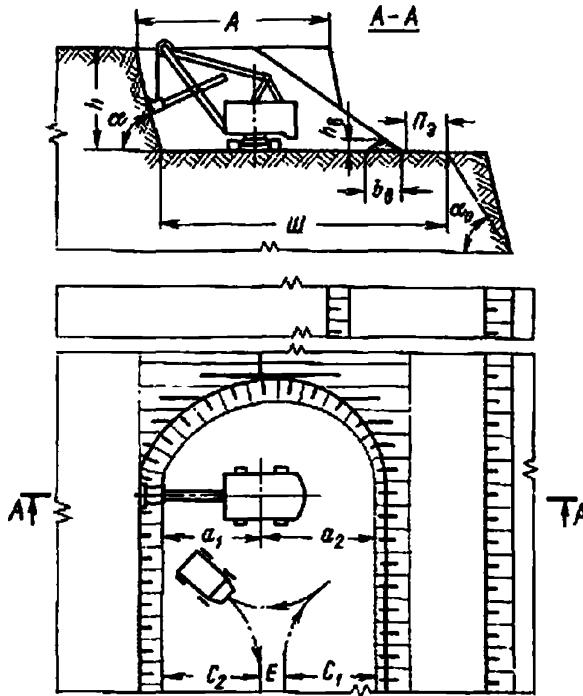


График последовательности выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | |
| Поврузка горной массы | 372 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

Схема 40

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | 1—V |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | |
|---|----------------|------------|---------|----------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-811 | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 | ЭКГ-4у |
| Высота уступа, м | h | 10,0 | 12,5 | 15,5 | 18,0 | 22,0 |
| Ширина заходки по цепнику, м | A | 14,0 | 18,0 | 22,0 | 25,0 | 20,0 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | | |
| внутренней | a ₁ | 8,0 | 10,0 | 11,5 | 13,5 | 11,5 |
| внешней | a ₂ | 6,0 | 8,0 | 10,5 | 11,5 | 8,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | | | |
| до нижней бровки уступа | C ₂ | 3,5 | 4,5 | 6,5 | 9,0 | 5,0 |
| до полосы электроснабжения | C ₁ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | |
|--|----------------------|------------|--------|----------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 | ЭКГ-4у |
| Расстояние между осями автодорог, м | <i>E</i> | 5.0 | 5.5 | 6.5 | 9.0 | 5.0 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | <i>Π_э</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш_п</i> | 24.0 | 26.5 | 33.0 | 41.0 | 26.0 |
| Размеры предохранительного вала, м: | | | | | | |
| ширина | <i>b_b</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| высота | <i>h_b</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Примечание. В случае применения на карьере радиальной схемы электроснабжения ширина полосы электроснабжения при расчете ширины рабочей площадки не учитывается.

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 | ЭКГ-4у |

Экскавация и транспортирование

| | IV | IV | IV | IV | IV |
|---|-------|-------|-------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 | 4,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 13,2 | 2,64 |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 | 31,2 | 75,0 | 11,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 46,8 | 34,6 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 75 | 180 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,007 | 1,008 | 1,002 | 1,01 | 1,03 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 1,94 | 1,96 | 2,58 | 4,47 | 2,52 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Количество рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 | 750 |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ | 1428 | 2114 | 3225 | 4972 | 1172 |
| годовая, тыс. м ³ | 1096 | 1585 | 2370 | 3580 | 884 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 8,9 | 8,9 | 8,9 | 8,9 | 8,9 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,9 | 9,0 | 13,3 | 13,1 | 7,9 |
| Расстояние между рядами, м | 7,0 | 8,9 | 8,5 | 8,0 | 10,0 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,45 | 0,28 | 0,24 | 0,24 | 0,35 |
| Масса заряда в скважине, кг | 230 | 292 | 366 | 654 | 508 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 38,0 | 63,3 | 74,2 | 75,5 | 58,8 |

Технология разработки угольного пласта

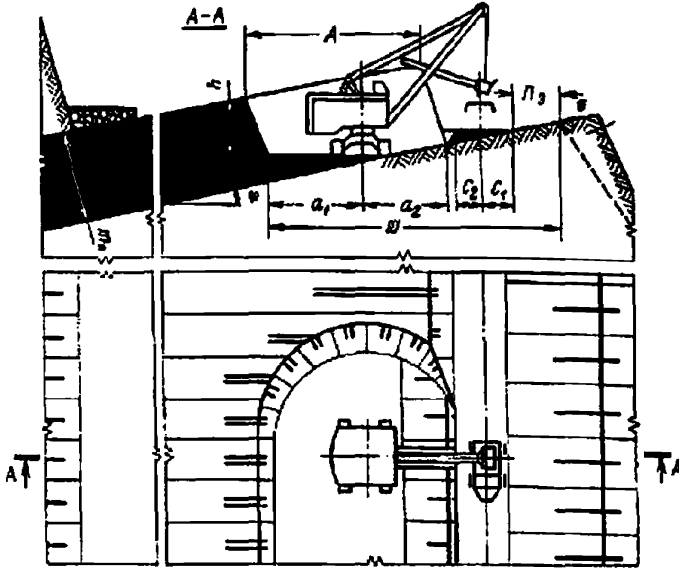


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4.6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительные-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 372 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Схема 41

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации 1—II
- Категория пород по взрываемости 1—III
- Мощность угольного пласта, м До 20
- Угол падения пласта, градус 3—20
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Сквозная

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Мощность пласта (нормальная), м | $m_{н}$ | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 12 | 12 |
| Высота уступа, м | h | 7 | 7 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 8 | 10 |
| внешней | a_2 | 6 | 8 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | |
| до нижней бровки уступа | C_2 | 3,5 | 3,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 | 3 |
| Ширина полосы для размещения устройства электроснабжения, м | $П_э$ | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 26,5 | 30,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| | | |

Экскавация и транспортирование

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | |
| в ковше | 3,95 | 6,88 |
| в автосамосвале | 16,8 | 24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,1 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,01 | 1,01 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 1,97 | 1,89 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2153 | 3167 |
| годовая, тыс. м ³ | 1653 | 2375 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 129 | 237 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 150 | 150 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7 | 7 |
| Расстояние между рядами, м | 6 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,15 | 0,15 |
| Масса заряда в скважине, кг | 52,8 | 52,8 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 35,2 | 35,2 |

Схемы селективной разработки уступов (схемы 42—55)

СХЕМА 42

Технология разработки уступа с разделением на подступы

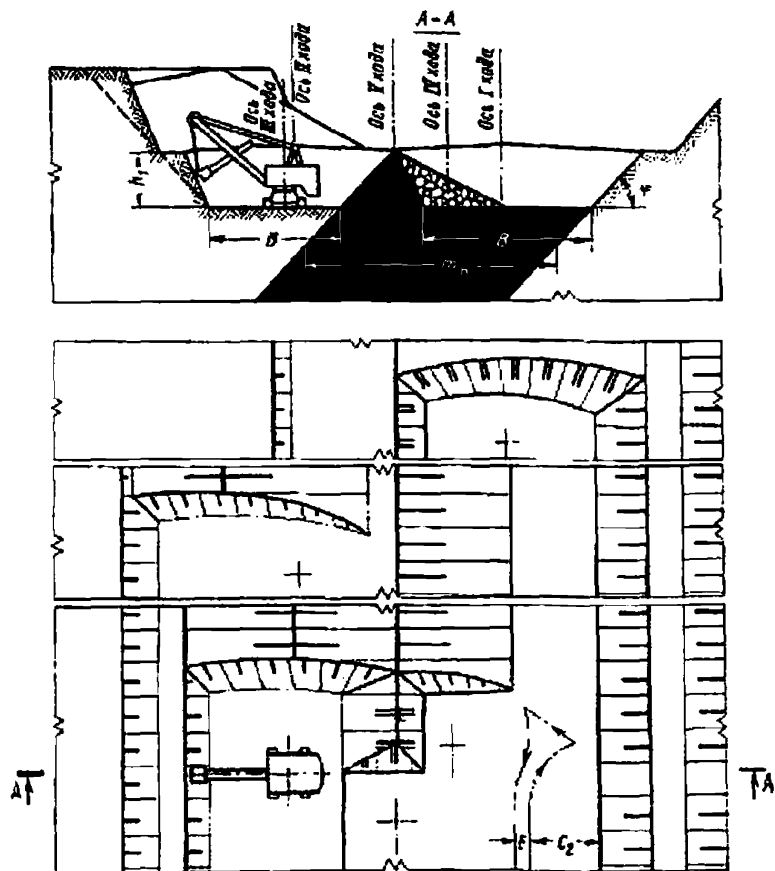


График последовательности выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | |
| Подрузка горной массы | 372 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Схема 42

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м 25—50
- Угол падения пласта, градус 50—90
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 25 | 26 | 30 | 36 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 8,0 | 10 | 12 | 15 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 15—17 | 17—22 | 22—25 | 26—30 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,5 | 9,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 6,5 | 9,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |

| Экскавация и транспортирование | | | | |
|---|-----------|-----------|---------|---------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66/0,86 | 0,66/0,86 | 0,66/— | 0,66/— |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | | |
| в ковше | 3,04/3,96 | 5,28/6,88 | 8,25/— | 13,2/— |
| в автосамосвале | 11 2/16 8 | 16,7/24 | 31,2/— | 75,0/— |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4/27,6 | 37,0/32,2 | 49,1/— | 46,8/— |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 75 | 180 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,01/1,12 | 1,01/1,12 | 1,025/— | 1,025/— |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 1,95/2,18 | 1,97/2,09 | 2,59/— | 4,54/— |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ | 1423 | 2106 | 3215 | 4906 |
| | 2038 | 2901 | — | — |
| годовая, тыс. м ³ | 1092 | 1579 | 2363 | 3533 |
| | 1565 | 2176 | — | — |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III |
|---|------|------|-------|-------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 | 75 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,3 | 9,2 | 13,1 | 13,1 |
| Расстояние между рядами, м | 6,6 | 7,7 | 8,5 | 10,0 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,45 | 0,28 | 0,24 | 0,24 |
| Масса заряда в скважине, кг | 175 | 292 | 233 | 308 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 22,3 | 50,7 | 105,0 | 130,0 |
| Максимальное приближение оси скважины к пласту, м | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки наклонного пласта с временной укладкой породы

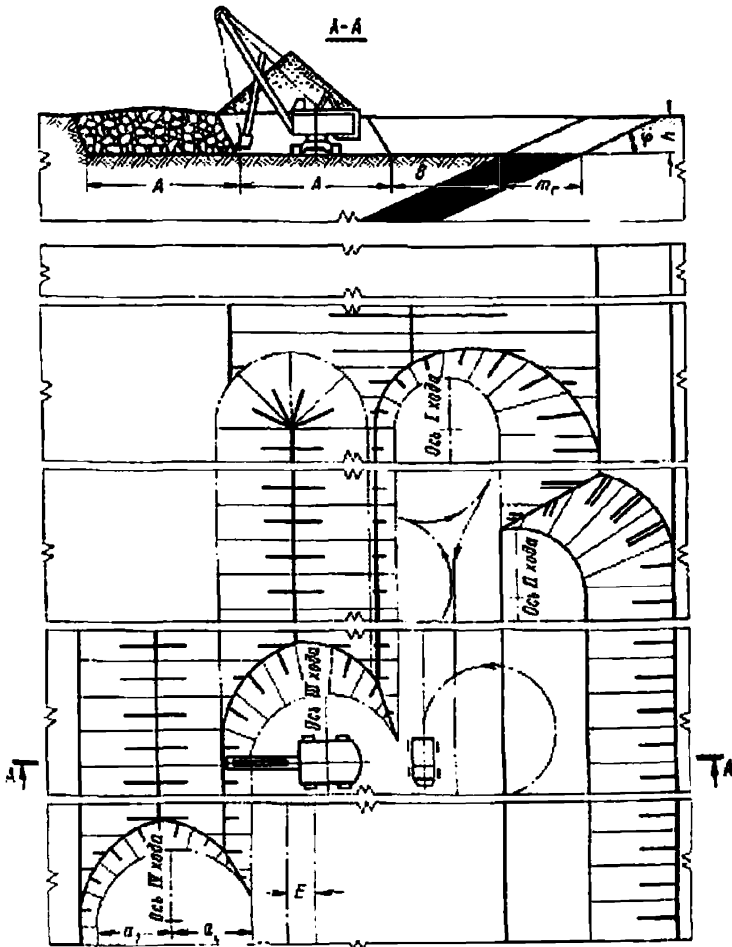
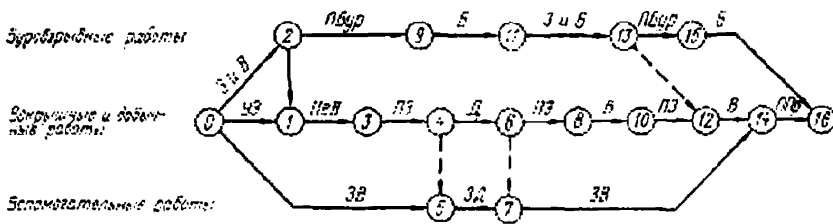


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III -IV |
| Категория пород по взрываемости | I-IV |
| Мощность угольного пласта, м | До 10 |
| Угол падения пласта, градус | 20-50 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Схема 43

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭКГ-4у | ЭКГ-6.3у |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 5 | 5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 25 | 25 |
| Высота уступа, м | h | 6,0 | 6,5 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 20 | 24 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 15—17 | 17—22 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 11,5 | 14,0 |
| внешней | a_2 | 8,5 | 10,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6.3у |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66/0,86 | 0,66/0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | |
| в ковше | 2,64/3,44 | 4,16/5,42 |
| в автосамосвале | 11,2/16,8 | 16,7/24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 34,6/30,3 | 50,3/43,6 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,25/1,28 | 1,52/1,71 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,05/3,16 | 5,1/5,67 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 735 |
| Коэффициент, учитывающий объемы прочих (перевалочных) работ | 0,567 | 0,567 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1016/1482 | 989/1296 |
| годовая, тыс. м ³ | 762/1112 | 726/952 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,6 | 7,3 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 10 |
| Расстояние между рядами, м | 5,6 | 7,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,46 | 0,40 |
| Масса заряда в скважине, кг | 124 | 190 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 35 | 58 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки сближенных пластов

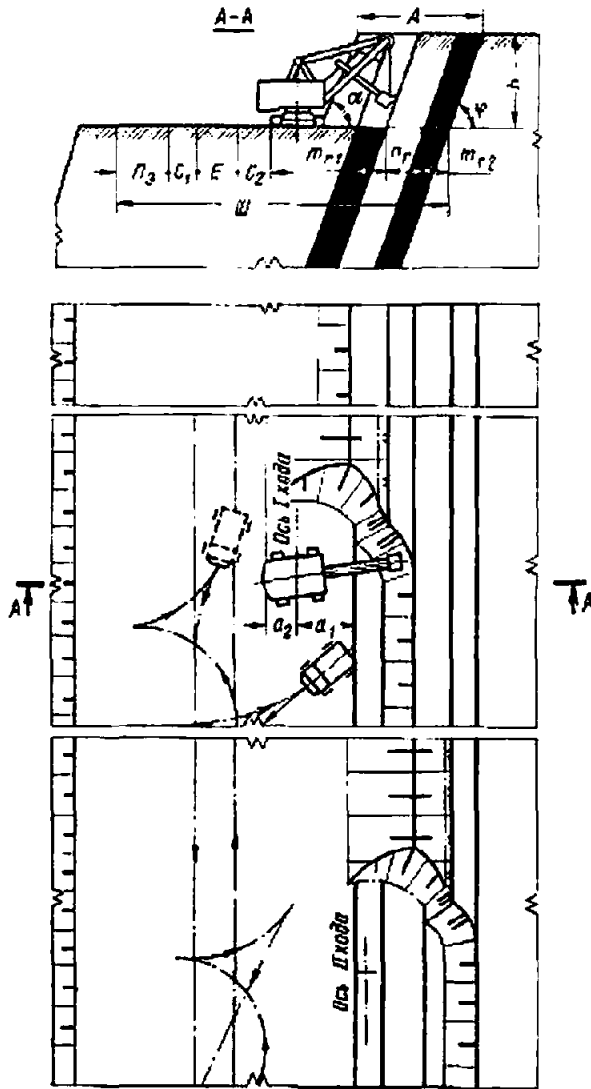
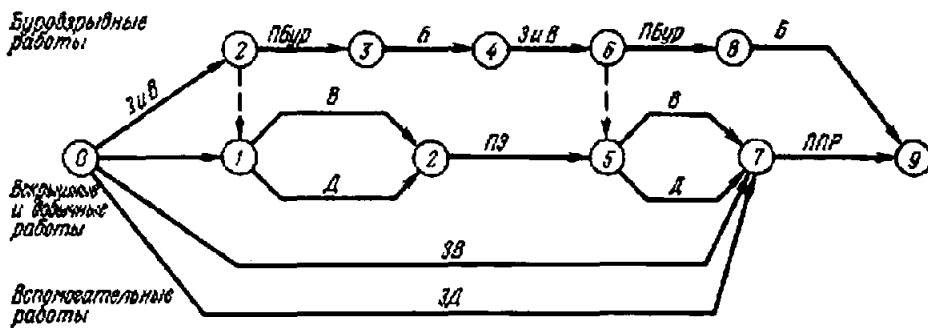


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | 1—IV |
| Мощность угольного пласта, м | До 3—5 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|---------------|------------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4.65 | ЭКГ-8И | ЭКГ-12 |
| Мощность пласта, м: | | | | |
| верхнего | $m_{Г1}$ | 3 | 3 | 3 |
| нижнего | $m_{Г2}$ | 3 | 3 | 3 |
| Мощность междупластья, м | $n_{Г}$ | 4 | 4 | 4 |
| Угол падения пласта, градус | $\varphi_{Г}$ | 75 | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 8 | 10 | 12 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 22 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | |
| до нижней бровки уступа | C_2 | 3,5 | 4,5 | 4,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 | 3 | 3 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | $П_3$ | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 38,5 | 44,0 | 48,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|--------|
| | ЭКГ-4.65 | ЭКГ-8И | ЭКГ-12 |

Экскавация и транспортирование

| | IV/II | IV/II | IV/II |
|---|-----------|-----------|------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66/0,86 | 0,66/0,86 | 1,66/0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 0,4/3,96 | 5,28/6,88 | 7,92/10,32 |
| в автосамосвале | 1,2/16,8 | 16,7/24,0 | 16,7/21,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4/27,6 | 37/32,2 | 37/32,2 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,16/1,24 | 1,29/1,43 | 1,34/1,5 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,19/3,22 | 3,32/3,47 | 2,54/2,68 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1226/1823 | 1757/2416 | 2297/3128 |
| годовая, тыс. м ³ | 942/1470 | 1318/1812 | 1723/2315 |

Бурозарывные работы

| | III | III | III |
|---|-------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления до подошвы, м | 8,9 | 8,9 | 8,9 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,3 | 9,0 | 9,0 |
| Расстояние между рядами, м | 6,6 | 8,9 | 8,9 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,45 | 0,28 | 0,28 |
| Масса заряда в скважине, кг | 173,5 | 225 | 270 |
| Ширина развала, м | 11 | 15 | 18 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 39,0 | 68,5 | 70,2 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

Технология разработки пласта малой мощности с отражающей траншеей

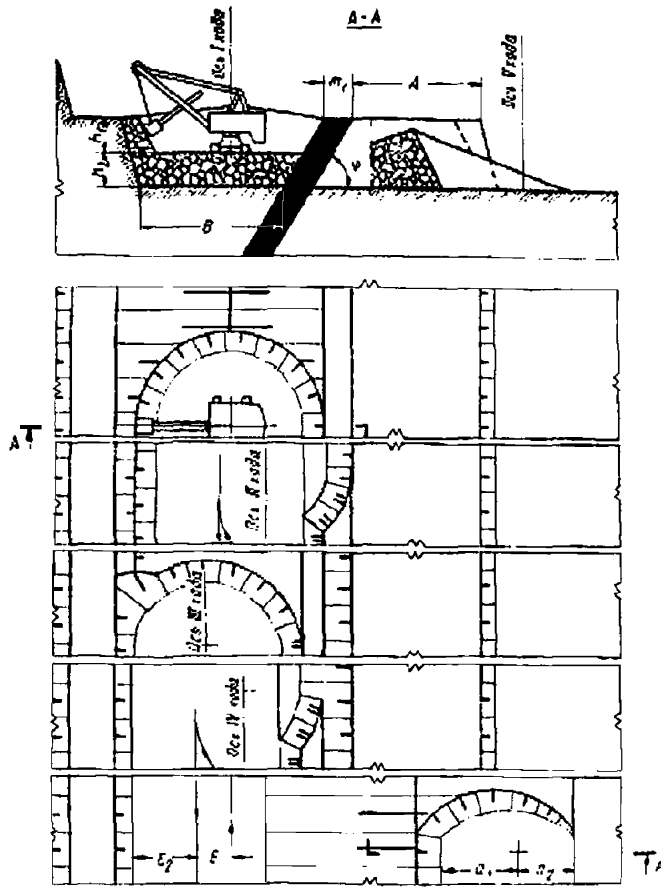


График последовательности выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 372 | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | |

Схема 45

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м До 24—40
- Угол падения пласта, градус 50—90
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Туликовья

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-4У |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_T | 4 | 4 | 4 |
| Угол падения пласта, градус | γ | 60 | 60 | 60 |
| Глубина траншеи, м | h_1, h_2 | 4,0 | 5,0 | 7,5 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 20 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 15—17 | 17—22 | 17—22 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 8,5 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,5 | 4,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 5,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-4У |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|------------|------------|------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV, II | IV, II | IV, II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 4,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66; 0,86 | 0,66; 0,86 | 0,66; 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,04; 3,96 | 5,28; 6,88 | 2,64; 3,44 |
| в автосамосвале | 11,2; 16,8 | 16,7; 24,0 | 11,2; 16,8 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | — |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,18; 1,41 | 1,25; 1,76 | 1,26; 1,92 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,27; 2,75 | 2,43; 3,29 | 3,1; 3,74 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1274 | 1806 | 1003 |
| годовая, тыс. м ³ | 1653 | 2001 | 1059 |
| | 979 | 1354 | 752 |
| | 1269 | 1500 | 794 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|-------|-------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 5,7 | 7,8 | 6,0 |
| Расстояние между рядами, м | 8,5 | 7,4 | 6,7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,45 | 0,4 | 0,5 |
| Масса заряда в скважине, кг | 87,2 | 115,5 | 150,7 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 23,4 | 30,7 | 38,5 |
| Максимальное приближение оси скважины к пласту, м | 5,6 | 5,6 | 5,6 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля

Технология разработки уступа с тупиковым подъездом автосамосвалов

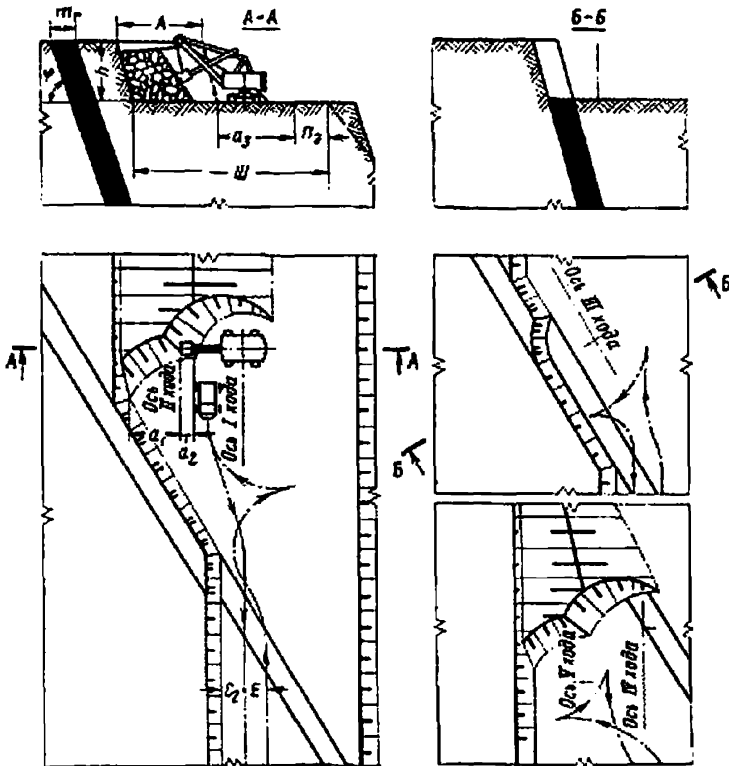
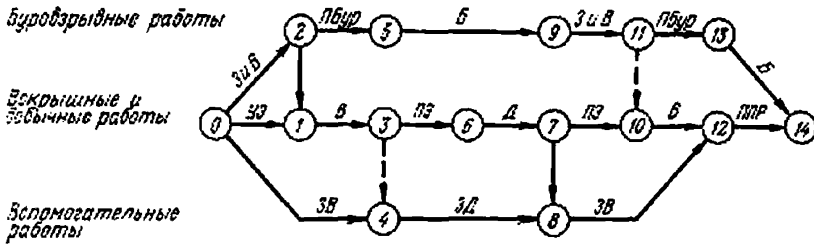


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 46

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м До 14—18
- Угол падения пласта, градус 50—90
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|-------------------------------------|-------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-1,6Б | ЭКГ-8И |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 4 | 4 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 8 | 10 |
| Ширина заходки по цепнику, м | A | 14 | 18 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 8 | 10 |
| внешней | a_2 | 6 | 8 |
| Расстояние от нижней бровки уступа до полосы электроснабжения, м | a_3 | 12,5 | 16,5 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,5 | 4,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | $П_2$ | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 33,0 | 42,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|-------------|-------------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Экскавация и транспортирование | | |
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 |
| | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 |
| | <u>3,96</u> | <u>6,88</u> |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 |
| | <u>16,8</u> | <u>24,0</u> |
| | 31,4 | 37,0 |
| | <u>27,6</u> | <u>32,2</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | | |
| | 27,0 | 40,0 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | | |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,2 | 1,25 |
| | <u>1,16</u> | <u>1,22</u> |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,31 | 2,43 |
| | <u>2,26</u> | <u>2,41</u> |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1918 | 2612 |
| | 966 | 1354 |
| годовая, тыс. м ³ | <u>1473</u> | <u>1959</u> |
| Буровзрывные работы | | |
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 9 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0 | 7,6 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 9 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 206 |
| Ширина развала, м | 22,5 | 25,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 60 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки двух уступов с опережением верхнего на ширину траншей (поверху)

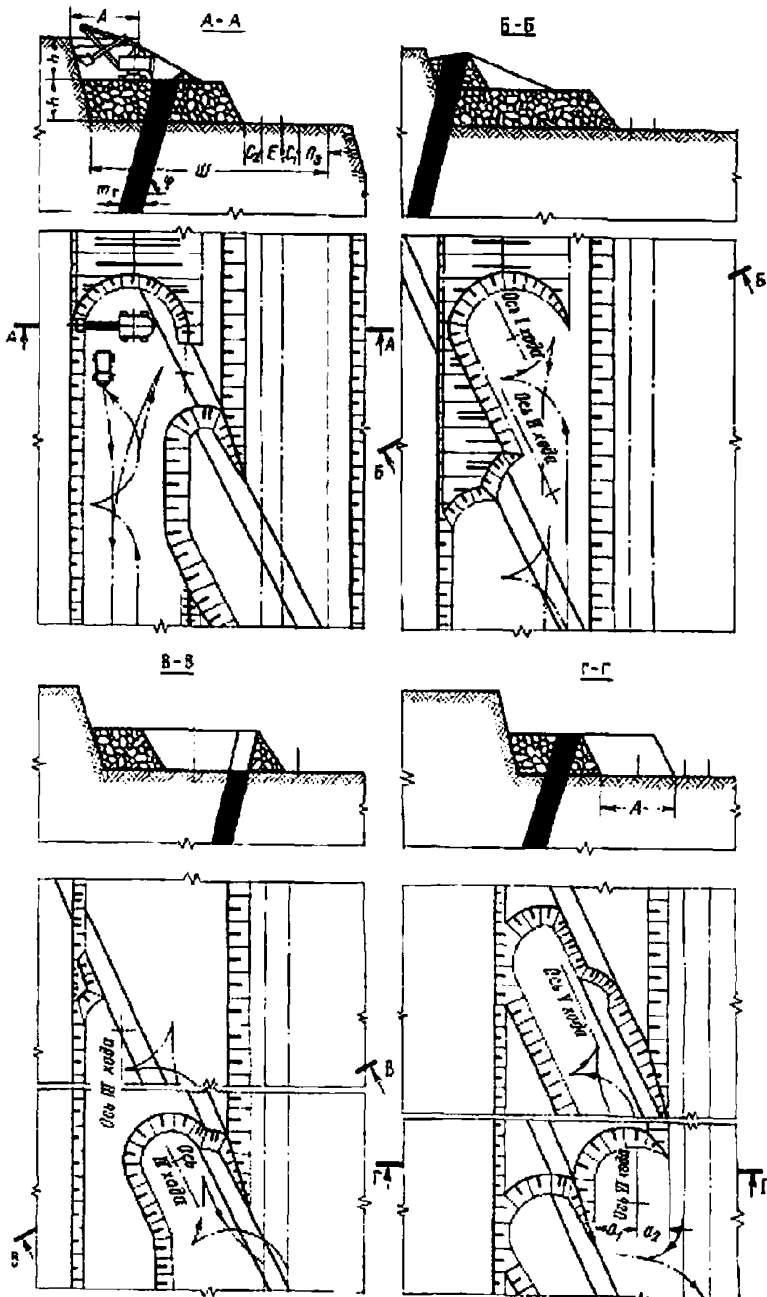


График последовательности выполнения работ

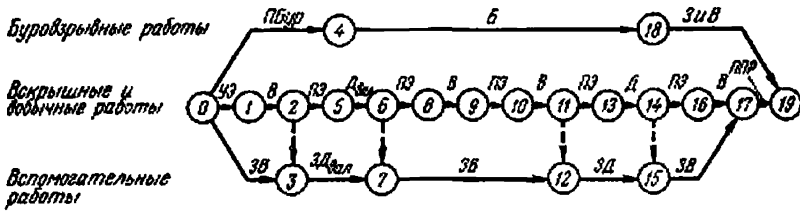


Схема 47

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации . . . II—III
- Категория пород по взрываемости I—V
- Мощность угольного пласта, м До 9,0—14,0
- Угол падения пласта, градус 50—90
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-3И |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 4 | 4 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 8 | 10 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 8 | 10 |
| внешней | a_2 | 6 | 8 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | |
| до нижней бровки уступа | C_2 | 3,5 | 4,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 | 3 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | $П_3$ | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 52,5 | 62,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8Н |

Экскавация и транспортирование

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 |
| Коэффициент использования ковша | $\frac{0,66}{0,86}$ | $\frac{0,66}{0,86}$ |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | |
| в ковше | $\frac{3,04}{3,96}$ | $\frac{5,28}{6,88}$ |
| в автосамосвале | $\frac{11,2}{16,8}$ | $\frac{16,7}{24,0}$ |
| Продолжительность цикла экскавации, с | $\frac{31,4}{27,6}$ | $\frac{37,0}{32,2}$ |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | $\frac{1,26}{1,4}$ | $\frac{1,34}{1,76}$ |
| Время погрузки автосамосвала, мин | $\frac{2,43}{2,73}$ | $\frac{2,61}{3,20}$ |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | $\frac{1211}{1662}$ | $\frac{1721}{2050}$ |
| годовая, тыс. м ³ | $\frac{930}{1277}$ | $\frac{1291}{1537}$ |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|-----|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 9 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0 | 7,6 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 9 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 205 |
| Ширина развала, м | 35 | 43 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 60 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки уступа обратной лопатой

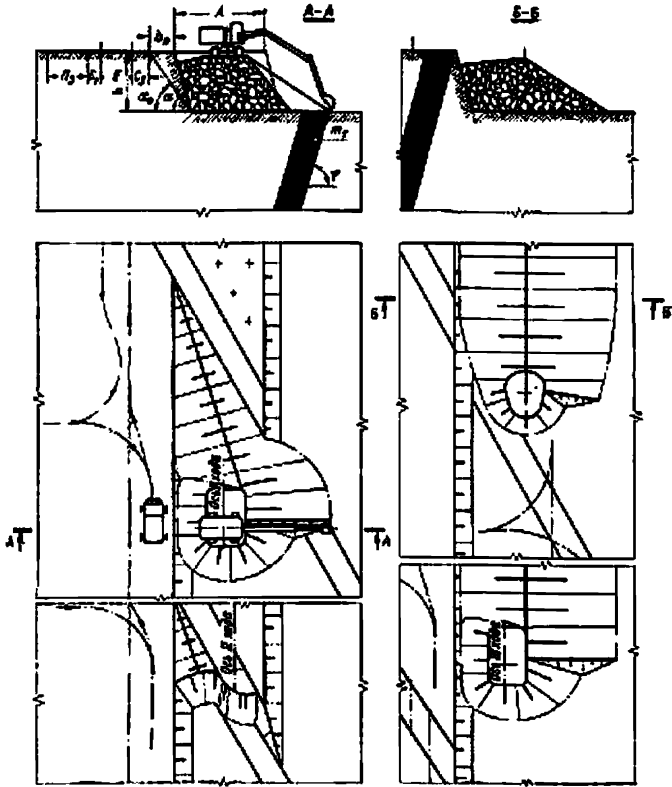


График последовательности выполнения работ

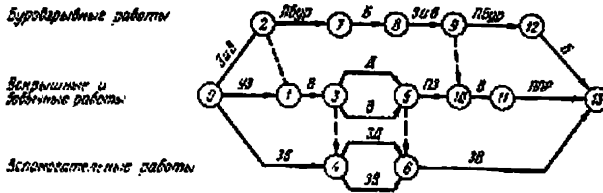


Схема 48

Условия применения

| | |
|---|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 2,5—10,5 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схемы подъезда автосамосвалов | Сквозная, тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначения | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-------|-------|
| | | ЭО-4121 | ЭО-4* | ЭО-5* |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 5 | 5 | 5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 6 | 10 | 8 |
| Ширина заходки по целику, м | L | 10 | 14 | 14 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 | 3 | 3 |
| до полосы безопасности | C_2 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Ширина полосы для размещения устройства электроснабжения, м | Γ_3 | 6 | 6 | 6 |

* Здесь и далее марки экскаваторов обратных лопат приняты условно. Параметры экскаваторов аналогичны зарубежным моделям соответственно 1266Д и ЕС-1000.

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|-------|------|
| | ЭО-4121 | ЭО-4 | ЭО-5 |
| Эксплуатация и транспортирование | | | |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/I |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 2,5 | 4,0 | 5,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 1,65 | 2,64 | 3,3 |
| | 2,15 | 3,44 | 4,3 |
| в автосамосвале | 11,2 | 11,2 | 11,2 |
| | 16,8 | 16,8 | 24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 26,3 | 36,0 | 36,0 |
| | 25,3 | 31,7 | 31,7 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 27 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,15 | 1,15 | 1,13 |
| | 1,06 | 1,11 | 1,09 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,43 | 2,92 | 2,3 |
| | 3,5 | 2,85 | 3,22 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 925 | 1052 | 1262 |
| | 1365 | 1608 | 2086 |
| годовая, тыс. м ³ | 710 | 807 | 969 |
| | 1048 | 1235 | 1602 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, м | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления | 5 | 7 | 7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 6 | 6 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 7 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 165 | 165 |
| Ширина развала, м | 18,5 | 24,5 | 22,5 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 34 | 34 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки двух уступов экскаваторами прямой и обратной лопата с погрузкой на один транспортный горизонт

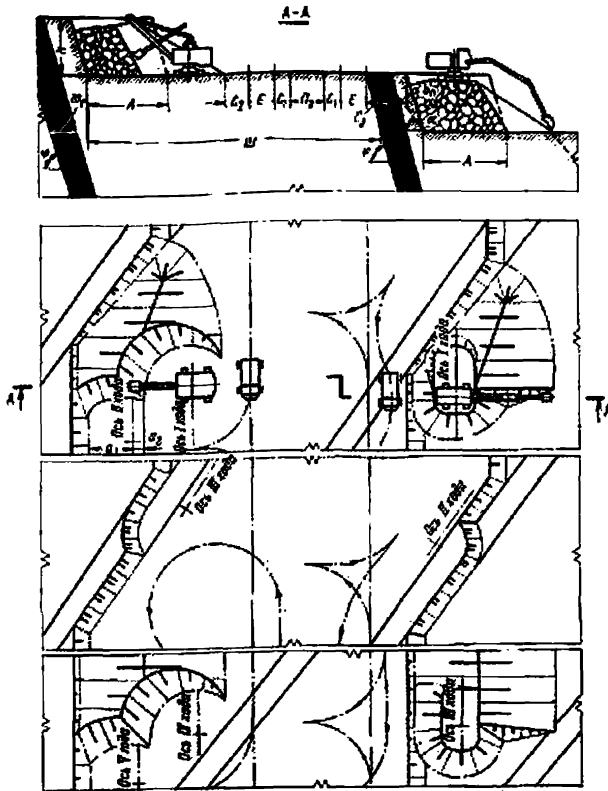


График последовательности выполнения работ

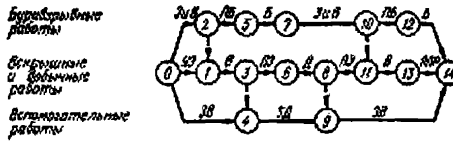


Схема 49

Условия применения

| | |
|---|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III-IV |
| Категория пород по взрываемости | I-V |
| Мощность угольного пласта, м | До 2,5-10,5 |
| Угол падения пласта, градус | 50-90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схемы подъезда автосамосвалов | Сквозная, тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатель | Обозначение | Вариант | | | |
|---|-------------|----------|------|--------|------|
| | | I | | II | |
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭО-Б | ЭКГ-8Н | ЭО-Б |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Высота уступа, м | h | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 14 | 18 | 14 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 8 | — | 10 | — |
| внешней | a_2 | 6 | — | 8 | — |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3.5 | — | 4.5 | — |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| до полосы безопасности | C_3 | — | 3.5 | — | 3.5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5.0 | 5.0 | 5.5 | 5.5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | $П_3$ | 6 | | 6 | |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 51.0 | | 55.5 | |

Расчетные показатели

| Показатель | Вариант | | | |
|------------|----------|------|--------|------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭО-Б | ЭКГ-8Н | ЭО-Б |
| | | | | |

Эксплуатация и транспортирование

| Категория пород и угля по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II | IV/II |
|---|-------|-------|-------|-------|
| | 4.6 | 5.0 | 8.0 | 6.0 |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 0.66 | 0.66 | 0.66 | 0.66 |
| Коэффициент использования ковша | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | | |
| в ковше | 3.04 | 3.3 | 5.28 | 3.96 |
| | 3.96 | 4.3 | 6.88 | 5.16 |

| Показатели | Вариант | | | |
|---|----------|------|--------|------|
| | I | | II | |
| | ЭКГ-4,6Б | ЭО-6 | ЭКГ-8И | ЭО-6 |
| в автосамосвале | 11,2 | 11,2 | 16,7 | 16,7 |
| | 16,8 | 16,8 | 24,0 | 24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 36,0 | 37,0 | 36,0 |
| | 27,6 | 31,7 | 32,2 | 31,7 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 27 | 40 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,2 | 1,08 | 1,25 | 1,11 |
| | 1,12 | 1,12 | 1,33 | 1,09 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,31 | 2,2 | 2,43 | 2,81 |
| | 2,18 | 2,31 | 2,49 | 2,68 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 750 | 768 |
| Производительность экскаватора: сменная, м ³ | 1258 | 1304 | 1806 | 1616 |
| | 1969 | 1887 | 2548 | 2409 |
| годовая, тыс. м ³ | 966 | 1001 | 1354 | 1241 |
| | 1512 | 1449 | 1911 | 1850 |

Буровзрывные работы

| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 7 | 9 | 7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6 | 6 | 7,6 | 9,8 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 7 | 9 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,51 | 0,3 | 0,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 165 | 205 | 205 |
| Ширина развала, м | 22,5 | 22,5 | 25,0 | 21,0 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 34 | 60 | 60 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угли.

Технология разработки уступа поперечными заходками

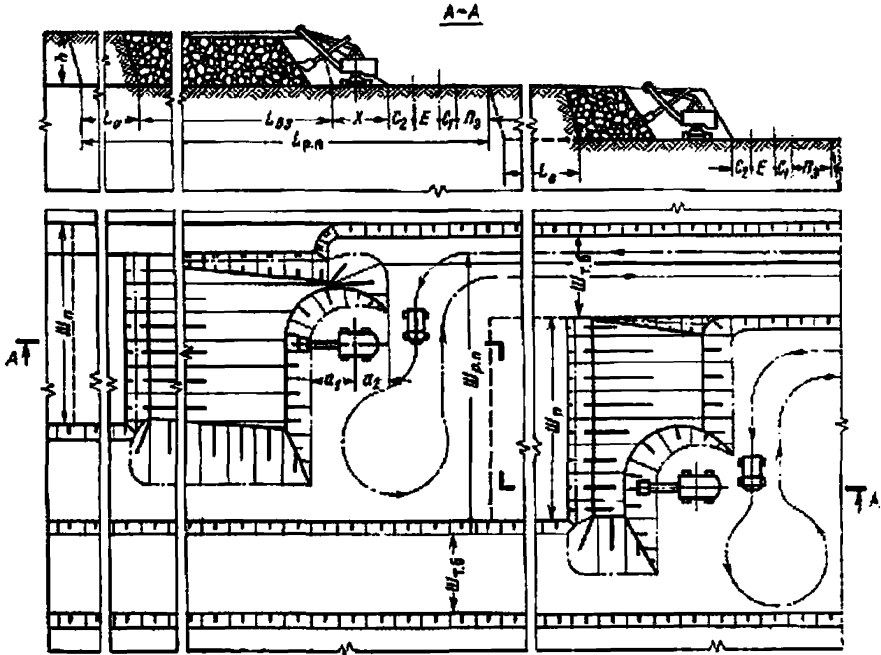


График последовательности выполнения работ

Буровые работы

*Вскрытие и
добыча*

Вспомогательные работы

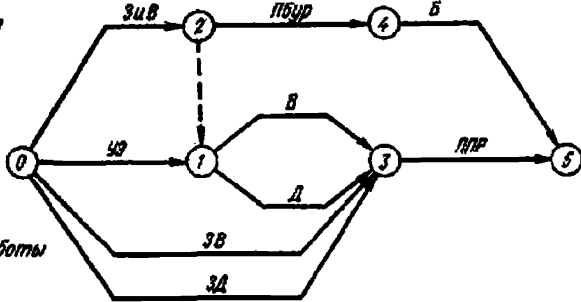


Схема 50

Условия применения

| | |
|---|----------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 30—40 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схемы подъезда автосамосвалов | Тупиковая, кольцевая |

Элементы системы разработки

| Показатель | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|----------------|------------|--------|----------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Высота уступа, м | h | 10 | 12,5 | 15,5 |
| Длина взрываемого и обрушаемого блока, м | $L_{вз} + L_0$ | 160 | 200 | 240 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | |
| до нижней бровки уступа (развала) | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3,0 | 3,0 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 4,5 | 5,5 | 6,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | Π_9 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| Минимальная длина рабочей площадки, м | $L_{р. п}$ | 190 | 230 | 270 |
| Ширина панели, м | $\Pi_{п}$ | 80 | 80 | 80 |
| Ширина транспортной бермы, м | $\Pi_{т. б}$ | 23 | 25 | 28 |
| Ширина рабочей площадки, м | $\Pi_{р. п}$ | 103 | 105 | 108 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| | | | |

Эксплуатация и транспортирование

| | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | 4,6 | 8,0 | 12,5 |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Коэффициент использования ковша | | | |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 8,25 |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 | 31,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 75 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,05 | 1,06 | 1,07 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,02 | 2,07 | 2,70 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1552 | 2270 | 3303 |
| годовая, тыс. м ³ | 1192 | 1702 | 2427 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | 214 | 214 | 214 |
| Диаметр скважины, мм | 90 | 75 | 75 |
| Угол наклона скважины, градус | 8,9 | 8,9 | 8,9 |
| Длина сопротивления по подошве, м | 7,3 | 9,0 | 13,3 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,6 | 8,9 | 8,5 |
| Расстояние между рядами, м | 0,45 | 0,28 | 0,24 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 230 | 292 | 366 |
| Масса заряда в скважине, кг | 9 | 11,5 | 14 |
| Ширина отброса породы во внутрь панели, м | 38 | 63,3 | 74,2 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | | | |

Технология разработки пластов с применением бульдозера-рыхлителя и погрузкой на уровне стояния

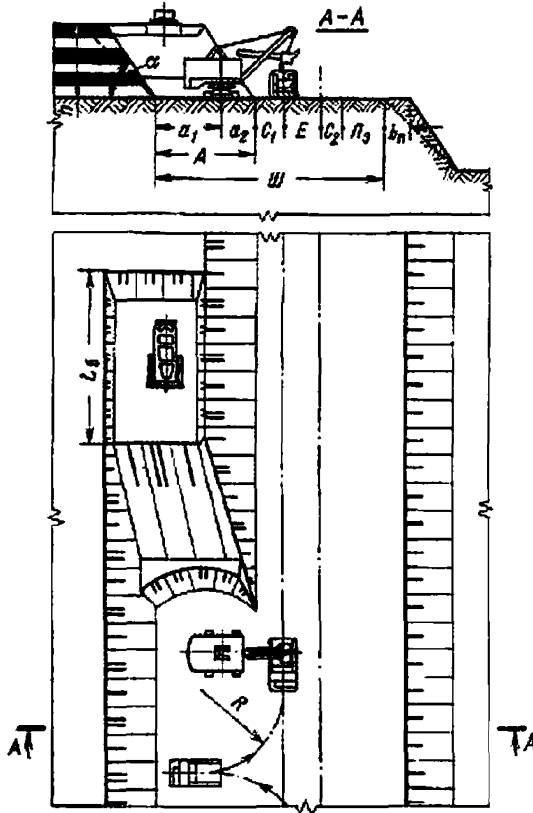


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин. | Время смены, ч | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Рыхление угля | 125 | [Gantt chart bar] | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 246 | [Gantt chart bar] | | | | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и технологические переделы: бульдозера-рыхлителя экскаватора | 109 | [Gantt chart bar] | | | | | | | |
| | 109 | [Gantt chart bar] | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 371 | [Gantt chart bar] | | | | | | | |

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория пород и угля по трудности экскавации | I—III |
| Угол падения пластов, градус | 0—5 |
| Мощность обрабатываемых пластов, м | 0,5—2,0 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|----------------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10 | 12,5 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>a</i> | 50 | 50 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 14 | 17,8 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_п</i> | 1,6 | 2,0 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 6,4 | 10 |
| внешней | <i>a₂</i> | 5,6 | 7,8 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | |
| до нижней бровки навала | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,0 |
| до полосы электроснабжения | <i>C₁</i> | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние между осями автодороги, м | <i>E</i> | 5,5 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | <i>Π_э</i> | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 31,5 | 35,8 |
| Длина обрабатываемого блока, м | <i>L_б</i> | 20 | 20 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | |
| в ковше | 3,96 | 6,88 |
| в автосамосвале | 23,5/24,0 | 23,5/24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 | 40 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,73/2,79 | 1,83/1,87 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2470/2480 | 3310/3330 |
| годовая, тыс. м ³ | 1890/1900 | 2480/2500 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 8350 | 6500 |
| на перемещении горной массы | 4000 | 2400 |

* Для ЭКГ-4,6Б принят агрегат на базе трактора Т-300, для ЭКГ-8И — для агрегата на базе трактора ДЭТ-250.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки пластов погрузчиком с применением бульдозера-рыхлителя

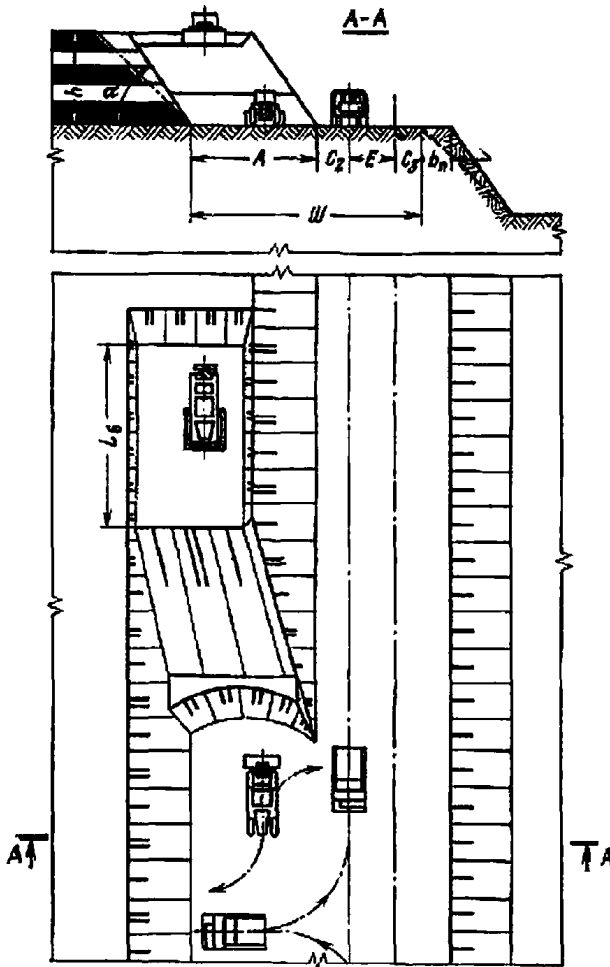
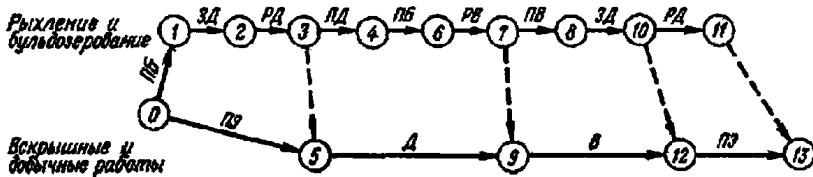


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|--|---------------------|
| Категория пород и угля по трудности экскавации | I—III |
| Угол падения пластов, градус | 0—5 |
| Мощность обрабатываемых пластов, м | 0,5—2 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схемы подъезда автосамосвалов | Сквозная, тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Погрузчик с ковшом емкостью, м ³ | | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|-------|-------|-------|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10—15 | 10—15 | 10—15 | 10—15 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>a</i> | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 15 | 15 | 18 | 18 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_н</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | | |
| до нижней бровки лавала | <i>C₂</i> | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 4,0 |
| до полосы безопасности | <i>C₃</i> | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | <i>E</i> | 4,5 | 4,5 | 6,0 | 6,0 |
| Ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 26 | 26 | 31,5 | 31,5 |
| Длина обрабатываемого блока, м | <i>L_б</i> | 30 | 30 | 20 | 20—30 |

Расчетные показатели

| Показатель | Погрузчик с ковшом емкостью, м ³ | | | |
|---|---|-------------|-------------|-------------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | III/II | III/II | III/II | III/II |
| Коэффициент наполнения ковша | 0,8/0,9 | 0,8/0,9 | 0,8/0,9 | 0,8/0,9 |
| Коэффициент разрыхления | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| | <u>1,22</u> | <u>1,22</u> | <u>1,22</u> | <u>1,22</u> |
| Продолжительность рабочего цикла погрузчика, с | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Коэффициент использования погрузчика в смену | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен погрузчика в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность погрузчика: | | | | |
| сменная, м ³ | 690 | 1190 | 1600 | 1850 |
| | <u>850</u> | <u>1460</u> | <u>1910</u> | <u>2270</u> |
| годовая, тыс. м ³ | 530 | 890 | 1200 | 1360 |
| | <u>650</u> | <u>1090</u> | <u>1435</u> | <u>1665</u> |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | | | |
| на рыхлении | 7500 | 7500 | 6500 | 9100 |
| на перемещении горной массы | 1800 | 1800 | 2600 | 3500 |

* Для погрузчиков с ковшом емкостью 3—9 м³ принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, с ковшом емкостью 12 м³ — Т-300.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология полой разработки пластов погрузчиком

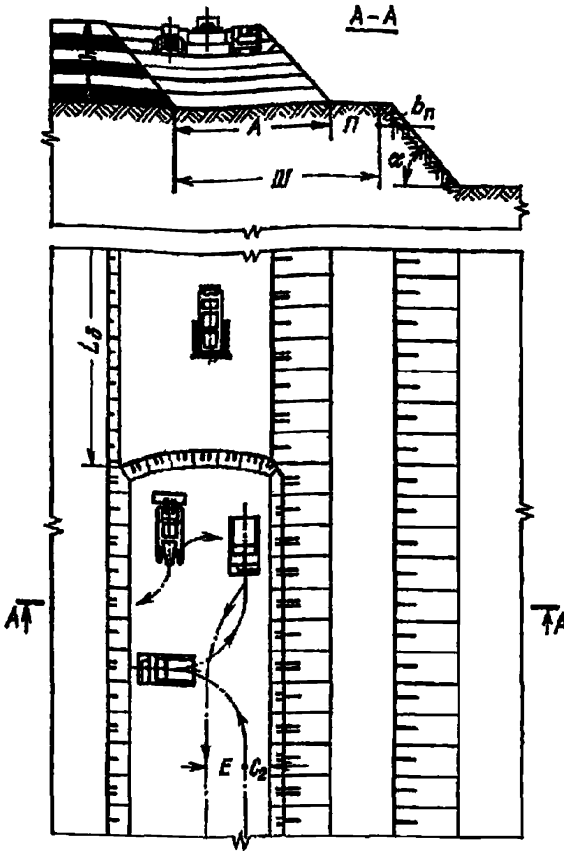


График последовательности выполнения работ

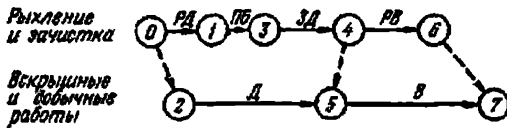


Схема 53

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория пород и угла по трудности экскавации | I—III |
| Угол падения пластов, градус | 0—5 |
| Мощность обрабатываемых пластов, м | Более 0,5 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Погрузчик с ковшом емкостью, м³ | | | |
|--|----------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10—15 | 10—15 | 10—15 | 10—15 |
| Угол откоса уступа, градус | <i>α</i> | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Ширина заходки по цепнику, м | <i>A</i> | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Ширина полосы безопасности, м | <i>b_н</i> | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки навала, м | <i>C₂</i> | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 4,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | <i>E</i> | 4,5 | 4,5 | 6,0 | 6,0 |
| Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м | <i>П</i> | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | <i>Ш</i> | 26 | 26 | 27,5 | 27,5 |
| Длина отработываемого блока, м | <i>L_б</i> | 150—200 | 150—200 | 150—200 | 150—200 |

Расчетные показатели

| Показатели | Погрузчик с ковшом емкостью, м³ | | | |
|--|---------------------------------|--------|--------|--------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | III/II | III/II | III/II | III/II |
| Коэффициент наполнения ковша | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Коэффициент разрыхления | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность рабочего цикла погрузчика, с | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Коэффициент использования погрузчика в смену | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен погрузчика в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность погрузчика: сменная, м³ | 690 | 1190 | 1600 | 1850 |
| | 850 | 1460 | 1910 | 2270 |
| годовая, тыс. м³ | 530 | 890 | 1200 | 1360 |
| | 650 | 1090 | 1430 | 1650 |
| Производительность тракторного агрегата на рыхлении, м³/смену* | 12 600 | 12 600 | 12 600 | 12 600 |

* Для рыхления принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250.

П р и м е ч а н и е. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки наклонных пластов экскаватором и бульдозером-рыхлителем

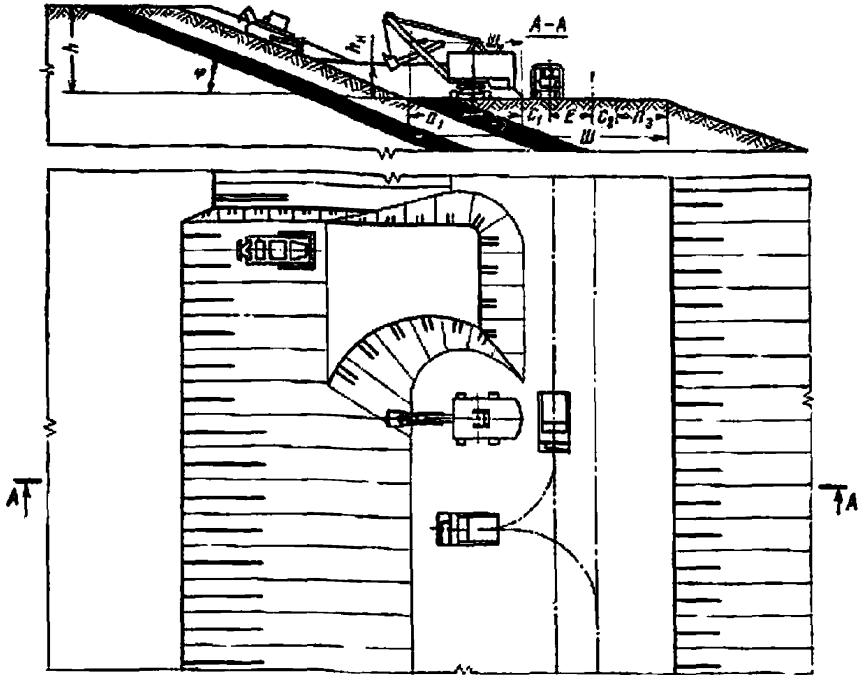


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Рыхление угля | 65 | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 306 | | | | | | | | | |
| Подготовительные-заключительные операции и технологические перерывы: бульдозер-рыхлитель экскаватора | 109 109 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 371 | | | | | | | | | |

Схема 54

Условия применения

- Категория пород и угля по трудности экскавации I—III
- Угол падения пластов, градус 8—20
- Мощность отработываемых пластов, м Более 0,5
- Вид транспорта Автомобильный
- Схемы подъезда автосамосвалов Сквозная, тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|--|-------------|------------|---------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 6—13 | 6—13 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки навала, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 9,3 | 11,9 |
| внешней | a_2 | 4,7 | 5,9 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | |
| до нижней бровки навала | C_2 | 3,5 | 3,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3,0 | 3,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,5 | 5,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | II_p | 6 | 6 |
| Ширина навала, м | III_n | 14 | 18 |
| Высота навала (минимальная), м | h_n | 1,5—2,0 | 2,0—2,5 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | III | 32,0 | 36,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | |
| в ковше | 3,96 | 6,88 |
| в автосамосвале | 23,5/24,0 | 23,5/24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 | 40 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,79/2,73 | 1,83/1,87 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2470/2480 | 3310/3330 |
| годовая, тыс. м ³ | 1890/1900 | 2480/2500 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рыллении | 15 000 | 13 000 |
| на перемещении горной массы | 3 600 | 4 900 |

* Для ЭКГ-4,6Б принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, для ЭКГ-8И — агрегат на базе трактора Т-500.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки наклонных пластов погрузчиком и бульдозером-рыхлителем

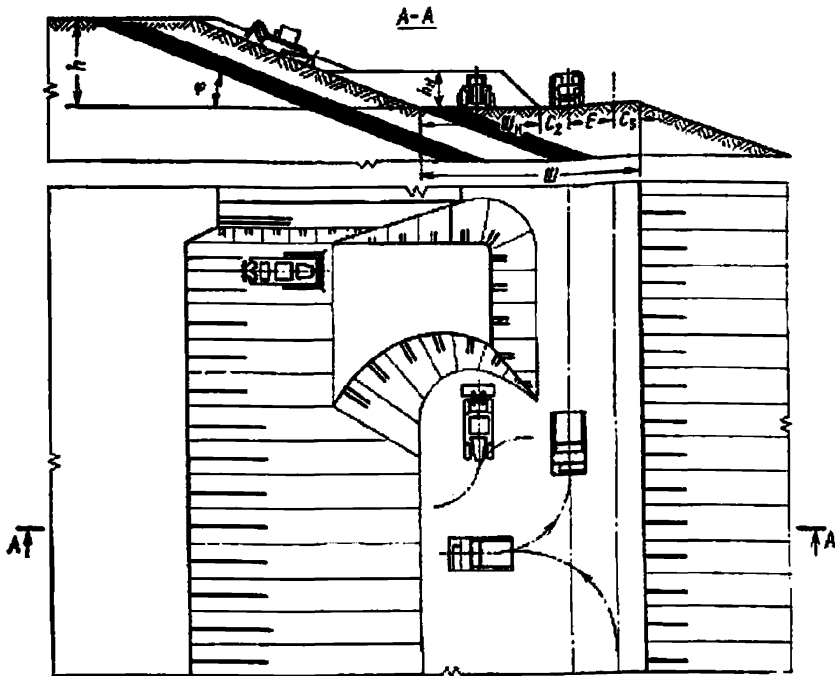


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Рыхление угля | 91 | | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 280 | | | | | | | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и технологические перерывы: бульдозера-рыхлителя погрузчика | 109 | | | | | | | | | | |
| | 109 | | | | | | | | | | |
| Поврузка горной массы | 371 | | | | | | | | | | |

Схема 55

Условия применения

- Категория пород и угля по трудности экскавации I—III
- Угол падения пластов, градус 8—20
- Мощность обрабатываемых пластов, м Более 0,5
- Вид транспорта Автомобильный
- Схемы подъезда автосамосвалов Сквозная, тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Погрузчик с ковшом емкостью, м ³ | | | |
|--|-------------|---|------|------|------|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 6—13 | 6—13 | 6—13 | 6—13 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | | |
| до нижней бровки навала | C_2 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 4,0 |
| до верхней бровки уступа | C_3 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 4,5 | 4,5 | 6,0 | 6,0 |
| Ширина навала, м | $Ш_n$ | 12 | 12 | 15 | 15 |
| Высота навала, м | h_n | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 23 | 23 | 28 | 28 |

Расчетные показатели

| Показатели | Погрузчик с ковшом емкостью, м ³ | | | |
|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | III/II | III/II | III/II | III/II |
| Коэффициент наполнения ковша | $\frac{0,8}{0,9}$ | $\frac{0,8}{0,9}$ | $\frac{0,8}{0,9}$ | $\frac{0,8}{0,9}$ |
| Коэффициент разрыхления | $\frac{1,33}{1,22}$ | $\frac{1,33}{1,22}$ | $\frac{1,33}{1,22}$ | $\frac{1,33}{1,22}$ |
| Продолжительность рабочего цикла погрузчика, с | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Коэффициент использования погрузчика в смену | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен погрузчика в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность погрузчика: | | | | |
| сменная, м ³ | $\frac{690}{850}$ | $\frac{1190}{1460}$ | $\frac{1630}{1910}$ | $\frac{1850}{2270}$ |
| годовая, тыс. м ³ | $\frac{530}{650}$ | $\frac{890}{1090}$ | $\frac{1207}{1435}$ | $\frac{1360}{1665}$ |
| Производительность тракторного агрегата, м ³ /смену*: | | | | |
| на рыхлении | 9500 | 9500 | 9507 | 9500 |
| на перемещении горной массы | 3407 | 3430 | 3400 | 3400 |

* Для погрузчиков с ковшом емкостью 3—9 м³ принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, с ковшом емкостью 12 м³ — агрегат на базе Т-500.

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Схемы подготовки уступов (схемы 56—63)

СХЕМА 56

Технология подготовки уступа на пологих пластах

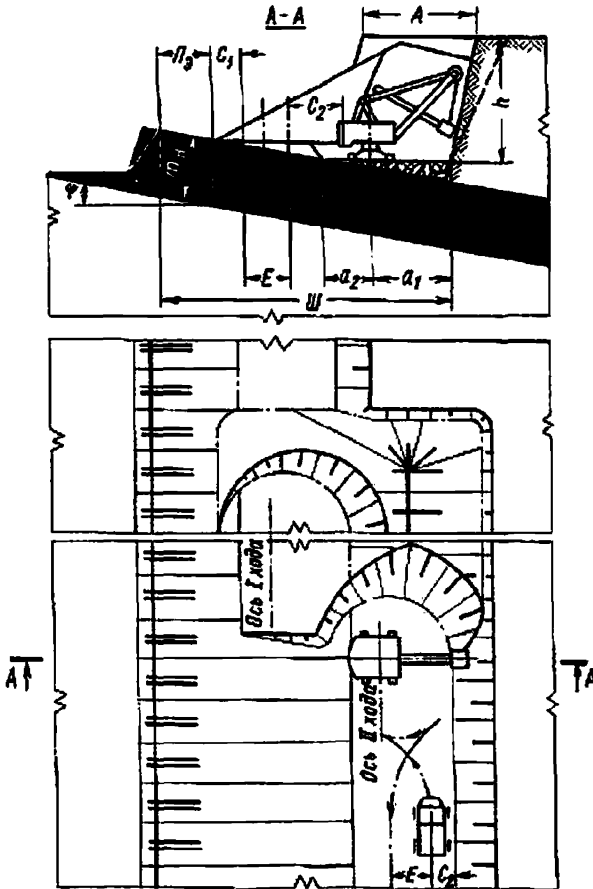


График выполнения работ экскаватора ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | |
| Парушка горной массы | 372 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Схема 56

Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1,5—20,0 |
| Угол падения пласта, градус | 3—20 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_n | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 15,0 | 19,0 | 23,5 | 27,0 |
| Ширина заходки по цепляку, м | A | 14 | 18 | 22 | 25 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 | 13,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 | 11,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | | |
| до нижней бровки уступа | C_2 | 3,5 | 5,0 | 6,5 | 9,0 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 6,0 | 3,5 | 12,0 | 14,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 9,0 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | Π_3 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π | 35,0 | 43,5 | 53,0 | 63,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |

Эксплуатация и транспортирование

| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|------|
| Емкость ковша экскаватора, м | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 8,25 | 13,2 |
| в автосамосвале | 16,7 | 31,2 | 31,2 | 75,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 | 46,8 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 | 75 | 75 | 180 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,02 | 1,02 | 1,03 | 1,13 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,93 | 3,72 | 2,61 | 5,0 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 1564 | 2359 | 3105 | 4367 |
| годовая, тыс. м ³ | 1201 | 1796 | 2282 | 3144 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 63 | 93 | 128 | 160 |

Буровзрывные работы

| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 4,7 | 5,9 | 7,5 | 8,3 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,9 | 8,7 | 9,0 | 13,9 |
| Расстояние между рядами, м | 4,7 | 5,9 | 7,5 | 8,3 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,77 | 0,49 | 0,39 | 0,28 |
| Масса заряда в скважине, кг | 382 | 483 | 598 | 897 |
| Ширина развала, м | 28 | 36 | 44 | 50 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 32 | 46 | 59 | 108 |

Технология подготовки уступа двумя подступами

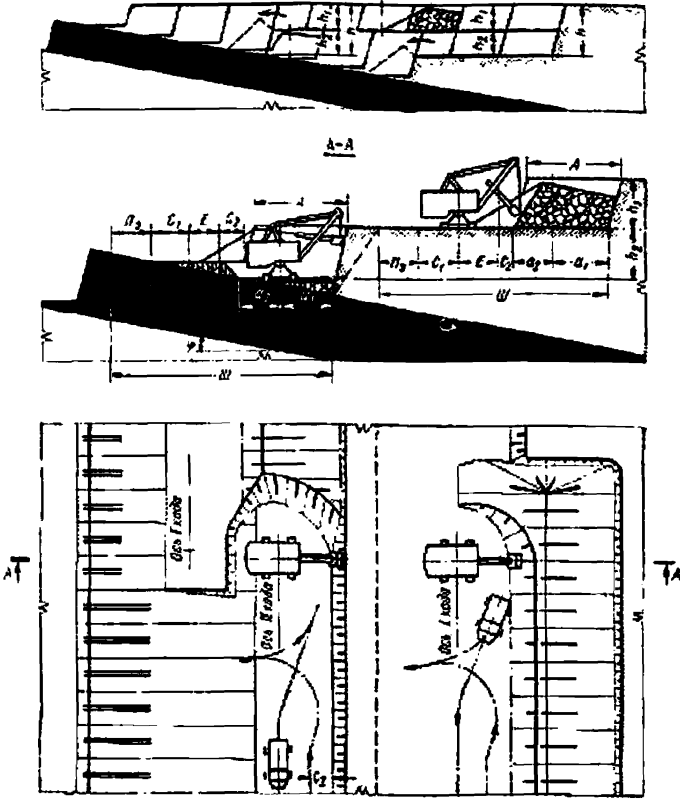


График последовательности выполнения работ

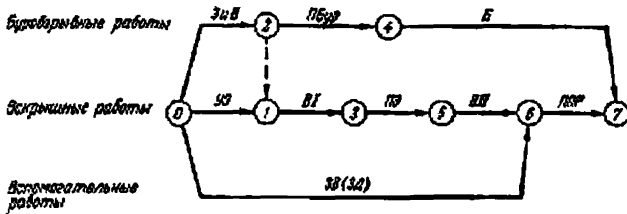


Схема 57

Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости . . . | 1—V |
| Мощность пласта, м . . . | 1,5—20,0 |
| Угол падения пласта, градус . . . | 2—20 |
| Вид транспорта . . . | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов . . . | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_n | 10 | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 15,0 | 19,0 | 23,5 |
| Высота подступа, м: | | | | |
| верхнего | h_1 | 7,5 | 9,5 | 11,7 |
| нижнего | h_2 | 7,5 | 9,5 | 11,8 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 | 18 | 22 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 10,0 | 11,5 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,0 | 10,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | |
| до нижней бровки развала | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 4,5 | 8,0 | 12,0 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 6,5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | $П_2$ | 6 | 6 | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | $Ш$ | 33 | 48 | 53 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|--------|----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Эксплуатация и транспортирование | | | |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 8,25 |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 | 31,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 75 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,08 | 1,1 | 1,12 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,08 | 2,15 | 2,83 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1358 | 1977 | 3003 |
| годовая, тыс. м ³ | 1043 | 1483 | 2207 |
| Объемы бульдозерных работ, м ³ /смену (для нижнего подступа) | 54 | 78 | 136 |
| Буровзрывные работы | | | |
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,3 | 6,8 | 8,4 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,5 | 7,7 | 10,0 |
| Расстояние между рядами, м | 5,3 | 6,8 | 8,4 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,77 | 0,51 | 0,32 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 254 | 308 |
| Ширина развала, м | 21 | 27 | 33 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 39,5 | 47,3 | 77,4 |

Технология подготовки уступа обратной лопатой

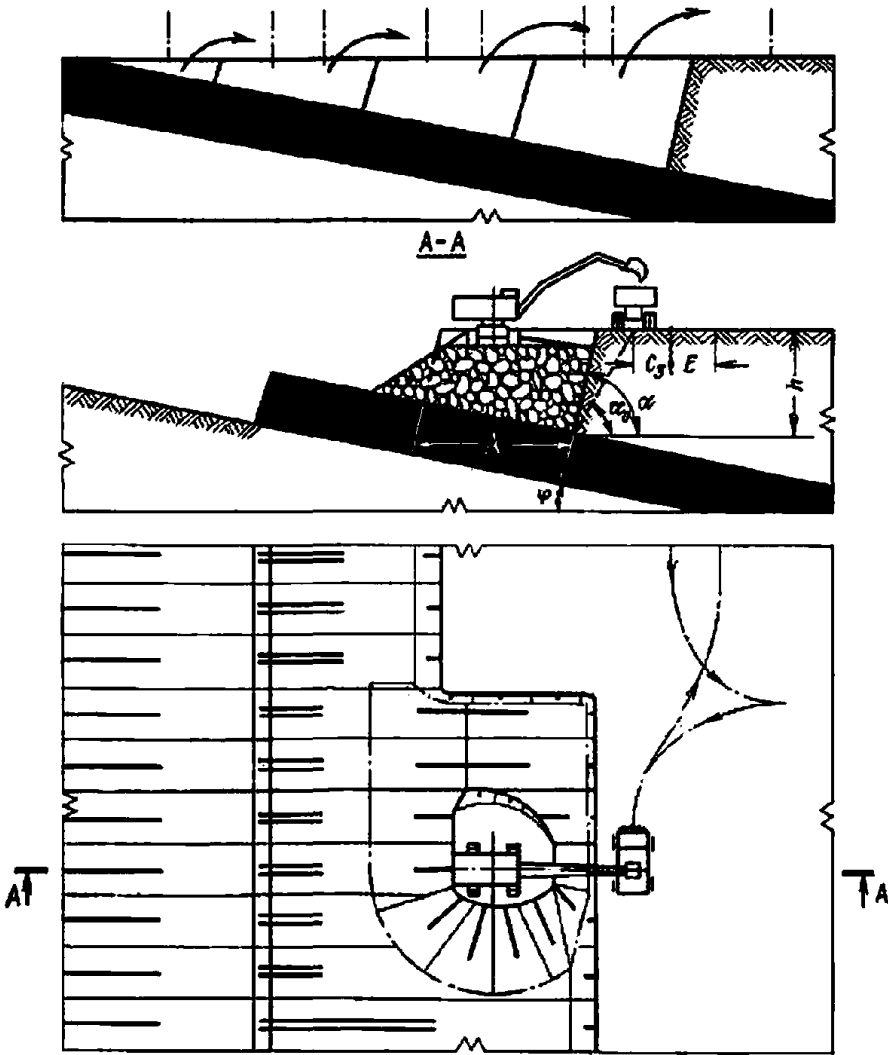
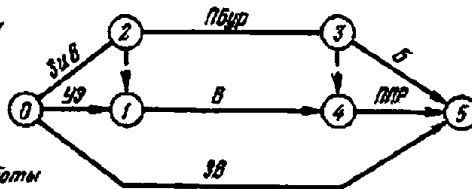


График последовательности выполнения работ

Буровзрывные работы

*Вскрышные и
добычные работы*

Вспомогательные работы



Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1,5—20 |
| Угол падения пласта, градус | 3—20 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|--|-------------|------------|------|------|
| | | ЭО-6121 | ЭО-4 | ЭО-3 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 10 | 10 | 10 |
| Высота уступа, м | h | 6 | 10 | 8 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 10 | 14 | 14 |
| Расстояние от оси автодороги до полосы безопасности, м | C_3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 4,5 | 4,5 | 4,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|------|------|
| | ЭО-6122 | ЭО-4 | ЭО-3 |
| | | | |

Экскавация и транспортирование

| | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | 2,5 | 4,0 | 5,0 |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Коэффициент использования ковша | | | |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 1,65 | 2,64 | 3,3 |
| в автосамосвале | 11,2 | 11,2 | 11,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29 | 36 | 36 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 27 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,04 | 1,1 | 1,07 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,4 | 2,79 | 2,18 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 933 | 1092 | 1315 |
| годовая, тыс. м ³ | 717 | 840 | 1010 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | 214 | 214 | 214 |
| Диаметр скважины, мм | 90 | 75 | 75 |
| Угол наклона скважины, градус | 5 | 7 | 7 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5 | 6 | 6 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 7 | 7 |
| Расстояние между рядами, м | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 105 | 205 | 165 |
| Масса заряда в скважине, кг | 18,5 | 24,5 | 22,5 |
| Ширина развала, м | 34 | 36 | 36 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | | | |

Технология проведения траншеи по висячему боку пласта

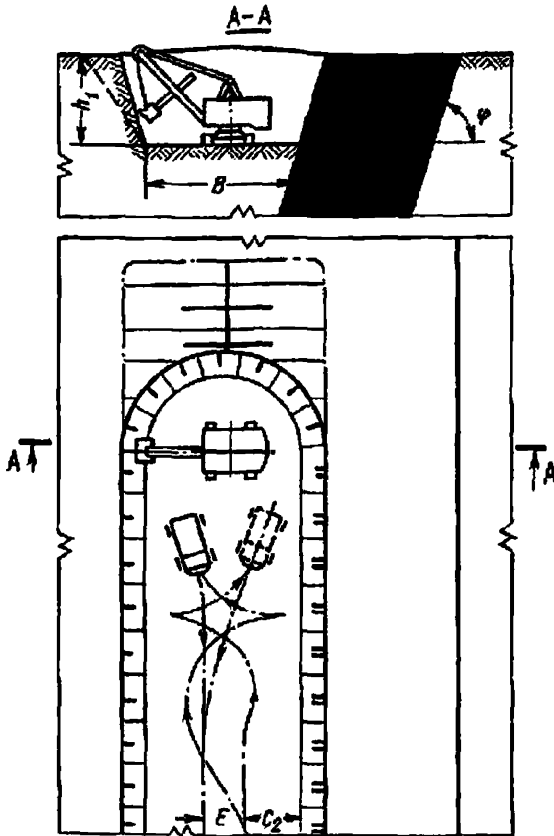


График последовательности выполнения работ

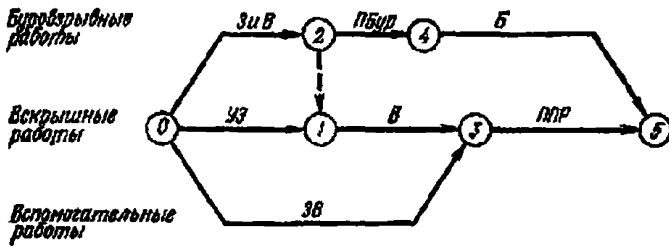


Схема 59

Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|
| | | ЭКГ-4,65 | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 8 | 10 | 12 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 15—17 | 17—22 | 22—25 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки борта траншеи | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 6,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|----------|
| | ЭКГ-4,65 | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |

Эксплуатация и транспортирование

| | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 8,25 |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 | 31,2 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 75 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,02 | 1,03 | 1,05 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 1,97 | 2,0 | 2,66 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1412 | 2084 | 3062 |
| годовая, тыс. м ³ | 1085 | 1563 | 2250 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 5,5 | 7,5 | 10,0 |
| Расстояние между рядами, м | 7,5 | 8,5 | 11,0 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,56 | 0,35 | 0,27 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 280 | 460 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 30 | 43 | 79 |

Технология проведения траншеи по пласту с присечкой породы

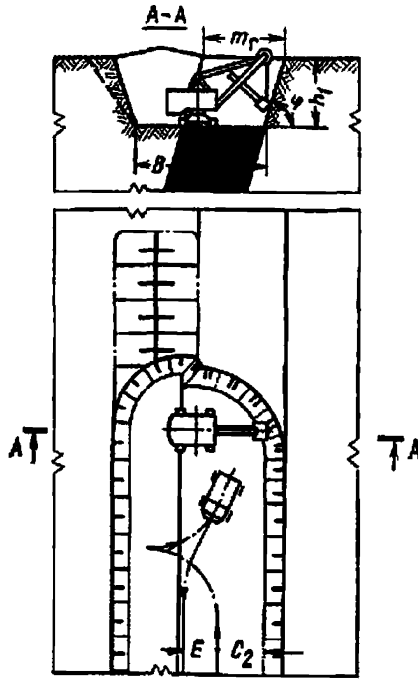


График последовательности выполнения работ

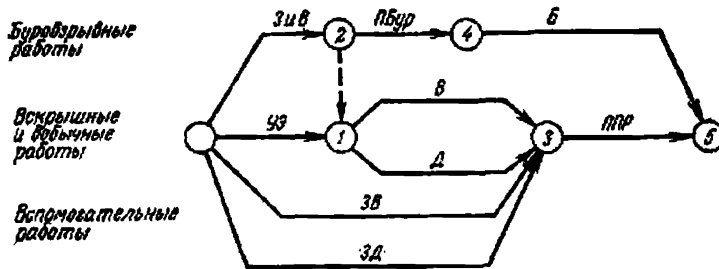


Схема 60

Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 9,0—14,0 |
| Угол падения пласта, градус | 30—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|--|-------------|------------|--------|----------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_c | 10 | 10 | 10 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Глубина траншей, м | h_1 | 8 | 10 | 12 |
| Ширина траншей поязу, м | B | 15—17 | 17—22 | 22—25 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки борта траншей, м | C_2 | 3,5 | 4,5 | 6,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 6,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| | | | |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 8,25 |
| в автосамосвале | 3,96 | 6,88 | 10,75 |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 | 31,2 |
| в автосамосвале | <u>16,8</u> | <u>24,0</u> | <u>24,0</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 40,1 |
| | <u>27,6</u> | <u>32,2</u> | <u>34,9</u> |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 75 |
| | | | <u>40</u> |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,11 | 1,11 | 1,12 |
| | <u>1,04</u> | <u>1,08</u> | <u>1,13</u> |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,13 | 2,16 | 2,83 |
| | <u>2,03</u> | <u>2,02</u> | <u>1,57</u> |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1331 | 1971 | 2922 |
| сменная, м ³ | <u>2074</u> | <u>2973</u> | <u>3395</u> |
| годовая, тыс. м ³ | 1022 | 1478 | 2148 |
| годовая, тыс. м ³ | <u>1592</u> | <u>2230</u> | <u>2495</u> |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 243 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 9 | 9 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 7 | 12 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,56 | 0,35 | 0,27 |
| Масса заряда в скважине, кг | 204 | 280 | 460 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 28 | 42 | 66 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншеи обратной лопатой по пласту с присечкой породы за два прохода

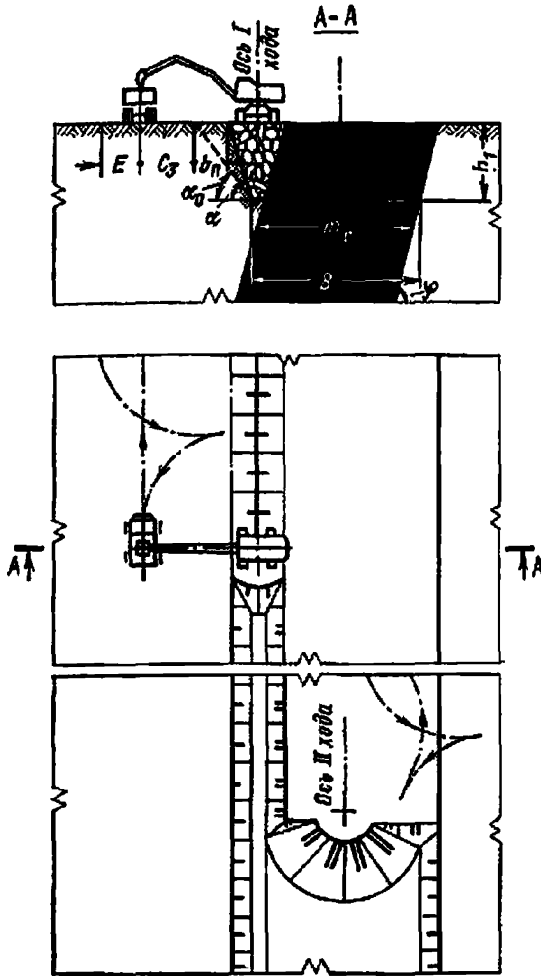
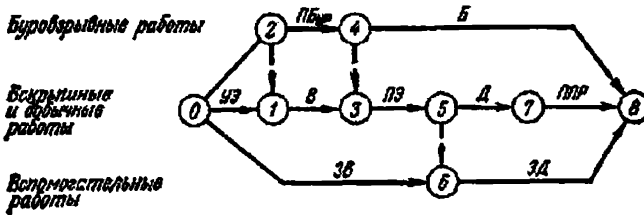


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 61

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | 1—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | до 10—14 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Туниковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|--|-------------|------------|------|------|
| | | ЭО-6122 | ЭО-4 | ЭО-5 |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 10 | 14 | 14 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 75 | 75 | 75 |
| Глубина траншей, м | h_1 | 6 | 10 | 8 |
| Ширина траншей понизу, м | B | 12 | 16 | 16 |
| Расстояние от оси автодороги до полосы безопасности, м | C_2 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 | 5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|------|------|
| | ЭО-6122 | ЭО-4 | ЭО-5 |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 2,5 | 4,0 | 5,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 1,65 | 2,64 | 3,3 |
| | <u>2,15</u> | <u>3,44</u> | <u>4,3</u> |
| в автосамосвале | 11,2 | 11,2 | 11,2 |
| | <u>16,8</u> | <u>16,8</u> | <u>16,8</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29,0 | 36,0 | 36,0 |
| | <u>25,5</u> | <u>31,7</u> | <u>31,7</u> |
| Грузоподъемность самосвала, т | 27 | 27 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,16 | 1,18 | 1,14 |
| | <u>1,0</u> | <u>1,0</u> | <u>1,0</u> |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,28 | 3,0 | 2,31 |
| | <u>3,32</u> | <u>2,58</u> | <u>2,06</u> |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 961 | 1032 | 1260 |
| | <u>1427</u> | <u>1740</u> | <u>2056</u> |
| годовая, тыс. м ³ | 738 | 793 | 968 |
| | <u>1096</u> | <u>1336</u> | <u>1579</u> |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 6 | 6 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 7 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| Масса заряда в скважине, кг | 105 | 205 | 165 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 36 | 36 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншей и обработки пластов обратной лопатой

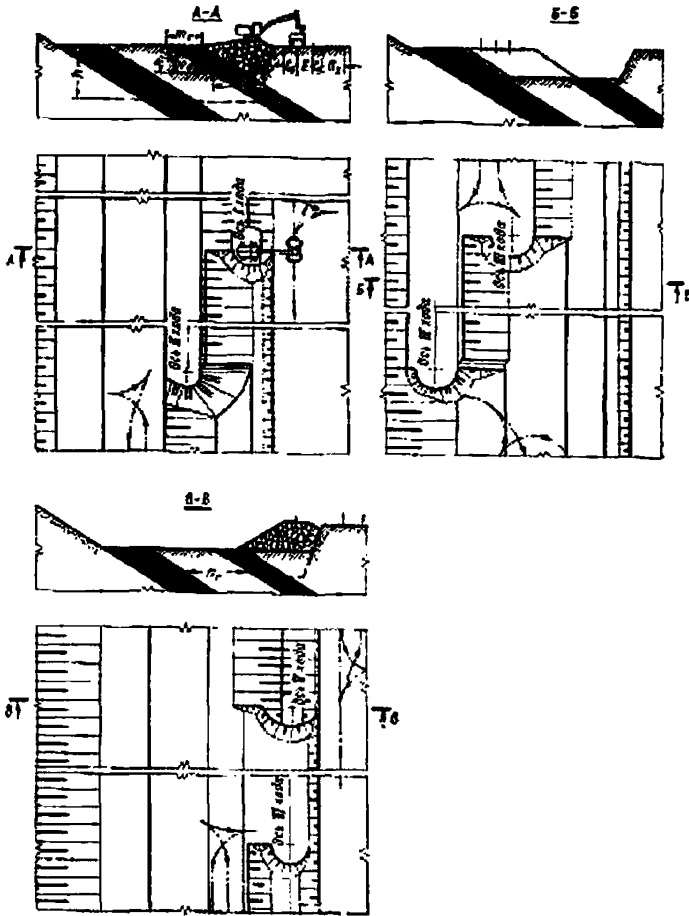


График последовательности выполнения работ

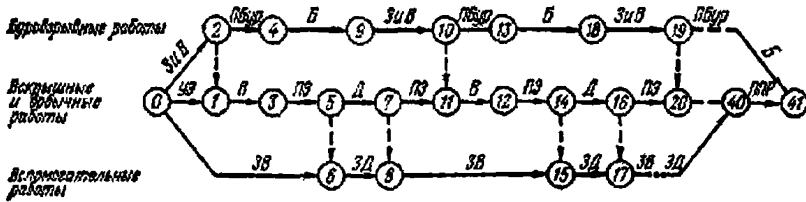


Схема 62

Условия применения

- | | |
|---|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | I—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1—30 |
| Угол падения пласта, градус | 20—50 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схемы подъезда автосамосвалов | Сквозная, тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|--|-------------|------------|------|------|
| | | ЭО-6121 | ЭО-4 | ЭО-5 |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_T | 10 | 10 | 10 |
| Горизонтальная мощность междупластья, м | n_T | 18 | 18 | 18 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 30 | 30 | 30 |
| Высота уступа, м | h | 9 | 15 | 12 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 4,5 | 7,5 | 6,0 |
| Ширина траншеи понизу, м | B_T | 43,5 | 44,5 | 44,5 |
| Расстояние от оси автодороги, м: | | | | |
| до полосы безопасности | C_2 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 | 3 | 3 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 | 5 |
| Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения, м | P_2 | 6 | 6 | 6 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|------|------|
| | ЭО-6121 | ЭО-4 | ЭО-5 |

Эксплуатация и транспортировка

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 2,5 | 4,0 | 5,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 1,65 | 2,64 | 3,3 |
| | 2,15 | 3,44 | 4,3 |
| в автосамосвале | 11,2 | 11,2 | 11,2 |
| | 16,8 | 16,8 | 24,0 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 27 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,1 | 1,16 | 1,15 |
| | 1,07 | 1,12 | 1,1 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,6 | 2,95 | 2,33 |
| | 3,63 | 2,88 | 3,25 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 889 | 1043 | 1250 |
| | 1762 | 1595 | 2070 |
| годовая, тыс. м ³ | 683 | 801 | 960 |
| | 1353 | 1225 | 1590 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 75 | 75 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5 | 7 | 7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 6 | 6 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 7 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| Масса заряда в скважине, кг | 165 | 165 | 205 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 34 | 36 | 36 |
| Максимальное приближение оси скважины к пласту, м | 5,6 | 5,6 | 5,6 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

Технология проведения траншей по пласту с присечкой породы со стороны висячего и лежачего боков

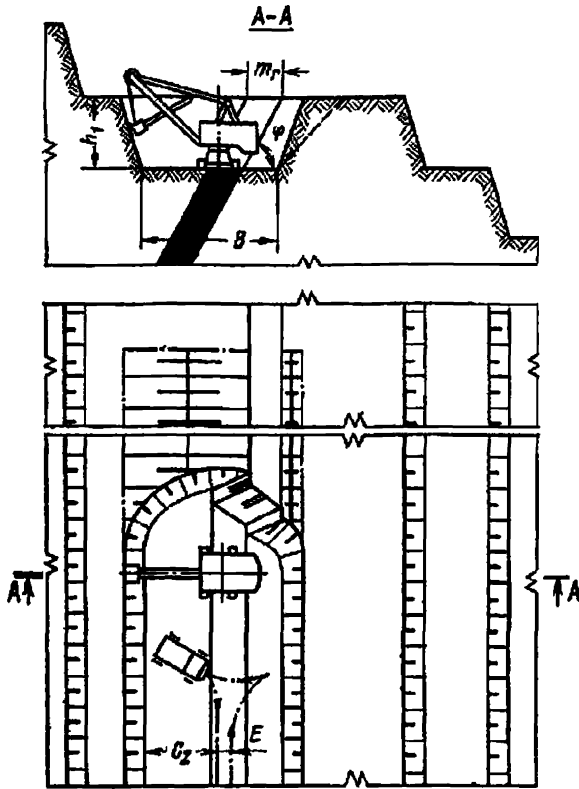


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжи- тельность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 51 | | | | | | | | | | | | | |
| Перезузка горной массы | 272 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | | |

Схема 63

Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | I—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1—5 |
| Угол падения пласта, градус | 50—90 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначения | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-1У |
| Мощность пласта (горизонтальная), м | m_r | 5 | 5 | 5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 60 | 60 | 60 |
| Глубина траншеи, м | h_1 | 8 | 10 | 15 |
| Ширина траншеи понизу, м | B | 15—17 | 17—22 | 17—22 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,5 | 4,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5,0 | 5,5 | 5,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-1У |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV/II | IV/II | IV/II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 6,0 | 4,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> | <u>0,86</u> |
| Объем горной массы в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,04 | 5,28 | 2,64 |
| | <u>3,96</u> | <u>6,88</u> | <u>3,44</u> |
| в автосамосвале | 11,2 | 16,7 | 11,2 |
| | <u>16,8</u> | <u>24,0</u> | <u>16,8</u> |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 31,4 | 37,0 | 34,6 |
| | <u>27,6</u> | <u>32,2</u> | <u>30,3</u> |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 40 | 27 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,09 | 1,11 | 1,11 |
| | <u>1,24</u> | <u>1,43</u> | <u>1,52</u> |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,1 | 2,16 | 2,71 |
| | <u>2,42</u> | <u>2,67</u> | <u>3,75</u> |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1349 | 1971 | 1115 |
| | <u>1391</u> | <u>2416</u> | <u>1290</u> |
| годовая, тыс. м ³ | 1036 | 1478 | 836 |
| | <u>1068</u> | <u>1812</u> | <u>867</u> |

Бурозрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Угол наклона скважины, градус | 75 | 75 | 75 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,3 | 9,2 | 6,7 |
| Расстояние между рядами, м | 6,6 | 7,7 | 6,8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,45 | 0,28 | 0,5 |
| Масса заряда в скважине, кг | 175 | 292 | 334 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 22,3 | 50,7 | 31,0 |
| Максимальное приближение оси скважины к пласту, м | 5,6 | 5,6 | 5,6 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ДОБЫЧНЫХ РАБОТ
С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА (СХЕМЫ 64—65)

СХЕМА 64

Технология разработки угольного уступа с погрузкой
на уровне стояния

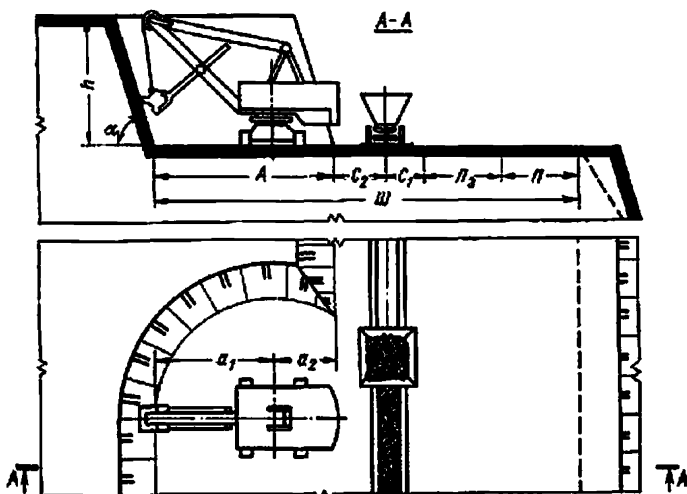


График выполнения работ при транспортировании конвейером
в бункер

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | |
| Подготовительные-заключительные операции и регламентированные перерывы | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Позрузка угля | 342 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

Схема 64

Категория угля по трудности экскавации I—II

Вид транспорта Конвейерный

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Значение |
|---|-------------|----------|
| Высота уступа, м | h | 10 |
| Угол откоса уступа, градус | α | 70 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 14 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | |
| внутренней, м | a_1 | 9,3 |
| внешней, м | a_2 | 4,7 |
| Расстояние от ося конвейера, м: | | |
| до нижней бровки уступа (минимальное) | C_2 | 4 |
| до полосы электроснабжения | C_1 | 3 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | |
| устройства электроснабжения | Π_3 | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | Π | 33 |

Расчетные показатели

| Показатели | Значение |
|---|----------|
| Категория пород по трудности экскавации | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,96 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 |
| Время регламентированных и технологических перерывов, мин | 138 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 |
| Производительность экскаватора: | |
| сменная, м ³ | 3050 |
| годовая, тыс. м ³ | 2340 |

СХЕМА 65

Технология разработки угольного уступа с верхней погрузкой

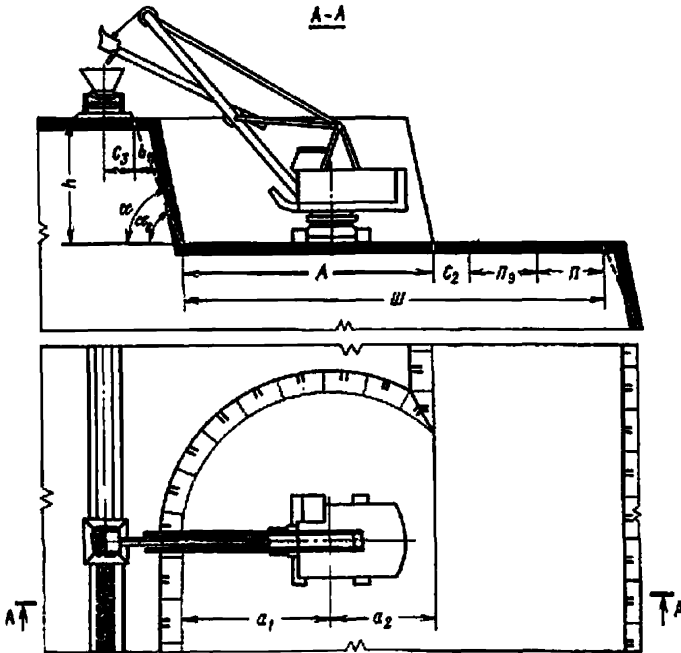


График выполнения работ при транспортировании конвейером в бункер

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 75 | | | | | | | | | | | | | |
| Погрузки угля | 242 | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 63 | | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

Категория угля по трудности экскавации . . . 1—II
 Содержание породных прослоек 10—20%
 Вид транспорта Конвейерный

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Значение |
|---|---------------|----------|
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 11 |
| Угол откоса уступа, градус | α | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | α_0 | 70 |
| Шарина заходки по целику, м | <i>A</i> | 22 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | |
| внутренней | a_1 | 13 |
| внешней | a_2 | 9 |
| Расстояние от оси конвейера до полосы безопасности, м | C_3 | 2,5 |
| Расстояние от нижней бровки уступа до полосы электропитания, м | C_1 | 3 |
| Ширина полосы для размещения, м: | | |
| устройства электропитания | Π_2 | 6 |
| дополнительного оборудования | Π | 6 |
| Минимальная ширина рабочей площадки, м | ΠI | 37 |

Расчетные показатели

| Показатели | Значение |
|---|----------|
| Категория пород по трудности экскавации | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4 |
| Объем горной массы в плотном теле в ковше, м ³ | 3,44 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 35,7 |
| Время регламентированных и технологических перерывов, мин | 138 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 |
| Производительность экскаватора: | |
| сменная, м ³ | 2070 |
| годовая, тыс. м ³ | 1550 |

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ (СХЕМЫ 66—73)

Схемы отвалообразования при железнодорожном транспорте (схемы 66—69)

СХЕМА 66

Технология отвалообразования мехлончатой при устойчивых вскрышных породах

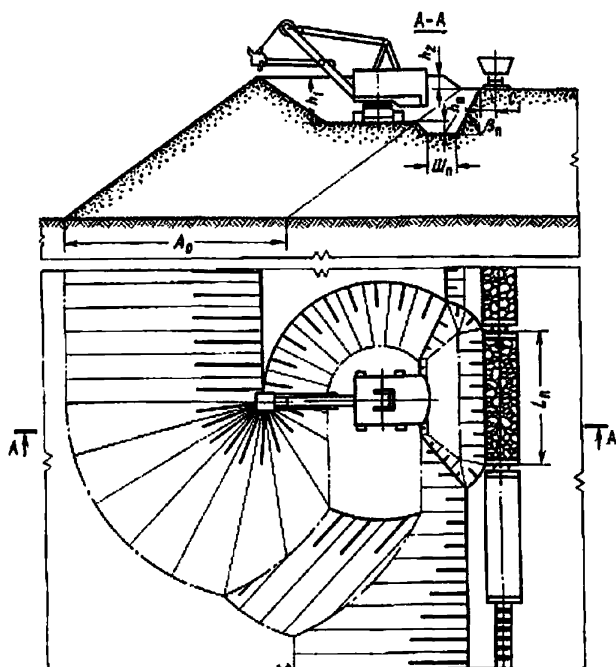


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные переборы | 80 | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| Укладка породы в отвал | 400 | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации III—IV
 Вид транспорта Железнодорожный
 Схема путевого развития на отвале Т-1а

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|----------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,6 |
| Высота верхнего яруса, м | h_1 | 4,8 | 4,8 | 7,5 |
| Превышение вновь отсыпаемой отвальной насыпи над уровнем отвала, м | h_2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Размеры приемной ямы, м: | | | | |
| длина | $L_{п}$ | 16—20 | 16—20 | 16—20 |
| ширина | $Ш_{п}$ | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| глубина | $h_{п}$ | 1,5 | 2,0 | 2,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до верхней бровки приемной ямы, м | C_1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | 23 | 31 | 40 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|---|------------|--------|------|----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | | ЭКГ-12,6 |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8 | 10 | 12,5 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 32,3 | 38,2 | 38,9 | 41,2 |
| Время регламентированных перерывов, мин | 80 | 80 | 80 | 67 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 2300 | 3450 | 4160 | 5050 |
| годовая, тыс. м ³ | 1760 | 2580 | 3120 | 3700 |

Технология отвалообразования мелкоцовой при неустойчивых вскрышных породах

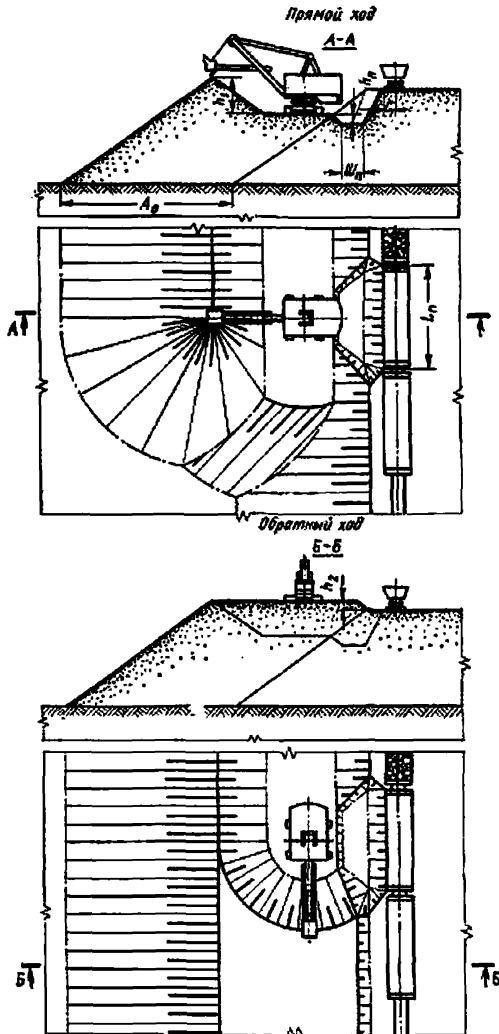


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,6Б

| Операции | Продолжи- тельность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подготовительные-заключительные операции и регламентированные перерывы | 80 | | | | | | | | | |
| Укладка породы в отвал | 400 | | | | | | | | | |

Схема 67

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации I—II
 Вид транспорта Железнодорожный
 Схема путевого развития на отвале T—1a

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначе- ние | Экскаватор | | |
|---|------------------|------------|--------|----------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 |
| Высота верхнего яруса, м | h_1 | 4,8 | 4,8 | 7,6 |
| Превышение вновь отсыпаемой отвальной насыпи, м | h_2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Размеры приемной ямы, м: | | | | |
| длина | L_n | 16 | 16 | 18 |
| ширина | III_n | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| глубина | h_n | 1,5 | 2,0 | 2,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до верхней бровки приемной ямы, м | C_1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | 23 | 31 | 40 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|---|------------|--------|----------|------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 10,0 | 12,5 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 28,9 | 34,0 | 34,7 | 36,7 |
| Время регламентированных перерывов, мин | 80 | 80 | 80 | 67 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 3360 | 4950 | 6050 | 7400 |
| годовая, тыс. м ³ | 2680 | 3700 | 4550 | 5400 |

Технология отвалообразования драглайном

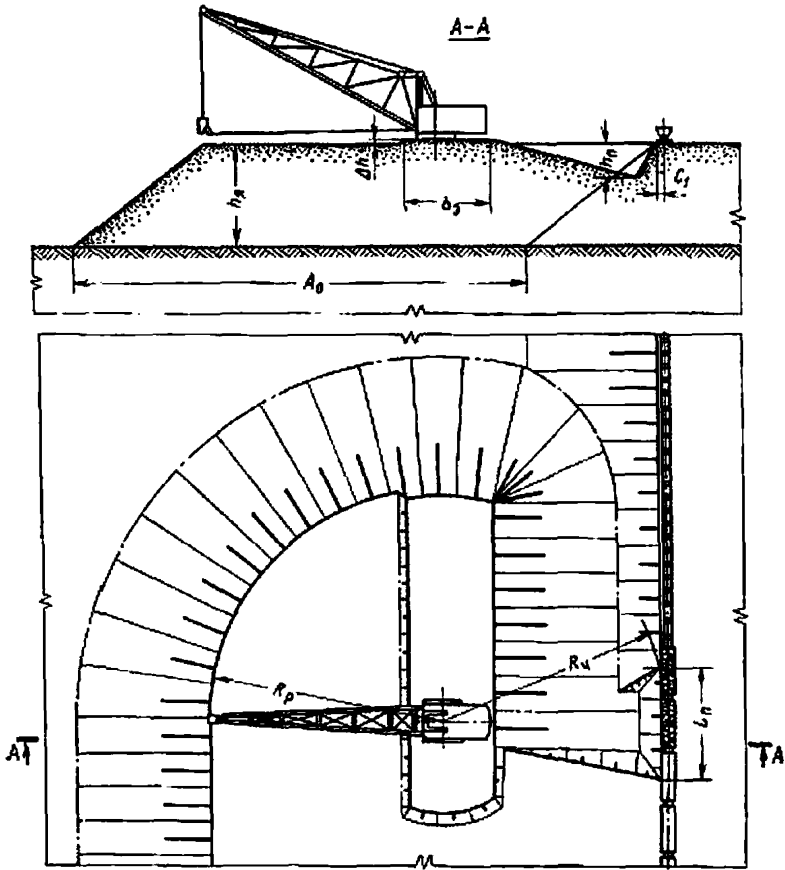


График выполнения работ экскаватором ЭШ-10/70

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, м | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 80 | | | | | | | | | | | | |
| Укладка породы в отвал | 400 | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации I—IV
 Вид транспорта Железнодорожный
 Схема путевого развита на отвале T—1a

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|----------|----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-13/50 | ЭШ-15/90 |
| Превышение площадки установки драглайна над уровнем отвала, м | Δh | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Ширина площадки для передвижения экскаватора, м | b_9 | 20 | 20 | 30 |
| Размеры приемной ямы, м: | | | | |
| длина | L_{II} | 36 | 36 | 36 |
| глубина | h_{II} | 10 | 10 | 15 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до бровки приемной ямы, м | C_1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | 130 | 90 | 162 |

Расчетные показатели

| Показатель | Экскаватор | | |
|---|------------|----------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-13/50 | ЭШ-15/90 |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 | 13 | 15 |
| Коэффициент использования ковша | 0,59 | 0,59 | 0,59 |
| Продолжительность шкля экскавации, с | 57,9 | 59,5 | 62,7 |
| Время регламентированных перерывов, мин | 40 | 27 | 27 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 735 | 735 | 873 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 2500 | 3250 | 3560 |
| годовая, тыс. м ³ | 183,1 | 2380 | 3100 |

Технология бульдозерного отвалообразования

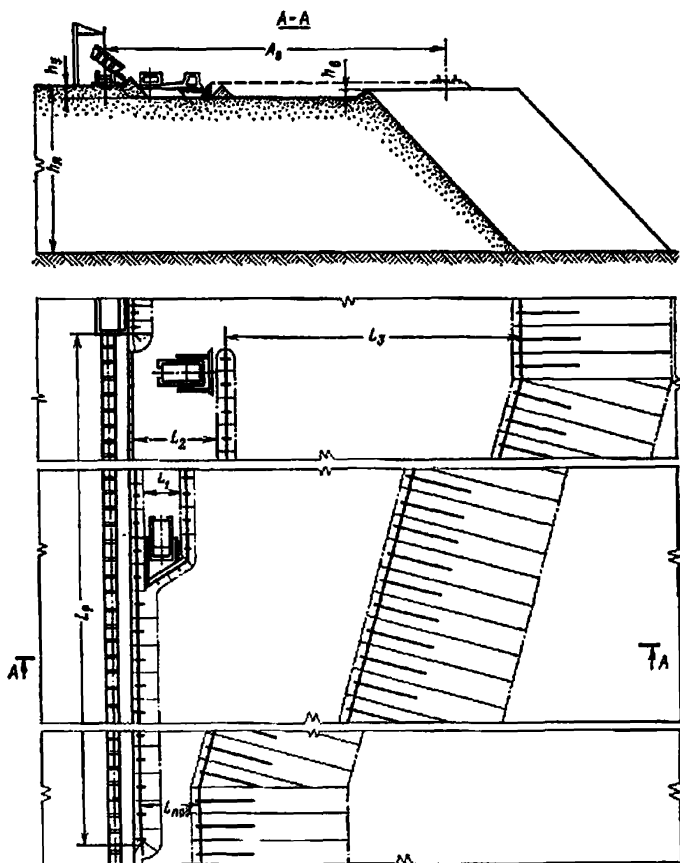


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 343 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 80 | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

| | |
|---|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | I—IV |
| Вид транспорта | Железнодорожный |
| Схема подъезда локомотивосоставов к месту разгрузки | Сквозная |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Значение |
|--|-------------------|----------|
| Высота яруса отвала, м | h_n | 30—50 |
| Высота верхнего подступа, м | h_y | 1,5—2,0 |
| Высота предохранительного вала, м | h_b | 0,7—1,0 |
| Начальная ширина нижнего подступа, м | $L_{\text{прох}}$ | 8—10 |
| Длина разгрузочной площадки, м | L_p | 320 |
| Расстояние транспортирования породы, м: | | |
| бульдозером с косым отвалом за один проход | L_1 | 4 |
| то же, за два прохода | L_2 | 7,5 |
| бульдозером с прямым отвалом | L_3 | До 60 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | До 60 |

Расчетные показатели

| Показатели | Бульдозер на базе трактора Т-300 | |
|--|----------------------------------|------------------|
| | с косым отвалом | с прямым отвалом |
| Объем призмы волочения, м ³ | 9,6 | 10 |
| Среднее расстояние рабочего хода бульдозера, м | 348 | 30 |
| Средняя скорость движения бульдозера, м/с: | | |
| при перемещении породы | 0,5 | 0,75 |
| при холостом ходе | 1,3 | 1,2 |
| Средняя продолжительность рабочего цикла бульдозера, с | 3890* | 75 |
| Коэффициент использования бульдозера в течение смены | 0,75 | 0,75 |
| Сменная производительность, м ³ | 6600 | 2800 |
| Число бульдозеров | 1 | 2 |

* За цикл совершается по четыре рабочих и холостых хода.

Схемы отвалообразования при автомобильном транспорте
(схемы 70—73)

СХЕМА 70

Технология бульдозерного отвалообразования

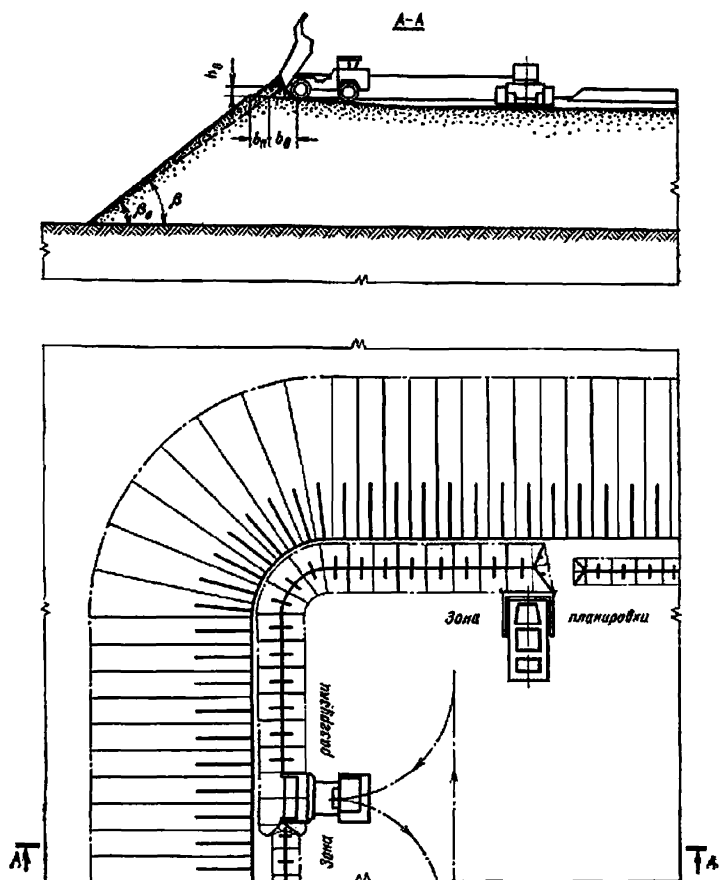


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|--|------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Победительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 57 | [График: ступенчатая линия, показывающая периоды работы и перерывов] | | | | | | | |
| Укладка породы в отвал | 343 | [График: ступенчатая линия, показывающая периоды работы и перерывов] | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 80 | [График: ступенчатая линия, показывающая периоды работы и перерывов] | | | | | | | |

Схема 70

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации I—IV
 Вид транспорта Автомобильный
 Схема подъезда автосамосвалов к месту разгрузки Туниковая

Элементы системы работ

| Показатели | Обозначение | Значение |
|--|-------------|----------|
| Поперечный уклон разгрузочной площадки, градус, не менее | i_p | 3 |
| Длина разгрузочной площадки, м | L_p | 200—250 |
| Размеры предохранительного вала, м: | | |
| ширина, не менее | b_n | 1,5 |
| высота, не менее | h_n | 0,7 |

Расчетные показатели

| Показатели | Бульдозер на базе трактора | | |
|--|----------------------------|---------|-------|
| | T-100 | ДЭТ-250 | T-330 |
| Объем призмы волочения, м ³ | 2,5 | 8,0 | 10,0 |
| Среднее расстояние, м: | | | |
| набора горной массы | 2 | 3 | 4 |
| перемещения | 12 | 15 | 20 |
| Средняя скорость движения бульдозера, м/с: | | | |
| при наборе горной массы | 0,2 | 0,25 | 0,35 |
| при перемещении | 0,67 | 0,7 | 0,8 |
| при обратном ходе | 0,8 | 1,0 | 1,0 |
| Продолжительность цикла, с | 50 | 54 | 61 |
| Коэффициент использования бульдозера в течение смены | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Сменная производительность, м ³ | 830 | 2400 | 2700 |

Технология отвалообразования драглайном на косогоре

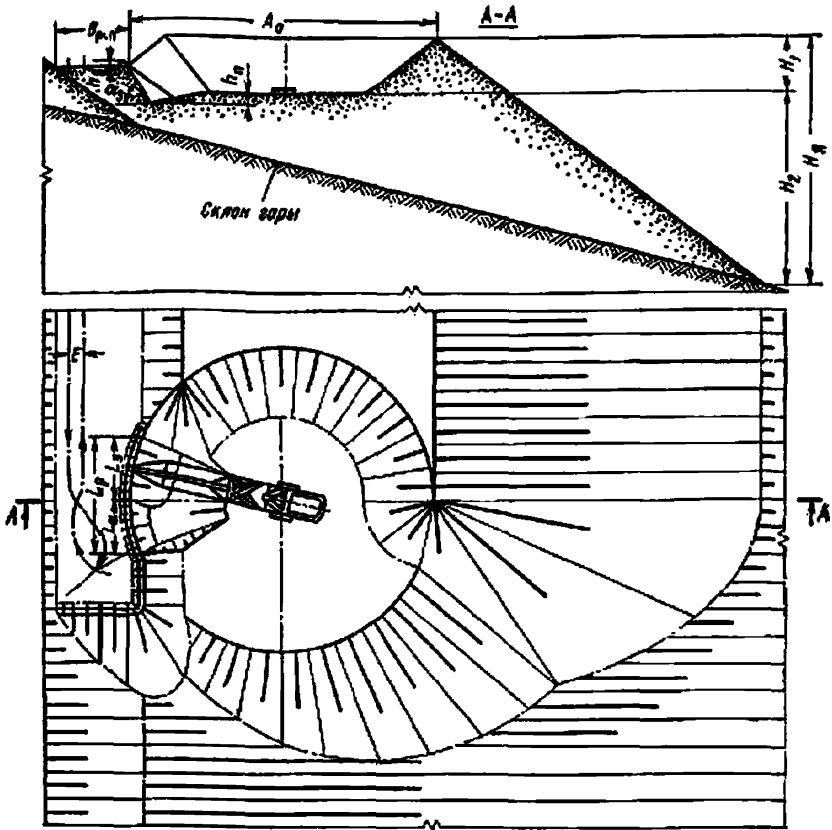


График выполнения работ экскаватором ЭШ-10/70

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перемены | 80 | █ | | | | | | | | | | | |
| Укладка породы в отвал | 400 | | █ | | █ | | █ | | █ | | █ | | █ |

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации | II—IV |
| Угол наклона косогора, градус | 5—20 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов к месту раз- грузки | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-13/50 |
| Высота подступа, м: | | | |
| верхнего | H_1 | 25 | 18 |
| нижнего | H_2 | 75 | 67 |
| Высота яруса отвала, м | H_n | 100 | 85 |
| Размеры разгрузочной площадки, м: | | | |
| длина | L_p | 53 | 36 |
| ширина | $B_{p. n}$ | 25 | 25 |
| Длина зоны разгрузки автосамосвала, м | L_3 | 26,5 | 18 |
| Длина зоны работы экскаватора, м | L_3 | 26,5 | 18 |
| Высота предохранительного вала, м | h_3 | 1 | 1 |
| Глубина приемной ямы, м | h_n | 4 | 4 |
| Угол откоса экскаваторного забоя, градус | α_3 | 55 | 55 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | 110 | 75 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-13/50 |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 | 13 |
| Коэффициент использования ковша | 0,59 | 0,59 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 57,9 | 59,5 |
| Продолжительность смены, мин | 480 | 480 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламенти- рованные перерывы, мин | 80 | 67 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2507 | 3256 |
| годовая, тыс. м ³ | 1880 | 2442 |

Технология отвалообразования драглаем в логах

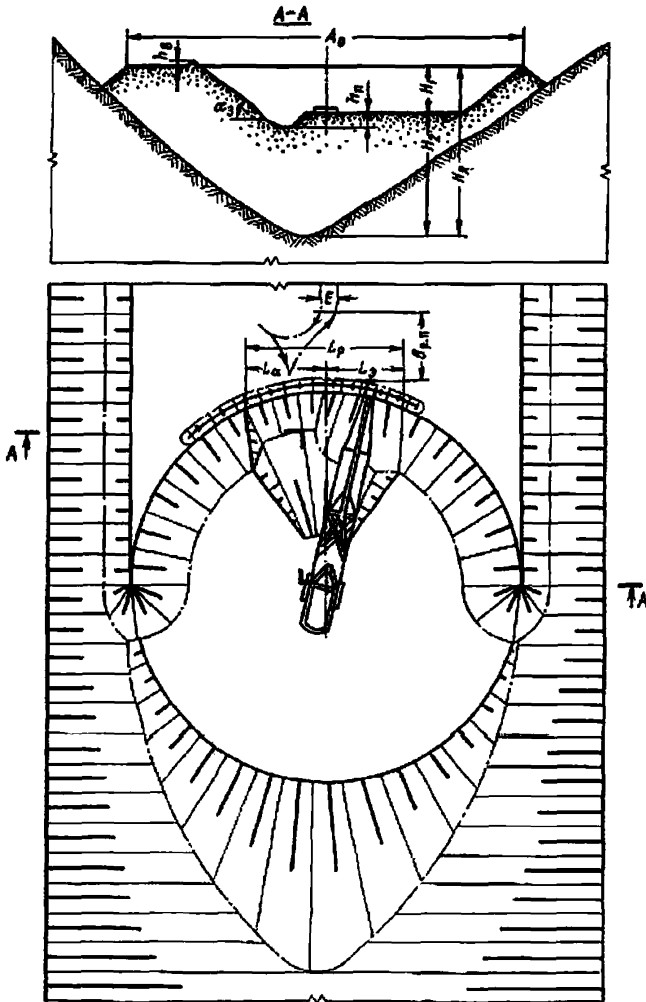


График выполнения работ экскаватором ЭШ-10/70

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 80 | | | | | | | | | | | | |
| Укладка породы в отвал | 400 | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

| | |
|---|---------------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | II—IV |
| Угол наклона склона лога, градус . . . | 20—50 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвала к месту раз- грузки | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-13/80 |
| Высота подступа, м: | | | |
| верхнего | H_1 | 20 | 15 |
| нижнего | H_2 | 40 | 40 |
| Высота яруса отвала, м | H_x | 60 | 55 |
| Размеры разгрузочной площадки, м: | | | |
| длина | L_p | 53 | 36 |
| ширина | $B_{p. n}$ | 25 | 25 |
| Длина зоны разгрузки автосамо- свала, м | L_u | 26,5 | 18 |
| Длина зоны работы экскаватора, м | L_s | 26,5 | 18 |
| Высота предохранительного вала, м | h_n | 1 | 1 |
| Глубина приемной ямы, м | h_n | 4 | 4 |
| Угол откоса экскаваторного забоя, градус | α_3 | 55 | 55 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | 110 | 75 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|--|------------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-13/80 |
| Категория пород по трудности экска- вации | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 | 13 |
| Коэффициент использования ковша | 0,59 | 0,59 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 57,9 | 59,5 |
| Продолжительность смены, мин | 480 | 480 |
| Подготовительно-заключительные опе- рации и регламентированные перерывы, мин | 80 | 67 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2507 | 3256 |
| годовая, тыс. м ³ | 1880 | 2442 |

Технология отвалообразования драглайном на площади гидроотвалов

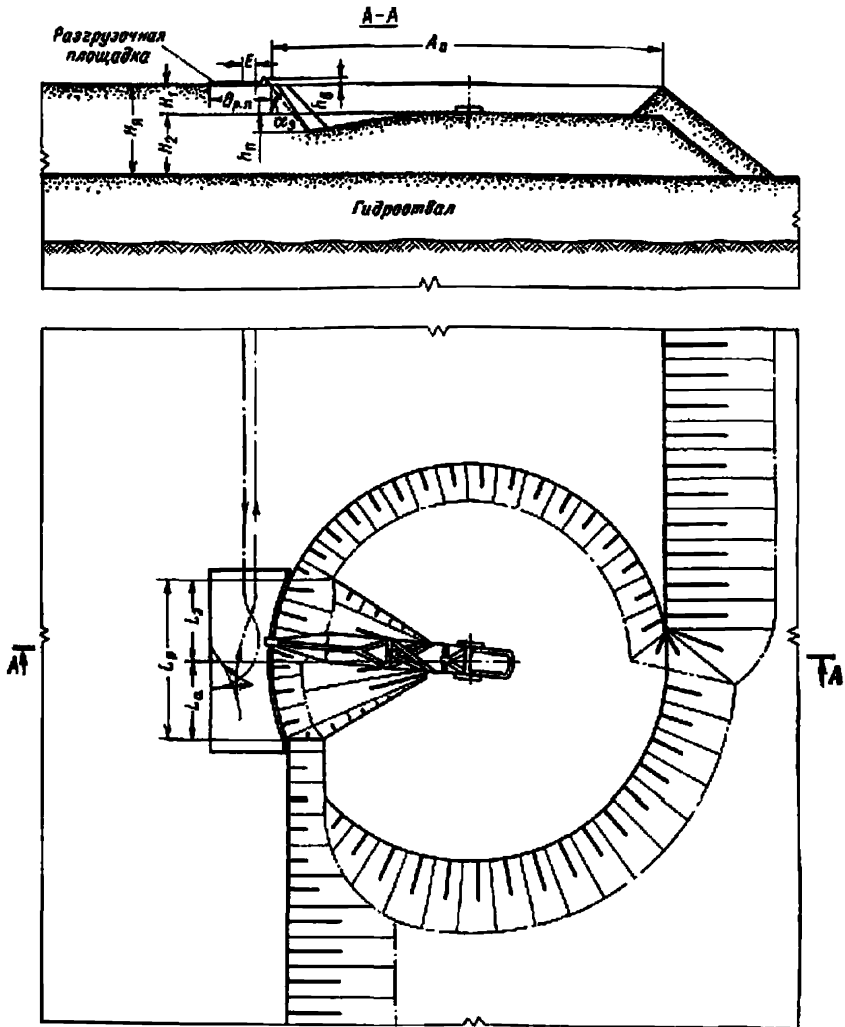


График выполнения работ экскаватором ЭШ-10/70

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовительные-заключительные операции и регламентированные перебежки | 80 | [Gantt chart showing activity bars across the 8-hour shift] | | | | | | | |
| Закладка породы в отвал | 400 | [Gantt chart showing activity bars across the 8-hour shift] | | | | | | | |

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации . . . II—IV
 Вид транспорта Автомобильный
 Схема подъезда автосамосвалов под разгрузку . . . Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|--|-------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10,70 | ЭШ-13,50 |
| Высота подступа, м | | | |
| верхнего | H_1 | 10 | 10 |
| нижнего | H_2 | 20 | 20 |
| Высота яруса отвала, м | H_3 | 30 | 30 |
| Размеры разгрузочной площадки, м: | | | |
| длина | L_p | 53 | 36 |
| ширина | $B_{p.п}$ | 25 | 25 |
| Длина зоны разгрузки автосамосвала, м | L_1 | 26,5 | 18 |
| Длина зоны работы экскаватора, м | L_2 | 26,5 | 18 |
| Высота предохранительного зала, м | h_3 | 1 | 1 |
| Глубина приемной ямы, м | h_4 | 4 | 4 |
| Угол откоса экскаваторного забоя, градус | α_2 | 55 | 55 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 |
| Ширина отвальной заходки, м | A_0 | 110 | 75 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|--|------------|----------|
| | ЭШ-10,70 | ЭШ-13,50 |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 10 | 13 |
| Коэффициент использования ковша | 0,59 | 0,59 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 57,9 | 59,5 |
| Продолжительность смены, мин | 480 | 480 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы, мин | 80 | 67 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2507 | 3256 |
| годовая, тыс. м ³ | 1880 | 2442 |

Схема перегрузочного пункта при комбинированном транспорте

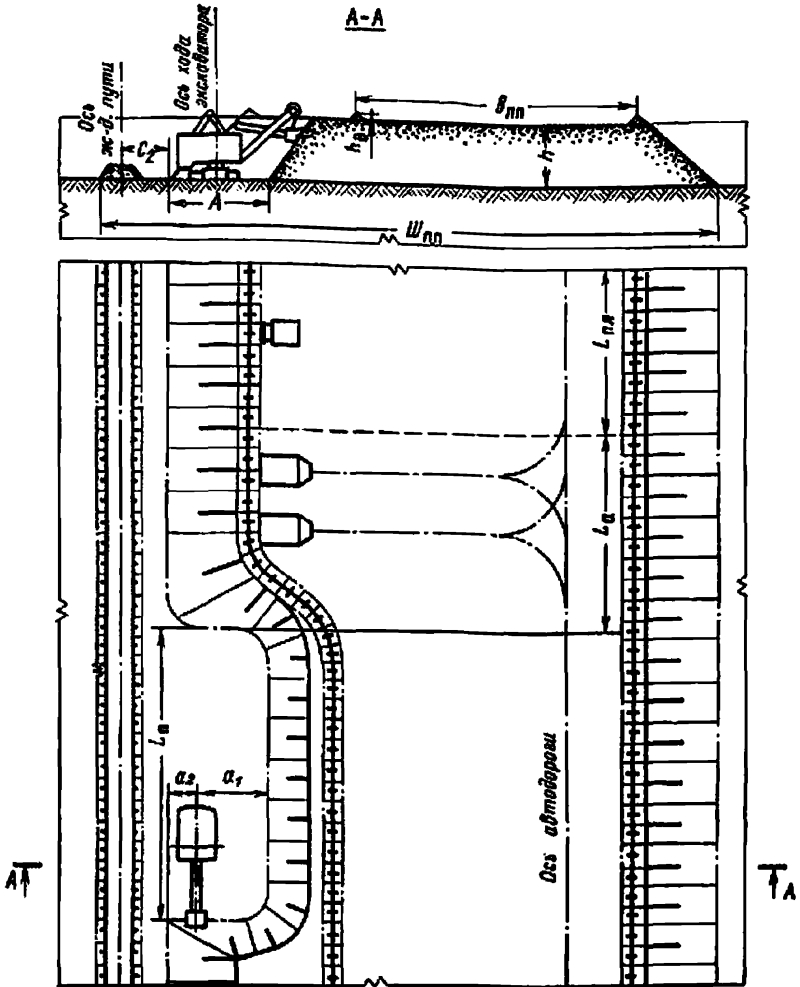


График выполнения работ экскаватором ЭКГ-4,65

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подготовительно-заключительные операции и регламентированные перерывы | 40 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 366 | | | | | | | | | |
| Въезд локомотивосостава | 40 | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 34 | | | | | | | | | |

Условия применения

| | |
|---|------------------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | I—IV |
| Вид транспорта | Автомобильно-железнодорожный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы перегрузочного пункта

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|------------------------|------------|--------|----------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Высота штабеля, м | <i>h</i> | 10 | 12 | 15 | 18 |
| Ширина экскаваторной заходки, м | <i>А</i> | 14 | 18 | 22 | 25 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | |
| внутренней | <i>a₁</i> | 8,0 | 10,0 | 11,5 | 13,5 |
| внешней | <i>a₂</i> | 6,0 | 8,0 | 10,5 | 11,5 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути до нижней бровки навала, м | <i>C₂</i> | 3,5 | 4,5 | 6,0 | 8,0 |
| Длина зоны погрузки, м | <i>L_п</i> | 100 | 100 | 120 | 120 |
| Длина зоны разгрузки автосамосвала, м | <i>L_а</i> | 50 | 50 | 60 | 60 |
| Длина зоны планировки, м | <i>L_{п.т}</i> | 50 | 50 | 60 | 60 |
| Высота предохранительного вала, м | <i>h_в</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Минимальная ширина верхней площадки перегрузочного пункта, м | <i>B_{п.п}</i> | 30 | 35 | 44 | 46 |
| Ширина площадки перегрузочного пункта, м | <i>Ш_{п.п}</i> | 68,0 | 79,0 | 98,5 | 107,0 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|--|------------|--------|----------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И | ЭКГ-12,5 | ЭКГ-20 |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV | IV |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 | 12,5 | 20,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Сцепной вес локомотива, т | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расстояние от забоя до разминки, км | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Регламентированные и технологические перерывы, мин | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Время погрузки состава, мин | 68,9 | 46,8 | 32,5 | 23,7 |
| Время обмена состава, мин | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 735 | 720 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 2160 | 3040 | 4980 | 5240 |
| годовая, тыс. м ³ | 1660 | 2280 | 3000 | 3770 |

ЧАСТЬ II

СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ БЕСТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ

1. ВВЕДЕНИЕ

Угольные разрезы СССР оснащены высокопроизводительными экскаваторами и оборудованием для ведения вскрышных работ по бестранспортной системе разработки. Среди них — экскаваторы-драглайны ЭШ-100/100, ЭШ-40/85, ЭШ-25/100, ЭШ-15/90, ЭШ-10/70, экскаваторы — механические лопаты типа ЭВГ-15 и ЭВГ-35.65. Проектируются и готовятся к выпуску драглайны ЭШ-75/85, ЭШ-120/100 и мехлопаты ЭВГ-100.70. Для вспомогательных работ используются бульдозеры и рыхлители на базе мощных тракторов.

Совершенствование технологии и развитие комплексной механизации производственных процессов при бестранспортной системе приводят к значительному улучшению технико-экономических показателей работы разрезов. Наивысшая производительность труда в угольной промышленности СССР достигнута при использовании мощных экскаваторов ЭШ-25/100 и ЭВГ-35.65 на разрезах «Азейский» (1311 т/мес), «Тулунский» (929 т/мес) и «Сафроновский» (723 т/мес) производственного объединения «Востсибуголь», ЭШ-100/100, ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70 на разрезе «Назаровский» (1129 т/мес) объединения «Красноярск-уголь» и на разрезах объединения «Дальстуголь» (656 т/мес).

Опыт передовых угольных разрезов СССР и зарубежный опыт применения бестранспортной системы разработки показывает, что для достижения наилучших технико-экономических показателей большое значение имеет правильный выбор технологических схем вскрышных и добычных работ в конкретных горно-геологических условиях, совершенствование организации производственных процессов.

В работе над частью II типовых технологических схем принимали участие: Б. Г. Алешин, А. Е. Анпилогов, В. Н. Журавлев, А. П. Гриднев, П. А. Финадеев, В. А. Гринцов, М. Ф. Егоров, А. И. Ястребов, Л. Н. Клепиков, Е. И. Васильев, В. П. Бортников, В. Н. Нечунаев, В. Я. Давыдова, А. Ф. Пономарев, Г. А. Бахтин, Б. Н. Лоханов, Ю. И. Звягинцев, В. А. Калинин, В. Г. Проноза, В. Ф. Воронков.

2. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ СССР

Угольные месторождения СССР, разрабатываемые и намечаемые к разработке по бестранспортной системе, характеризуются большим разнообразием горно-геологических условий (табл. 1). Мощность разрабатываемых пластов изменяется от 1 до 50 м, мощность внешней вскрыши — от 10 до 100 м и более, число пластов — от 1 до 10, залегание пластов горизонтальное или пологое.

Горизонтальное и пологое залегание одного-двух пластов мощностью до 10—15 м характерно для Подмосковского, Иркутского, Канско-Ачинского бассейнов и месторождений Дальнего Востока и Приморья. Большое число пластов (до четырех) пологого залегания ха-

Таблица 1

Горно-геологическая характеристика угольных месторождений, намечаемых к разработке с использованием бестранспортной системы до 1985 г

| Бассейн, месторождение, разрез | Горно-геологическая характеристика месторождений | | | | | Средняя мощность вмещающих и покрывающих пород, м | Коэффициент крепости вскрышных пород |
|--|--|------------------------------|-------------|-----------------|----------------|---|--------------------------------------|
| | Число рабочих пластов | Угол падения пластов, градус | Мощность, м | | | | |
| | | | пластов | внешней вскрыши | между-пластной | | |
| Месторождения Дальнего Востока и Приморья | | | | | | | |
| Райчихинское | 1 | 0—3 | 3—5 | 32—45 | — | 30—45 | 1—2 |
| Реттиховское | 1—2 | 5—28 | 2—24 | 15—60 | 5—20 | 80—90 | 2—3 |
| Павловское | 1—3 | 5—35 | 2—18 | 20—70 | 10—35 | 90—160 | 2—3 |
| Бикинское | 2—6 | 0—40 | 1—9 | 30—50 | 2—20 | 70—80 | 4—6 |
| Канско-Ачинский | | | | | | | |
| Назаровское | 1 | 0—4 | 12—15 | 10—80 | — | 40—50 | 2—3 |
| Ирша-Бородинское | 4 | 0—3 | 20—50 | 10—50 | 1—15 | 60—70 | 2—5 |
| Минусинский | | | | | | | |
| Черпогорское | 4 | 5—9 | 1—10 | 20—50 | 1—20 | 70—90 | 3—6 |
| Изыхское | 4 | 6—13 | 6—13 | 10—80 | 1—25 | 90—100 | 4—6 |
| Иркутский | | | | | | | |
| Азевское | 1—2 | 0—5 | 1—8 | 10—30 | 0,5—11 | 40—50 | 1—3 |
| Черемховское | 1—2 | 0—5 | 1—5 | 15—30 | 0,5—6 | 25—30 | 5—6 |
| Кузнецкий | | | | | | | |
| Кедровский | 2 | 0—80 | 7—11 | 30—120 | 4—6 | 110—140 | 3—8 |
| Красногорский | 10 | 10—16 | 2—5 | 25—70 | 8—25 | 100—120 | 6—8 |
| Томусинский | 4 | 6—25 | 6—16 | 38—50 | 1—28 | 120—130 | 4—8 |
| Сибиргинский | 3 | 5—12 | 1—11 | 35—40 | 5—25 | 60—85 | 6—8 |
| Междуреченский | 3 | 8—25 | 6—10 | 30—50 | 1—28 | 85—100 | 4—8 |
| Моховский | 2 | 3—10 | 4—10 | 25—40 | 10—20 | 40—60 | 4—8 |
| Байдаевский | 4 | 9—28 | 4—10 | 10—40 | 20—30 | 60—80 | 3—6 |
| Колмогоровский | 4 | 10—30 | 6—30 | 20—40 | 10—20 | 40—60 | 4—8 |
| Подмосковный | | | | | | | |
| Кимовское | 1 | 0—3 | 3—5 | 37 | — | 33 | 2—5 |
| Ушаковское | 1 | 1—3 | 2—5 | 32 | — | 30 | 2—5 |
| Богородицкое | 1 | 0—8 | 1—6 | 8—55 | — | 25—35 | 2—5 |
| Грызловское | 1 | 0—5 | 1—8 | 15—54 | — | 28—40 | 2—5 |

рактерию для Кузнецкого и Минусинского бассейнов, отдельных месторождений Канско-Ачинского бассейна и Приморья. В широких пределах изменяется крепость вскрышных пород и пород междупластий.

Бестранспортная система разработки в 1976—1980 гг. использовалась на 57 разрезах. Объем вскрышных работ, произведенных при бестранспортной системе, составляет 38,2% от общего объема вскрышных работ, выполненного на разрезах МУП СССР. В общем объеме добычи открытым способом более 30% угля извлекается при бестранспортной системе разработки.

В зависимости от порядка укладки породы во внутренние отвалы бестранспортная система разделяется на простую, когда вскрышные

породы укладываются непосредственно в отвал, и усложненную, характеризующуюся тем, что часть вскрыши экскавируется повторно. Область применения простой бестранспортной системы ограничивается в большинстве случаев месторождениями с горизонтально залегающими пластами мощностью до 5—7 м при мощности вскрыши 15—20 м.

Эта система разработки применяется на разрезах производственных объединений «Востсибуголь» и «Дальвостуголь». На разрезе «Сафроновский» на вскрышных работах используется механическая лопата ЭВГ-35.65. Экскаватор располагается на кровле угольного пласта мощностью 7—8 м и экскавирует непосредственно в выработанное пространство вскрышные породы мощностью 15—18 м.

На разрезе «Азейский» по простой бестранспортной системе разрабатываются два сближенных угольных пласта суммарной мощностью 13,5 м при мощности вскрыши 15—18 м. При этом в схеме (4) экскавации вскрыши предусматривается одиночная работа экскаваторов ЭШ-15/90 или ЭШ-25/100 с установкой их на кровле междупластья. Вскрытие обоих пластов производится за один проход экскаватора.

На разрезах производственного объединения «Дальвостуголь» разработка вскрыши мощностью до 30 м производится спаренной работой экскаваторов ЭШ-10/70 и ЭШ-15/90 или двух экскаваторов ЭШ-15/90, установленных на вскрышных подступах.

Усложненная бестранспортная система разработки получила более широкое распространение. На разрезах объединения «Дальвостуголь» применяется схема с экскаватором, установленным на предотвале. Подобные схемы с небольшими изменениями, вызванными в основном необходимостью ведения взрывных работ, применяются для отработки отдельных участков Черемховского и Черногогорского месторождений, а также в Подмосковском бассейне.

Технологические схемы экскавации с установкой экскаватора на предотвале позволяют разрабатывать вскрышные уступы мощностью 25—35 м с коэффициентом переэкскавации 0,2—0,25.

На разрезе «Тулунский» при отработке вскрышного уступа мощностью 30—40 м применяется схема, при которой разработка вскрышного уступа и переэкскавация производится несколькими экскаваторами или одним экскаватором отдельными ходами. Коэффициент переэкскавации при использовании экскаваторов ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70 составляет 0,5—0,7.

Схемы экскавации с разработкой вскрышного уступа двумя машинами (двумя драглайнами, драглайном и механической лопатой) с наращиванием первичного отвала или с его присыпкой применяются на разрезах «Павловский» и «Ретиховский» в Приморском крае, на разрезах «Сибиргинский», «Томусинский» и других в Кузбассе.

Схемы экскавации с разработкой верхней части основного уступа вскрышным экскаватором-драглайном, а нижней части уступа драглайном, работающим с переэкскавацией (так называемая «Украинская схема»), распространены на разрезах, разрабатывающих буроголовые месторождения Украины при малоустойчивых вскрышных породах. В ряде схем для улучшения отработки приконтурной части вскрышной заходки проходится отрезная (врубная) траншея.

Наибольшее распространение на угольных разрезах СССР получили комбинированные системы разработки с экскавацией пород внешней вскрыши в выработанное пространство экскаватором-драглайном и выемкой пород междупластья механической лопатой с погрузкой в транспортные средства, а также системы, в которых сочетается экс-

кавация пород внешней вскрыши и междуластья в выработанное пространство с погрузкой их в средства транспорта.

Схемы экскавации, входящие в комбинированную систему разработки, обычно усложненные, чаще с разделенными ходами вскрышных экскаваторов и экскаваторов, занятых на переэкскавации. Комбинированные системы применяются на разрезах Подмосковного бассейна, в Кузбассе и на сланцевых разрезах.

Успешный опыт применения технологии горных работ по бестранспортной системе разработки в разнообразных горно-геологических условиях угольных разрезов способствует ее широкому распространению.

3. ОБЛАСТЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БЕСТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Определение области рационального применения бестранспортной системы производится на основе анализа затрат на ведение вскрышных работ по верхней и нижней частям мощности вскрыши. Наибольшая эффективность комбинированной системы при применении бестранспортной системы разработки достигается, когда удельные суммарные приведенные затраты минимальны

$$C = \frac{(C_0 + EK_0) H_0 + (C_T + EK_T) H_T}{H} = \min, \quad (1)$$

где C_0 и C_T — затраты на вскрышные работы соответственно при бестранспортной и транспортной системах разработки, руб/м³; E — нормативный коэффициент экономической эффективности; K_0 и K_T — удельные капитальные вложения соответственно при бестранспортной и транспортной системах разработки, руб/м³; H_0 — мощность вскрыши, разрабатываемой по бестранспортной системе, м; H_T — мощность вскрыши, разрабатываемой по транспортной системе, м; H — общая мощность вскрыши, приведенная к длине фронта м.

Рациональную область применения транспортной и бестранспортной систем разработки можно установить двумя способами:

сравнением суммарных приведенных затрат при различных значениях мощности бестранспортной вскрыши H_0 или графическим методом по изменению значений C ;

определением слоя вскрыши, расположенного в кровле уступа, разрабатываемого по бестранспортной системе, приведенные затраты на разработку которого равны приведенным затратам при транспортной системе ($C_{п. сл} = C_{п. т}$).

Расчет приведенных затрат на разработку слоя вскрыши ($C_{п. сл}$) производится в следующей последовательности:

для различных значений высоты уступа H_0 определяются затраты на вскрышные работы $C_0 = aH_0^x$, удельные капитальные вложения $K_0 = bH_0^y$ и приведенные затраты $C_{0п} = aH_0^x + EbH_0^y$ при бестранспортной системе разработки, а также приведенные затраты на вскрышные работы при транспортной системе разработки $C_{п. т} = f(H_T)$;

для слоя ΔH , расположенного выше вскрышного уступа, также определяются затраты на вскрышные работы, удельные капитальные вложения и приведенные затраты.

Средние затраты на вскрышные работы и удельные капитальные вложения при заданной высоте уступа при бестранспортной системе можно определить по следующим формулам:

$$C_6 = \frac{H_1 C_1 + \Delta H C_{ca}}{H_1 + \Delta H}; \quad (2)$$

$$K_6 = \frac{H_1 K_1 + \Delta H K_{ca}}{H_1 + \Delta H}, \quad (3)$$

где H_1 — высота нижнего вскрышного уступа, м; C_1 и K_1 — соответственно затраты на вскрышные работы и удельные капитальные вложения при разработке уступа высотой H_1 , руб/м³; ΔH — приращение высоты вскрышного уступа, м; C_{ca} и K_{ca} — соответственно затраты на вскрышные работы и удельные капитальные вложения при разработке слоя вскрыши толщиной ΔH , расположенного выше уступа высотой H_1 .

Принимая во внимание, что при приращении высоты вскрышного уступа ΔH

$$C_6 = a(H + \Delta H)^x; \quad K_6 = b(H + \Delta H)^y$$

затраты на разработку 1 м³ вскрыши и удельные капитальные вложения при послойной выемке вскрышных пород в зависимости от расположения слоя относительно пласта угля при $\Delta H \rightarrow 0$ рассчитываются по формулам

$$C_{ca} = \lim_{\Delta H \rightarrow 0} \frac{a(H + \Delta H)^{x+1} - aH^{x+1}}{\Delta H} = a(x + 1)H^x; \quad (4)$$

$$K_{ca} = \lim_{\Delta H \rightarrow 0} \frac{b(H + \Delta H)^{y+1} - bH^{y+1}}{\Delta H} = b(y + 1)H^y. \quad (5)$$

Приведенные затраты на разработку слоя (в руб/м³)

$$C_{п. ca} = a(x + 1)H^x + Eb(y + 1)H^y. \quad (6)$$

Рациональная область применения бестранспортной системы определяется при равенстве удельных приведенных затрат $C_{п. ca}$ при послойной выемке и приведенных затрат при транспортной системе разработки $C_{т. r}$

$$C_{т. r} + EK_{т. r} = a(x + 1)H_6^x + Eb(y + 1)H_6^y, \quad (7)$$

Решить это уравнение можно аналитическим или графическим методом.

Пример. Определить рациональную область применения бестранспортной системы разработки в условиях рыхлых однородных вскрышных пород (разрезы объединения «Дальвостуголь»).

На основании стоимостных показателей работы экскаваторов ЭШ-15/90, ЭШ-25/100 и ЭШ-100/100 массой соответственно 1600, 2600 и 10 300 т строим графики изменения затрат на вскрышные работы (C) и удельных капитальных вложений (K) (рис. 1, а, б).

Определяем зависимости

$$C_6 = aH_6^x; \quad K_6 = bH_6^y;$$

$$C_{ca} = a(x + 1)H^x; \quad K_{ca} = b(y + 1)H^y.$$

Для рассматриваемых условий и типов экскаваторов эти зависимости выражаются формулами, приведенными в табл. 2. Графики изменения затрат на послойную отработку вскрыши и удельных капитальных вложений приведены на рис. 1, а и б. Приведенные затраты на 1 м³

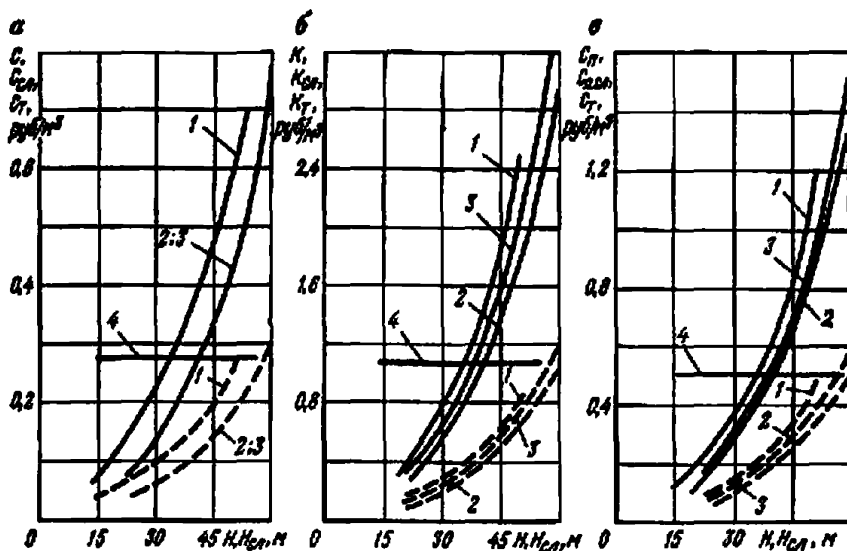


Рис. 1. Графики зависимостей:

а — общих затрат на разработку 1 м^3 вскрыши $C_{6,сд}$ (пунктирная линия) и затрат на послышную отработку вскрыши C_6 (сплошная); б — общие удельные капитальные вложения $K_{6,сд}$ (пунктирная) и капитальных вложений при послышной выемке K_6 (сплошная); в — общие приведенных затрат $C_{6,сд}$ (пунктирная) и приведенных затрат на послышную выемку $C_{6,ч}$ (сплошная); 1, 2, 3 — для экскаваторов соответственно ЭШ-15/90, ЭШ-25/100, ЭШ-100/100; 4 — для экскаваторов ЭКГ-8 при дальности транспортирования 10 км

Таблица 2

Формулы для определения C_6 , K_6 , $C_{6,сд}$ и $K_{6,сд}$

| Экскаватор | Общие удельные эксплуатационные расходы и капитальные вложения, руб/м ³ | Удельные эксплуатационные расходы и капитальные вложения при послышной выемке, руб/м ³ |
|------------|--|---|
| ЭШ-15/90 | $C_6 = 10,4 \cdot 10^{-6} H^{2,6}$ $K_6 = 7,2 \cdot 10^{-6} H^3$ | $C_{6,сд} = 27 \cdot 10^{-6} H^{2,6}$ $K_{6,сд} = 21,6 \cdot 10^{-6} H^3$ |
| ЭШ-25/100 | $C_6 = 7,6 \cdot 10^{-6} H^{2,6}$ $K_6 = 4,8 \cdot 10^{-6} H^3$ | $C_{6,сд} = 19,8 \cdot 10^{-6} H^{2,6}$ $K_{6,сд} = 14,4 \cdot 10^{-6} H^3$ |
| ЭШ-100/100 | $C_6 = 7,6 \cdot 10^{-6} H^{2,6}$ $K_6 = 6,0 \cdot 10^{-6} H^3$ | $C_{6,сд} = 19,8 \cdot 10^{-6} H^{2,6}$ $K_{6,сд} = 18 \cdot 10^{-6} H^3$ |

вскрыши определены для различных высот уступа H_6 , обрабатываемых по бестранспортной системе (рис. 1, в).

При разработке вскрышных пород на разрезах Райчихинского месторождения удельные затраты при транспортной системе в случае электровозной откатки на расстояние 10 км и использовании экскаваторов ЭКГ-811 практически не зависят от мощности вскрыши и составляют $C_7 = 0,31 \text{ руб/м}^3$; $K_7 = 0,85 \text{ руб/м}^3$.

Рациональная область применения бестранспортной системы найдена при пересечении графиков приведенных затрат на отработку слоя при бестранспортной и транспортной системах разработки (см. рис. 1, в) и для экскаваторов ЭШ-15/90, ЭШ-25/100 и ЭШ-100/100 составляет соответственно 35, 42 и 40 м.

4. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Систематизация технологических схем бестранспортной системы разработки произведена на основе типизации горно-геологических условий месторождений, особенностей технологии вскрышных работ и уровня механизации. Основными классификационными признаками схем являются: наличие переэкскавации вскрыши, число вскрышаемых угольных пластов и условия их залегания, число и тип применяемого экскаваторного оборудования, способ подготовки вскрышных пород к выемке.

К дополнительным признакам относятся: порядок выемки горной массы в забое, порядок оформления рабочего борта и порядок размещения пород во внутренних отвалах. Для схем добычных работ к дополнительным классификационным признакам относятся: вид транспорта, способ погрузки угля, форма трассы движения автотранспорта в добычном забое, способ перемещения горной массы в добычном забое.

В зависимости от наличия переэкскавации схемы подразделяются на схемы без переэкскавации вскрышных пород в выработанное пространство (простая бестранспортная система разработки) и с переэкскавацией (усложненная бестранспортная система). Простая бестранспортная система применяется на месторождениях с ограниченной мощностью вскрыши или нижнего междупластья на месторождении с большим числом пластов, а также в условиях малоустойчивых вскрышных пород. Усложненная система применяется в разнообразных горно-геологических условиях.

По числу вскрываемых пластов и условиям их залегания рассматриваются схемы с одним и двумя пластами горизонтального и пологого залегания.

По типу вскрышных экскаваторов рассматриваются схемы с мехлопатой, с драглайном, с мехлопатой и драглайном и с несколькими драглайнами. При разработке одного горизонтального пласта по простой и усложненной системам применяются экскаваторы — мехлопаты и драглайны. Разработку пологого пласта по простой системе возможно производить драглайном или мехлопатой с драглайном. Пологий пласт по усложненной системе предпочтительно разрабатывать драглайнами. Разработка двух горизонтальных или пологих пластов возможна одним драглайном по простой и усложненной системам или комплектом из двух и более драглайнов. Вскрышные мехлопаты в этих условиях применяются для разработки междупластья.

По способу подготовки вскрышных пород к выемке схемы разделяются на две группы: без рыхления и с буровзрывным рыхлением. Схемы без предварительного рыхления применяются в породах I—II категорий по трудности экскавации. Рыхление буровзрывным способом применяется при породах средней крепости и крепких. Рыхление тонких (до 1,5 м) междупластий в схемах разработки сближенных пластов предусматривается тракторным бульдозером-рыхлителем.

Все приведенные технологические схемы разделены по основным классификационным признакам. Дополнительные признаки используются лишь для части схем, отличающихся условиями работы и принятым оборудованием.

В соответствии с приведенным разделением схем принята следующая последовательность в размещении типовых технологических схем бестранспортной системы разработки:

- технологические схемы вскрышных работ с применением простой бестранспортной системы разработки;
- схемы вскрышных работ при отработке горизонтальных пластов;
- схемы вскрышных работ при отработке пологих пластов;
- технологические схемы вскрышных работ с применением усложненной бестранспортной системы разработки;
- схемы вскрышных работ при отработке горизонтальных пластов;
- схемы вскрышных работ при отработке пологих пластов;
- технологические схемы разработки высоких вскрышных уступов драглайнами с применением буровзрывных работ;
- технологические схемы добычных работ.

5. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ

При составлении технологических схем принято высокопроизводительное оборудование, выпускаемое серийно отечественной промышленностью: для вскрышных работ — вскрышные экскаваторы — мехлопаты ЭВГ-15, ЭВГ-35.65, ЭВГ-100.70, драглайны ЭШ-10/70, ЭШ-15/90, ЭШ-25/100, ЭШ-40/85, ЭШ-100/100, ЭШ-120/100; для добычи угля — карьерные экскаваторы ЭКГ-4.6Б, ЭКГ-8И, ЭКГ-4у, ЭКГ-6.3у и роторные экскаваторы ЭР-1250 1.6/1.6, для бурения и взрывания вскрышных пород — буровые станки СБР-160 и 2СБШ-200Н, зарядные машины МЗ-3 и забоечные машины ЗС-2. Для мощных драглайнов и мехлопат предусматриваются вспомогательный экскаватор, бульдозеры и кабелепередвижки. Число вспомогательного оборудования для обслуживания вскрышных экскаваторов показано в табл. 3.

6. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Оптимальные параметры элементов бестранспортных систем разработки принимаются на основе научных исследований и технико-экономических расчетов, выполненных институтами Центрогипрошахт, ИГД им. А. А. Скочинского, НИИОГР, КузПИ и др. Определяются элементы систем: длина фронта работ; ширина вскрышной заходки; мощность вскрыши, разрабатываемой по бестранспортной системе; коэффициент перезеккавации; устойчивые углы рабочего борта и внут-

Таблица 3

Число вспомогательного оборудования для вскрышных экскаваторов

| Тип оборудования | Число оборудования на экскаватор | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|----------|----------|-----------|----------|------------|
| | ЭВГ-15 | ЭВГ-35.65 | ЭВГ-100.70 | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 | ЭШ-100/100 |
| Бульдозеры: ДЗ-118 ДЗ-521 | — | — | 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Кабелепередвижки | — | — | 2 | — | — | — | 2 | 2 |

Таблица 4

Рациональные значения длины фронта работ (при мощности пласта 5—15 м)

| Мощность вскрыши, м | Вскрышное оборудование | Длина фронта работ при применении на добычных работах, км | |
|---------------------|--|---|---------------------------|
| | | железнодорожного транспорта | автомобильного транспорта |
| До 30 | ЭШ-10/70 (ЭШ-13/50) | 1,5—2,0 | 1,0—1,5 |
| | ЭШ-15/90 (ЭШ-20/55); ЭШ-25/100 (ЭШ-40/85); ЭВШ-35.65; ЭВГ-15 | 2,5—3,5 | 1,5—2,0 |
| | ЭШ-100/100; ЭШ-120/100; ЭВГ-100.70 | 3,0—4,0 | 2,0—2,5 |
| Более 30 | ЭШ-10/70 (ЭШ-13/50) | 2,5—3,5 | 1,5—2,0 |
| | ЭШ-15/90 (ЭШ-20/55); ЭШ-25/100 (ЭШ-40/85); ЭВГ-35.65; ЭВГ-15 | 3,0—4,0 | 2,0—2,5 |
| | ЭШ-100/100; ЭШ-120/100; ЭВГ-100.70 | 3,5—4,5 | 2,5—3,0 |

ренного отвала; высота ярусов отвала; размеры берм безопасности на вскрышном уступе, внутреннем отвале и т. д.

Длина фронта работ. Область оптимальных значений длины фронта работ принимается по минимуму приведенных затрат на разработку месторождений при автомобильном и железнодорожном транспорте (табл. 4).

Ширина вскрышной заходки. Исходя из условий рационального использования емкости отвала и лучшей организации добычных работ ширина вскрышной заходки принимается в пределах (0,4—0,7) $R_{ч\max}$ — максимального радиуса черпания вскрышного экскаватора (табл. 5).

Таблица 5

Рациональные значения ширины вскрышной заходки

| Экскаватор | $R_{ч\max}$, м | A , м | $A/R_{ч\max}$ |
|------------|-----------------|---------|---------------|
| ЭВГ-15 | 39 | 20—25 | 0,51—0,64 |
| ЭВГ-35.65 | 65 | 30—40 | 0,48—0,65 |
| ЭВГ-100.70 | 70 | 30—40 | 0,43—0,57 |
| ЭШ-10/70 | 66 | 30—40 | 0,45—0,60 |
| ЭШ-15/90 | 83 | 40—50 | 0,42—0,60 |
| ЭШ-25/100 | 95 | 40—50 | 0,42—0,60 |
| ЭШ-40/85 | 82 | 40—50 | 0,49—0,61 |
| ЭШ-100/100 | 95 | 40—50 | 0,42—0,52 |
| ЭШ-120/100 | 95 | 40—50 | 0,42—0,53 |

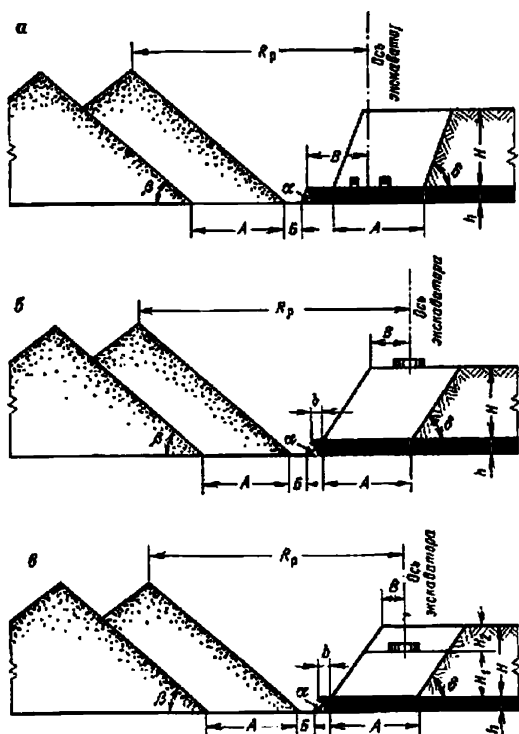


Рис. 2. Расчетные схемы для определения мощности вскрыши, обрабатываемой по простой бестранспортной системе разработки

Значения ширины заходки A в конкретных условиях в указанных пределах корректируются с учетом мощности обрабатываемой вскрыши, приемной способности отвала, объема перезеккавации, необходимости создания резерва подготовленных запасов угля, параметров добычного экскаватора и транспортных средств, применяемых при добыче угля.

Мощность вскрыши. Максимальная мощность вскрыши, обрабатываемой по бестранспортной системе, при простых технологических схемах с использованием мехлопаты (рис. 2, а) определяется по формуле (в м)

$$H = \frac{R_p - B - B - h \operatorname{ctg} \alpha - 0,25 A}{K_p \operatorname{ctg} \beta_1}, \quad (8)$$

где R_p — радиус разгрузки экскаватора, м; B — расстояние от оси экскаватора до верхней бровки добычного уступа, м; B — ширина площадки на почве пласта, м; h — мощность пласта, м; α — угол откоса добычного уступа, градус; A — ширина заходки, м; K_p — коэффициент разрыхления пород; β_1 — устойчивый угол откоса отвала, градус.

В простых технологических схемах при установке драглайна на кровле вскрышного уступа (рис. 2, б)

$$H = \frac{R_p - (B + b + h \operatorname{ctg} \alpha + B + 0,25 A)}{K_p \operatorname{ctg} \beta_1 + \operatorname{ctg} \delta}, \quad (9)$$

где b — ширина площадки на кровле угольного пласта, м; δ — угол откоса вскрышного уступа, градус.

В простых технологических схемах при установке драглайна на подступе (рис. 2, в)

$$H = \frac{R_p - (B + b + h \operatorname{ctg} \alpha + B + 0,25 A) + H_2 \operatorname{ctg} \delta}{K_p \operatorname{ctg} \beta_1 + \operatorname{ctg} \delta}, \quad (10)$$

где H_2 — высота верхнего вскрышного уступа, м (принимается равной 0,4—0,5 высоты разгрузки).

При усложненных технологических схемах мощность вскрыши, обрабатываемой по бестранспортной системе, определяется следующим образом. В схемах с использованием на вскрышных работах и переэкскавации одного экскаватора-драглайна (Райчихинская схема) в случае подсыпки предотвалом откоса внутреннего отвала (рис. 3).

$$H = \frac{FP - 0,25 \operatorname{tg} \beta_1 (F - 2B_1)^2 - 0,5 h_n n - h (0,5n + b + 0,5d) + H_1 AK_p}{AK_p + F \operatorname{ctg} \delta \operatorname{tg} \beta_1}, \quad (11)$$

где

$$F = A + B + b + n + d; \quad P = (R_q - A - B_1 + n - h \operatorname{ctg} \delta) \operatorname{tg} \beta_1;$$

B_1 — расстояние от оси вскрышного экскаватора до верхней бровки предотвала, м; h_n — высота подсыпки предотвалом угольного пласта или вскрышного уступа, м;

$$n = (h_n - h) (\operatorname{ctg} \delta + \operatorname{ctg} \beta_1);$$

$$d = h (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1).$$

Высота установки экскаватора над почвой угольного пласта (в м)

$$H_n = H_{o.v} = (R_q - A - B_1) \operatorname{tg} \beta_1 + h_n (\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg} \beta_1 + 1) - (H + h) \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg} \beta_1, \quad (12)$$

где $H_{o.v}$ — высота временного отвала, м.

В схемах с мехлопатой на обработке вскрышного уступа и с драглайном на переэкскавации

$$H = \frac{H_{o.v} F - 0,25 F^2 \operatorname{tg} \beta_1 - M_2}{AK_p}. \quad (13)$$

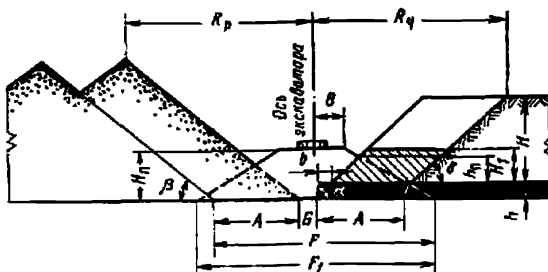


Рис. 3. Расчетная схема для определения мощности вскрыши, обрабатываемой при усложненной бестранспортной системе разработки с использованием на вскрыше и переэкскавации одного драглайна (Райчихинская схема)

Значения $H_{0,в}$, F и M_3 принимаются в зависимости от величины подсыпки временным отвалом угольного пласта (рис. 4)

$$\begin{aligned} H_{0,в} &= [R_p - B - h \operatorname{ctg} \alpha + h_n (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1)] \operatorname{tg} \beta_1; \\ F &= A + B + h_n (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1); \\ M_3 &= 0,5 h^2 n (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1); \end{aligned} \quad (14)$$

при завалке кровли угольного пласта

$$\begin{aligned} H_{0,в} &= (R_p - B + h \operatorname{ctg} \beta_1 + m) \operatorname{tg} \beta_1; \\ F &= A + B + m + h (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1); \\ M_3 &= mn + 0,5 h^2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1); \end{aligned} \quad (15)$$

где m — величина завалки угольного пласта, м.

В схемах с применением драглайнов на вскрыше и переэкскавации (рис. 5) высота H и $H_{0,в}$ определяются по формулам (в м):

при установке экскаватора на кровле вскрышного уступа

$$H = \frac{ZF - 0,25 F^2 \operatorname{tg} \beta_1 - M_3}{AK_p + F \operatorname{ctg} \delta \operatorname{tg} \beta_1}, \quad (16)$$

где $Z = (R_p - B - b + N) \operatorname{tg} \beta_1$.

Значения N в зависимости от величины подсыпки равны

$$N = h \operatorname{ctg} \alpha + h_n (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1) \text{ или } m + h \operatorname{ctg} \beta_1; \quad (17)$$

$$H_{0,в} = [R_p - B - b - H \operatorname{ctg} \delta - h \operatorname{ctg} \alpha + h_n (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1)] \operatorname{tg} \beta_1;$$

при установке вскрышного экскаватора на подуступе

$$H = \frac{ZF + M_3 \operatorname{ctg} \delta F \operatorname{tg} \beta_1 - 0,25 F^2 \operatorname{tg} \beta_1 - M_3}{AK_p + F \operatorname{ctg} \delta \operatorname{tg} \beta_1}; \quad (18)$$

$$H_{0,в} = (R_p - B - b + h \operatorname{ctg} \beta_1 + m - H \operatorname{ctg} \delta) \operatorname{tg} \beta_1. \quad (19)$$

Величина M_3 определяется по приведенным выше формулам.

При формировании внутреннего отвала в два яруса высота вскрышного уступа (в м) должна быть не более

$$H = \frac{H_{01} + H_{02}}{K_p}, \quad (20)$$

где H_{01} и H_{02} — соответственно высота нижнего и верхнего отвальных ярусов, м;

при этом

$$H_{01} = \frac{R_1 - (B_1 + B + h_n \operatorname{ctg} \alpha)}{\operatorname{ctg} \beta_1} \leq H_{4 \max};$$

$$H_{02} = \frac{R_p - B_2}{\operatorname{ctg} \beta_1} \leq H_{p \max}.$$

где H_4 и H_p — соответственно глубина черпания и высота разгрузки экскаватора, м; B_2 — расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки верхнего яруса отвала, м.

В схеме с двумя драглайнами при использовании одного из них одновременно на вскрыше и переэкскавации (рис. 6)

$$H = \frac{FP - 0,25 F^2 \operatorname{tg} \beta_1 - 0,5 n h_n - h (0,5 n + b + 0,5 d) + H_1 AK_p}{AK_p + F \operatorname{tg} \beta_1 \operatorname{ctg} \delta}. \quad (21)$$

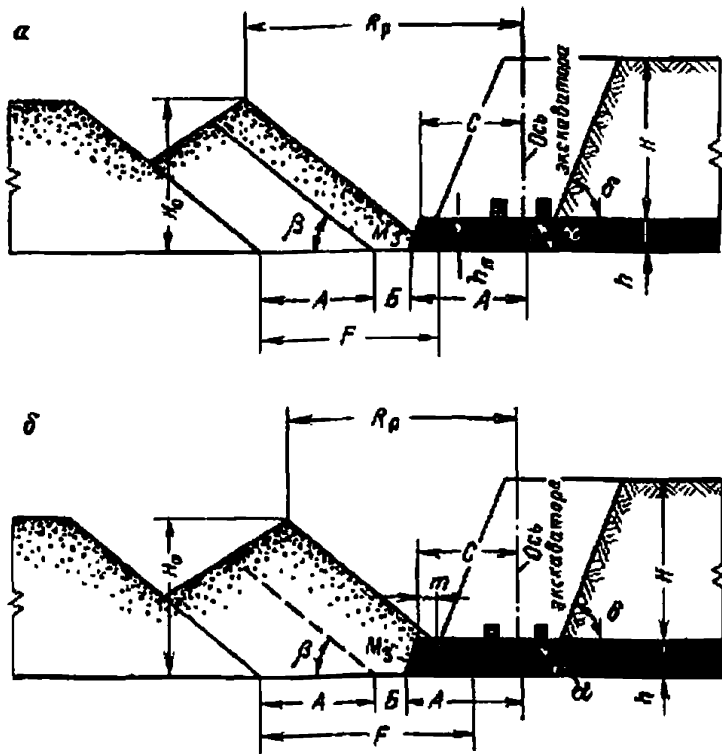


Рис. 4. Расчетные схемы для определения высоты первичного отвала и мощности обрабатываемой вскрыши при усложненной бестранспортной системе разработки:

а — с временными матками на вскрыши и подсыпкой откоса добычного уступа; б — то же, с завалкой кровли угольного пласта

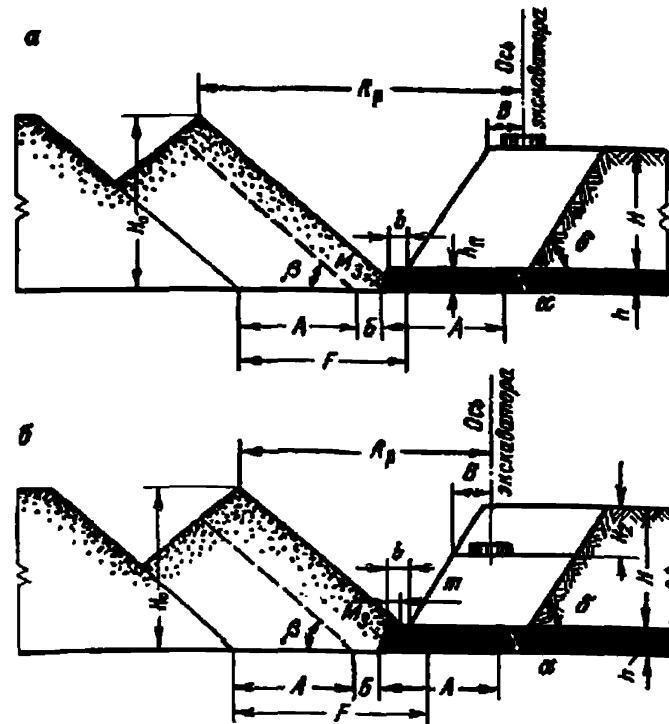


Рис. 5. Расчетные схемы для определения высоты первичного отвала и мощности обрабатываемой вскрыши при усложненной бестранспортной системе:

а — с драглайном на вскрышном уступе с подсыпкой откоса добычного уступа; б — с драглайном на подступе с завалкой кровли угольного пласта

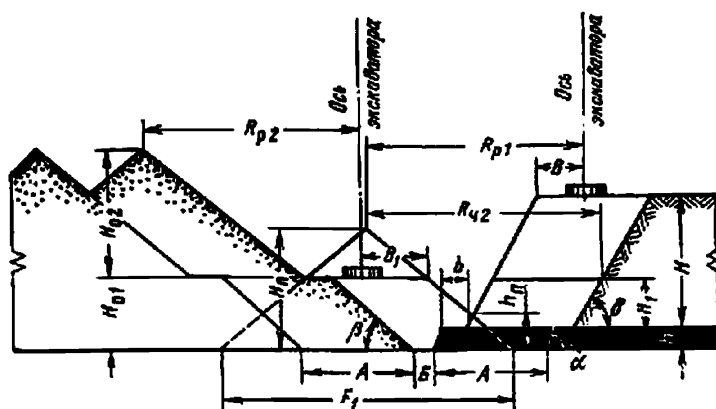


Рис. 6. Расчетная схема для определения мощности обрабатываемой вскрыши при усложненной бестранспортной системе с двумя драглайнами и использованием одного из них на вскрыше и переэкскавации («Украинская схема»)

Значения F , n и d определяются так же, как в схеме с предотвалом (рис. 3):

$$P = [R_p - B + n + h \operatorname{ctg} \beta_1] \operatorname{tg} \beta_1.$$

В схеме с механической лопатой и драглайном при обработке вскрышного уступа двумя подступами и с общим временным отвалом

$$H = H_1 + H_2 = \frac{F_1 H_0 - 0.25 F_1^2 \operatorname{tg} \beta_1 - 0.5 h^2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1) - mh}{K_p A}, \quad (22)$$

где

$$F_1 = A + B + h (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1) + m;$$

$$H_0 = [R_{p,н} - B - A + h \operatorname{ctg} \beta_1 - b + H_1 \operatorname{ctg} \delta + m] \operatorname{tg} \beta_1;$$

$$H_1 = \frac{H_{0,в} F - 0.25 F^2 \operatorname{tg} \beta_1 - 0.5 h^2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1)}{AK_p};$$

$$H_{0,в} = (R_{p,н} - C - h \operatorname{ctg} \beta_1) \operatorname{tg} \beta_1;$$

$$F = A + B + h (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta_1);$$

$R_{p,д}$ и $R_{p,м}$ — соответственно радиусы разгрузки драглайна и механической лопаты, м; $H_{0,в}$ — высота временного отвала после разработки мехлопатой нижнего вскрышного уступа, м.

Предложенные выше расчетные формулы для определения мощности вскрыши, обрабатываемой по бестранспортной системе разработки, приемлемы для условий горизонтального и пологого (до 3–5°) залегания пластов. При залегании пластов под углом 5–10° мощность вскрыши H_n для простых технологических схем находится по формулам (в м):

для схем с мехлопатой

$$H_n = H + \frac{P (B + 0.5A)}{K_p \operatorname{ctg} \beta_1}; \quad (23)$$

для схем с драглайном

$$H_n = H + \frac{P (B + 0.5A)}{K_p \operatorname{ctg} \beta_1 - \operatorname{ctg} \delta}, \quad (24)$$

где $P = \frac{\sin \varphi \cos \beta_1}{\sin (\beta_1 - \varphi)}$ при работе по падению;

$P = \frac{\sin \varphi \cos \beta_1}{\sin (\beta_1 + \varphi)}$ при работе по восстанью,

здесь φ — угол падения пласта, градус.

Для усложненных технологических схем мощность вскрыши находится по приближенной формуле

$$H_n = \frac{H}{1 + \omega}, \quad (25)$$

где ω — поправочный коэффициент, представляющий собой изменение отношения H/H_n при изменении угла падения пласта на 1° (табл. 6).

Коэффициент переэкскавации в профиле заходки рассчитывается на единицу ее длины как отношение суммарных объемов переэкскавации к объему обрабатываемой вскрыши в плотном теле

$$k_n = \frac{V_n}{V_u}, \quad (26)$$

где V_n — объем переэкскавации в профиле заходки на единицу длины, m^3 ; V_u — объем вскрыши в плотном теле в профиле заходки на единицу длины, m^3 .

Общий коэффициент переэкскавации по фронту работ рассчитывается для условий угольного разреза, исходя из объемов переэкскавации в профиле заходки и объемов дополнительной переэкскавации, выполняемой в туниковых участках фронта работ, при оформлении внутренних траншей, устройстве съездов на отвале и рабочем борту

$$k_{n,0} = k_n + \frac{V_T + V_{TP} + V_{c,0} + V_{c,6}}{V_{u,3}(1 - k_c)}, \quad (27)$$

где V_T , V_{TP} , $V_{c,0}$, $V_{c,6}$ — объемы дополнительной переэкскавации в туниковых участках фронта работ, при оформлении траншей, устройстве съездов на отвале и рабочем борту, m^3 ; $V_{u,3}$ — объем вскрышных работ в заходке в плотном теле, m^3 ; k_c — коэффициент сброса пород в отвал при буровзрывном способе подготовки.

В элементах системы разработки типовых схем приводится коэффициент переэкскавации в профиле заходки.

Устойчивый угол откосов уступов и отвалов. Величины углов откосов вскрышных уступов, рабочего борта и внутренних отвалов определяются в схемах для условий однородного массива, не склонного к оползням контактного типа, в соответствии с «Методическими указаниями по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров» института ВНИМИ (табл. 7).

Таблица 6

Значения поправочного коэффициента

| Схема экскавации | Величина H/H_n при работе | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------|----------------|------------|
| | по падению | | по восставанию | |
| | $h < 10$ м | $h > 10$ м | $h < 10$ м | $h > 10$ м |
| С мехлопатой | 0,039 | 0,033 | -0,013 | -0,015 |
| С драглайном | 0,017 | 0,006 | 0,003 | 0,009 |
| «Украинская схема» (с драглайном) | 0,0068 | 0,0061 | 0,0068 | 0,0101 |

Ориентировочные углы откосов уступов и отвалов

| Общая характеристика комплексов пород | Геологические условия и основные факторы, оказывающие влияние на устойчивость уступов и отвалов | Угол откосов уступов и отвалов, градус |
|---|---|--|
| Крепкие (скальные) горные породы | Зона изверженных пород, крепкие песчаники: а) крепкие слаботрепциноватые породы; б) те же породы интенсивной трещиноватости при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления; в) борт лежащего бока при падении слоев под углом менее 40° | до 90 40—45 30—35 |
| Слабые глинистые и песчано-глинистые породы | Зона выветрелых, изверженных и метаморфических пород, аргиллиты, алевролиты, песчаники средней прочности: а) при отсутствии поверхностей ослабления большой протяженности, падающих в сторону выработанного пространства; б) при наличии поверхностей ослабления, падающих в сторону выработанного пространства; в) при мульдообразном залегании слоев пород (зависит от условий подрезки слоев) | 60—75 45—70 45—70 |
| Отвалы скальных и полускальных пород | а) при отсутствии в основании уступа поверхностей ослабления и прослоев пластичных глин; б) при наличии в основании уступа поверхностей ослабления или прослоев пластичных глин | 40—50 40—50 |
| Отвалы слабых пород | а) на прочном основании; б) на слонстом основании а) глинистые породы и породы на слабом основании; б) водонасыщенные песчано-глинистые породы и высокие отвалы глинистых пород | 34—46 34—46 30—35 20—25 |

Расчетные схемы для определения углов откосов рабочих уступов и отвалов в установленных пределах выбираются в соответствии с Методическими указаниями.

При отработке высоких уступов (свыше 30 м) полускальных и скальных пород по бестранспортной системе в качестве профилактических мер, предупреждающих деформацию откосов, предусматривается:

в пределах охранной зоны на поверхности уступа шириной не менее 100 м ликвидировать емкости и впадины, способные аккумулировать атмосферные и грунтовые воды;

производить планировку поверхности уступа с созданием уклона в сторону водосборника для обеспечения отвода вод;

выявлять наличие напорных вод во вскрышном массиве и в случае их обнаружения искусственно понижать напоры;

производить заоткоску уступов во всех случаях наклонными скважинами, пробуренными под углами, обеспечивающими устойчивость отстраиваемого откоса;

отработку вскрышной заходки производить с обязательной оборкой откоса на всю его высоту.

Для исключения разлета кусков породы, падающих с откоса в зону работы оборудования, при работе по схемам без предохранитель-

ной бермы на кровле пласта вдоль основания уступа на расстоянии не менее 5 м от него устраивается предохранительный вал или улавливающая емкость. При послонной (селективной) разработке сближенных пластов предохранительный вал или улавливающая емкость устраивается перед обработкой каждого слоя.

Параметры устойчивости вскрышных уступов в массивах, склонных к контактным оползням, а также внутренних отвалов при малых значениях сцепления пород с основанием устанавливаются на основе проверочных расчетов.

Повышение устойчивости внутренних отвалов на прочном основании достигается путем рыхления поверхностного слоя основания механическим способом с помощью навесных тракторных рыхлителей или буровзрывным способом. Устойчивость отвалов на слабом основании достигается устройством подпорных породных перемычек, отсыпаемых регулярно к откосу отвала по фронту работ.

Высота установки экскаваторов-драглайнов на отвале H_n . В усложненных технологических схемах с бестранспортной системой разработки и отстройкой внутреннего отвала в два-три яруса

$$H_n \leq H_a, \quad (28)$$

где H_n — глубина черпания, м.

Глубина черпания в зависимости от расположения экскаватора относительно оси забоя принимается для экскаватора ЭШ-100/100 равной 35—47 м; для ЭШ-40/85 — 28—40 м; для ЭШ-25/100 — 31—47 м; для ЭШ-15/90 — 28—41 м и для ЭШ-10/70 — 25—40 м.

Минимальное расстояние между осями экскаваторов в плане L_{\min} определено согласно Правилам технической эксплуатации, исходя из максимальных радиусов их действия с учетом заброса ковша, равного 5 м. На вскрышных работах расстояние между осями экскаваторов ЭШ-100/100 и ЭШ-15/90 принято равным 190 м; ЭШ-40/85 и ЭШ-15/90 — 175 м; ЭШ-25/100 и ЭШ-15/90 — 188 м; ЭШ-15/90 и ЭШ-15/90 — 176 м; ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70 — 159 м; ЭШ-10/70 и ЭШ-10/70 — 126 м; ЭВГ-100.70 и ЭШ-15/90 — 187 м; ЭВГ-100.70 и ЭШ-10/70 — 171 м; ЭВГ-35.65 и ЭШ-10/70 — 136 м. Минимально допустимое расстояние между вскрышными и добычными экскаваторами ЭШ-25/100 и ЭКГ-4,6 равно 144,4 м; между ЭШ-40/85 и ЭКГ-4,6 — 101,4 м; между ЭШ-15/90 и ЭКГ-4,6 — 102,4 м и между ЭШ-10/70 и ЭКГ-4,6 — 74,4 м.

Минимальное расстояние от оси экскаватора до верхней бровки вскрышного или отвального уступа на уровне стояния (в м)

$$B = \frac{S}{2} + b_n, \quad (29)$$

где S — ширина хода экскаватора, м; b_n — ширина предохранительной бермы, м. Для экскаватора ЭШ-25/100 принимается в пределах 17—19 м; для ЭШ-40/85 — 15—18 м; для ЭШ-15/90 — 13—15 м; для ЭШ-10/70 — 10—13 м; для ЭВГ-35.65 — 11 м и для ЭВГ-15 — 10 м. Минимальное расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки вскрышного, отвального уступа на уровне стояния (в м)

$$C = r + l, \quad (30)$$

где r — радиус вращения хвостовой части экскаватора, м; l — безопасное расстояние между хвостовой частью экскаватора и нижней бровкой уступа, м.

Таблица 8

Ширина площадок между вскрышными и отвальными уступами

| Высота уступа, м | Ширина площадки, м | | |
|------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------|
| | между вскрышными уступами | между ярусами внутренних отвалов | |
| | | первым и вторым | вторым и третьим |
| 30 | 10 | — | — |
| 40 | 23 | 5 | — |
| 50 | 23 | 13 | — |
| 60 | — | 24 | — |
| 70 | — | 20 | 14 |

Величина C принята для экскаватора ЭШ-100/100 равной 30 м; для ЭШ-40/85 — 23 м; для ЭШ-25/100 — 27 м; для ЭШ-15/90 — 20 м; для ЭШ-10/70 — 14,5 м; для ЭВГ-100.70 — 27 м; для ЭВГ-35.65 — 21 м и для ЭВГ-15 — 14 м.

Ширина предохранительной бермы на верхней площадке вскрышного уступа принимается равной 0,2 высоты уступа, но не менее 3 м, ширина площадки на почве пласта между добычным уступом и нижней бровкой отвала — 3 м.

Ширина площадок между вскрышными подступами и между ярусами внутренних отвалов определяется из расчета обеспечения устойчивости откосов (табл. 8).

7. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВСКРЫШНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Сменная производительность экскаваторов по горной массе при укладке в отвал определяется по формуле (в $\text{м}^3/\text{смену}$)

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{т}} T_{\text{см}}^{\mu}, \quad (31)$$

где $Q_{\text{т}}$ — техническая производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{ч}$; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч; μ — коэффициент чистого времени работы экскаваторов в течение смены.

Величина $Q_{\text{т}}$ определяется по формуле (в $\text{м}^3/\text{ч}$)

$$Q_{\text{т}} = 60 E_{\text{к}} k_{\text{н}} k_{\text{з}} n_{\text{ц}}, \quad (32)$$

где $E_{\text{к}}$ — геометрическая емкость ковша, м^3 ; $k_{\text{н}}$ — коэффициент использования ковша,

$$k_{\text{н}} = \frac{k_{\text{н}}}{K_{\text{р}}},$$

$k_{\text{н}}$ — коэффициент наполнения ковша, значения которого принимаются по «Единым нормам выработки на открытые горные работы» (ЕНВ). (М., 1978); $k_{\text{з}}$ — коэффициент снижения производительности экскаватора в зависимости от вида черпания и высоты уступа, принимается по данным табл. 9; $n_{\text{ц}}$ — число циклов в минуту, $n_{\text{ц}} = \frac{60}{t_{\text{ц}}}$; $t_{\text{ц}}$ — оперативное время одного цикла экскавации, с

Значения оперативного времени цикла экскавации при угле его поворота 120° принимаются в соответствии с данными табл. 10.

Таблица 9

Значения коэффициента k_a

| Порядок отработки уступа | Высота разрабатываемого уступа, м | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------|----------|
| | до 10 | 10-20 | 20-30 | свыше 30 |
| Нижним черпанием | 1,0 | 0,98 | 0,95 | 0,92 |
| Верхним черпанием | 1,0 | 0,95 | 0,90 | — |

Таблица 10

Оперативное время цикла экскавации

| Глубина черпания, м | Категория пород по трудности экскавации | Драглайн | | | | Мехлопата | | |
|------------------------|---|----------|----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-16/90 | ЭШ-25/100 ЭШ-40/85 | ЭШ-100/100 | ЭВГ-15 | ЭВГ-35,65 | ЭВГ-100/70 |
| Экскавация | | | | | | | | |
| До 25 | I | 45,4 | 49,1 | 50,7 | 69,8 | 50,1 | 65,4 | 70,0 |
| | II | 48,3 | 52,2 | 54,0 | 74,5 | 53,6 | 70,2 | 75,0 |
| | III | 52,2 | 56,5 | 58,4 | 80,6 | 58,0 | 76,2 | 80,0 |
| | IV | 55,1 | 59,7 | 61,7 | 85,5 | 60,4 | 79,4 | 85,0 |
| Более 25 | I | 49,7 | 53,4 | 55,1 | 76,4 | — | — | — |
| | II | 52,2 | 56,2 | 58,0 | 80,3 | — | — | — |
| | III | 56,0 | 60,3 | 62,2 | 86,3 | — | — | — |
| | IV | 61,9 | 66,8 | 68,9 | 95,9 | — | — | — |
| Перезэкскавация | | | | | | | | |
| До 25 | I | 41,3 | 44,6 | 46,1 | 63,3 | 45,5 | 59,5 | 65,0 |
| | II | 43,9 | 47,5 | 49,1 | 67,6 | 48,7 | 63,8 | 69,0 |
| | III | 47,6 | 51,4 | 53,1 | 73,2 | 52,7 | 69,3 | 74,0 |
| | IV | 50,1 | 54,3 | 56,1 | 77,5 | 54,9 | 72,2 | 78,0 |
| Более 25 | I | 45,2 | 48,5 | 51,1 | 69,3 | — | — | — |
| | II | 47,5 | 51,1 | 52,7 | 72,9 | — | — | — |
| | III | 51,9 | 54,8 | 56,5 | 78,2 | — | — | — |
| | IV | 56,3 | 60,7 | 62,5 | 86,6 | — | — | — |

При других углах поворота t_u определяется по формуле

$$t_u = t_0 + (\alpha_p - 120^\circ) \frac{1}{3n},$$

где t_0 — оперативное время цикла при угле поворота 120° ; α_p — угол поворота по технологической схеме, градус; n — частота вращения поворотной платформы экскаватора, мин^{-1} .

Коэффициент чистого времени работы экскаватора в течение смены находится из выражения

$$\mu - 1 - \lambda - \xi, \quad (33)$$

где λ — коэффициент регламентированных потерь времени;

$$\lambda = \frac{T_{п.з} + T_{отд} + T_{л.я}}{T_{см}};$$

$T_{п.з}$, $T_{отд}$ и $T_{л.я}$ — время на подготовительно-заключительные операции, отдых и личные надобности определяется по ЕНВ; ξ — коэффи-

ент непроизводительных технологических затрат времени определяется по формуле

$$\xi = l_v(1 - \lambda)(t_z + t_n + t_{п.к}),$$

где l_v — подвигание забоя высотой H при ширине заходки A , м/ч.

$$l_v = \frac{Q_v}{AH};$$

t_z — затраты времени на передвижение экскаватора, ч/м,

$$t_z = \frac{1}{v_z},$$

v_z — скорость передвижения экскаватора, м/ч; t_n — затраты времени на планировку рабочей площадки бульдозером, ч/м,

$$t_n = \frac{B_n}{Q_b},$$

B_n — ширина планируемой трассы, м; Q_b — часовая производительность бульдозера на планировке, м²/ч; $t_{п.к}$ — затраты времени на переключение кабеля, ч/м.

$$t_{п.к} = \frac{T_{п.к}}{l_{п.к}},$$

$T_{п.к}$ — продолжительность одного переключения кабеля, $T_{п.к} = 3$ ч; $l_{п.к}$ — расстояние между пунктами подключения кабеля, $l_{п.к} = 300 \div 500$ м.

В типовых схемах производительность экскаватора рассчитана при средней влажности разрабатываемой горной массы. В случае разработки особо влажных или смерзающихся пород I, II и III категории применяется поправочный коэффициент 0,9.

Годовая производительность экскаватора определяется по формуле (в м³)

$$Q_{год} = Q_{см} n N_{раб}, \quad (34)$$

где n — число рабочих смен в сутки; $N_{раб}$ — число дней работы экскаватора в течение года,

$$N_{раб} = N_k - N_{п.в} - N_{п.р} - \frac{N_{ср}}{t_1} - \frac{N_{к.р}}{t_2} - N_{тех},$$

где N_k — число календарных дней в году, $N_k = 365$ сут; $N_{п.в}$ — число праздничных и выходных дней, $N_{п.в} = 8$ сут; $N_{п.р}$, $N_{ср}$, $N_{к.р}$ — число дней соответственно в плановых, среднем и капитальном ремонтах; t_1 , t_2 — периодичность соответственно среднего и капитального ремонтов, лет; $N_{тех}$ — продолжительность технологических перерывов в работе за год (перегоны, ожидание фронта работ и т. д.), рассчитанная для конкретных условий схемы, сут.

Нормативы времени по ремонту оборудования и межремонтные сроки принимаются в соответствии с приказом МУП СССР от 6/VI 1967 г., № 313.

8. ПАРАМЕТРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Выбор типа бурового оборудования производится с учетом горно-геологических условий, исходя из необходимости обеспечения экскаваторов взорванной горной массой при двухсменной работе станков. Потребность в буровых станках и зарядных машинах для бестранспортной системы разработки приведена в табл. 11.

Таблица 11

Потребность в буровых станках и зарядных машинах
на 10 тыс. м³ суточной взрываеваемой горной массы

| Коэффициент крепости пород | Буровые станки | | | Число зарядных машин | | | |
|----------------------------|----------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Марка | Тип инструмента | Диаметр скважин, мм | Число | МЗ-2 | МЗ-3 | МЗ-4 |
| 2—5 | 2СВШ-200 | Режущий Шарошечный | 214 | 0,5 | 0,12 | 0,08 | 0,06 |
| | | | 214 | 0,6 | 0,12 | 0,08 | 0,06 |
| | 2СВШ-200Н | Режущий Шарошечный | 214 214 243 | 0,5 0,6 0,4 | 0,12 0,12 0,12 | 0,08 0,08 0,08 | 0,06 0,06 0,06 |
| 5—7 | 2СВШ-200 | Режущий Шарошечный | 214 | 0,8 | 0,2 | 0,13 | 0,1 |
| | | | 214 | 0,9 | 0,2 | 0,13 | 0,1 |
| | 2СВШ-200Н | Режущий Шарошечный | 214 214 243 | 0,8 0,8 0,6 | 0,2 0,2 0,2 | 0,13 0,13 0,13 | 0,1 0,1 0,1 |
| 7—10 | 2СВШ-200 | Шарошечный | 214 | 1,3 | 0,3 | 0,18 | 0,14 |
| | | | 214 | 0,9 | 0,3 | 0,18 | 0,14 |
| | 2СВШ-200Н | Шарошечный | 214 243 | 1,0 0,9 | 0,3 0,3 | 0,18 0,18 | 0,14 0,14 |

Величина удельного расхода ВВ при взрывах на рыхление принимается в соответствии с утвержденной МУП СССР «Инструкцией по нормированию расходов ВВ», причем для пород с коэффициентом крепости до 10* в качестве основного ВВ принимается граммолит 79/21.

Таблица 12

Рациональные значения удельного расхода ВВ q и коэффициента сброса k_c
для бестранспортных систем разработки

| Высота уступа, м | Коэффициент крепости пород | | | | | |
|------------------|----------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | 2—5 | | 5—7 | | 7—10 | |
| | q , кг/м ³ | k_c , % | q , кг/м ³ | k_c , % | q , кг/м ³ | k_c , % |
| 5 | 0,347 | 30,1 | 0,629 | 19,4 | 0,884 | 14,0 |
| 10 | 0,309 | 40,2 | 0,589 | 29,1 | 0,851 | 18,8 |
| 15 | 0,277 | 45,5 | 0,557 | 37,3 | 0,824 | 24,0 |
| 20 | 0,242 | 17,8 | 0,521 | 13,5 | 0,794 | 9,5 |
| 25 | 0,207 | 13,3 | 0,485 | 10,3 | 0,764 | 7,4 |
| 30 | 0,172 | 8,8 | 0,449 | 7,1 | 0,734 | 5,3 |
| 35 | 0,137 | 4,7 | 0,413 | 4,0 | 0,704 | 3,2 |
| 40 | 0,102 | 0,8 | 0,377 | 0,6 | 0,674 | 0,9 |

* Здесь и далее — по шкале проф. М. М. Протогьяконова.

Таблица 13

Параметры буровзрывных работ для взрывов на рыхление

| Коэффициент крепости пород | Высота уступа, м | Ширина заходки, м | Линия сопротивления по подошве, м | Расстояние между скважинами, м | Расстояние между рядами скважин, м | Число рядов взрываемых скважин | Удельный расход ВВ, кг/м ³ | Масса заряда в скважине, кг | Длина забойки, м | Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ |
|----------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------|---|
|----------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------|---|

При диаметре скважины $d = 160$ мм

| | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|-----|-----|-----|---|------|-----|-----|------|
| 2—5 | 15 | 35 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 4 | 0.20 | 240 | 4.0 | 69.4 |
| | 15 | 40 | 8.0 | 9.0 | 8.0 | 5 | 0.20 | 210 | 5.0 | 61.7 |
| | 15 | 45 | 7.5 | 9.5 | 7.5 | 6 | 0.20 | 210 | 5.0 | 61.0 |
| | 15 | 50 | 8.5 | 9.0 | 8.5 | 6 | 0.20 | 230 | 4.0 | 63.8 |

При диаметре скважины $d = 214$ мм

| | | | | | | | | | | |
|------|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2—5 | 25 | 35 | 11.5 | 13.5 | 11.5 | 3 | 0.20 | 750 | 4.0 | 131.2 |
| | 25 | 40 | 10.0 | 14.0 | 10.0 | 4 | 0.20 | 700 | 6.0 | 122.8 |
| | 25 | 45 | 11.5 | 13.0 | 11.5 | 4 | 0.20 | 750 | 4.0 | 131.2 |
| 5—7 | 10 | 35 | 6.0 | 8.0 | 6.0 | 6 | 0.35 | 170 | 6.3 | 41.7 |
| | 10 | 40 | 6.5 | 7.5 | 6.5 | 6 | 0.35 | 170 | 6.3 | 41.4 |
| | 15 | 35 | 7.0 | 9.0 | 7.0 | 5 | 0.35 | 330 | 7.2 | 54.0 |
| | 15 | 40 | 6.5 | 9.5 | 6.5 | 6 | 0.35 | 325 | 7.5 | 55.1 |
| | 15 | 45 | 7.5 | 8.5 | 7.5 | 6 | 0.35 | 335 | 7.2 | 54.6 |
| | 20 | 35 | 7.0 | 9.5 | 7.0 | 5 | 0.35 | 470 | 8.6 | 57.8 |
| | 20 | 40 | 8.0 | 8.5 | 8.0 | 5 | 0.35 | 475 | 8.3 | 59.1 |
| | 20 | 45 | 7.5 | 9.0 | 7.5 | 6 | 0.35 | 475 | 8.3 | 58.7 |
| | 25 | 35 | 8.5 | 9.0 | 8.5 | 4 | 0.35 | 670 | 7.8 | 67.1 |
| | 25 | 40 | 8.0 | 9.5 | 8.0 | 5 | 0.35 | 665 | 8.0 | 66.7 |
| | 25 | 45 | 7.5 | 10.0 | 7.5 | 6 | 0.35 | 665 | 8.3 | 65.8 |
| | 30 | 35 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 4 | 0.35 | 760 | 8.5 | 67.8 |
| | 30 | 45 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 5 | 0.35 | 760 | 8.5 | 67.8 |
| 40 | 35 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 4 | 0.35 | 1200 | 7.5 | 76.9 | |
| 40 | 45 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 5 | 0.35 | 1200 | 7.5 | 76.9 | |
| 7—10 | 10 | 30 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 5 | 0.50 | 210 | 5.0 | 35.0 |
| | 10 | 35 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 5 | 0.50 | 210 | 5.0 | 35.0 |
| | 10 | 40 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6 | 0.50 | 210 | 5.0 | 35.2 |
| | 10 | 45 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7 | 0.50 | 210 | 5.0 | 35.2 |
| | 15 | 35 | 7.0 | 8.0 | 7.0 | 5 | 0.50 | 420 | 4.0 | 48.0 |
| | 15 | 40 | 6.5 | 8.5 | 6.5 | 6 | 0.50 | 400 | 4.0 | 47.4 |
| | 15 | 45 | 6.5 | 8.5 | 6.5 | 7 | 0.50 | 400 | 4.0 | 47.4 |
| | 20 | 30 | 7.5 | 8.0 | 7.5 | 4 | 0.50 | 600 | 4.0 | 52.2 |
| | 20 | 35 | 7.0 | 8.5 | 7.0 | 5 | 0.50 | 600 | 4.0 | 51.7 |
| | 20 | 45 | 7.5 | 8.0 | 7.5 | 6 | 0.50 | 603 | 4.0 | 52.2 |
| | 25 | 30 | 7.5 | 8.5 | 7.5 | 4 | 0.50 | 800 | 4.0 | 55.8 |
| | 25 | 35 | 7.0 | 9.0 | 7.0 | 5 | 0.50 | 800 | 4.0 | 55.3 |
| | 25 | 40 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 5 | 0.50 | 800 | 4.0 | 55.8 |
| | 25 | 45 | 7.5 | 8.5 | 7.5 | 6 | 0.50 | 800 | 4.0 | 55.8 |
| | 30 | 35 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 4 | 0.50 | 960 | 4.0 | 60.0 |
| | 30 | 40 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 5 | 0.50 | 960 | 4.0 | 60.0 |
| | 45 | 35 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 4 | 0.50 | 1400 | 7.0 | 67.6 |
| | 45 | 45 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 5 | 0.50 | 1400 | 7.0 | 67.6 |

Для взрывов на сброс удельный расход ВВ рекомендуется принимать согласно данным табл. 12, при котором обеспечиваются минимальные затраты на вскрышные работы.

Методика расчета параметров и показателей буровзрывных работ приведена в части I настоящего издания.

Для взрывов на рыхление рекомендуется применять волновые, треугольные и диагональные схемы короткозамедленного взрывания. При взрывании на сброс рекомендуется утвержденная МУП СССР однопорядная схема монтажа взрывной сети.

Параметры и показатели буровзрывных работ для различных условий разработки приведены в табл. 13—15.

Таблица 14

Параметры буровзрывных работ для взрывов на сброс

| Коэффициент крепости пород | Высота уступа, м | Линия сопротивления по подошве, м | Диаметр скважины, мм | Коэффициент сброса, % | Длина воздушных промежутков, м | Длина заряда, м | Взрываемый объем, м ³ | Удельный расход ВВ, кг/м ³ | Масса заряда, кг | Длина забойки, м | Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ |
|----------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|---|
| 2—5 | 5 | 2,9 | 160 | 30,1 | 0,75 | 0,75 | 42,9 | 0,316 | 15 | 3,8 | 8,6 |
| | 10 | 4,7 | 160 | 41,2 | 3,4 | 3,4 | 221 | 0,318 | 68 | 3,8 | 22,1 |
| | 15 | 6,8 | 214 | 45,5 | 5,4 | 5,4 | 703 | 0,277 | 195 | 5,1 | 46,8 |
| | 20 | 7,7 | 214 | 17,8 | 8,1 | 8,1 | 1199 | 0,242 | 230 | 5,1 | 60,0 |
| | 25 | 8,6 | 214 | 13,3 | 10,7 | 10,7 | 1864 | 0,207 | 386 | 5,1 | 74,6 |
| | 30 | 10,8 | 243 | 8,8 | 13,0 | 13,0 | 3516 | 0,172 | 695 | 5,8 | 117,0 |
| | 35 | 12,3 | 243 | 4,7 | 15,7 | 15,7 | 5314 | 0,137 | 728 | 5,8 | 151,8 |
| 5—7 | 40 | 14,4 | 243 | 0,8 | 18,3 | 18,3 | 8317 | 0,102 | 851 | 5,8 | 208,7 |
| | 5 | 2,7 | 160 | 19,4 | 0,4 | 1,1 | 35,4 | 0,629 | 22 | 3,8 | 7,1 |
| | 10 | 4,2 | 160 | 29,1 | 1,7 | 5,1 | 174 | 0,589 | 103 | 3,8 | 17,4 |
| | 15 | 4,7 | 160 | 37,3 | 3,0 | 9,1 | 328 | 0,557 | 183 | 3,8 | 21,9 |
| | 20 | 6,5 | 214 | 13,5 | 4,0 | 12,1 | 835 | 0,521 | 435 | 5,1 | 41,8 |
| | 25 | 6,9 | 214 | 10,3 | 5,4 | 16,1 | 1193 | 0,485 | 579 | 5,1 | 47,7 |
| | 30 | 8,2 | 243 | 7,1 | 6,5 | 19,6 | 2020 | 0,449 | 907 | 5,8 | 67,3 |
| 7—10 | 35 | 8,7 | 243 | 4,0 | 7,9 | 23,6 | 2644 | 0,413 | 1092 | 5,8 | 75,6 |
| | 40 | 9,2 | 243 | 0,6 | 9,2 | 27,6 | 3388 | 0,377 | 1277 | 5,8 | 84,7 |
| | 5 | 2,6 | 160 | 14,0 | — | 1,5 | 33,9 | 0,884 | 30 | 3,8 | 6,4 |
| | 10 | 4,8 | 214 | 18,8 | — | 5,5 | 233 | 0,851 | 198 | 5,1 | 23,3 |
| | 15 | 5,6 | 214 | 24,0 | — | 10,8 | 472 | 0,824 | 389 | 5,1 | 29,6 |
| | 20 | 6,0 | 214 | 9,5 | — | 16,1 | 731 | 0,794 | 580 | 5,1 | 36,6 |
| | 25 | 7,1 | 243 | 7,4 | — | 20,8 | 1260 | 0,764 | 963 | 5,8 | 50,4 |
| 30 | 7,4 | 243 | 5,3 | — | 26,1 | 1648 | 0,734 | 1210 | 5,8 | 51,9 | |
| | 35 | 7,7 | 243 | 3,2 | — | 31,4 | 2068 | 0,704 | 1456 | 5,8 | 59,1 |
| | 40 | 7,9 | 243 | 0,9 | — | 36,7 | 2526 | 0,674 | 1703 | 5,8 | 63,2 |

Примечание. Угол наклона скважины 76°.

Таблица 15

Интервалы замедлений для короткозамедленных взрывов

| Коэффициент крепости пород | Плотность пород, т/м ³ | Время замедления, мс |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 2—5 | 2,1—2,4 | 75—100 |
| 5—7 | 2,3—2,6 | 50—75 |
| 7—10 | 2,4—2,7 | 35—50 |

9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ВНУТРЕННИХ ОТВАЛОВ

При бестранспортной системе разработки обеспечиваются благоприятные условия для создания удобного для рекультивации рельефа поверхности внутренних отвалов. В зависимости от агрохимических свойств пород и их распределения во вскрышном уступе в схемах принимается валовый или селективный способ укладки пород в отвал.

Валовый способ отвалообразования применяется в случае, когда вскрышные породы (за исключением почвенного слоя) однородны по агрохимическим свойствам. В этом случае схема укладки вскрыши принимается, исходя из условия достижения наименьшего коэффициента переэкскавации и минимальных затрат на планировку внутреннего отвала. Этим условиям отвечают усложненные схемы экскавации вскрыши с верной укладкой породы в верхний ярус отвала.

Селективный способ отвалообразования применяется в случае, когда вскрышные породы имеют различные агрохимические свойства: верхний горизонт сложен потенциально плодородными породами, а нижний — скальными или токсичными для растений породами. При этом способе применяются схемы укладки вскрыши, обеспечивающие послойное размещение пород в отвале в порядке, соответствующем их расположению в массе.

При бестранспортной системе разработки горнотехническая рекультивация включает следующий комплекс мероприятий:

селективную разработку, транспортирование и укладку потенциально плодородных пород на поверхности отвала:

грубую планировку поверхности отвала;

чистовую планировку;

селективное снятие, транспортирование и укладку почвенного слоя на подготовленную поверхность;

выполживание откосов с целью недопущения водной эрозии;

создание транспортных коммуникаций для обслуживания рекультивируемых площадей.

Для обеспечения равномерной просадки рекультивированной поверхности при валовом способе отвалообразования грубая планировка отвала производится непосредственно после отвальных работ. Укладка слоя потенциально плодородных пород при валовом и чистовая планировка отвала при селективных способах ведутся с отставанием от фронта отвалообразования.

При валовом способе отвалообразования транспортирование потенциально плодородных пород и почвы во внутренний отвал производится автотранспортом или скреперами.

Показатели работы оборудования, требуемого для рекультивации 1 га площади отвала, приведены в табл. 16. Объем работы и производительность оборудования приняты по данным институтов Центрогипрошахт и НИИОГР.

Производительность оборудования при снятии и перемещении потенциально плодородных пород и почвы приведена в табл. 17.

Часть технологических схем составлена без учета требований рекультивации для условий, когда в кровле вскрышного уступа отсутствует слой потенциально плодородных пород.

Таблица 16

Показатели работы оборудования для горнопланировочных работ на отвалах (на 1 га площади)

| Оборудование | Расстояние между гребнями, м | Объем горнопланировочных работ, м ³ | Производительность оборудования, м ³ /смену | | Потребное число машино-смен | |
|---------------------------------------|------------------------------|--|--|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | при мягких грунтах | при скальных грунтах | при мягких грунтах | при скальных грунтах |
| Бульдозер ДЗ-118 | 10 | 3 600 | 1740 | 530 | 2,1 | 6,8 |
| | 20 | 7 200 | 1740 | 530 | 4,1 | 13,6 |
| Экскаватор Э-2503 | 20 | 7 200 | 1300 | 1100 | 5,5 | 6,5 |
| | 30 | 10 800 | 1300 | 1100 | 8,3 | 9,8 |
| | 40 | 14 400 | 1300 | 1100 | 11,1 | 13,1 |
| Бульдозер ДЗ-118 | 20 | 720 | 1360 | 420 | 0,5 | 0,7 |
| | 30 | 1 080 | 1360 | 420 | 0,8 | 2,6 |
| | 40 | 1 440 | 1360 | 420 | 1,1 | 3,4 |
| Экскаватор ЭШ-5/45 | 30 | 10 800 | 2350 | 1480 | 4,6 | 7,3 |
| | 40 | 14 400 | 2350 | 1480 | 6,1 | 9,7 |
| | 50 | 18 000 | 2350 | 1480 | 7,7 | 12,2 |
| Бульдозер ДЗ-118 | 30 | 1 080 | 1360 | 420 | 0,8 | 2,6 |
| | 40 | 1 440 | 1360 | 420 | 1,1 | 3,4 |
| | 50 | 1 800 | 1360 | 420 | 1,3 | 4,3 |
| Экскаватор ЭШ-10/70 | 30 | 10 800 | 3600 | 2400 | 3,0 | 4,5 |
| | 40 | 14 400 | 3600 | 2400 | 4,2 | 6,0 |
| | 50 | 18 000 | 3600 | 2400 | 5,0 | 7,5 |
| Бульдозер ДЗ-118 | 30 | 1 080 | 1360 | 420 | 0,8 | 2,6 |
| | 40 | 1 440 | 1360 | 420 | 1,1 | 3,4 |
| | 50 | 1 800 | 1360 | 420 | 1,3 | 4,3 |
| Бульдозер ДЗ-118 на чистой планировке | — | 10 000 | 2080 | 630 | 4,8 | 15,9 |

Таблица 17

Показатели работы оборудования для снятия, перемещения и покрытия отвалов потенциально плодородными породами (суглинком) и почвой (на 1 га площади)

| Вид работ и оборудование | Слой потенциально плодородных пород (мощностью 1,5 м) | | | Почвенный слой (мощностью 0,3 м) | | |
|--|---|---|-------------------|----------------------------------|---|-------------------|
| | Объем работ, м ³ | Производительность, м ³ /смену | Число машино-смен | Объем работ, м ³ | Производительность, м ³ /смену | Число машино-смен |
| Погрузка экскаватором Э-2503 | 15 000 | 1300 | 11,5 | 3000 | 1300 | 2,3 |
| Перемещение автосамосвалом КраЗ-256 на расстояние, км: | | | | | | |
| 1 | 15 000 | 210 | 71,5 | 3000 | 230 | 13,0 |
| 2 | 15 000 | 180 | 83,5 | 3000 | 190 | 15,8 |
| 3 | 15 000 | 145 | 103,0 | 3000 | 150 | 20,0 |

| Вид работ и оборудование | Слой потенциально плодородных пород (мощностью 1,5 м) | | | Почвенный слой (мощностью 0,3 м) | | |
|--|---|---|-------------------|----------------------------------|---|-------------------|
| | Объем работ, м ² | Производительность, м ² /смену | Число машино-смен | Объем работ, м ² | Производительность, м ² /смену | Число машино-смен |
| Разравнивание бульдозером ДЗ-118 | 4 500 | 1740 | 2,6 | 3000 | 1740 | 1,7 |
| Буртование бульдозером ДЗ-118 | — | — | — | 3000 | 1360 | 2,2 |
| Снятие, перемещение и укладка почвы скрепером ДЗ-11П при расстоянии, км: | | | | | | |
| 0,5 | — | — | — | 3000 | 700 | 4,3 |
| 1 | — | — | — | 3000 | 420 | 7,2 |
| 2 | — | — | — | 3000 | 260 | 11,5 |

10. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

В соответствии с «Нормами технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик» для мощных экскаваторов принимается круглогодичная работа по графику непрерывной рабочей недели.

Состав бригад, обслуживающих оборудование в смену, принят согласно «Единым нормам выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности» (табл. 18).

Таблица 18

Состав бригад, обслуживающих оборудование

| Оборудование | Состав бригады в смену, человек | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------|
| | машинист | первый помощник машиниста | второй помощник машиниста | электрослесарь | горнорабочий |
| Экскаваторы: | | | | | |
| ЭШ-100/100 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| ЭШ-40/85 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ЭШ-25/100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ЭШ-15/90 | 1 | 1 | 1 | 1 | — |
| ЭШ-10/70 | 1 | 1 | — | — | — |
| ЭШ-5/45 | 1 | 1 | — | — | — |
| ЭВГ-100.70 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| ЭВГ-35.65 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| ЭВГ-15 | 1 | 1 | 1 | 1 | — |
| Буровой станок | 1 | 1 | — | — | — |
| Бульдозер-рыхлитель, погрузчик | 1 | — | — | — | — |
| Зарядная и забоечная машины | 1 | — | — | — | — |

Продолжительность отдельной работы в зависимости от ее характера рассчитывается по объемам работ и производительности оборудования или устанавливается в соответствии с действующими нормативами.

Перечень и шифры работ, принятые в типовых схемах

| Операции | Шифр |
|--|---------------------------|
| Буровзрывные работы | Б |
| Эксплоатация вскрыши | В |
| Перезэксплоатация | П |
| Добыча угля | Д |
| Зачистка угля бульдозером | З |
| Зачистка угля экскаватором | С |
| Механическое рыхление пород междупласть | Р |
| Переход экскаваторов соответственно на вскрыше, на перезэксплоатации, на добыче и на зачистке почвы пласта | ПВ, ПП, ПД, ПС |
| Переход вскрышного экскаватора на отвальный ярус и на предотвал | ПВЯ, ПВП |
| Переход соответственно бурового станка, тракторного рыхлителя, бульдозера на зачистке, перегрузочного бункера | ПБ, ПР, ПЗ, ПТ |
| Отработка тупика экскаватором соответственно вскрышным, перезэксплоатирующим и на зачистке почвы пласта | РТВ, РТП, РТЗ |
| Буровые работы в тупике | БТ |
| Работа в интервале безопасности экскаваторов соответственно вскрышного, перезэксплоатирующего, добычного, тракторного рыхлителя, бурового оборудования, бульдозера на зачистке | ВИ, ПИ, ДИ, РИ, ВИ, ЗИ |
| Устройство съезда на добычной уступ | СД |
| Ремонт экскаваторов соответственно вскрышного, перезэксплоатирующего, добычного | РВ, РП, РД |

Примечание. Шифры с индексами означают выполнение одинаковых работ на разных уступах, при разных ходах, на разных пластах:
 Б-1, Б-11 — буровые работы на первом, втором уступах;
 В-1, В-11 — эксплуатация вскрыши при первом, втором ходах экскаватора;
 Д-1, Д-11 — добыча угля на первом, втором пластах.

11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Технологические схемы бестранспортной системы разработки могут использоваться в разнообразных горно-геологических условиях угольных месторождений. Основным условием эффективного применения типовых технологических схем является полное соответствие их горно-геологическим условиям карьерного поля или участка. В случае несоответствия условий месторождения условиям применения выбранной для использования типовой технологической схемы составляется технологическая карта ведения горных работ, в которой технико-экономические показатели схемы пересчитываются по вышеприведенным методикам.

Технологические схемы могут быть дополнены положениями, указаниями, нормативами и инструкциями, действующими на разрезах и в производственных объединениях.

Выбор оптимального варианта состава оборудования в схеме производится по минимуму приведенных затрат, отнесенных к 1 т подготовленных запасов,

$$Z_{\text{пр}} = \frac{P + EZ}{P_{\text{з. год}}}, \quad (35)$$

где P — эксплуатационные затраты на производство вскрышных работ, зачистку угольных пластов и рекультивацию поверхности внутренних отвалов, руб/год; E — нормативный коэффициент экономической эффективности; Z — капитальные затраты на горное и вспомогательное оборудование для вскрышных работ, зачистку угольного пласта и рекультивацию, руб/год; $P_{\text{з. год}}$ — объем подготовленных запасов угля, т/год.

Определение эксплуатационных и капитальных затрат по каждой схеме производится по показателям стоимостных параметров в соответствии с данными института Центрогипрошахт («Укрупненные показатели для расчета капитальных затрат, численности трудящихся и себестоимости по шахтам, разрезам и ОФ», т. 2, М., 1972). Расчет показателей производится по известным формулам

$$P = N_{\text{э}} (P_{\text{э. п}} + T_{\text{э. к}} P_{\text{э. ч}} + T_{\text{э. р}} P_{\text{э. м-ч}} + N_{\text{б}} (P_{\text{б. п}} + T_{\text{б. к}} P_{\text{б. ч}} + T_{\text{б. р}} P_{\text{б. м-ч}}) + S_{\text{р}} (P_{\text{г}} + P_{\text{в}} + P_{\text{п}} + P_{\text{с}});$$

$$Z = N_{\text{э}} C_{\text{э}} + N_{\text{б}} C_{\text{б}} + \sum_{i=1}^n N_{\text{р}i} C_{\text{р}i},$$

где $N_{\text{э}}$ — число экскаваторов, занятых на вскрыше и переэкскавации; $N_{\text{б}}$ — число бульдозеров, обслуживающих экскаваторы, занятые на вскрыше и переэкскавации; $P_{\text{э. п}}$ и $P_{\text{б. п}}$ — постоянные годовые эксплуатационные затраты на содержание единицы оборудования: экскаваторов на вскрыше и переэкскавации, бульдозеров, руб/год; $T_{\text{э. к}}$ и $T_{\text{б. к}}$ — время работы экскаваторов на вскрыше и переэкскавации и бульдозеров за год без учета регламентированных и технологических простоев, ч; $T_{\text{э. р}}$ и $T_{\text{б. р}}$ — то же, с учетом регламентированных и технологических простоев, ч; $P_{\text{э. ч}}$ и $P_{\text{б. ч}}$ — переменные эксплуатационные расходы в расчете на 1 ч работы оборудования, руб/ч; $P_{\text{э. м-ч}}$ и $P_{\text{б. м-ч}}$ — то же, в расчете на машино-ч, руб/машино-ч; $S_{\text{р}}$ — площадь отвала, подлежащая рекультивации, га; $P_{\text{г}}$, $P_{\text{в}}$, $P_{\text{п}}$ и $P_{\text{с}}$ — эксплуатационные расходы соответственно по грубой планировке поверхности отвала; по вторичной планировке поверхности отвала, буртованию почвы, выравниванию суглинка и почвы; по перегрузке почвы и суглинка и по снятию почвы и суглинка, руб/га; $C_{\text{э}}$ и $C_{\text{б}}$ — затраты на приобретение вскрышных экскаваторов и бульдозеров, их доставку и монтаж, руб; $N_{\text{р}i}$ — число оборудования i -го типа, занятого на рекультивационных работах; $C_{\text{р}i}$ — затраты на приобретение, доставку и монтаж оборудования i -го типа, занятого на рекультивационных работах, руб.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВСКРЫШНЫХ РАБОТ
 С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОСТОЙ БЕСТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ
 (СХЕМЫ 1—10)

Схемы вскрышных работ при разработке горизонтальных пластов
 (схемы 1—5)

СХЕМА 1

Технология разработки уступа мехлопатай

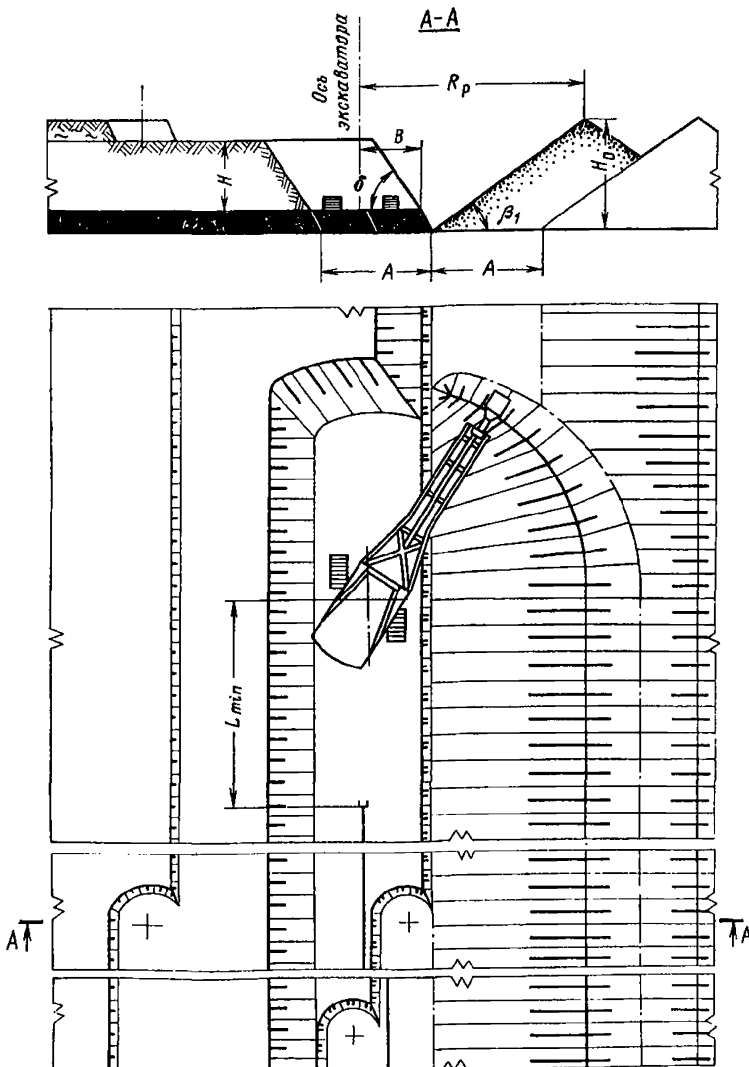


График последовательности выполнения работ

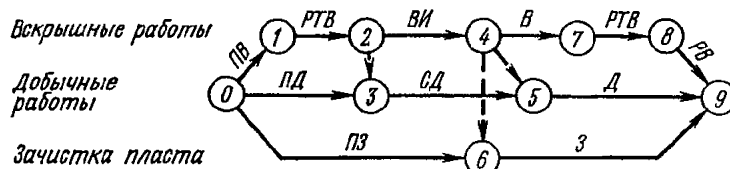


Схема 1

Условия применения

| | |
|---|------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | I—II |
| Мощность пласта, м | 5 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 9—20 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-----------|------------|
| | | ЭВГ-15 | ЭВГ-35.65 | ЭВГ-100.70 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 30 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 9 | 20 | 17 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м | B | 12 | 17 | 21 |
| Высота отвала, м | H_0 | 16 | 29 | 27,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|-----------|------------|
| | ЭВГ-15 | ЭВГ-35.65 | ЭВГ-100.70 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 51,5 | 56,8 | 55,0 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 6200 | 13 530 | 30 350 |
| годовая, тыс. м ³ | 4930 | 9 420 | 17 900 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 200 | 320 | 650 |

Технология разработки уступа мехлопаты с применением БВР

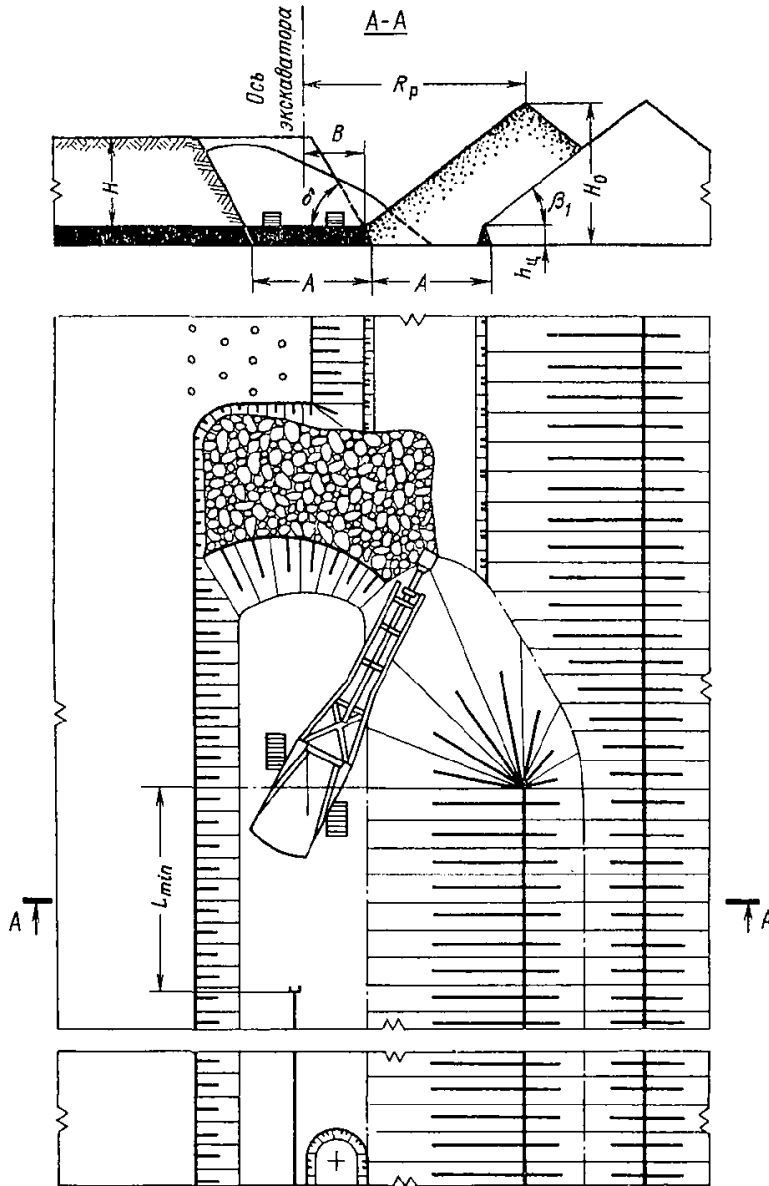
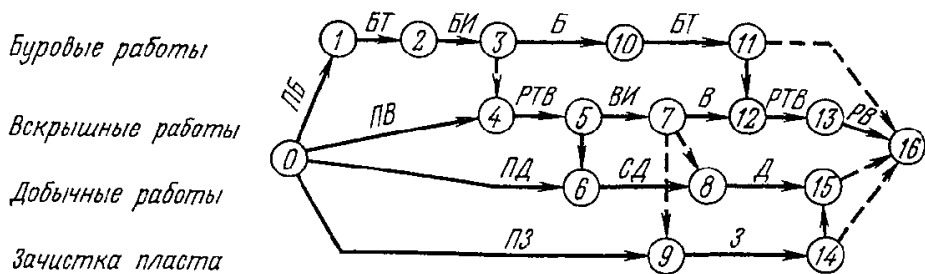


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность пласта, м | 5 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 12—23 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-----------|------------|
| | | ЭВГ-15 | ЭВГ-35.65 | ЭВГ-100.70 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 30 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 12 | 22 | 23 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м | B | 12,5 | 15,5 | 18,0 |
| Высота отвала, м | H_0 | 22 | 35 | 37 |
| Высота целика угля, м | $h_{ц}$ | 5 | 5 | 5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|-----------|------------|
| | ЭВГ-15 | ЭВГ-35.65 | ЭВГ-100.70 |

Экскавация

| | | | |
|---|------|------|--------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 46,3 | 65,2 | 55,0 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 4430 | 7370 | 21 700 |
| годовая, тыс. м ³ | 3520 | 5130 | 12 830 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 170 | 560 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,0 | 7,5 | 8,0 |
| Расстояние между рядами, м | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| Число рядов скважин | 5 | 5 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,579 | 0,507 | 0,507 |
| Масса заряда в скважине, кг | 235 | 475 | 505 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 32 | 40 | 43 |
| Коэффициент сброса | 0,25 | 0,24 | 0,24 |

Технология разработки уступов драглайном

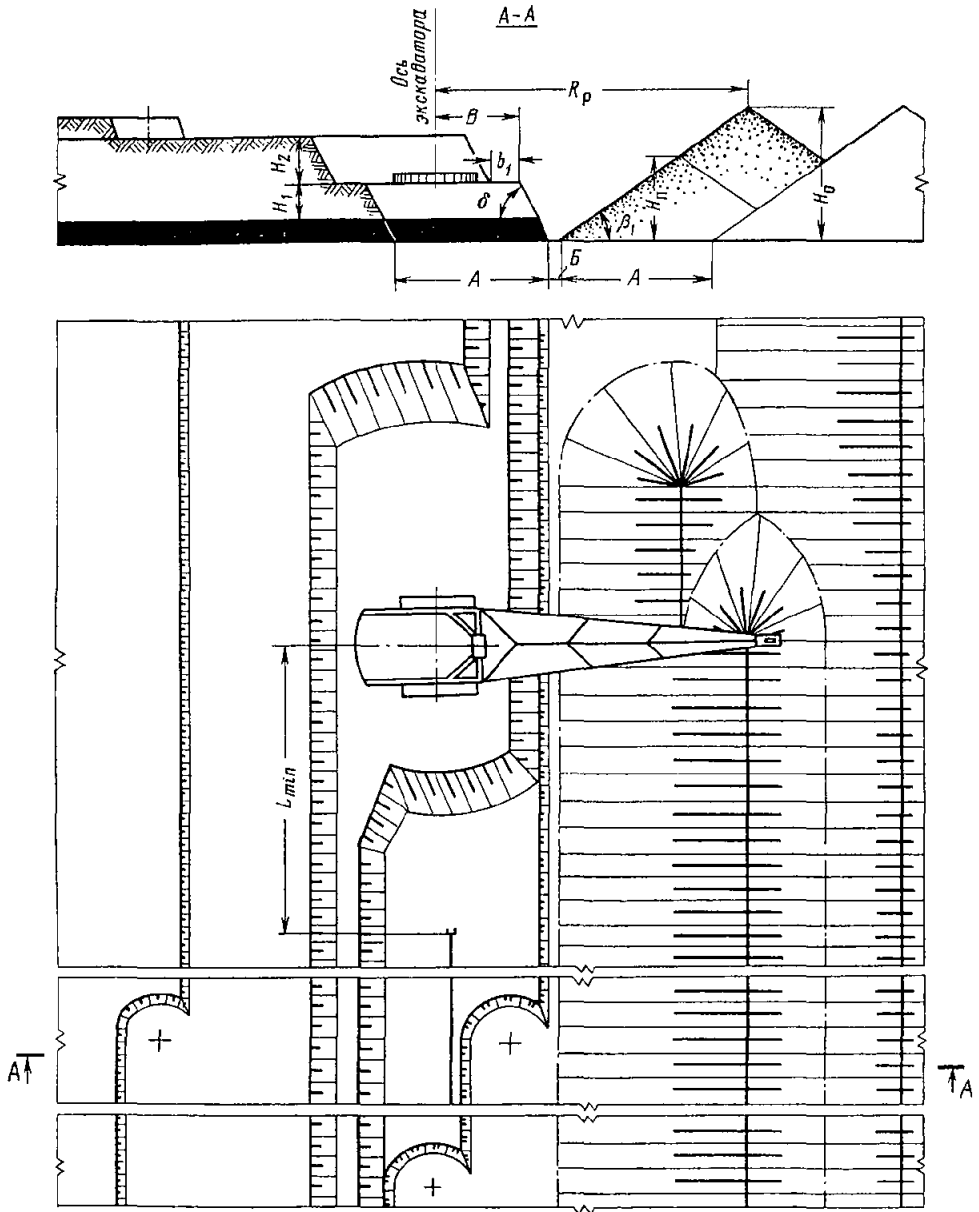
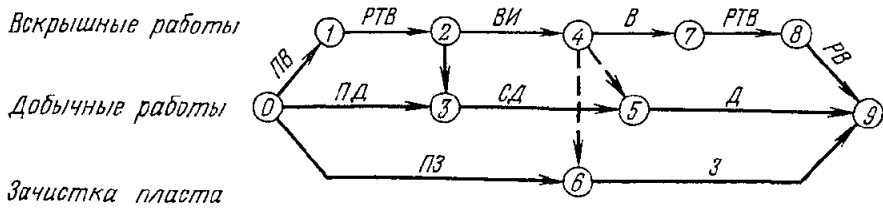


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | I—II |
| Мощность пласта, м | 5—6 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 17—25 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|----------|-----------|----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 | 50 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | | |
| верхнего | H_2 | 9 | 18 | 15 | 13 |
| нижнего | H_1 | 8 | 7 | 9 | 9 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м | B | 12 | 15 | 24 | 20 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 3,5 | 9 | 9,5 | 6 |
| Высота отвала, м | H_0 | 27,5 | 37,5 | 37 | 34 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|---|------------|----------|-----------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 47,5 | 47,2 | 54,0 | 50,2 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 4120 | 6260 | 9250 | 14 920 |
| годовая, тыс. м ³ | 2870 | 4360 | 6600 | 10 650 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 150 | 180 | 320 |

Технология разработки уступов драглайном при двух пластах

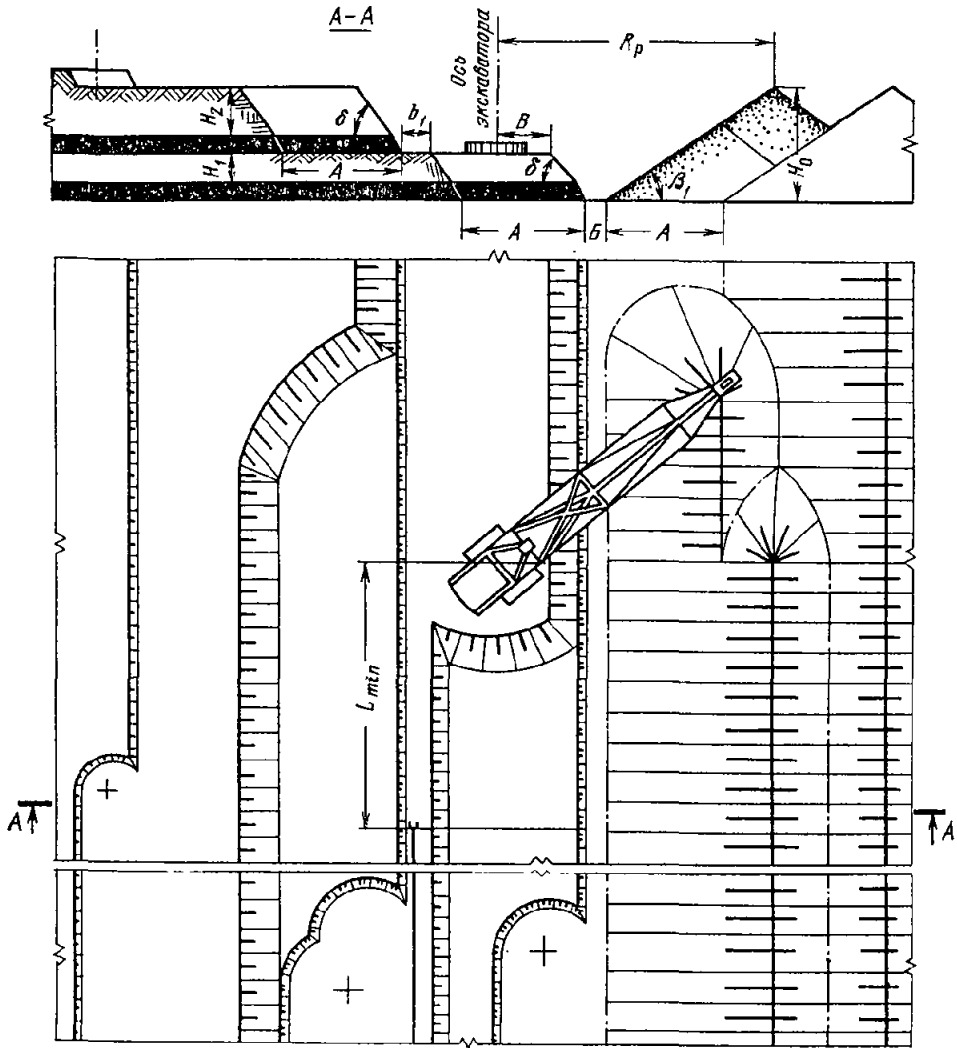
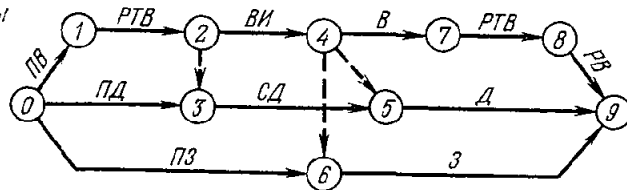


График последовательности выполнения работ

Вскрышные работы

Добычные работы

Зачистка пласта



Условия применения

| | |
|--|-------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | I—II |
| Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м | 5; 5 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 24—27 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-----------|----------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 35 | 40 | 35 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 15 | 18 | 15 |
| нижнего | H_1 | 9 | 9 | 9 |
| Расстояние от оси экскаватора до верхней бровки уступа, м | B | 15 | 18 | 15 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 8 | 8 | 8 |
| Высота отвала, м | H_0 | 34,5 | 38,5 | 34,5 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 6,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|-----------|----------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 51,5 | 56,5 | 55,7 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 5700 | 8880 | 13 350 |
| годовая, тыс. м ³ | 3970 | 6340 | 9 530 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 150 | 200 |

Технология разработки уступов драглайном с применением БВР при двух пластах

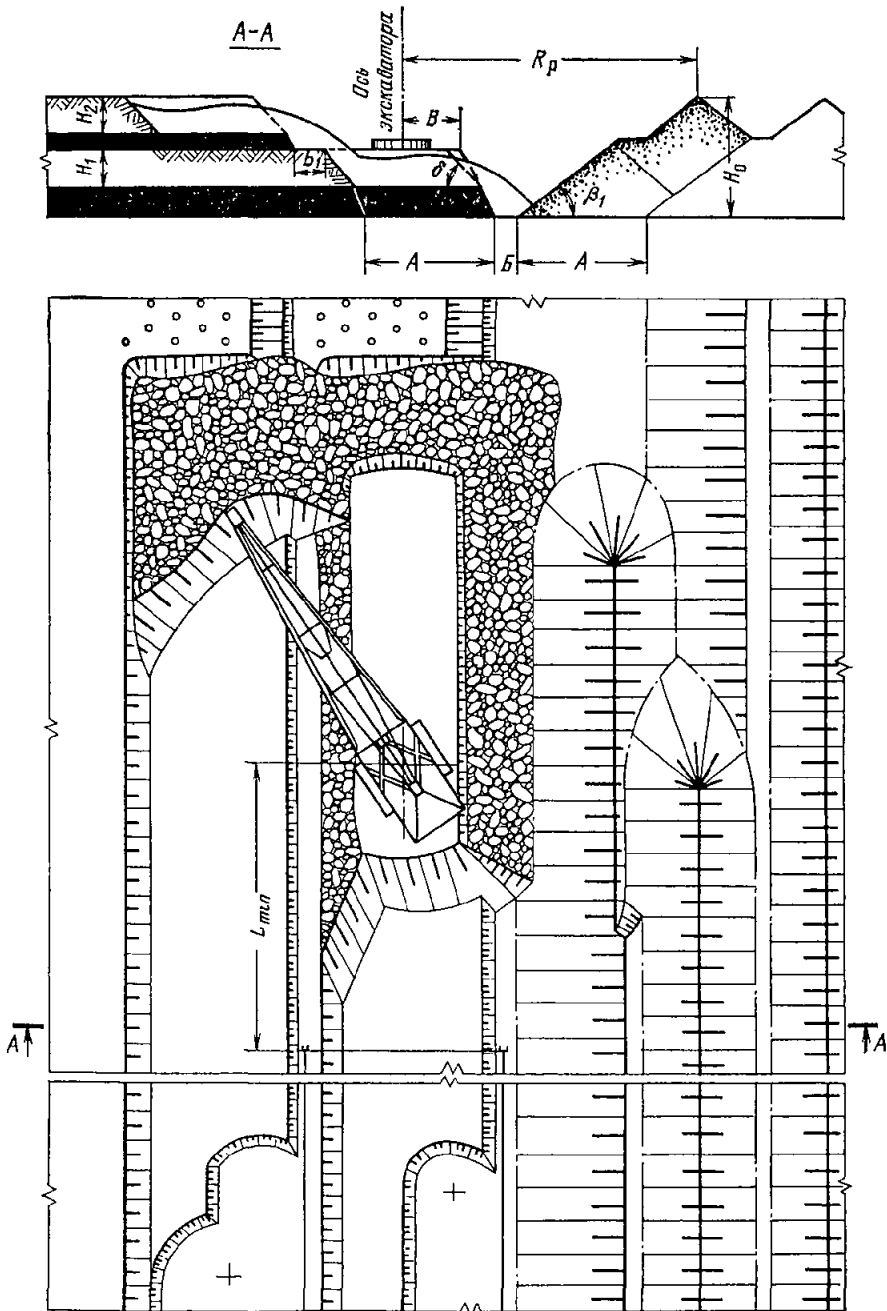
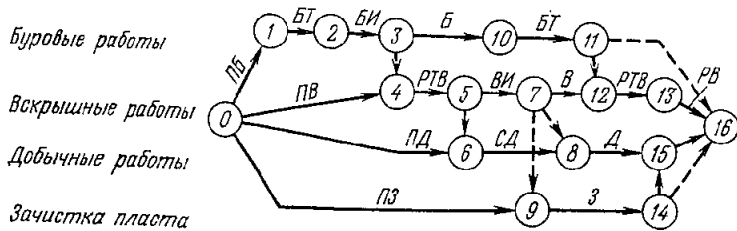


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|--|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | III |
| Категория пород по взрываемости | I—II |
| Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м | 10; 5 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 19—24 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-----------|----------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | | | | |
| верхнего | H_2 | 12 | 12 | 12 |
| нижнего | H_1 | 7 | 12 | 7 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 15 | 18 | 18 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 8 | 8 | 8 |
| Высота отвала, м | H_0 | 32,5 | 38,5 | 32,5 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 6,5 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|-----------|----------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |

Экскавация

| | III | III | III |
|---|------|------|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 55,9 | 54,4 | 58,4 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 3750 | 6550 | 12 750 |
| годовая, тыс. м ³ | 2610 | 4680 | 9 100 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 150 | 320 |

Буровзрывные работы

| | II | II | II |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | II | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 | 160 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Число рядов скважин | 6 | 6 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Масса заряда в скважине, кг | 155 | 155 | 150 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 41 | 41 | 39 |
| Коэффициент сброса | 0,22 | 0,22 | 0,22 |

Схемы вскрышных работ при разработке пологих пластов (схемы 6—10)

СХЕМА 6

Технология разработки уступа драглайном

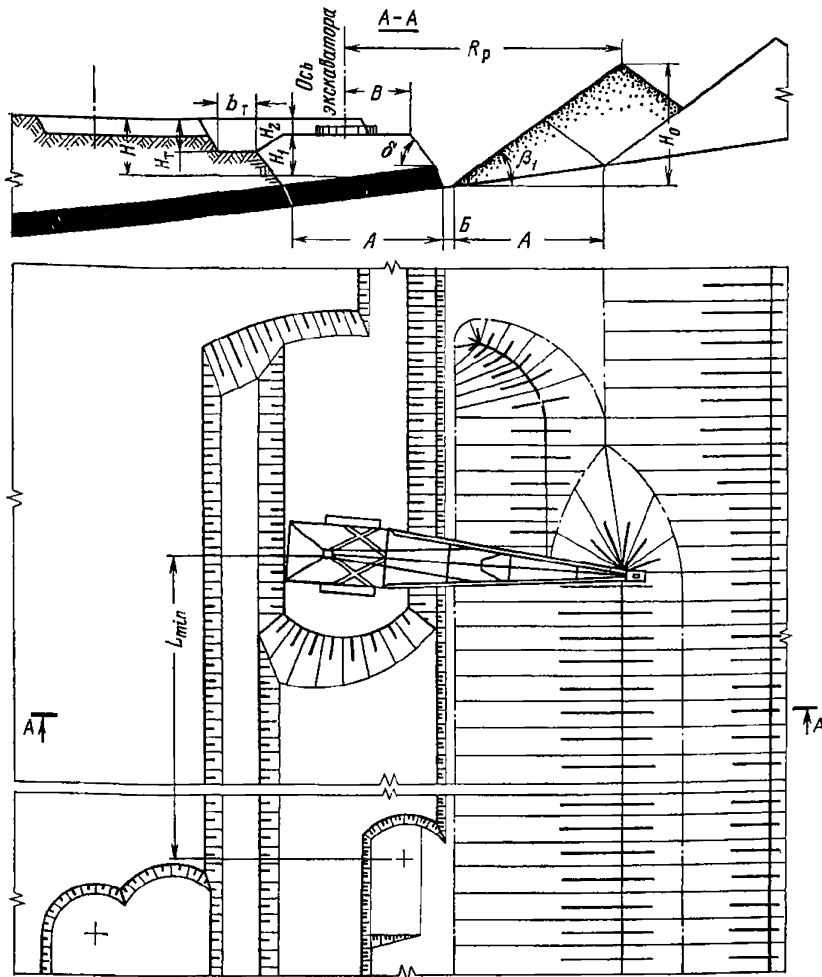
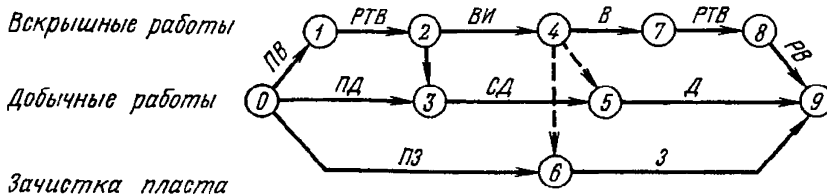


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | 1—II |
| Мощность пласта, м | 7—15 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 17—22 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|-----------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 17 | 22 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м | B | 16,5 | 21,5 |
| Глубина траншейного вруба, м | H_T | 10 | 12 |
| Высота отвала, м | H_0 | 32,5 | 40 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 51,3 | 53,9 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 5670 | 9300 |
| годовая, тыс. м ³ | 3950 | 6640 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 200 |

Технология разработки уступа драглайном с применением БВР

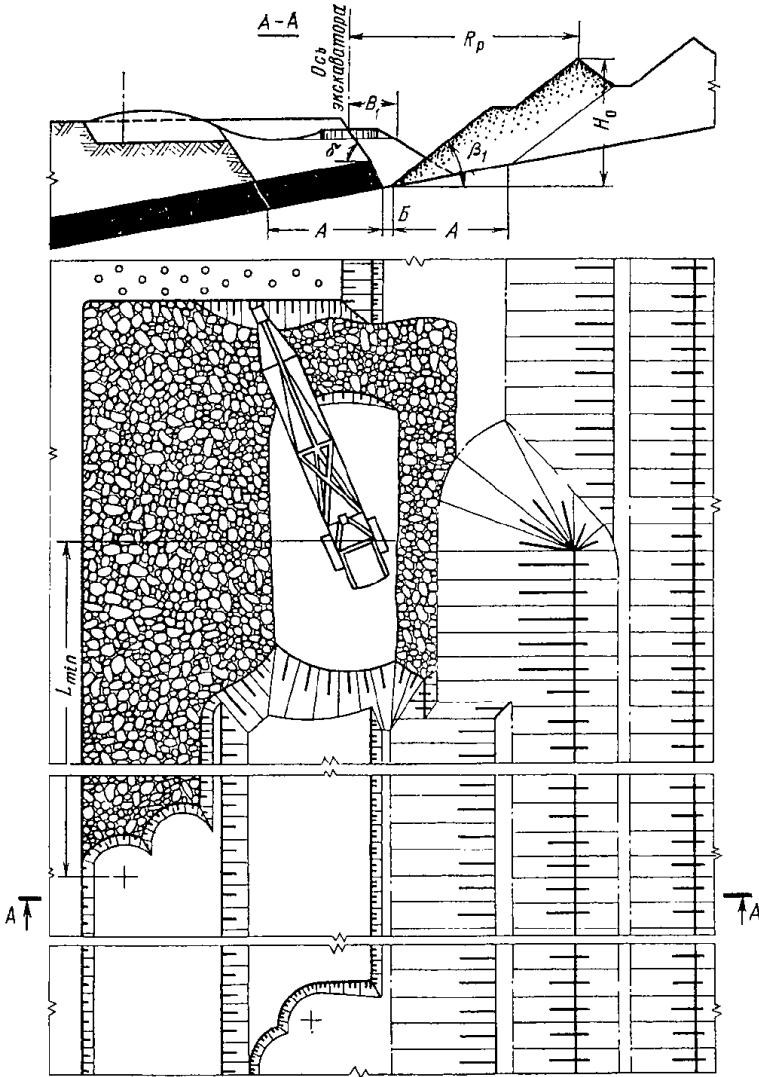
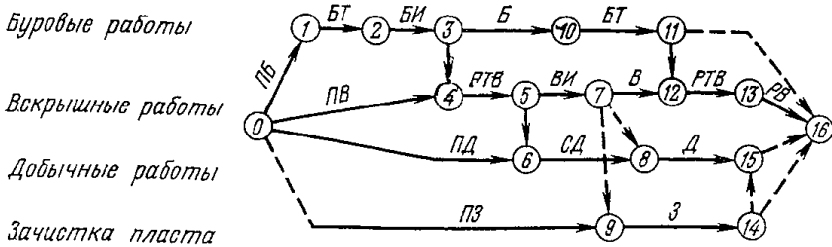


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность пласта, м | 10 |
| Угол падения пласта, градус | 8—10 |
| Мощность вскрыши, м | 18—20 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|-----------|----------|------------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 | ЭШ-100/100 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 20 | 20 | 20 | 18 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 15 | 18 | 17 | 23 |
| Высота отвала, м | H_0 | 44 | 48 | 44 | 47 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|-----------|----------|------------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 | ЭШ-100/100 |
| | | | | |

Экскавация

| | III | III | III | III |
|---|------|------|------|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 57,4 | 61,4 | 59,4 | 66,2 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 3650 | 5820 | 9140 | 15 630 |
| годовая, тыс. м ³ | 2540 | 4160 | 6530 | 10 180 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 150 | 280 | 720 |

Буровзрывные работы

| | III | III | III | III |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 6,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,5 | 7,5 | 8,0 | 7,5 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 6,5 |
| Число рядов скважин | 6 | 8 | 6 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,52 | 0,52 | 0,48 | 0,52 |
| Масса заряда в скважине, кг | 440 | 440 | 580 | 440 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40 | 40 | 45 | 40 |
| Коэффициент сброса | 0,18 | 0,18 | 0,06 | 0,18 |

Технология разработки уступа мехлопаты и драглайном с применением БВР

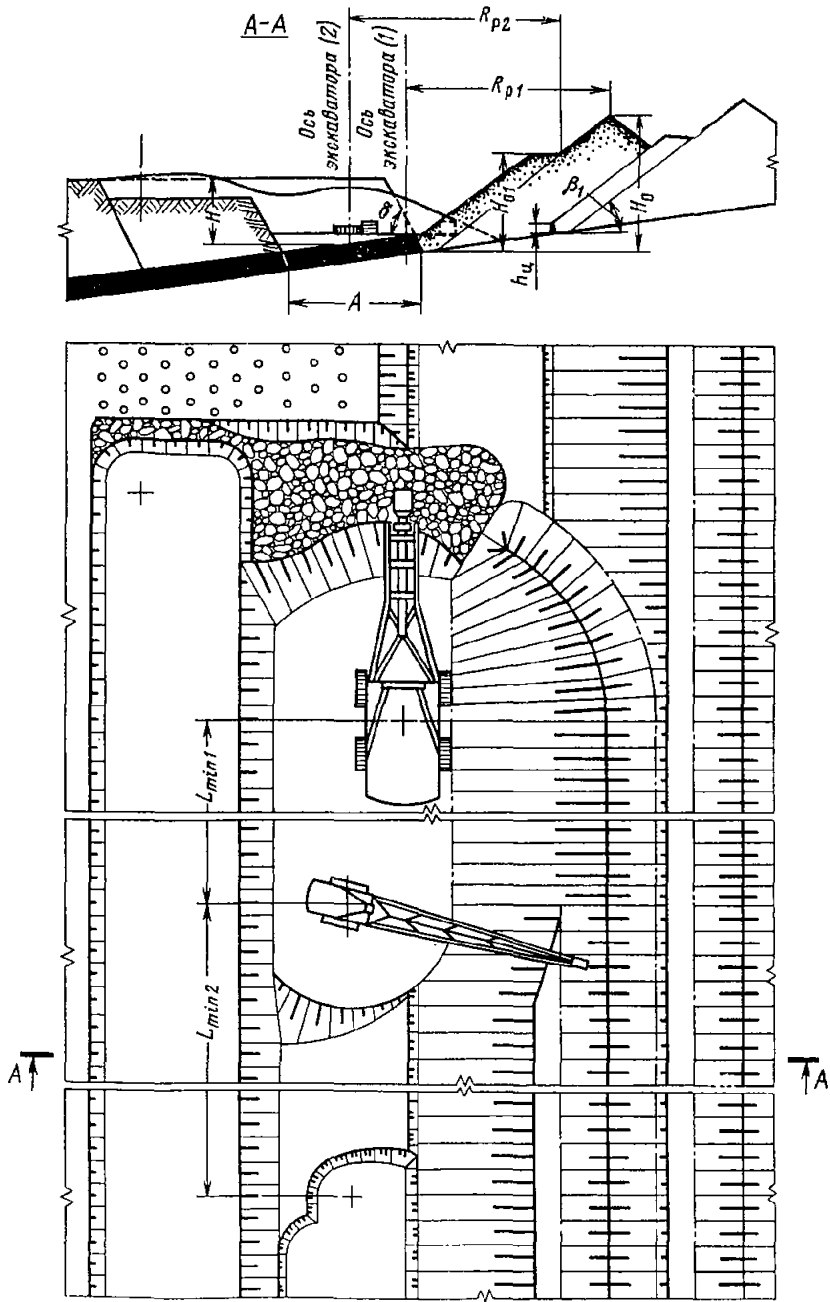


График последовательности выполнения работ

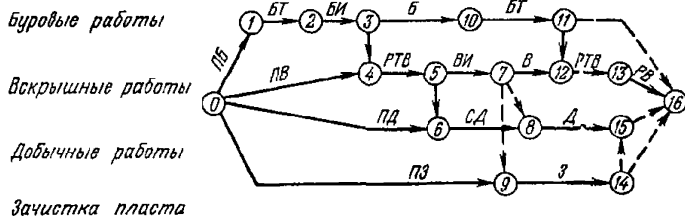


Схема 8

Условия применения

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность пласта, м | 5 |
| Угол падения пласта, градус | 8—10 |
| Мощность вскрыши, м | 20—22 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | ЭВГ-35.65 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭВГ-100.70 (1) ЭШ-10/70 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 22 | 20 |
| Высота отвала, м | H_0 | 42 | 40 |
| Высота целика угля, м | $h_{ц}$ | 2 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | ЭВГ-35.65 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭВГ-100/70 (1) ЭШ-10/70 (2) |

Экскавация

| | | |
|--|------------|--------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 70,1; 45,0 | 55,0; 46,5 |
| Производительность соответственно (1) и (2) экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 6950; 1250 | 21 350; 3200 |
| годовая, тыс. м ³ | 4840; 1000 | 12 630; 2540 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 180 | 700 |

Буровзрывные работы

| | |
|---|-------|
| Категория пород по взрываемости | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,5 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 |
| Число рядов скважин | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,520 |
| Масса заряда в скважине, кг | 440 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40 |
| Коэффициент сброса | 0,17 |

Технология разработки уступов драглайном при двух пластах

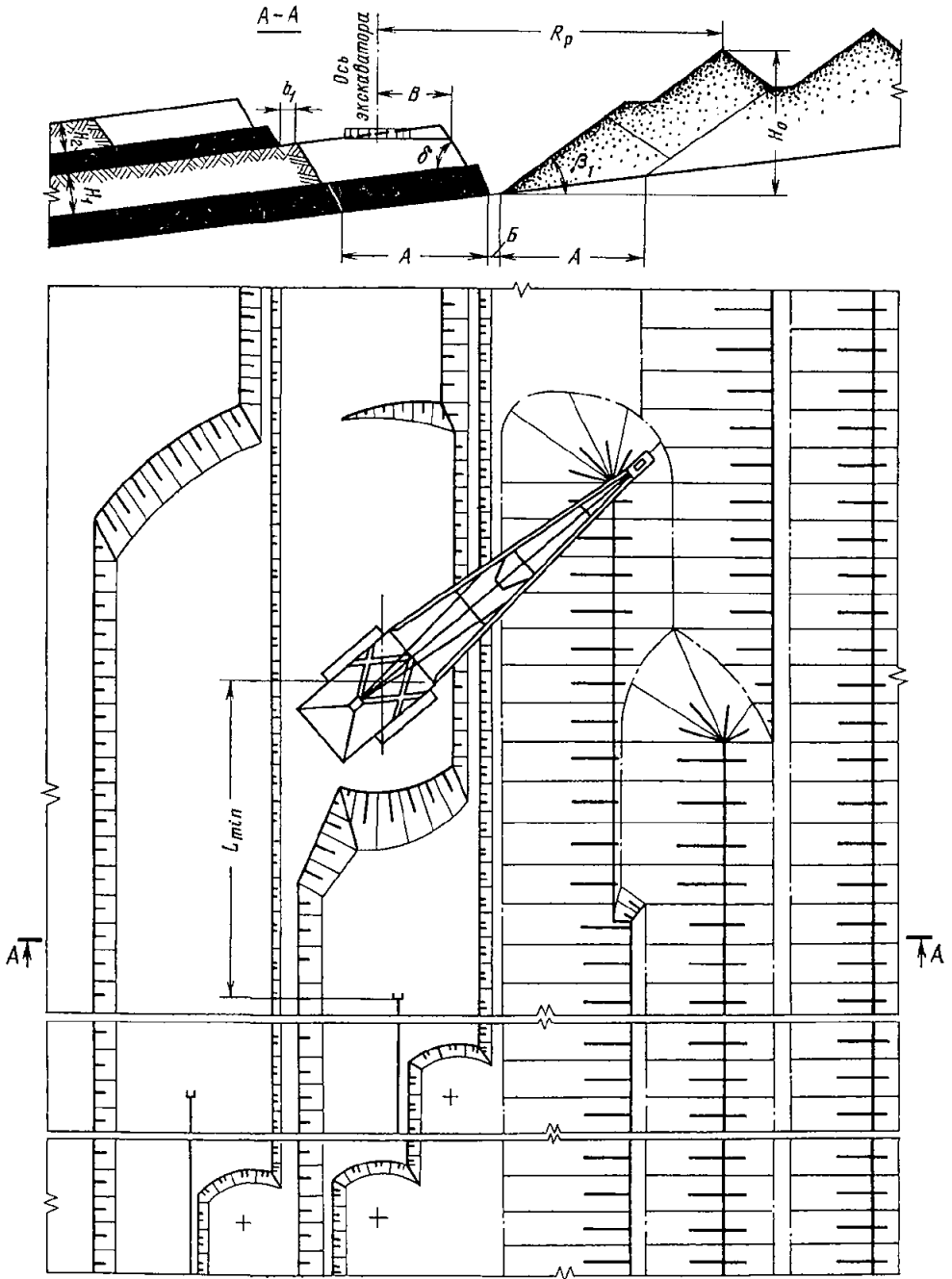


График последовательности выполнения работ

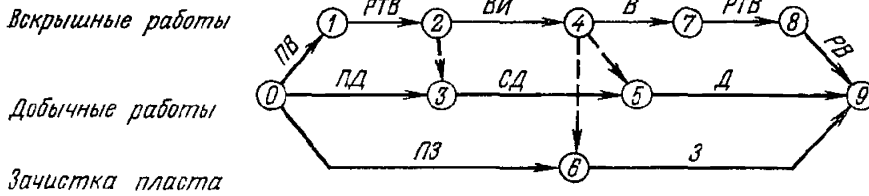


Схема 9

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации . . . I—II
 Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м 8; 5
 Угол падения пласта, градус 7—10
 Мощность вскрыши, м 21

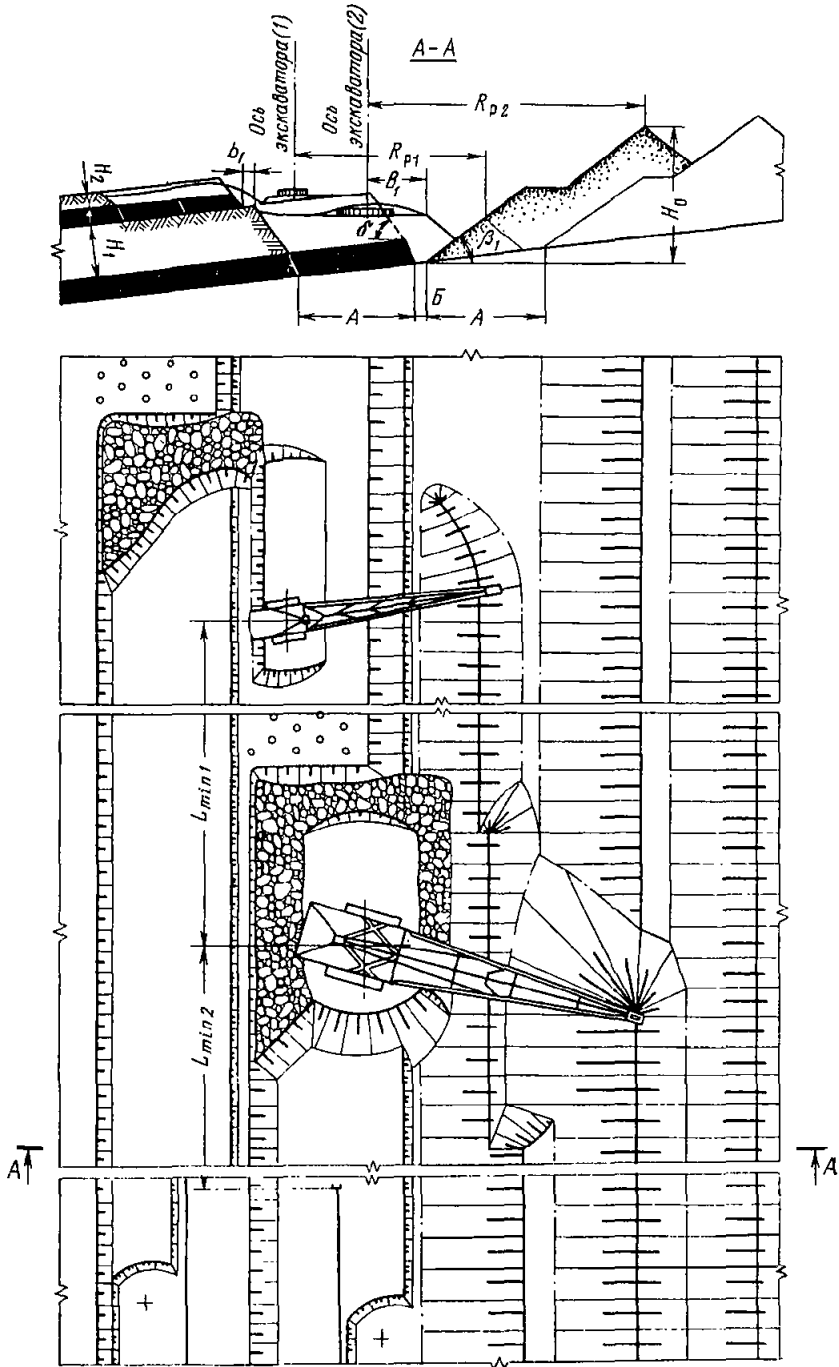
Элементы системы разработки

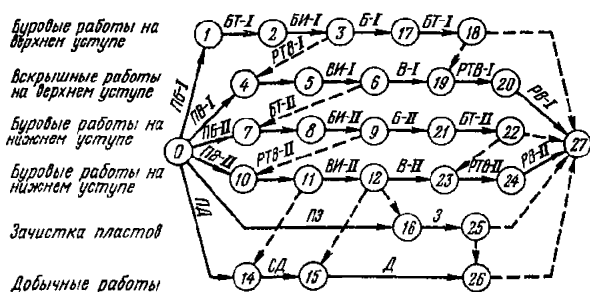
| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-----------|----------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 40 | 30 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 9 | 9 | 9 |
| нижнего | H_1 | 12 | 12 | 12 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м | B | 14,5 | 19,5 | 16,5 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 4 | 4 | 4 |
| Высота отвала, м | H_0 | 36 | 40 | 36 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | E | 3 | 3 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|-----------|----------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 50,1 | 54,9 | 54,2 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 5770 | 8960 | 13 370 |
| годовая, тыс. м ³ | 4020 | 6400 | 9 550 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 150 | 220 | 470 |

Технология разработки уступов двумя драглайнами с применением БВР при двух пластах





Условия применения

Категория пород по трудности экскавации III
 Категория пород по взрываемости I—II
 Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м 8; 5
 Угол падения пласта, градус 7—10
 Мощность вскрыши, м 23

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор |
|---|-------------|-------------------------------|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-25/100 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | |
| отвала | β_1 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | |
| верхнего | H_2 | 5 |
| нижнего | H_1 | 18 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки на- | | |
| вала, м | B_1 | 20 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрыш- | | |
| ном уступе, м | b_1 | 4 |
| Высота отвала, м | H_0 | 46,5 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор |
|------------|-------------------------------|
| | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-25/100 (2) |

Экскавация

| | |
|--|------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 54,2; 58,1 |
| Производительность экскаватора соответственно (1) и (2): | |
| сменная, м ³ | 2480; 6060 |
| годовая, тыс. м ³ | 1720; 4330 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 280 |

Буровзрывные работы

| | |
|---|-----------|
| Категория пород по взрываемости | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,0/7,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0/8,5 |
| Расстояние между рядами, м | 5,0/7,5 |
| Число рядов скважин | 8/5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,35/0,26 |
| Масса заряда в скважине, кг | 50/270 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 26/55 |
| Коэффициент сброса | 0,18 |

Примечание. В числителе — данные по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему.

График последовательности выполнения работ

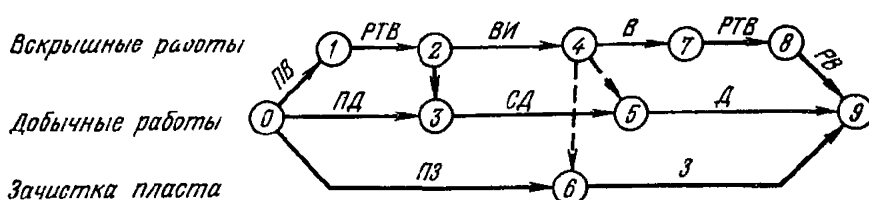


Схема 11

Условия применения

| | |
|---|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | I—II |
| Мощность пласта, м | 5 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 35—38 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|-----------|---------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | Ш-40/85 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 45 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 21 | 18 | 21 |
| нижнего | H_1 | 14 | 20 | 14 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 14 | 19 | 16 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 15 | 23 | 15 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 49 | 53 | 49 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 30 | 25 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | K_{II} | 0,25 | 0,32 | 0,25 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|-----------|----------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 49,2 | 55,4 | 53,1 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 6160 | 9320 | 15 120 |
| годовая, тыс. м ³ | 4290 | 6650 | 10 800 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 110 | 130 | 220 |

Технология разработки уступов драглайном с применением БВР

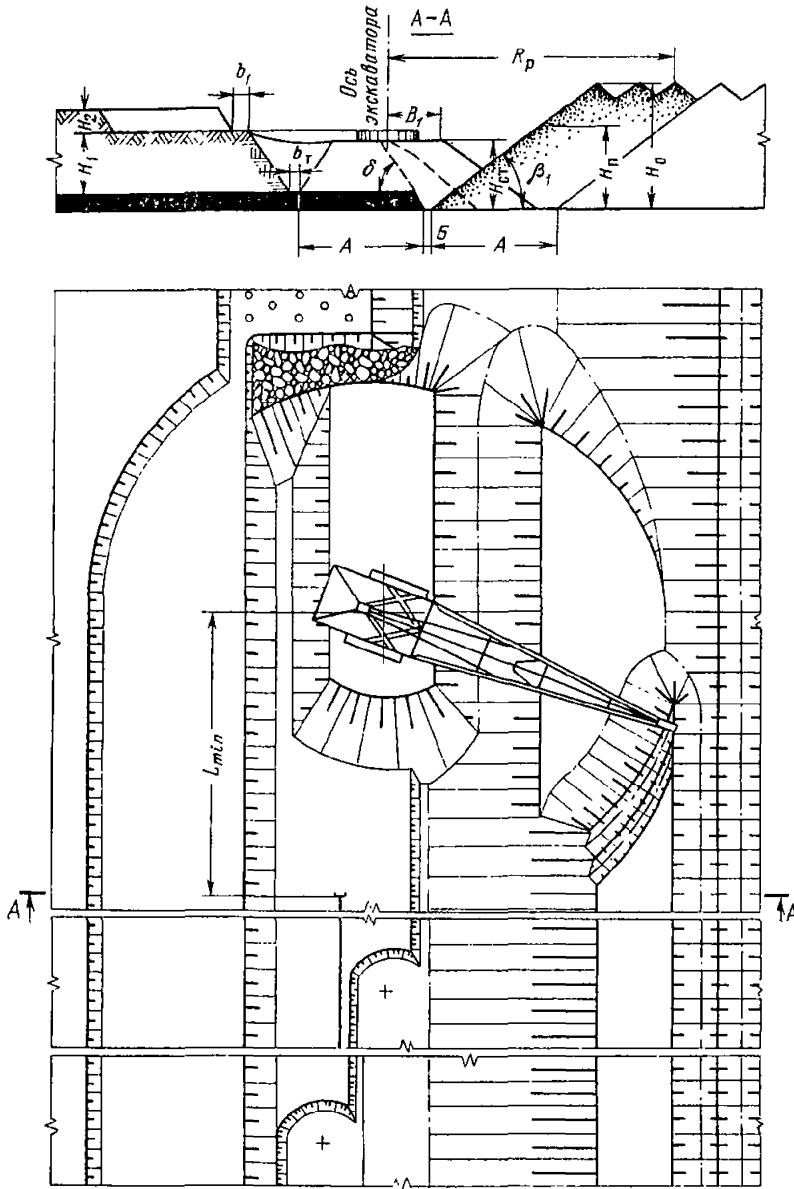
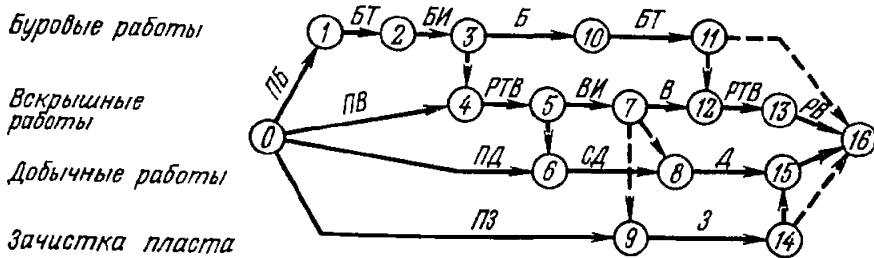


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | III |
| Категория пород по взрываемости | I—II |
| Мощность пласта, м | 5 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 25—28 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|------------|
| | | ЭШ-25/100 | ЭШ-100/100 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | β | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | |
| верхнего | H_2 | 8 | 8 |
| нижнего | H_1 | 20 | 20 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки на- | | | |
| вала, м | B_1 | 16,5 | 16,5 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрыш- | | | |
| ном уступе, м | b_1 | 6 | 6 |
| Ширина врубовой траншеи понизу, м | b_T | 5 | 7 |
| Высота постоянного отвала, м | H_o | 39 | 39 |
| Высота временного отвала, м | $H_{п}$ | 22 | 22 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 |
| Коэффициент перезексакации | $K_{п}$ | 0,14 | 0,14 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|------------|
| | ЭШ-25/100 | ЭШ-100/100 |

Экскавация

| | | |
|---|------|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 74,1 | 84,5 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 5450 | 14 430 |
| годовая, тыс. м ³ | 3890 | 9 390 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 130 | 510 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 8 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 7 |
| Число рядов скважин | 6 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,24 | 0,24 |
| Масса заряда в скважине, кг | 230 | 230 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 45 | 45 |
| Коэффициент сброса | 0,13 | 0,13 |

Технология разработки уступов двумя драглайнами

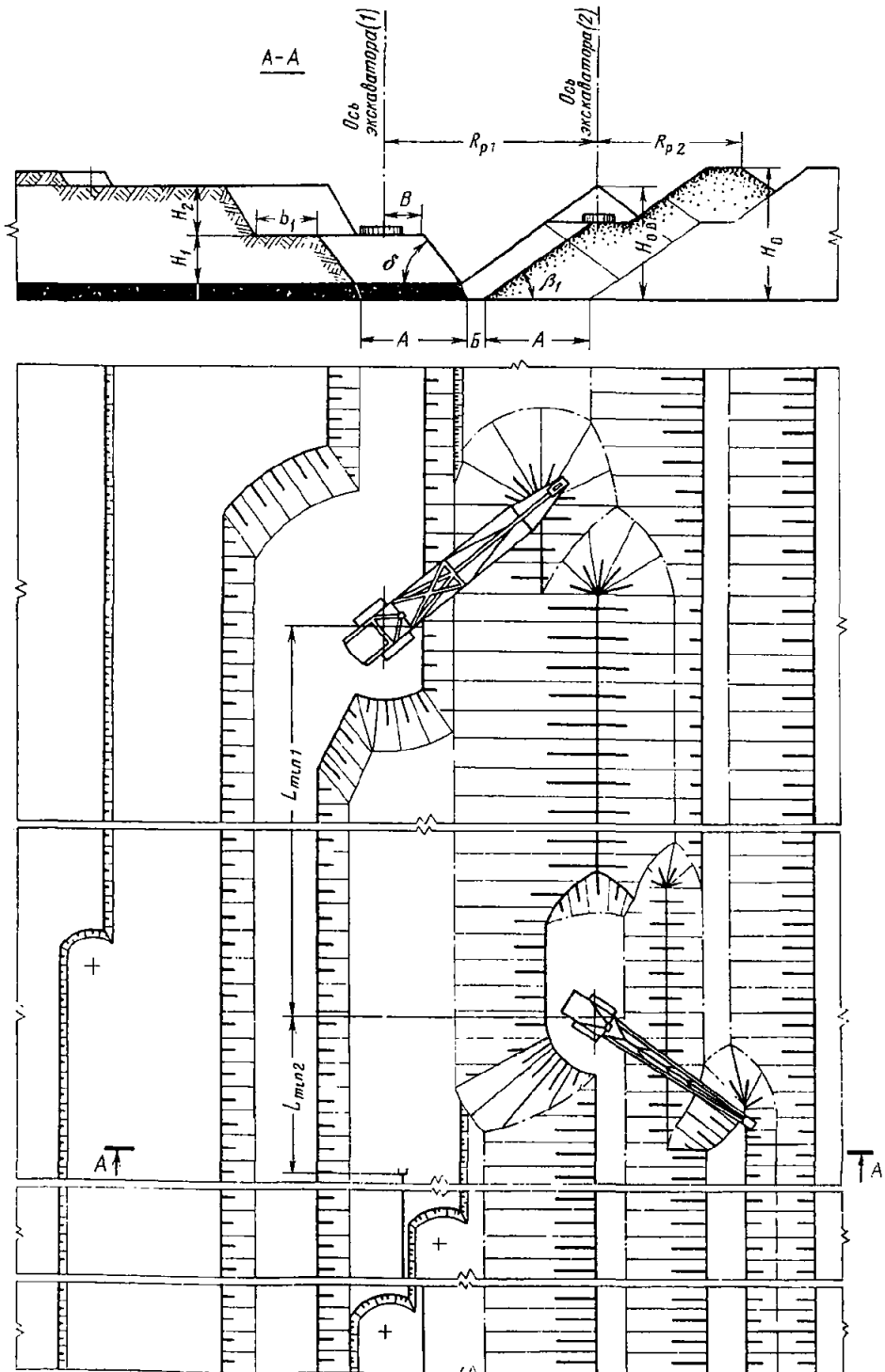


График последовательности выполнения работ

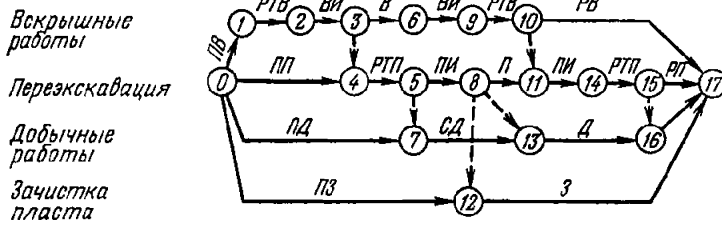


Схема 13

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации . . . I—II
 Мощность пласта, м 5—7
 Угол падения пласта, градус 0—3
 Мощность вскрыши, м 40—45

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-25/100 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 20 | 17 | 20 |
| нижнего | H_1 | 20 | 23 | 25 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа: | B | | | |
| (1) | | 15 | 20 | 18 |
| (2) | | 20 | 17,5 | 14 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 25 | 24 | 22 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 51 | 53 | 55 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0, в}$ | 44 | 40 | 46 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | K_n | 0,41 | 0,47 | 0,50 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-25/100 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) |
| Категории пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 49,5; 42,4 | 50,0; 47,2 | 50,7; 47,0 |
| Производительность соответственно (1) и (2) экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 6090; 4520 | 10 250; 6260 | 15 150; 6260 |
| годовая, тыс. м ³ | 4240; 3140 | 7320; 4350 | 10 960; 4360 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 180 | 220 | 280 |

Технология разработки уступов драглайнами при интенсивном подвигании фронта работ

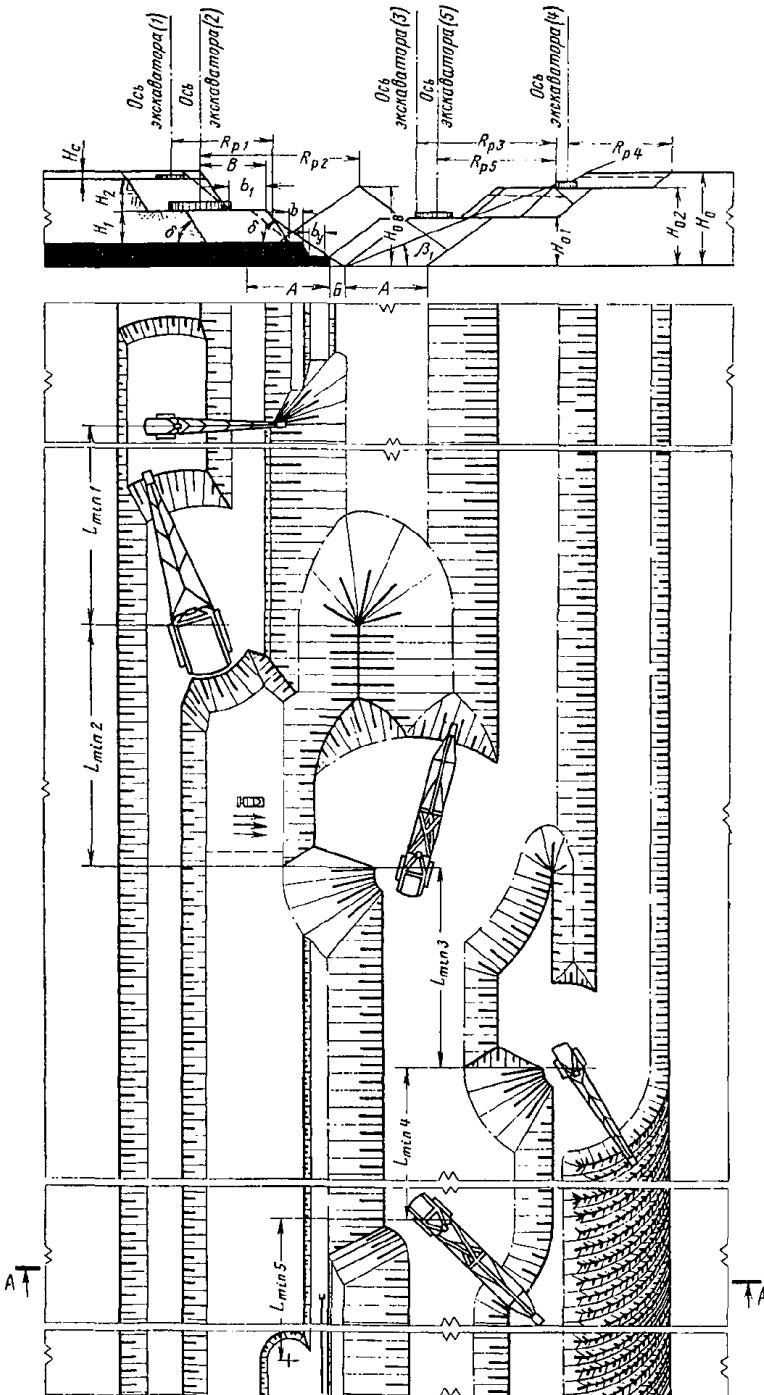


График последовательности выполнения работ

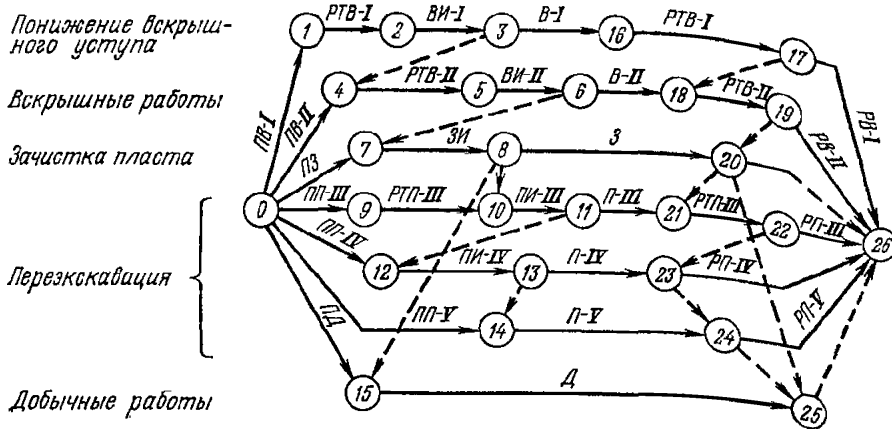


Схема 14

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации I—II
 Мощность пласта, м 13,5
 Угол падения пласта, градус 0—3
 Мощность вскрыши, м 35—45

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор |
|---|-------------|--|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-100/100 (2) ЭШ-15/90 (3) ЭШ-10/70 (4) ЭШ-15/90 (5) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | |
| отвала | β_1 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 55 |
| Ширина заходки, м | A | 50 |
| Мощность слоя потенциально плодородных пород, м | H_c | 3,8 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | |
| верхнего | H_2 | 19,5 |
| нижнего | H_1 | 19,5 |

| Показатели | Обоз- начение | Экскаватор |
|--|-------------------------|--|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-100/100 (2) ЭШ-15/90 (3) ЭШ-10/70 (4) ЭШ-15/90 (5) |
| Расстояние от оси вскрышного экскаватора до бровки уступа, м | <i>B</i> | 39 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | <i>b₁</i> | 22 |
| Ширина бермы, м: | | |
| на угольном подуступе | <i>b_y</i> | 11 |
| на кровле угольного пласта | <i>b</i> | 9 |
| Высота постоянного отвала, м | <i>H₀</i> | 54 |
| Высота яруса отвала, м: | | |
| первого | <i>H₀₁</i> | 28 |
| второго | <i>H₀₂</i> | 46 |
| Высота временного отвала, м | <i>H_{0. в}</i> | 47 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | <i>Б</i> | 8 |
| Коэффициент переэкскавации | <i>k_п</i> | 0,87 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор |
|--|--|
| | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-100/100 (2) ЭШ-15/90 (3) ЭШ-10/70 (4) ЭШ-15/90 (5) |
| Категория пород по трудности экскавации | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2), (3), (4) и (5) экскаватора, с | 51,1; 53,1; 51,9; 48,8; 50,7 |
| Производительность соответственно (1), (2), (3), (4) и (5) экскаватора: сменная, м ³ | 3680; 21 240; 4260; 3920; 4260 |
| годовая, тыс. м ³ | 2650; 16 400; 3500; 2820; 3500 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 1300 |

Технология разработки уступов двумя драглайнами с применением БВР

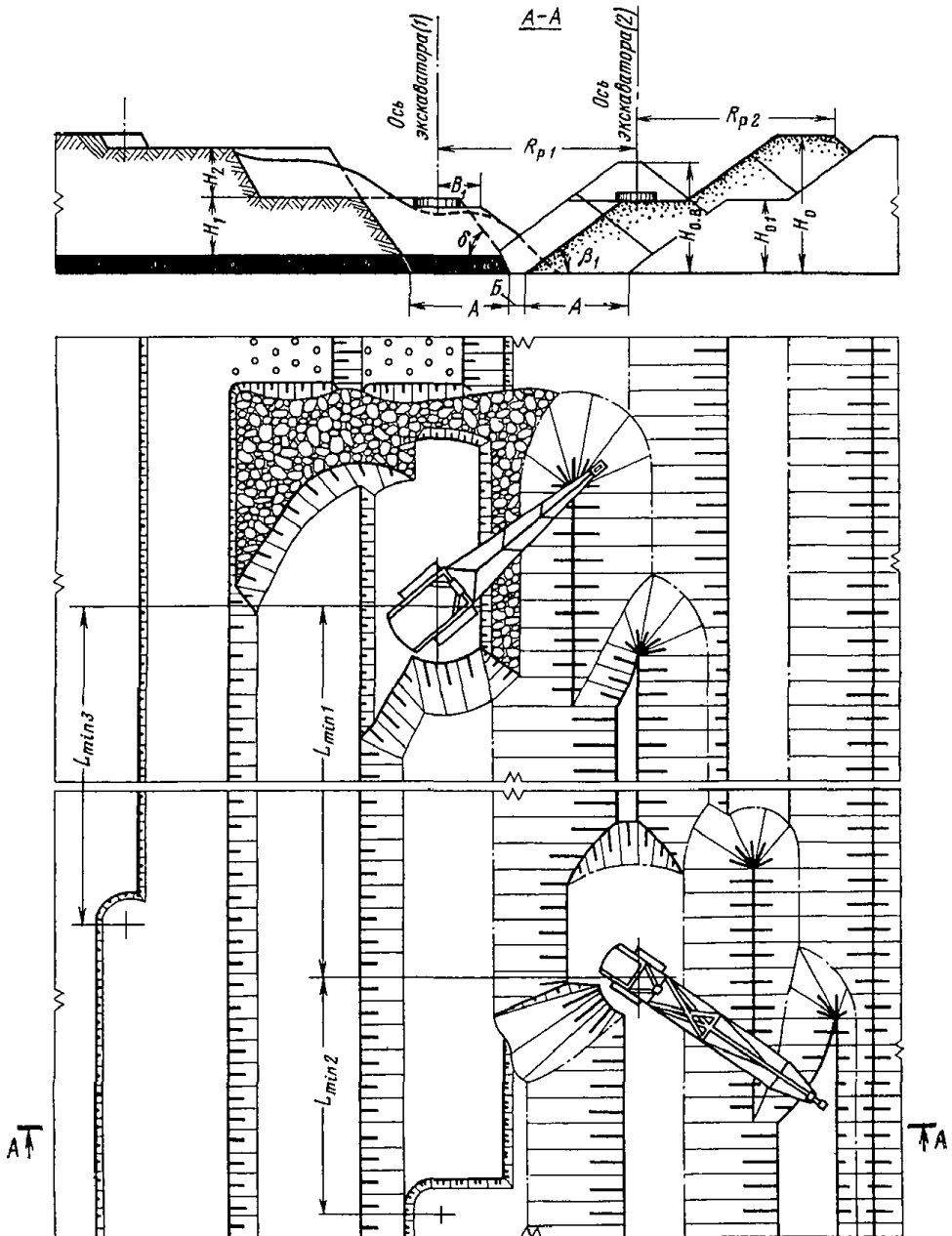


График последовательности выполнения работ

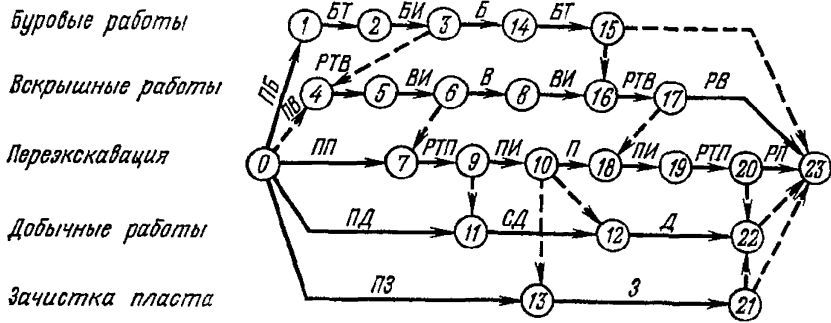


Схема 15

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации . . . III
- Категория пород по взрываемости . . . I—II
- Мощность пласта, м . . . 7
- Угол падения пласта, градус . . . 0—3
- Мощность вскрыши, м . . . 35—43

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-25/100 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 12 | 20 | 20 |
| нижнего | H_1 | 23 | 20 | 23 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 16 | 12 | 19 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 47,5 | 55 | 56 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 30 | 30 | 30 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0, в}$ | 43 | 47 | 45 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Коэффициент переэкскавации | $K_{п}$ | 0,33 | 0,40 | 0,43 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-25/100 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) |

Экскавация

| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
|--|------------|------------|--------------|
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 54,6; 51,6 | 54,4; 46,6 | 54,1 47,7 |
| Производительность соответственно (1) и (2) экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 3890; 2680 | 6700; 4500 | 10 480; 5170 |
| годовая, тыс. м ³ | 2700; 1860 | 4780; 3130 | 7480; 3600 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 130 | 180 | 240 |

Буровзрывные работы

| Категории пород по взрываемости | II | II | II |
|---|------|------|------|
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 | 160 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 8,5 | 10 | 9 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9,5 | 11,5 | 10,5 |
| Расстояние между рядами, м | 8,5 | 10 | 9 |
| Число рядов скважин | 5 | 5 | 5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,24 | 0,20 | 0,26 |
| Масса заряда в скважине, кг | 620 | 785 | 885 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 70 | 92 | 74 |
| Коэффициент сброса | 0,13 | 0,18 | 0,13 |

Технология разработки уступа мехлопатов и драглайном с применением БВР

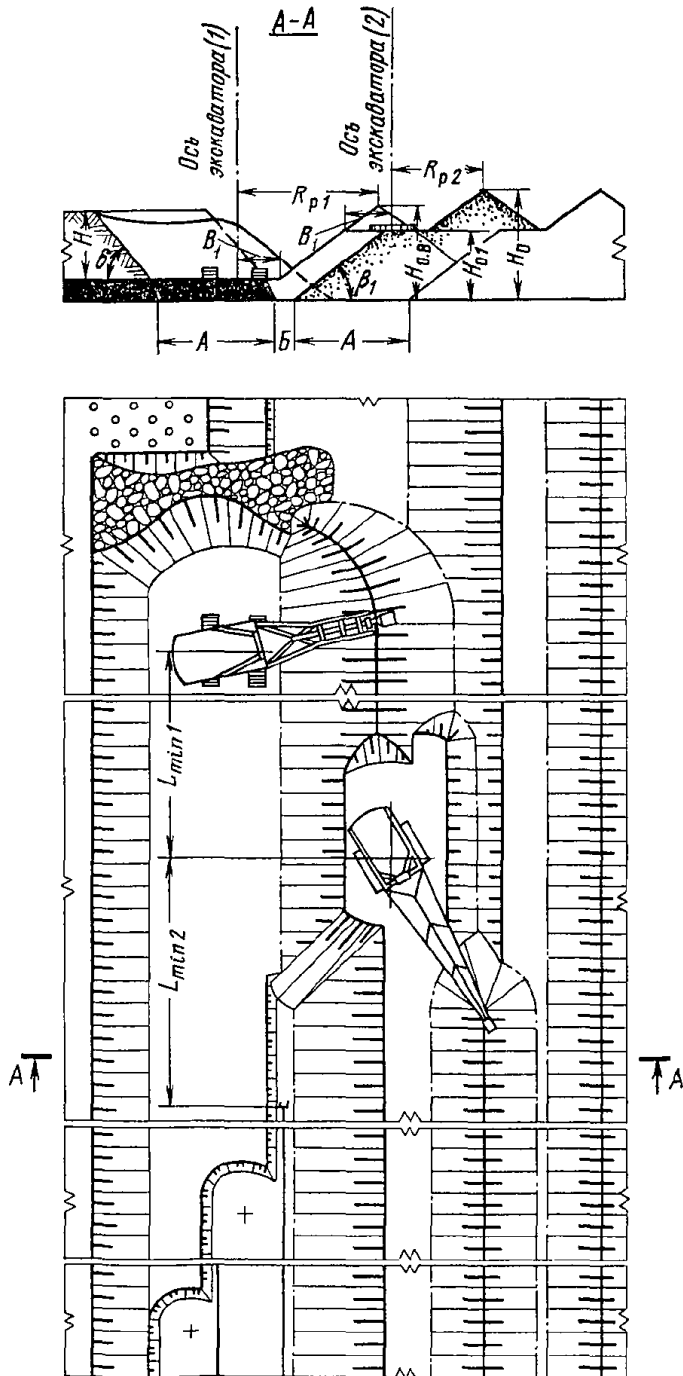


График последовательности выполнения работ

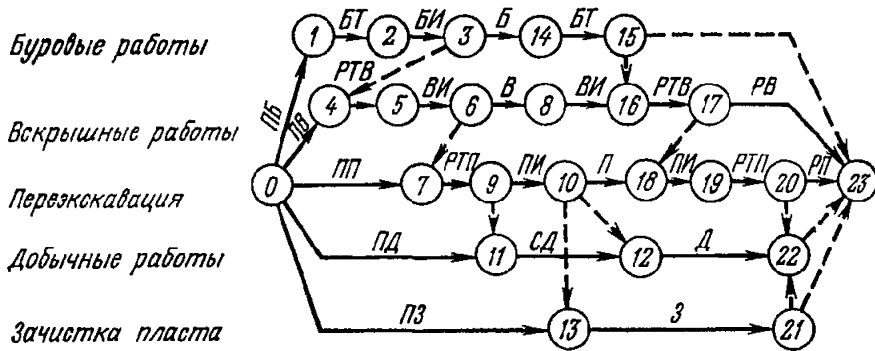


Схема 16

Условия применения

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность пласта, м | 10 |
| Угол падения пласта, градус | 0—3 |
| Мощность вскрыши, м | 20—30 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭВГ-35.65 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭВГ-100.70 (1) ЭШ-40/85 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 35 | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 20 | 30 | 30 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 12 | 12 | 18 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 33,5 | 47 | 47 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | — | 25 | 30 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0, в}$ | 29,5 | 38 | 41 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Коэффициент перезакавкации | k_n | 0,47 | 0,38 | 0,33 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭВГ-35,55 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭВГ-100,70 (1) ЭШ-40/85 (2) |

Экскавация

| | | | |
|--|-------------------------|--------------|-----------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 47,8 | 68,4 | 55,0 |
| | 41,1 | 46,0 | 45,9 |
| Производительность экскаватора соответственно (1) и (2): | | | |
| | сменная, м ³ | 4400 3320 | 7190 2990 |
| годовая, тыс. м ³ | 3500 2310 | 5000 2080 | 13 780 7 800 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 130 | 150 | 720 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | II | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5 | 7,5 | 7,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,5 | 8,5 | 8,5 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5 | 7,5 | 7,5 |
| Число рядов скважин | 6 | 5 | 5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,52 | 0,42 | 0,42 |
| Масса заряда в скважине, кг | 440 | 770 | 770 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40,0 | 58,0 | 58,0 |
| Коэффициент сброса | 0,13 | 0,07 | 0,07 |

Технология разработки уступов драглайнами при двух пластах

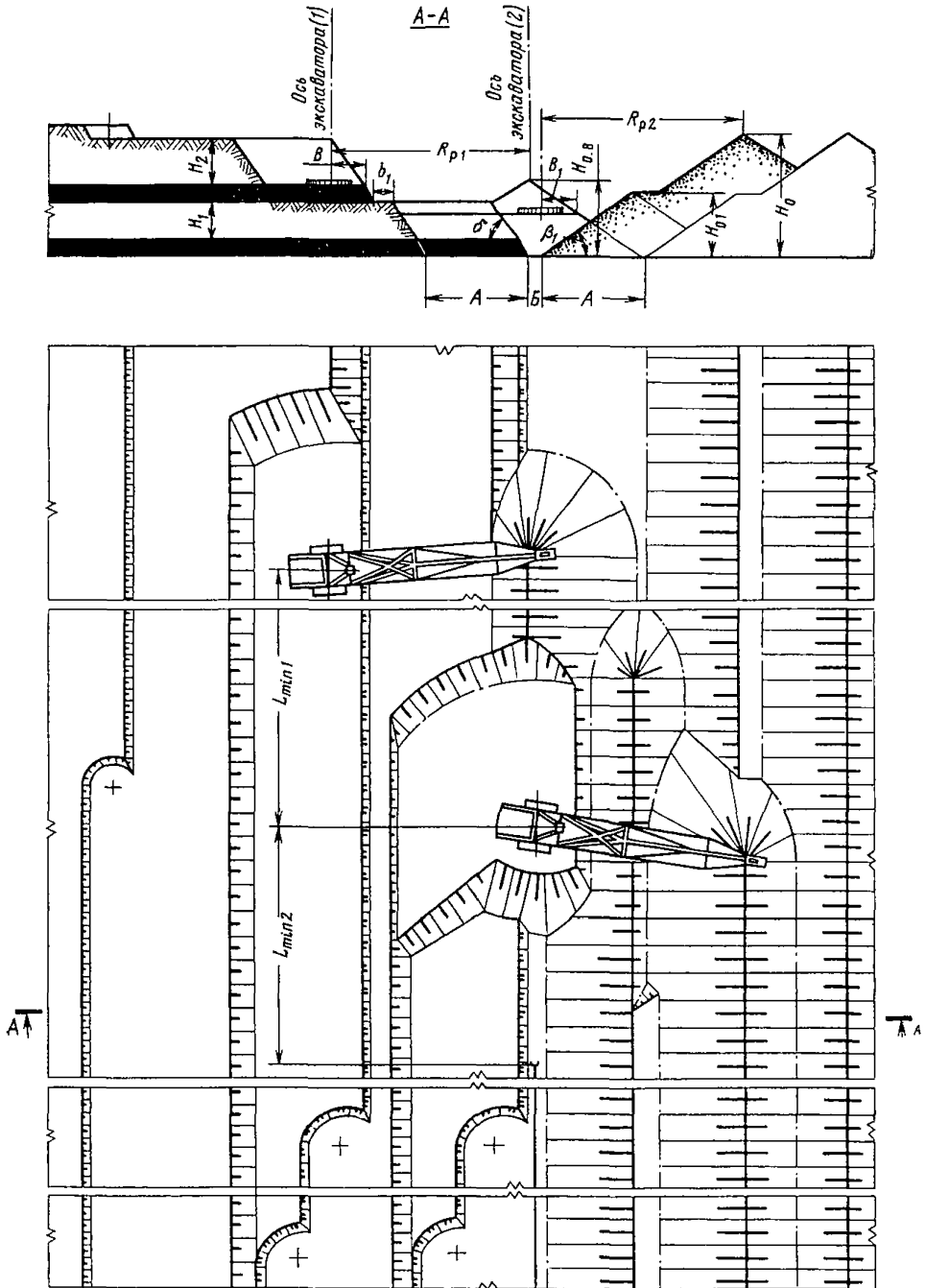
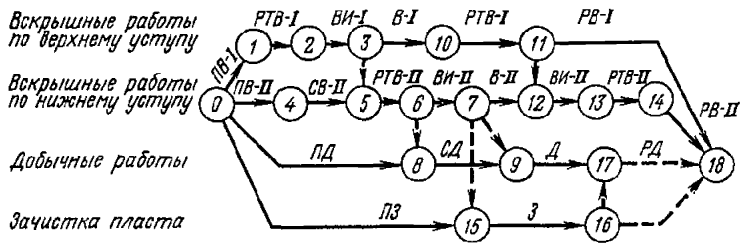


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 17

Категория пород по трудности экскавации . . . I—II
 Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м 7; 7
 Угол падения пласта, градус 0—3
 Мощность вскрыши, м 27—34

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-25/100 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-100/100 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 12 | 15,5 | 15,5 |
| нижнего | H_1 | 15 | 18 | 18 |
| Расстояние от оси экскаватора, м: | | | | |
| до бровки уступа | B | 10 | 14 | 17 |
| до бровки навала | B_1 | 16 | 19 | 19 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 8 | 8 | 8 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 40 | 49 | 49 |
| Высота первого яруса, отвала, м | H_{01} | 25 | 30 | 30 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0.в}$ | 32 | 37 | 37 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Коэффициент переэкскавации | k_{II} | 0,38 | 0,37 | 0,37 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|--|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-25/100 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-100/100 (2) |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 46,8; 48,7 | 50,3; 53,9 | 54,7; 51,7 |
| Производительность соответственно (1) и (2) экскаватора: | | | |
| смешная, м ³ | 4130; 6080 | 5820; 9440 | 13 650; 28 520 |
| годовая, тыс. м ³ | 2870; 4230 | 4050; 6740 | 9750; 18 570 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 140 | 210 | 2410 |

Технология разработки уступов драглайнами с применением БВР при двух пластах

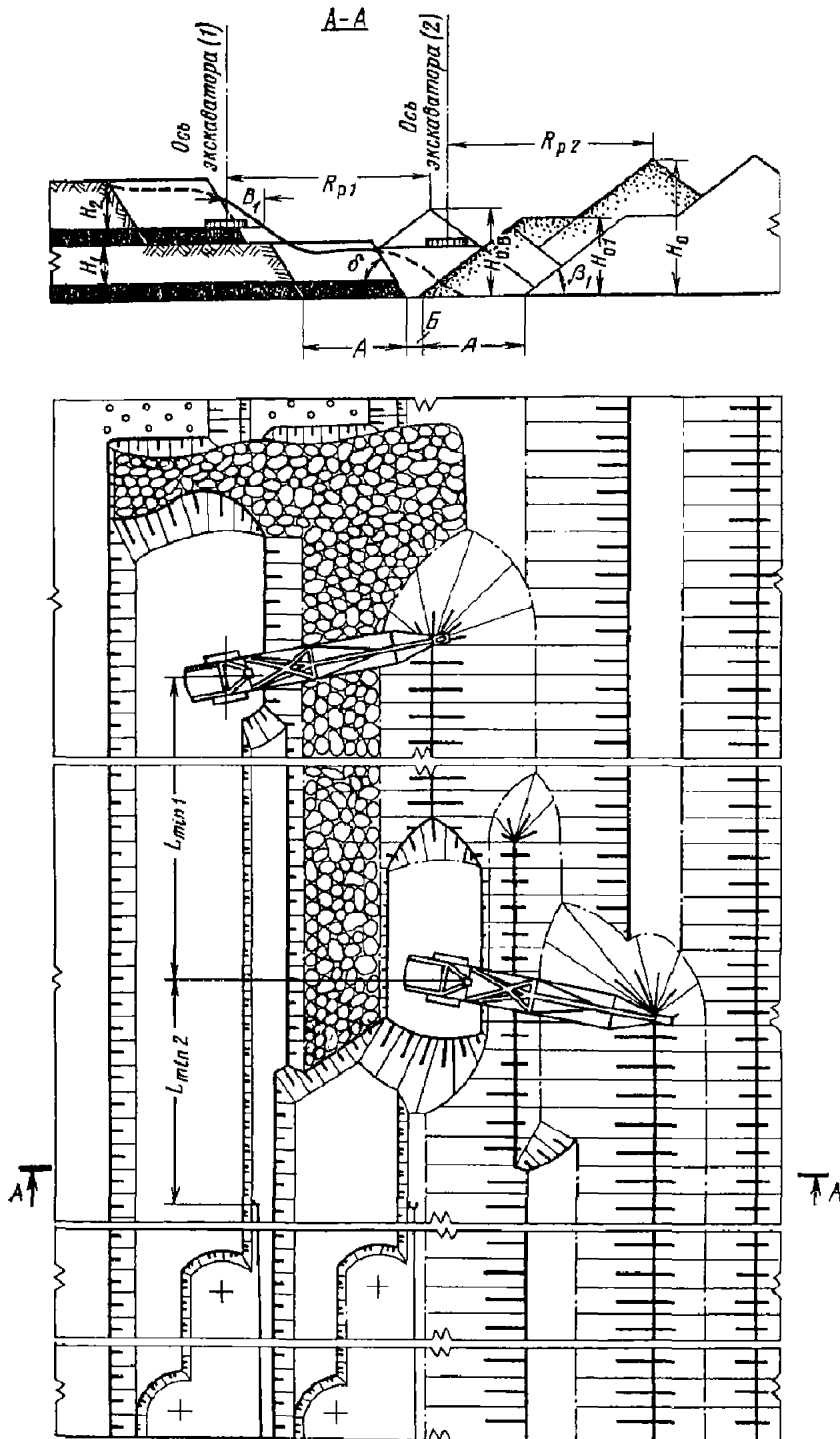


График последовательности выполнения работ

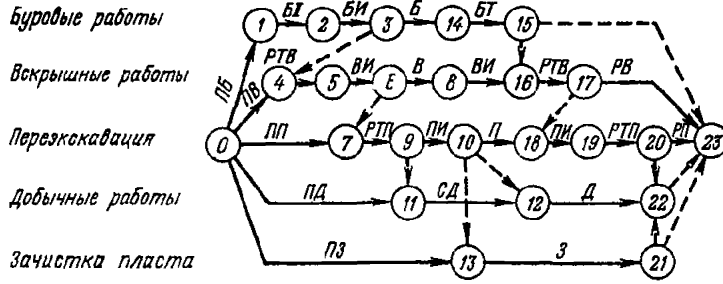


Схема 18

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III—IV
- Категория пород по взрываемости II—III
- Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м 7; 7
- Угол падения пласта, градус 0—3
- Мощность вскрыши, м 27—34

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-25/100 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-40/85 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 12 | 19 | 19 |
| нижнего | H_1 | 15 | 15 | 15 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 12 | 15 | 17 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 8 | 8 | 8 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 40 | 53 | 52 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 30 | 30 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0.в}$ | 33 | 40 | 35 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Коэффициент переэкскавации | $k_{п}$ | 0,37 | 0,39 | 0,28 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-25/100 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-40/85 (2) |
| Экскавация | | | |
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 51,3; 48,5 | 54,9; 55,4 | 54,8; 56,4 |
| Производительность экскаватора соответственно (1) и (2): | | | |
| сменная, м ³ | 2680; 4340 | 3850; 6530 | 9860; 9780 |
| годовая, тыс. м ³ | 1870; 3020 | 2680; 4660 | 7040; 6980 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 150 | 180 | 410 |
| Буровзрывные работы | | | |
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,5/7,0 | 7,0/7,0 | 7,5/7,0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,5/8,0 | 8,0/8,0 | 8,5/8,0 |
| Расстояние между рядами, м | 5,5/7,0 | 7,0/7,0 | 7,5/7,0 |
| Число рядов скважин (2) | 7/6 | 6/7 | 5/6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,58/0,53 | 0,53/0,53 | 0,53/0,53 |
| Масса заряда в скважине, кг | 220/470 | 470/470 | 550/470 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 30/45 | 45/56 | 51/62 |
| Коэффициент сброса | 0,22 | 0,20 | 0,20 |
| Примечание. В числителе — данные по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему. | | | |

Технология разработки уступов мехлопатов и драглайнами при двух пластах

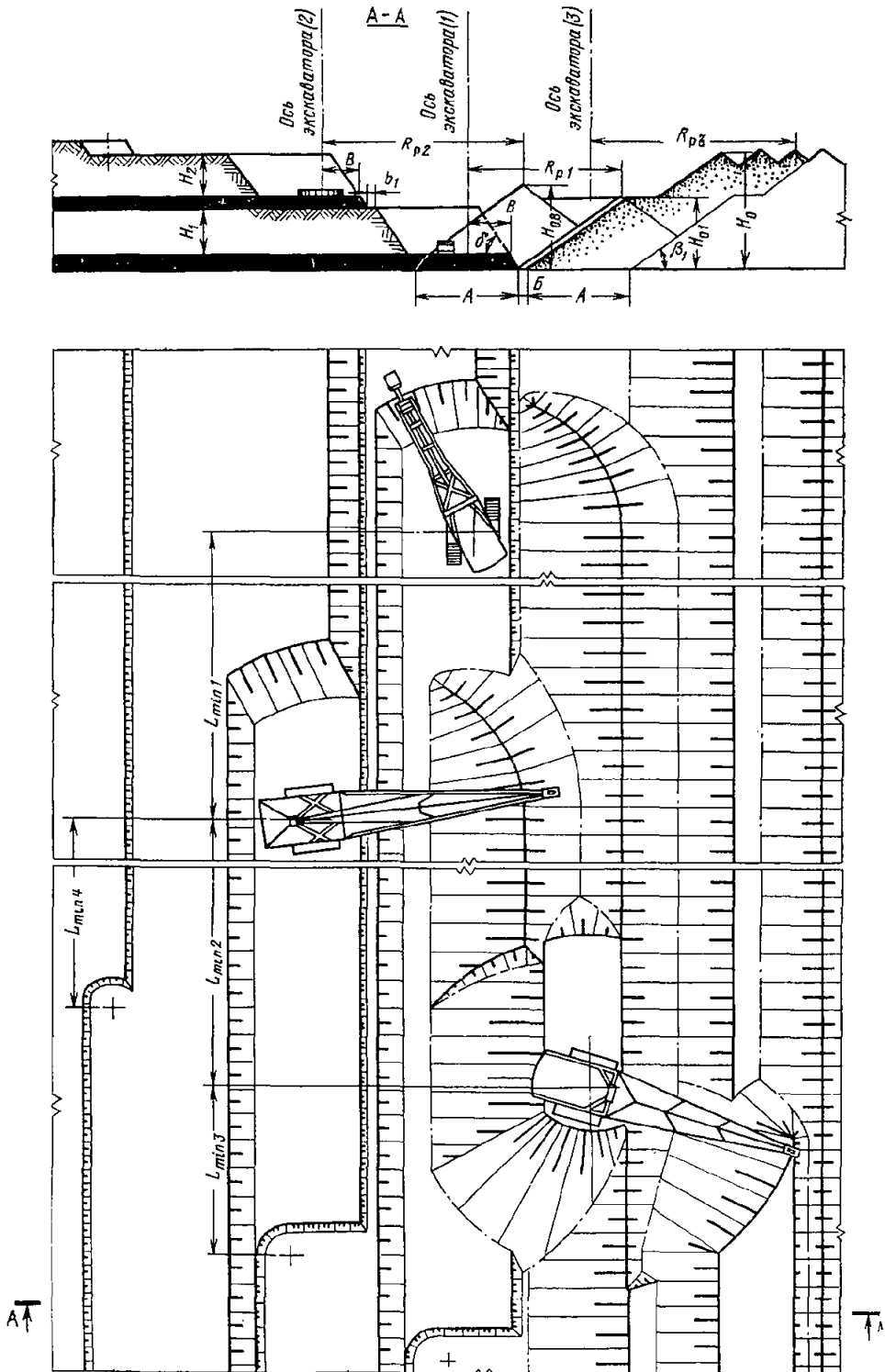


График последовательности выполнения работ

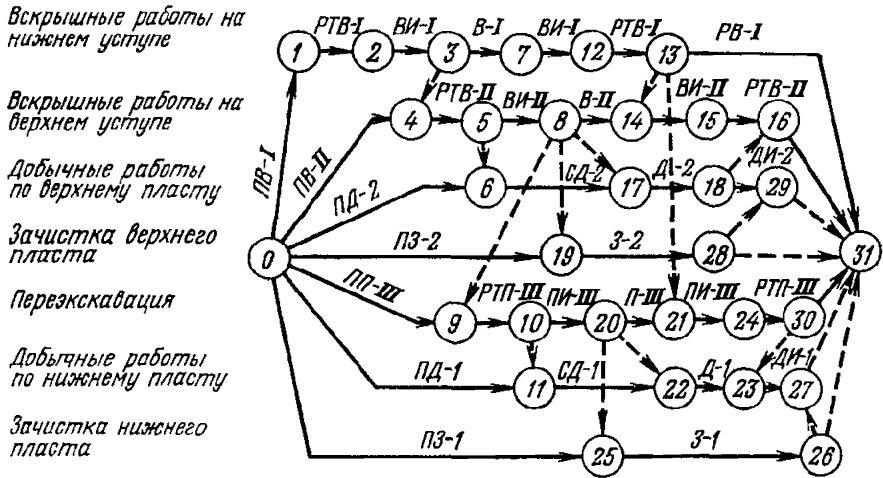


Схема 19

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации . . . I—II
 Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м 7; 5
 Угол падения пласта, градус 0—3
 Мощность вскрыши, м 32—35

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---------------------------------------|-------------|--|--|--|
| | | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-15 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-25.65 (1) ЭШ-25/100 (2) ЭШ-40/85 (3) |
| Устойчивый угол откоса, градус отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | β_2 | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | | | | |
| верхнего | H_2 | 12 | 20 | 17 |
| нижнего | H_1 | 20 | 15 | 18 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|--|-------------|--|--|--|
| | | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-15 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-25.65 (1) ЭШ-25/100 (2) ЭШ-40/85 (3) |
| Расстояние от оси соответственно (1) и (2) экскаватора до бровки уступа, м | B | 12; 12 | 12; 15 | 17; 15 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 4 | 4 | 4 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 45 | 47 | 45 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 25 | 28 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0,в}$ | 25 | 38 | 33 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | $k_{п}$ | 0,64 | 0,76 | 0,64 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|--|--|--|
| | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-15 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-35,65 (1) ЭШ-25/100 (2) ЭШ-40/85 (3) |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, с | 52,2; 43,0; 47,5 | 54,1; 46,3; 50,1 | 61,2; 47,2; 53,1 |
| Производительность соответственно (1), (2) и (3) экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 6150; 4420; 6130 | 5980; 6300; 5930 | 12 180; 10 150; 14 270 |
| годовая, тыс. м ³ | 5030; 3080; 4270 | 4850; 4380; 4130 | 8480; 7250; 10 190 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 230 | 270 | 750 |

Технология разработки уступов драглайнами и бульдозером-рыхлителем при четырех пластах

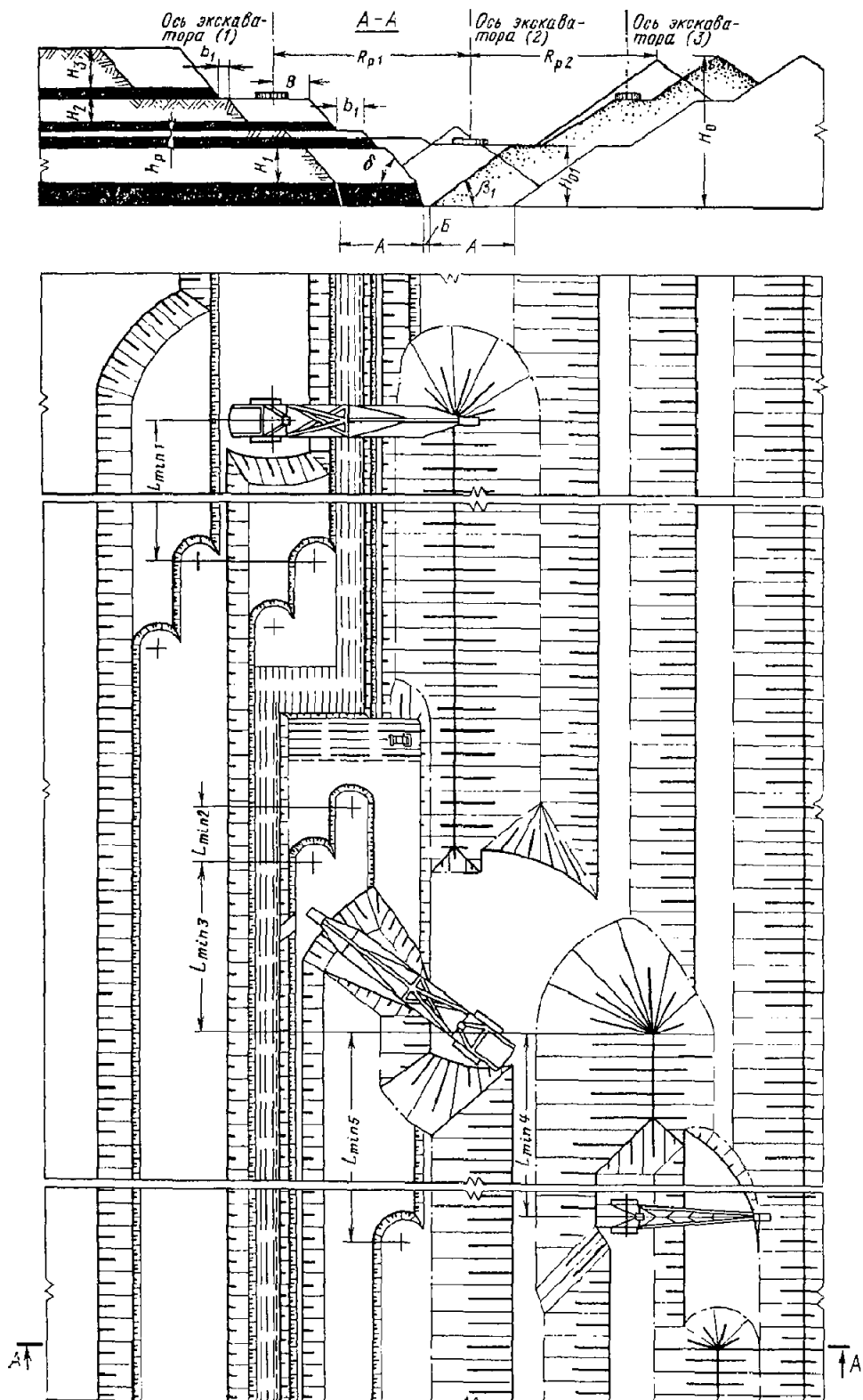
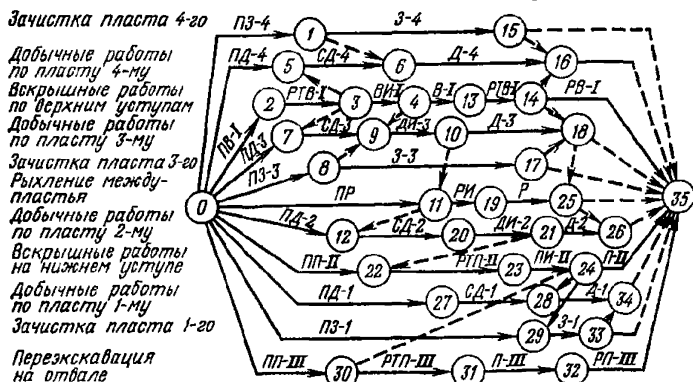


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 20

Категория пород по трудности экскавации . . . I—II
 Мощность соответственно первого (нижнего), второго, третьего и четвертого пласта, м . . . 10; 4; 3; 4
 Угол падения пласта, градус 0—3
 Мощность вскрыши, м 46

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|--------------|--------------|
| | | ЭШ-15/90 (1) | ЭШ-15/90 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | |
| отвала | α_1 | | 35 |
| вскрышного уступа | δ | | 62 |
| Ширина заходки, м | A | | 35 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | |
| верхнего | H_3 | | 18 |
| среднего | H_2 | | 10 |
| нижнего | H_1 | | 15 |
| Мощность междупластья, м | h_p | | 3 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м | B | | 16 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | | 4 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | | 65 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | | 25 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | $k_{п}$ | | 0,65 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------------|--------------|
| | ЭШ-15/90 (1) | ЭШ-15/90 (2) |
| Категория пород по трудности экскавации | II | |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, с | 51,2; 51,6; 37,1 | |
| Производительность соответственно (1), (2) и (3) экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 5780; 5790; 5030 | |
| годовая, тыс. м ³ | 4020; 4030; 3500 | |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 170 | |

Схемы вскрышных работ при разработке пологих пластов
(схемы 21—26)

СХЕМА 21

Технология разработки уступа драглайном с применением БВР

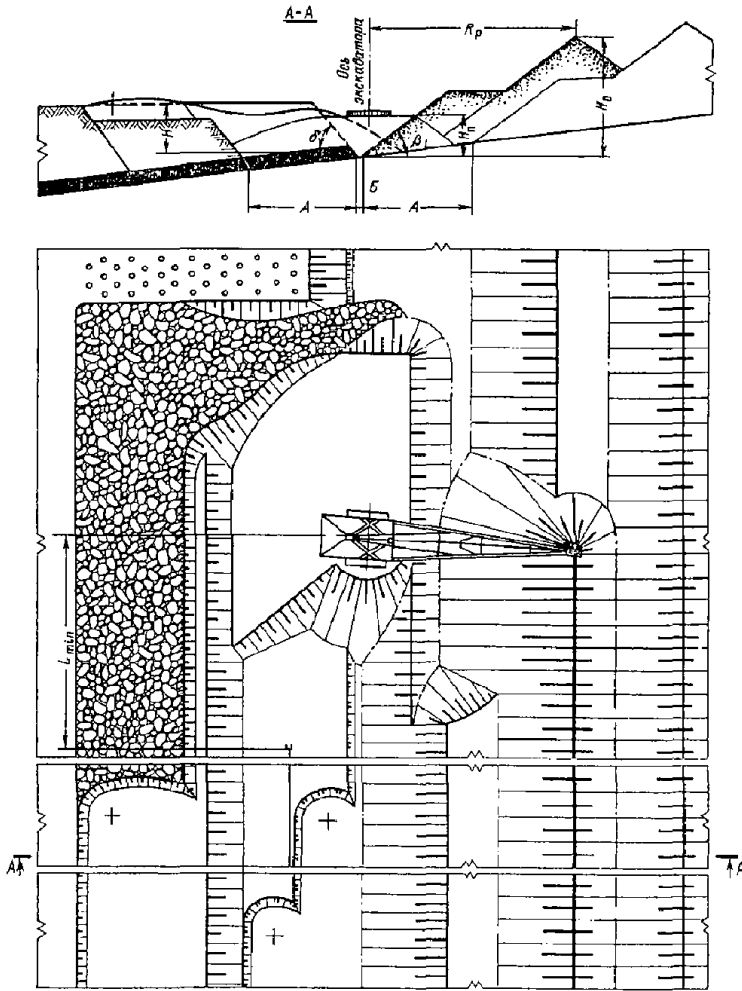


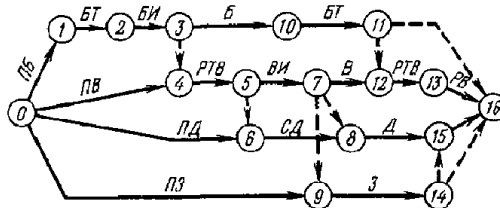
График последовательности выполнения работ

Буровые работы

Вскрышные работы

Добычные работы

Зачистка пласта



Условия применения

| | |
|---|---------|
| Категория пород по трудности экскавации | III |
| Категория пород по взрываемости | I—II |
| Мощность пласта, м | 6 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 24—26,5 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|-----------|----------|------------|
| | | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 | ЭШ-100/100 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | β | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 24 | 26,5 | 24 | 26,5 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 16 | 19 | 19 | 21 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 47 | 55 | 47 | 55 |
| Высота предотвала, м | H_{II} | 15 | 20 | 15 | 20 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | k_{II} | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|-----------|----------|------------|
| | ЭШ-15/90 | ЭШ-25/100 | ЭШ-40/85 | ЭШ-100/100 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Экскавация

| | III | III | III | III |
|---|------|------|-------|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 49,7 | 54,1 | 51,1 | 58,6 |
| Производительность экскаватора: | | | | |
| сменная, м ³ | 4260 | 6680 | 10750 | 18370 |
| годовая, тыс. м ³ | 2960 | 4770 | 7680 | 11950 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 160 | 240 | 570 |

Буровзрывные работы

| | II | II | II | II |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | II | II | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7,5 | 8,5 | 7,5 | 8,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8,5 | 9,5 | 8,5 | 9,5 |
| Расстояние между рядами, м | 7,5 | 8,5 | 7,5 | 8,5 |
| Число рядов скважин | 5 | 6 | 5 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,22 | 0,20 | 0,22 | 0,20 |
| Масса заряда в скважине, кг | 310 | 400 | 310 | 400 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 56 | 72 | 56 | 72 |
| Коэффициент сброса | 0,13 | 0,12 | 0,14 | 0,12 |

Технология разработки уступов двумя драглайнами

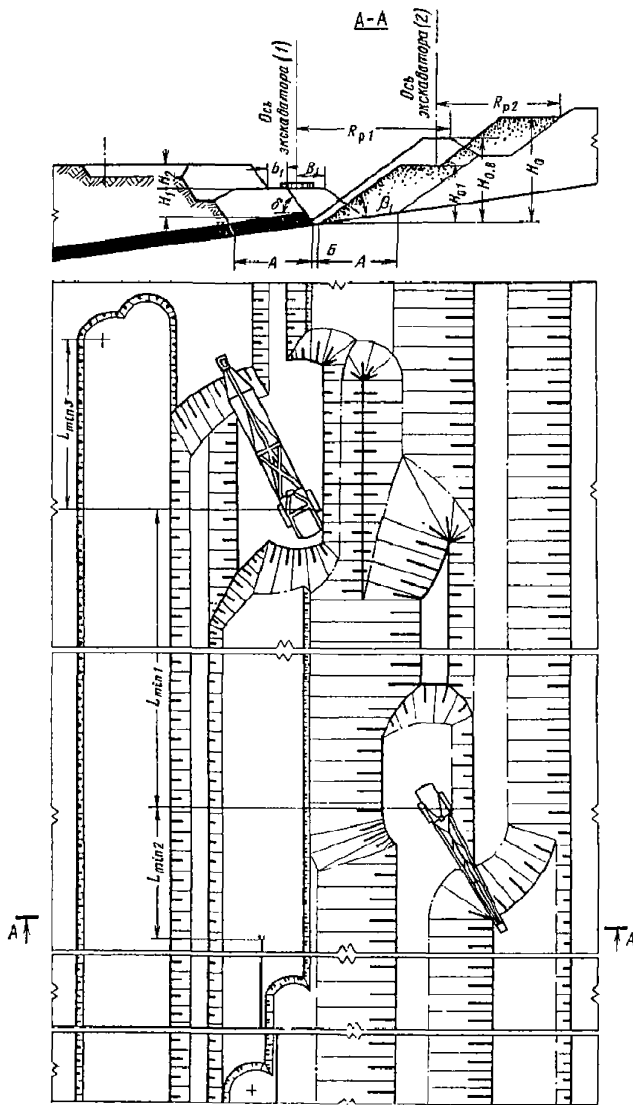


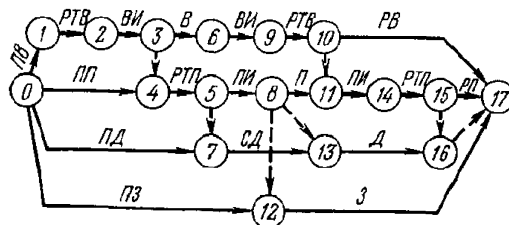
График последовательности выполнения работ

Вскрышные работы

Перезкавка

Добычные работы

Зачистка пласта



Условия применения

| | |
|---|-------|
| Категория пород по трудности экскавации | I—II |
| Мощность пласта, м | 7 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 32—36 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-25/100 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 35 | 35 | 35 |
| вскрышного уступа | δ | 62 | 62 | 62 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 13 | 17 | 17 |
| нижнего | H_1 | 19 | 19 | 19 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 15 | 18 | 17 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 10 | 10 | 10 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 52 | 58,5 | 58,5 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 30 | 30 | 30 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0.в}$ | 20 | 20 | 20 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент переексплуатации | $k_{п}$ | 0,60 | 0,57 | 0,57 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-25/100 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) |
| Категория пород по трудности экскавации | II | II | II |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 47,0; 44,6 | 46,3; 44,1 | 49,7; 44,1 |
| Производительность соответственно (1) и (2) экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 6390; 4360 | 10 970; 6490 | 15 940; 6490 |
| годовая, тыс. м ³ | 4450; 3030 | 7830; 4520 | 11 400; 4520 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 150 | 240 | 520 |

Технология разработки уступов двумя драглайнами с применением БВР

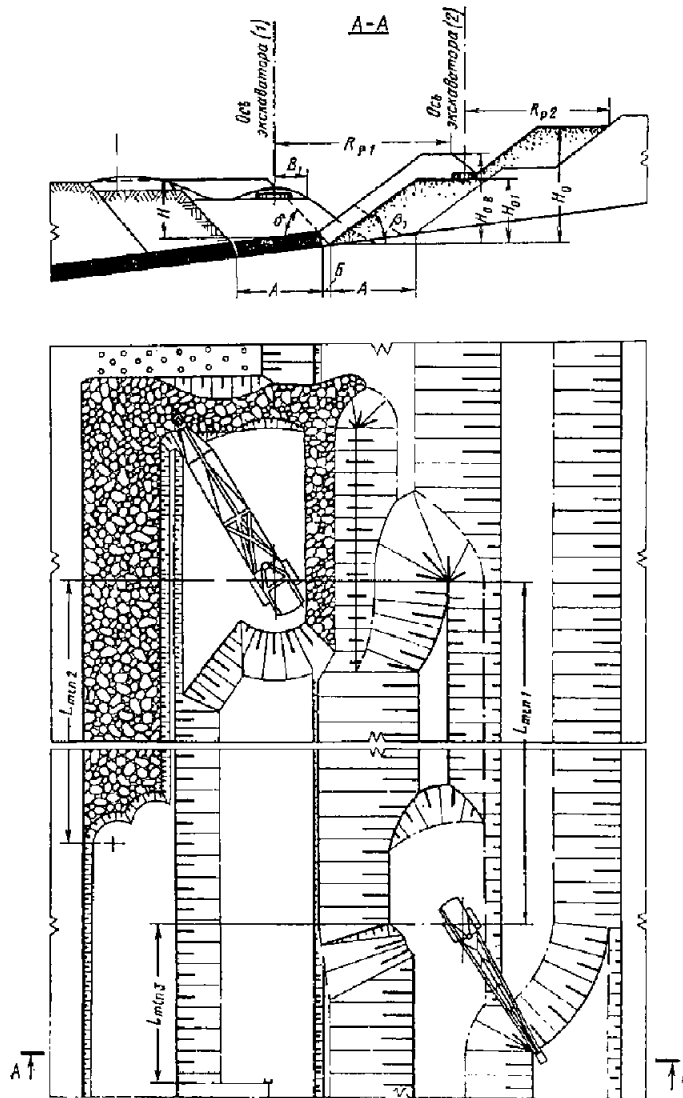
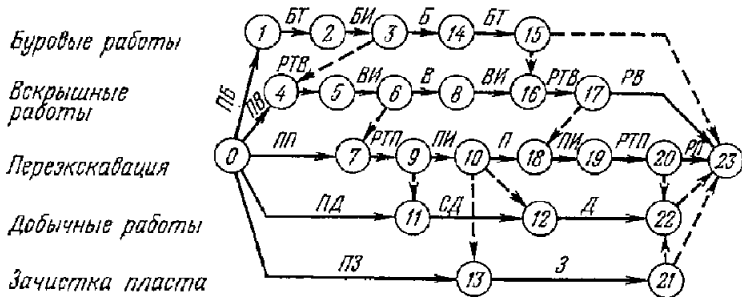


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность пласта, м | 7 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 30—32 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | | ЭШ-15/90 ЭШ-5/45 | ЭШ-15/90 ЭШ-10/70 | ЭШ-40/85 ЭШ-25/100 |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 32 | 30 | 30 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 15 | 15 | 17 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 54 | 52 | 52 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 28,5 | 29 | 29 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0, в}$ | 19,5 | 41 | 41 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | $k_{п}$ | 0,28 | 0,42 | 0,40 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-5/45 (2) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-25/100 (2) |

Экскавация

| | | | |
|--|------------|------------|--------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 58,6; 45,0 | 53,4; 51,8 | 54,8; 55,0 |
| Производительность экскаватора соответственно (1) и (2): | | | |
| сменная, м ³ | 3630; 1920 | 3970; 2680 | 10 130; 6150 |
| годовая, тыс. м ³ | 2530; 1350 | 2760; 1860 | 7230; 4390 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 170 | 190 | 530 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 7 | 7 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8 | 8 | 8 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 7 | 7 |
| Число рядов скважин | 6 | 6 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,43 | 0,45 | 0,45 |
| Масса заряда в скважине, кг | 710 | 680 | 680 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 48 | 48 | 48 |
| Коэффициент сброса | 0,06 | 0,07 | 0,07 |

Технология разработки уступов мехлопатай и драглайнами с применением БВР

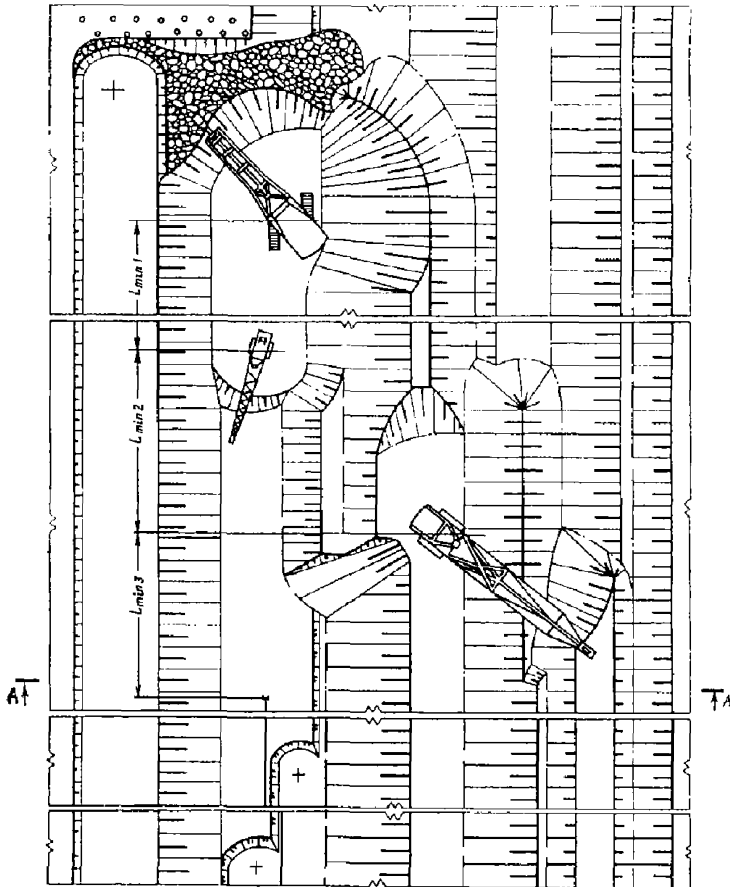
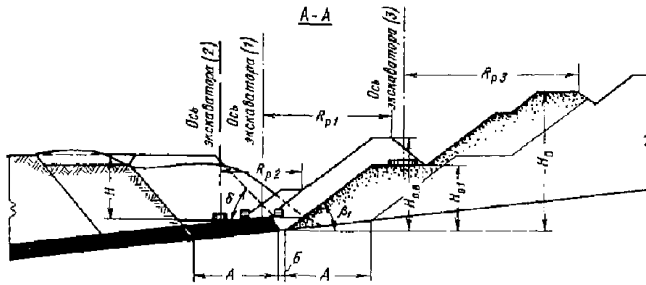


График последовательности выполнения работ

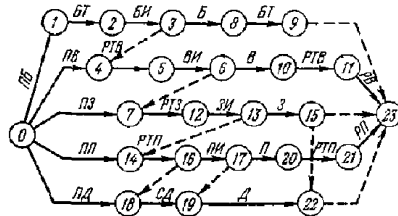
Буровые работы

Вокрышные работы

Зачистка пласта

Перезакавка

Добычные работы



Условия применения

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность пласта, м | 7 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 35 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|------------------------------------|-------------|--|---|
| | | ЭВГ-35,65 (1) ЭШ-15/90 (2) (ЭШ-5/45) | ЭВГ-100,70 (1) ЭШ-40/85 (2) (ЭШ-5/45) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м | H | 35 | 35 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 65 | 65 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 30 | 30 |
| Высота временного отвала, м | $H_{0, в}$ | 43 | 43 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | k_{II} | 0,56 | 0,56 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|--|---|
| | ЭВГ-35,65 (1) ЭШ-15/90 (2) (ЭШ-5/45) | ЭВГ-100,70 (1) ЭШ-40/85 (2) (ЭШ-5/45) |
| | | |

Экскавация

| | III | III |
|--|------------|--------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1) и (2) экскаватора, с | 72,3; 52,1 | 54,9; 54,1 |
| Производительность соответственно (1) и (2) экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 6830; 4140 | 23 000; 9970 |
| годовая, тыс. м ³ | 4750; 2940 | 13 590; 7120 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 200 | 750 |

Буровзрывные работы

| | III | III |
|---|------|------|
| Категория пород по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7,5 | 7,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8,5 | 8,5 |
| Расстояние между рядами, м | 7,5 | 7,5 |
| Число рядов скважин | 5 | 5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,42 | 0,42 |
| Масса заряда в скважине, кг | 810 | 810 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 53,0 | 53,0 |
| Коэффициент сброса | 0,04 | 0,04 |

Технология разработки уступов драглайнами с применением БВР при двух пластах

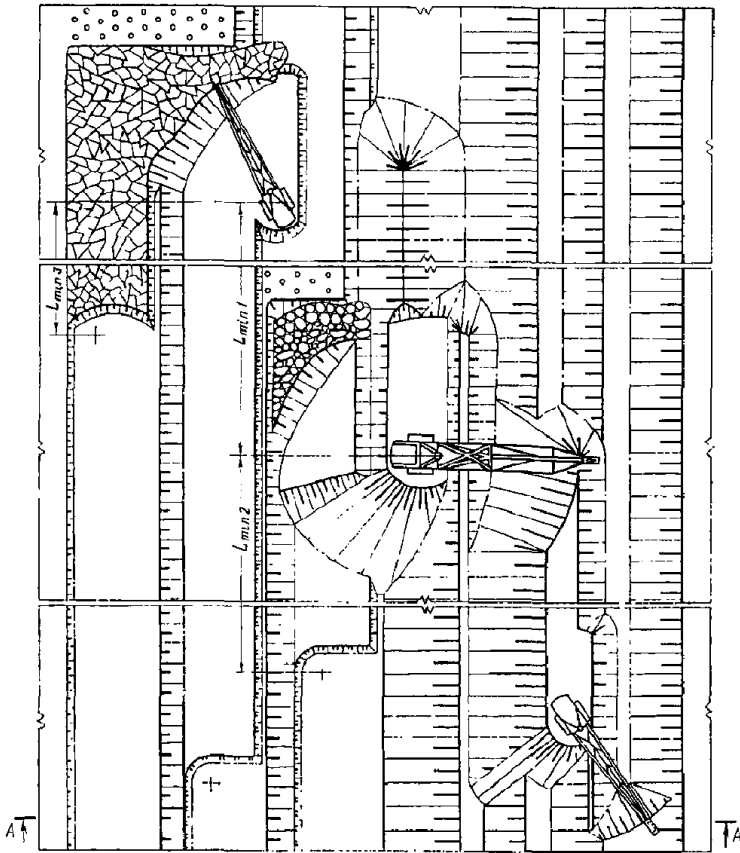
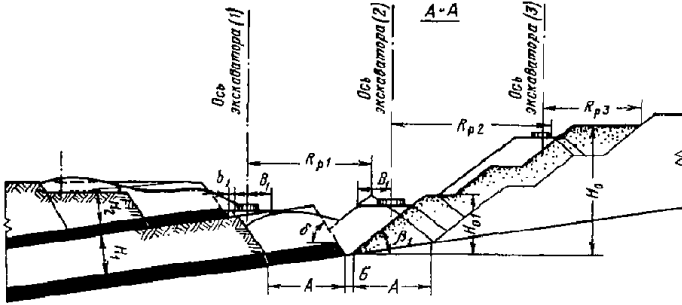


График последовательности выполнения работ

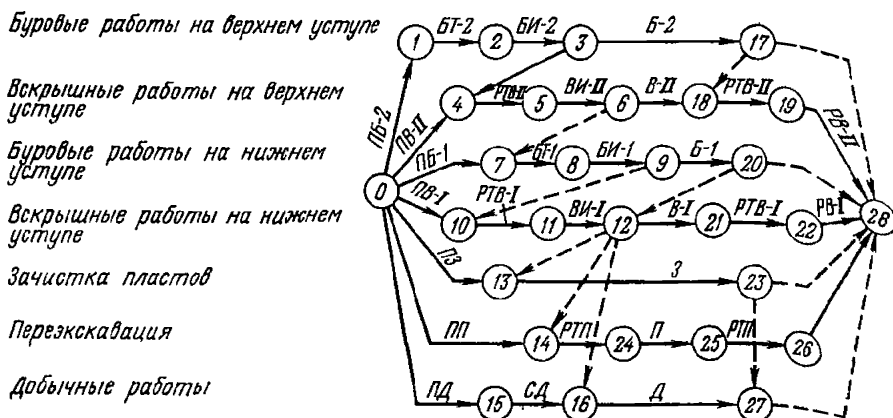


Схема 25

Условия применения

| | |
|--|--------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | II—III |
| Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м | 7; 5 |
| Угол падения пласта, градус | 7 |
| Мощность вскрыши, м | 35—37 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---------------------------------|-------------|--|--|--|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-40/85 (2) ЭШ-10/70 (3) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 50 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_2 | 16,5 | 15,0 | 15,0 |
| нижнего | H_1 | 20 | 20 | 20 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|--|-------------|--|--|--|
| | | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-40/85 (2) ЭШ-10/70 (3) |
| Расстояние от оси соответственно (1) и (2) экскаватора до верхней бровки навала, м | B_1 | 11; 18 | 14; 14 | 14; 17 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 3 | 3 | 3 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 65 | 68 | 68 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 30 | 28 | 28 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | k_n | 0,55 | 0,48 | 0,48 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|--|--|--|
| | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-40/85 (2) ЭШ-10/70 (3) |
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, с | 56,8; 61,1; 42,8 | 62,5; 58,9; 46,6 | 54,5; 67,0; 46,6 |
| Производительность соответственно (1), (2) и (3) экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 2482; 3492; 3155 | 3400; 3600; 2940 | 3920; 8550; 2940 |
| годовая, тыс. м ³ | 1727; 2430; 2196 | 2366; 2506; 2046 | 2728; 6105; 2046 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 360 | 400 | 590 |

Экскавация

| | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, с | 56,8; 61,1; 42,8 | 62,5; 58,9; 46,6 | 54,5; 67,0; 46,6 |
| Производительность соответственно (1), (2) и (3) экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 2482; 3492; 3155 | 3400; 3600; 2940 | 3920; 8550; 2940 |
| годовая, тыс. м ³ | 1727; 2430; 2196 | 2366; 2506; 2046 | 2728; 6105; 2046 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 360 | 400 | 590 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Категория пород по взрываемости | III | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,5/6,5 | 6,5/6,5 | 6,5/7,0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,5/7,5 | 7,5/7,5 | 7,5/8,0 |
| Расстояние между рядами, м | 6,5/6,5 | 6,5/6,5 | 6,5/7,0 |
| Число рядов скважин | 6/6 | 8/8 | 8/7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,513/0,521 | 0,557/0,521 | 0,557/0,485 |
| Масса заряда в скважине, кг | 385/440 | 335/440 | 335/575 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 46/40 | 38/40 | 38/45 |
| Коэффициент сброса | 0,14 | 0,14 | 0,14 |

Примечание. В числителе — данные по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему.

Технология разработки уступов мехлопатов и драглайнами с применением БВР при двух пластах

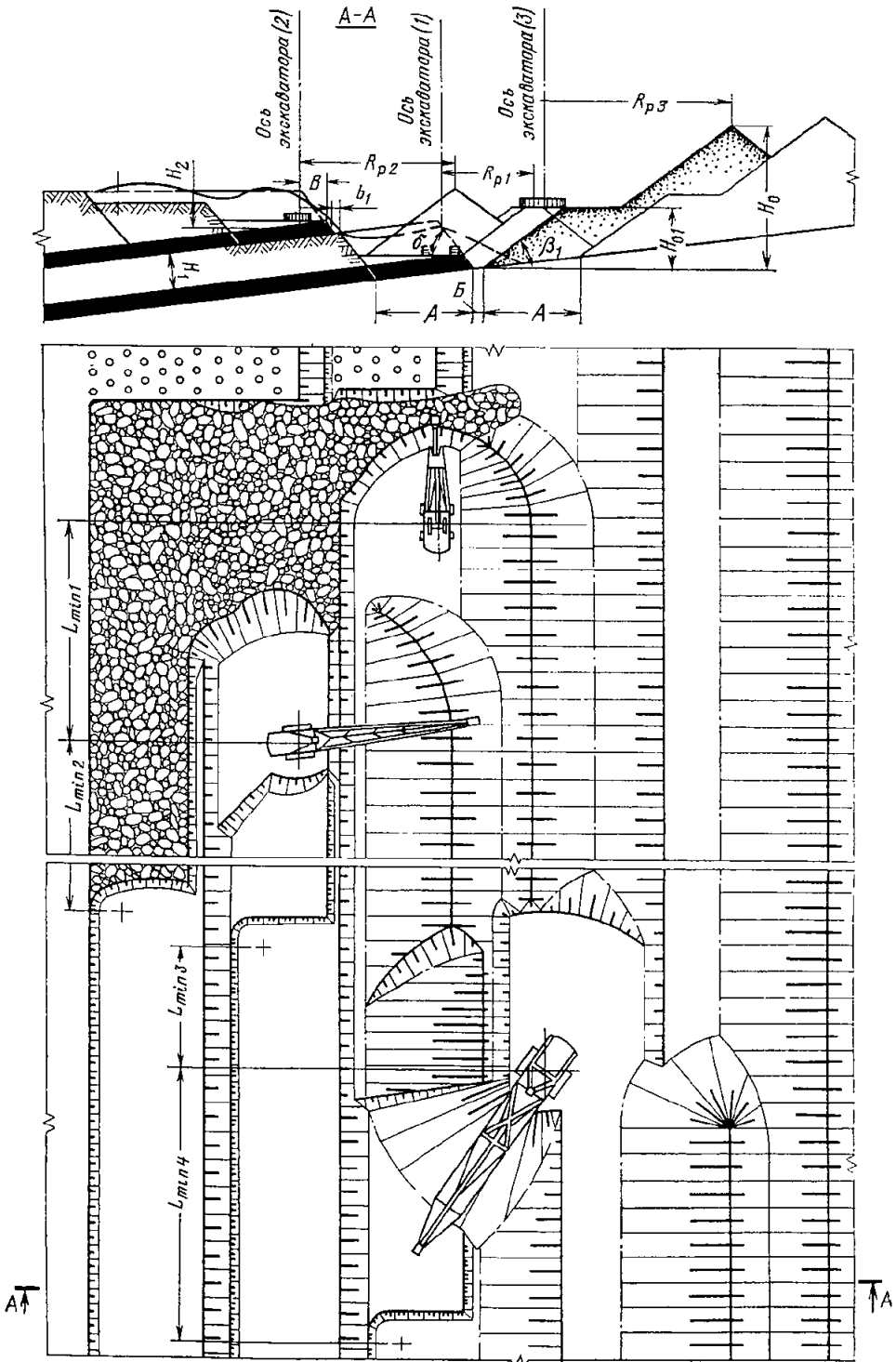


График последовательности выполнения работ

- Буровые работы*
- Вскрышные работы на нижнем уступе*
- Вскрышные работы на верхнем уступе*
- Перезакавка*
- Зачистка верхнего пласта*
- Добычные работы по верхнему пласту*
- Зачистка нижнего пласта*
- Добычные работы по нижнему пласту*

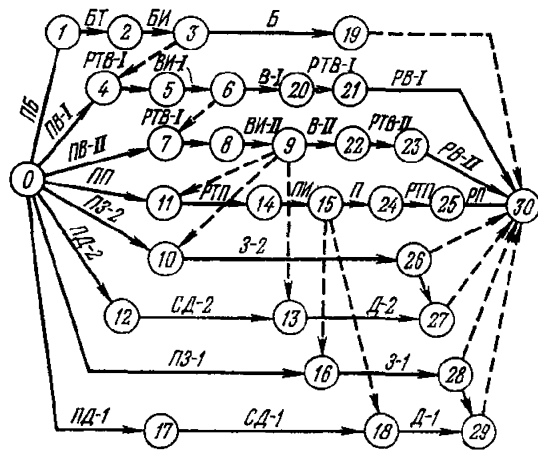


Схема 26

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации . . . III—IV
- Категория пород по взрываемости . . . II—III
- Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м 7; 5
- Угол падения пласта, градус 5—8
- Мощность вскрыши, м 30—33

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---------------------------------|-------------|--|---|
| | | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-35,65 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-15/90 (3) |
| Устойчивый угол откоса, градус: | | | |
| отвала | β_1 | 37 | 37 |
| вскрышного уступа | δ | 65 | 65 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | |
| верхнего | H_2 | 15 | 18 |
| нижнего | H_1 | 15 | 15 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|--|---|
| | | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-35,65 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-15/90 (3) |
| Расстояние от оси, соответственно (1) и (2) экскаватора до бровки уступа, м | B | 10; 15 | 13;71 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 3 | 3 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 58 | 60 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 28 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 |
| Коэффициент переэкскавации | $k_{п}$ | 0,78 | 0,67 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|--|---|
| | ЭВГ-15 (1) ЭШ-10/70 (2) ЭШ-15/90 (3) | ЭВГ-35,65 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-15/90 (3) |
| | | |

Экскавация

| | III | III |
|--|---------------------|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | 1,33 | 1,33 |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | | |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, с | 65,5; 48,3; 60,1 | 67,2; 50,6; 62,3 |
| Производительность соответственно (1), (2) и (3) экскаватора: сменная, м ³ | 3180; 2870; 3520 | 7180; 4090; 4760 |
| годовая, тыс. м ³ | 2530; 2000; 2450 | 4990; 2850; 3310 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 220 | 350 |

Буровзрывные работы

| | III | III |
|---|-----------|-----------|
| Категория пород по взрываемости | 214 | 214 |
| Диаметр скважины, мм | 6,0/6,5 | 6,5/6,5 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7,0/7,5 | 7,0/7,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0/6,5 | 6,5/6,5 |
| Расстояние между рядами, м | 7/6 | 6/6 |
| Число рядов скважин | 0,56/0,56 | 0,54/0,56 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 320/340 | 440/340 |
| Масса заряда в скважине, кг | 38/38 | 43/38 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 0,24 | 0,24 |
| Коэффициент сброса | | |

Примечание. В числителе — данные по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВСКРЫШНЫХ РАБОТ ВЫСОКИМИ УСТУПАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БВР (СХЕМЫ 27—34)

СХЕМА 27

Технология разработки уступа с формированием откоса торцовым забоем

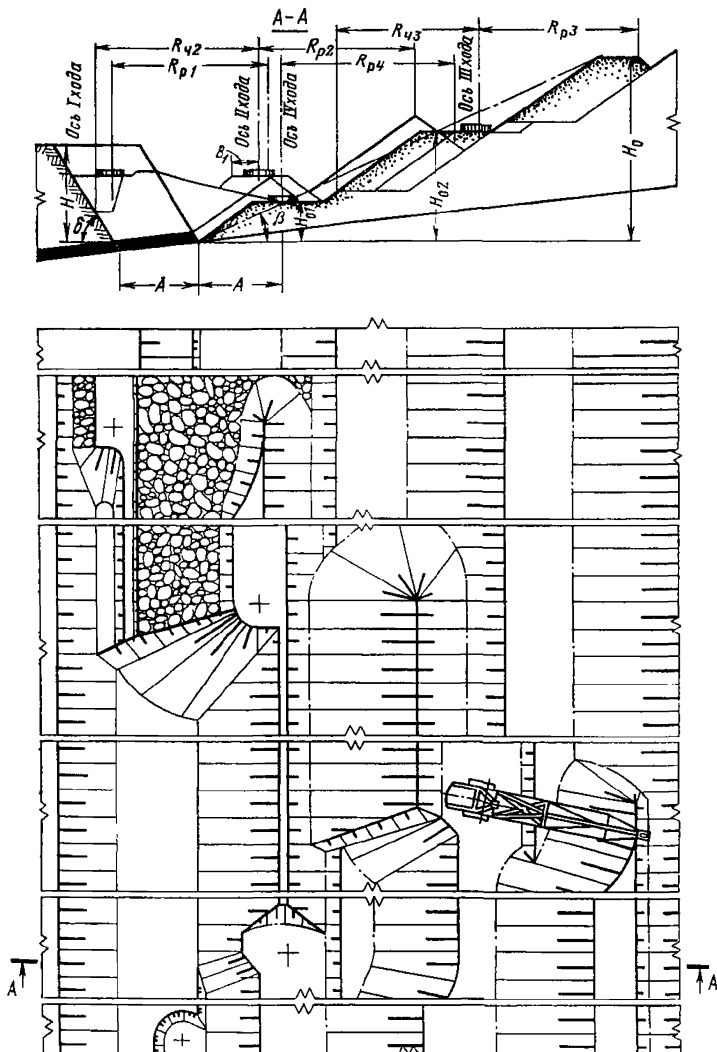
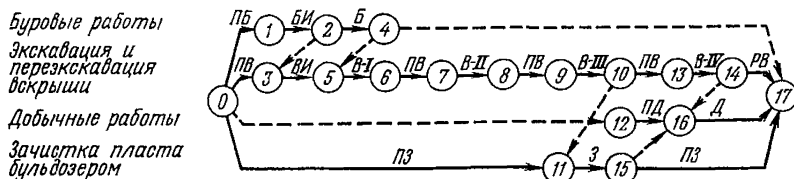


График последовательности выполнения работ



Условия применения

Схема 27

| | |
|---|--------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | III—IV |
| Мощность пласта, м | 6 |
| Угол падения пластов, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 40—60 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|----------|----------|-----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | φ | 27 | 29 | 28 | 5 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | δ | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Ширина заходки, м | A | 35 | 40 | 40 | 50 |
| Высота уступа, м | H | 40 | 50 | 50 | 60 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 11 | 14 | 16 | 16 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 70 | 80 | 82 | 105 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 52 | 62 | 57 | 69 |
| Коэффициент переэкскавации | k_n | 0,56 | 0,42 | 0,43 | 0,51 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|----------|----------|-----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |

Экскавация

| | III | III | III | III |
|---|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II, III и IV ходах, с | 44,0; 44,0; 50,2; 53,0 | 51,6; 51,6; 58,8; 61,8 | 52,0; 52,0; 55,6; 56,2 | 58,0; 58,0; 63,5; 65,6 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II, III и IV хода, м ³ | 3630; 3820; 3500; 3310 | 4640; 4890; 4480; 4260 | 12 300; 12 900; 12 600; 12 500 | 6880; 7250; 6920; 6700 |
| годовая соответственно на экскавации и переэкскавации, тыс. м ³ | 3137; 2845 | 3845; 3512 | 8210; 8034 | 5660; 5340 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 100 | 120 | 370 | 150 |
| Буровзрывные работы | | | | |
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 243 | 269 | 269 | 269 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7,0 | 6,0 | 6,0 | 8,0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,0 | 7,5 | 7,5 | 8,0 |
| Расстояние между рядами, м | 7,0 | 8,0 | 8,0 | 7,0 |
| Число рядов скважин | 4 | 5 | 5 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,80 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 49 | 60 | 60 | 56 |
| Коэффициент сброса | 0,28 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |

Технология разработки уступа двумя подступами

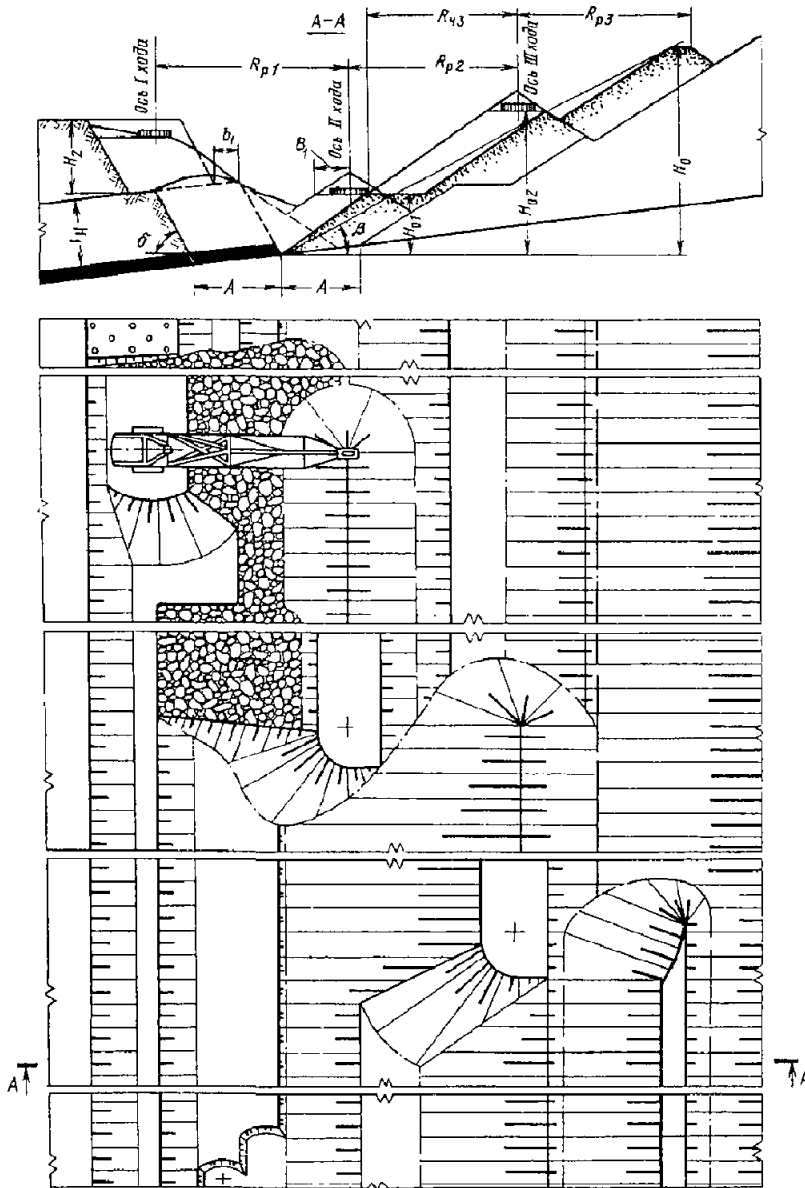
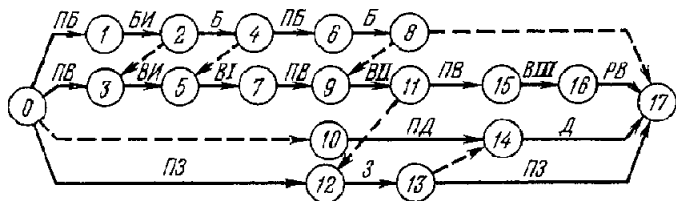


График последовательности выполнения работ

Буровые работы
 Экспликация и
 переэкскавация
 вскрыши
 Добычные работы
 Зачистка пласта
 бульдозером



Условия применения

| | |
|---|---------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | III—VII |
| Мощность пласта, м | 6 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 40—50 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 |
| Генеральный угол отвала, градус | β | 28 | 28 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | δ | 60 | 60 |
| Ширина заходки, м | A | 35 | 40 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | |
| верхнего | H_2 | 15 | 20 |
| нижнего | H_1 | 25 | 30 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 11 | 14 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 1,5 | — |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 74 | 86 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 25 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 52 | 62 |
| Коэффициент переэкскавации | k_{II} | 0,64 | 0,71 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 |

Экскавация

| | III | III |
|--|------------------|------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II и III ходах, с | 44,0; 55,0; 57,0 | 51,6; 64,2; 65,9 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II и III ходах, м ³ | 3630; 2750; 3080 | 4640; 3540; 4000 |
| годовая соответственно на экскавации и переэкскавации, тыс. м ³ | 2460; 2563 | 3055; 3179 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 170 |

Буровзрывные работы

| | IV | IV |
|---|-----------|-----------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5/5 | 5/8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8/8 | 8,0/6,5 |
| Расстояние между рядами, м | 5/5 | 5/8 |
| Число рядов скважин | 6/6 | 8/5 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,63/0,63 | 0,63/0,70 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40/40 | 40/52 |
| Коэффициент сброса | 0,22 | 0,21 |

Примечание. В числителе — данные по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему.

Технология разработки неоднородного вскрышного уступа двумя подступами

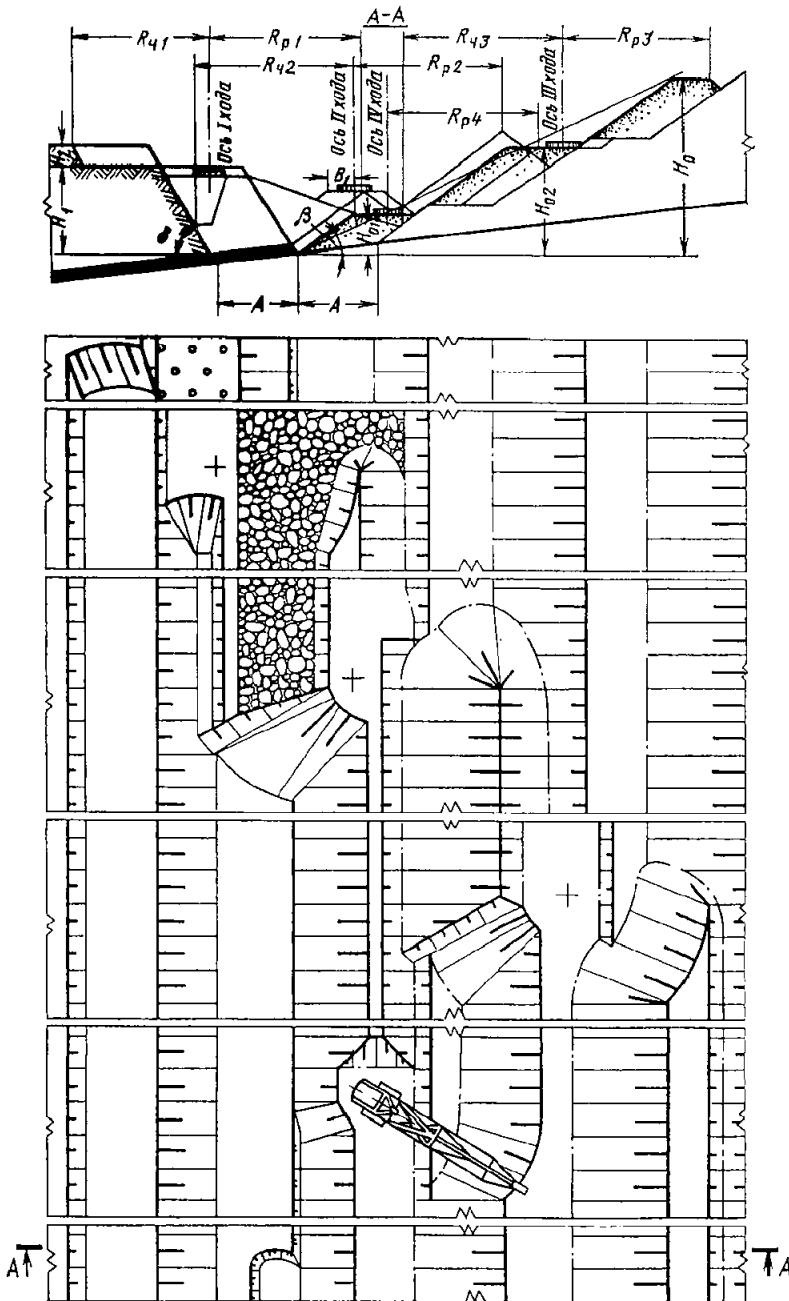
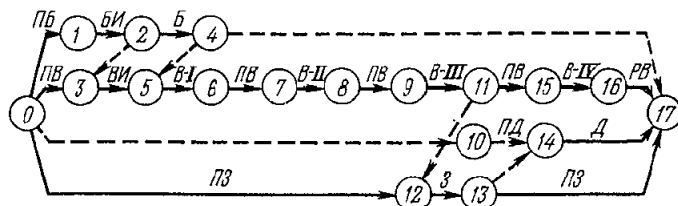


График последовательности выполнения работ

Буровые работы
Эксплуатация и
перезаказка
вскрыши
Добычные работы
Зачистка пласта
бульдозером



Условия применения

Схема 29

| | |
|---|---------|
| Категория пород по трудности экскавации | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | III—VII |
| Мощность пласта, м | 6 |
| Угол падения пласта, градус | 5—8 |
| Мощность вскрыши, м | 40—60 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|----------|----------|-----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | β | 28 | 29 | 30 | 27 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус: | δ | | | | |
| в породах II категории | | 45 | 45 | 45 | 45 |
| в породах IV категории | | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Ширина заходки, м | A | 35 | 40 | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | | |
| верхнего | H_2 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| нижнего | H_1 | 30 | 40 | 40 | 50 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 11 | 14 | 16 | 16 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 68 | 78 | 80 | 105 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 52 | 62 | 57 | 69 |
| Коэффициент переэкскавации | k_{II} | 0,6 | 0,46 | 0,61 | 0,51 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|----------|----------|-----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |

Экскавация

| | | | | |
|--|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II, III и IV ходах, с | 51,0; 44,0; 49,2; 53,0 | 60,0; 51,6; 57,6; 61,8 | 57,6; 52,0; 53,6; 56,2 | 65,2; 58,0; 61,8; 65,6 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II, III и IV ходах, м ³ | 3120; 3820; 3560; 3310 | 3990; 4890; 4570; 4260 | 11 000; 12 900; 13 100; 12 500 | 6130; 7250; 7110; 6700 |
| годовая соответственно на экскавации и переэкскавации, тыс. м ³ | 2903; 2873 | 3624; 3564 | 8043; 8257 | 5250; 5127 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 110 | 130 | 380 | 190 |

Буровзрывные работы

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 214 | 214 | 214 | 243 |
| Линия сопротивления на подошве, м | 5 | 8 | 8 | 8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8,0 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Расстояние между рядами, м | 5 | 8 | 8 | 8 |
| Число рядов скважин | 6 | 5 | 5 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,65 | 0,70 | 0,70 | 0,75 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40 | 52 | 52 | 52 |
| Коэффициент сброса | 0,28 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |

Технология разработки уступов при двух пластах

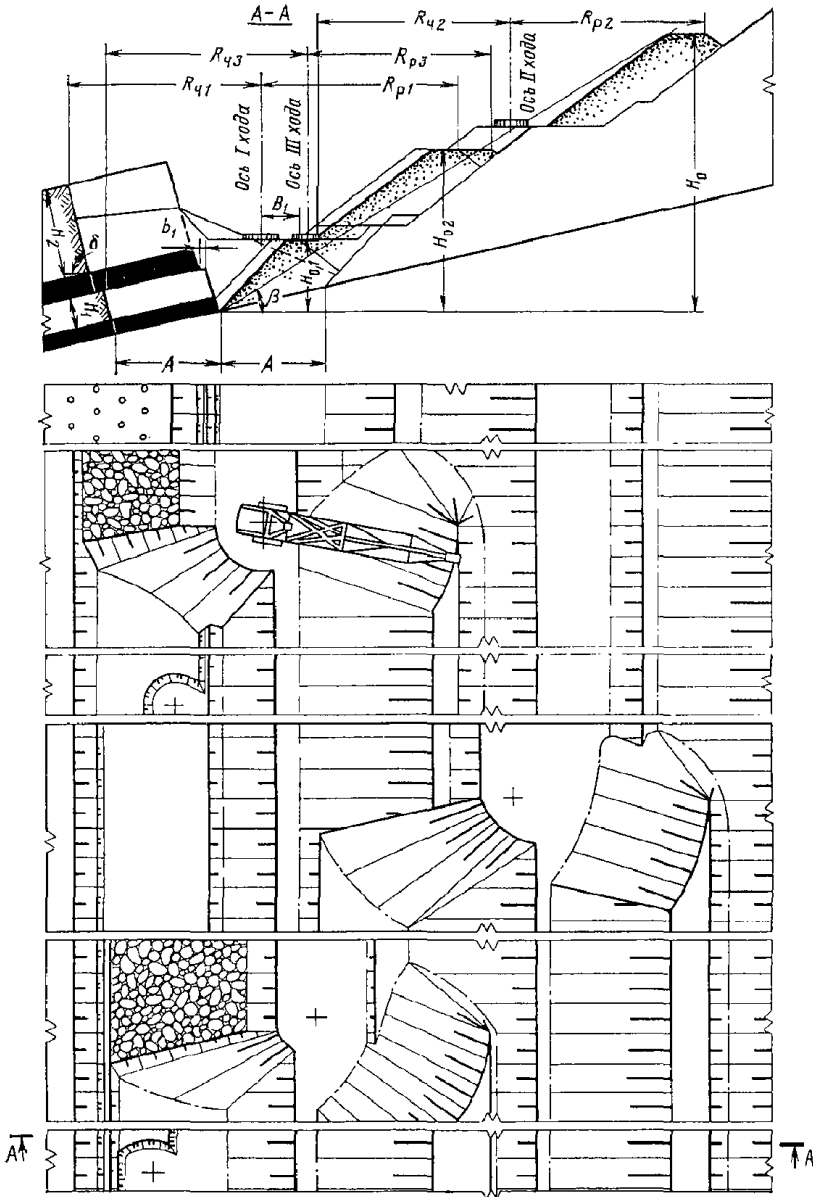


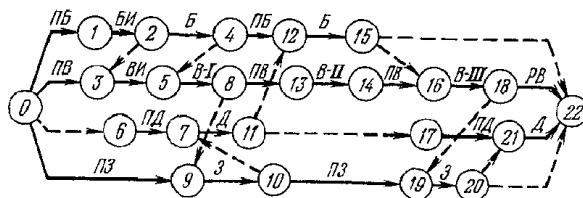
График последовательности выполнения работ

Буровые работы

Эксплуатация и
перезакавка
вскрыши

Добычные работы

Защита пласта
бульдозером



Условия применения

Схема 30

| | |
|--|---------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | IV—VIII |
| Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м | 6; 9 |
| Угол падения пласта, градус | 8—12 |
| Мощность вскрыши, м | 40—60 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|----------|----------|-----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | φ | 30 | 29 | 31 | 31 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | δ | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 40 | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м | | | | | |
| верхнего | H_2 | 25 | 35 | 35 | 45 |
| нижнего | H_1 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 11 | 14 | 16 | 16 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 85 | 108 | 108 | 131 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 62 | 72 | 67 | 79 |
| Коэффициент переэкскавации | k_{II} | 0,57 | 0,63 | 0,75 | 0,62 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|----------|----------|-----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |

Экскавация

| | III | III | III | III |
|--|---------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II и III ходах, с | 55,0; 63,8; 55,0 | 64,2; 74,6; 64,2 | 60,2; 64,0; 60,2 | 69,0; 76,0; 69,0 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II и III ходах, м ³ | 2750; 2750; 3060 | 3540; 3530; 3930 | 10 000; 11 000; 11 100 | 5480; 5780; 6100 |
| годовая соответственно на экскавации и переэкскавации, тыс. м ³ | 2456; 2289 | 2058; 2806 | 8227; 8617 | 4486; 4528 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 130 | 180 | 420 | 250 |

Буровзрывные работы

| | IV | IV | IV | IV |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 214/190 | 243/190 | 243/190 | 269/190 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,0/5,0 | 7,5/5,0 | 7,5/5,0 | 7,5/5,0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0/4,5 | 6,0/4,5 | 6,0/4,5 | 6,5/4,5 |
| Расстояние между рядами, м | 5,0/5,0 | 6,5/5,0 | 6,5/5,0 | 7,0/5,0 |
| Число рядов скважин | 6/6 | 6/8 | 6/8 | 7/10 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,87/0,75 | 0,95/0,75 | 0,95/0,75 | 1,0/0,75 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 30,0/22,5 | 39,0/22,5 | 39,0/22,5 | 45,5/22,5 |
| Коэффициент сброса | 0,22 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |

Примечание. В числителе — данные по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему.

Технология разработки уступов с формированием откоса торцовым забоем при двух пластах

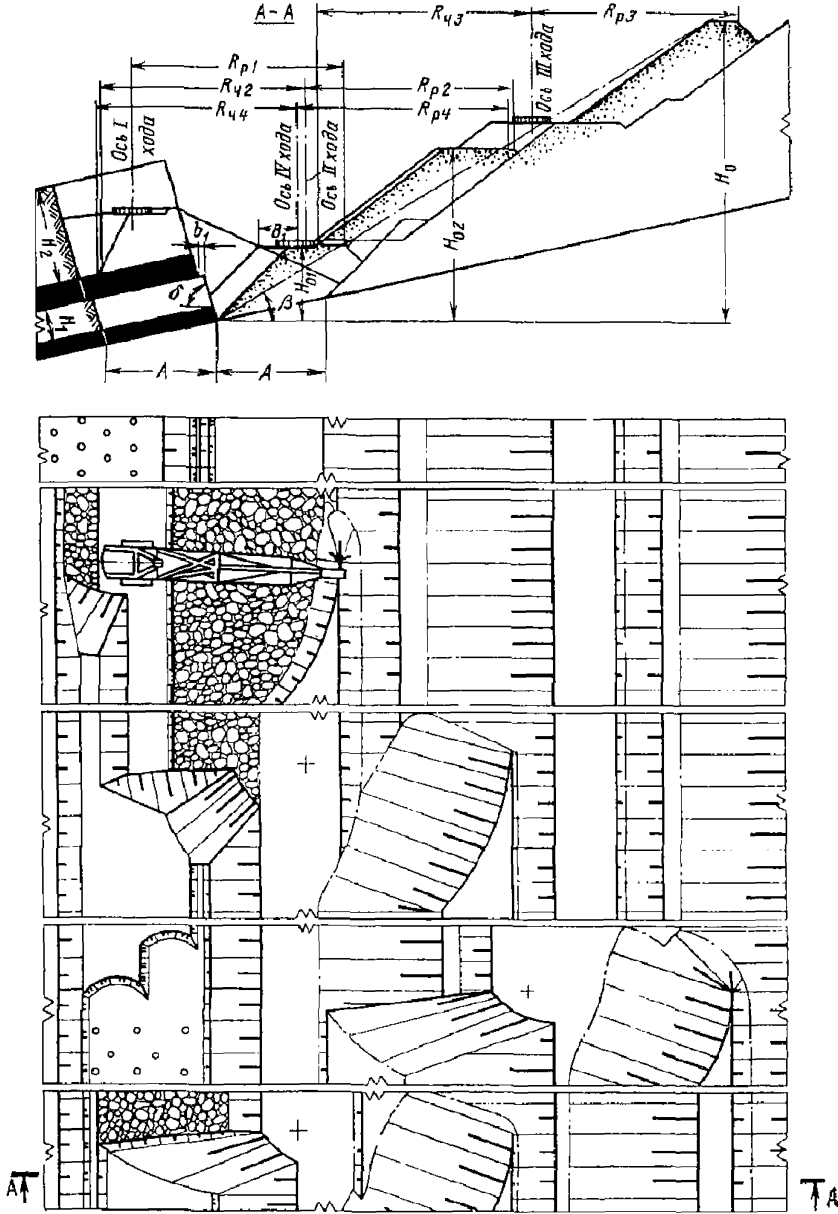
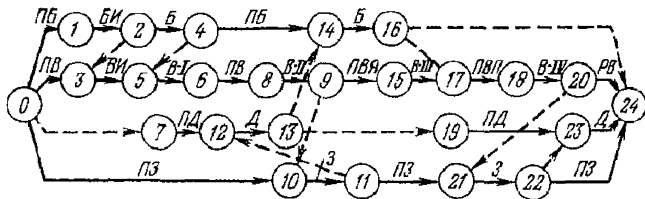


График последовательности выполнения работ

Буровые работы

Эксплуатация и переэкскавация вскрыши

*Добычные работы
Зачистка пласта
бульдозером*



Условия применения

Схема 31

| | |
|--|---------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | IV—VIII |
| Мощность соответственно нижнего и верхнего пласта, м | 6; 9 |
| Угол падения пласта, градус | 8—12 |
| Мощность вскрыши, м | 40—60 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|---|-------------|------------|----------|----------|-----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | β | 29 | 28 | 31 | 31 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | δ | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 40 | 40 | 50 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | | |
| верхнего | H_2 | 25 | 35 | 35 | 45 |
| нижнего | H_1 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 11 | 14 | 16 | 16 |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 94 | 111 | 108 | 133 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 62 | 72 | 67 | 79 |
| Коэффициент персэкскавации | k_{Π} | 0,55 | 0,66 | 0,81 | 0,64 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|----------|----------|-----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |

Экскавация

| | | | | |
|--|---------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | III | III | III | III |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II, III и IV ходах, с | 44,0; 63,8; 55,0; 0 | 51,6; 74,6; 64,2; 0 | 52,0; 68,0; 64,0; 60,2 | 58,0; 79,4; 76,0; 69,0 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II, III и IV ходах, м ³ | 3630; 2750; 2990; 0 | 4640; 3530; 3730; 0 | 12 300; 9780; 11 000; 10 600 | 6880; 5240; 5780; 5790 |
| годовая соответственно на экскавации и персэкскавации, тыс. м ³ | 2588; 2289 | 3261; 2806 | 8281; 8617 | 4474; 4529 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 150 | 170 | 380 | 230 |

Буровзрывные работы

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 214/190 | 243/190 | 243/190 | 269/190 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5,0/5,0 | 7,5/5,0 | 7,5/5,0 | 7,5/5,0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6,0/4,5 | 6,0/4,5 | 6,0/4,5 | 6,5/4,5 |
| Расстояние между рядами, м | 5,0/5,0 | 6,5/5,0 | 6,5/5,0 | 7,0/5,0 |
| Число рядов скважин | 6/6 | 6/8 | 6/8 | 7/10 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,87/0,75 | 0,95/0,75 | 0,95/0,75 | 1,0/0,75 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 30,0/22,5 | 39,0/22,5 | 39,0/22,5 | 45,5/22,5 |
| Коэффициент сброса | 0,22 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |

Примечание. В числителе — по верхнему уступу, в знаменателе — по нижнему.

Технология разработки уступов при трех пластах с нижним мощным междупластьем

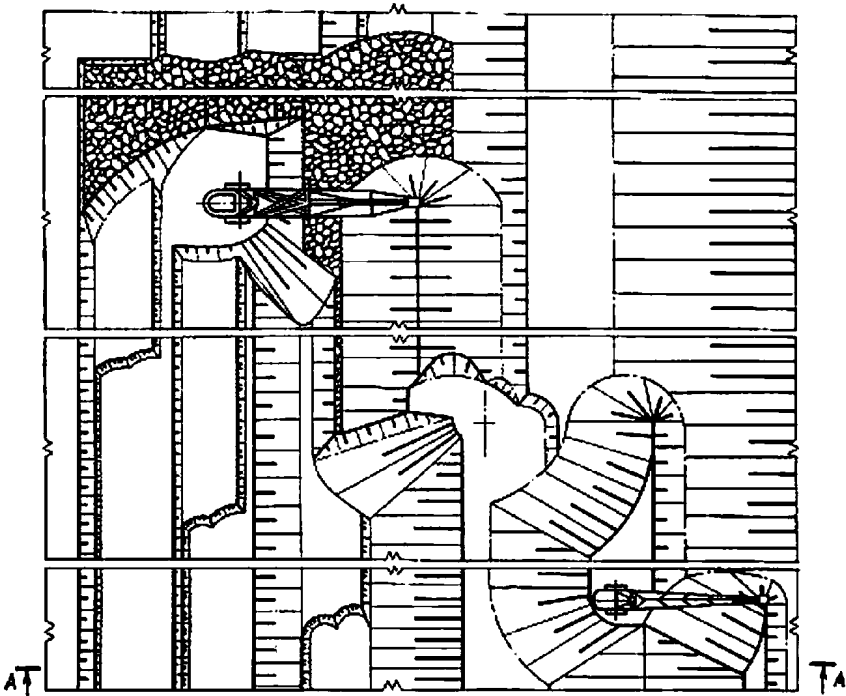
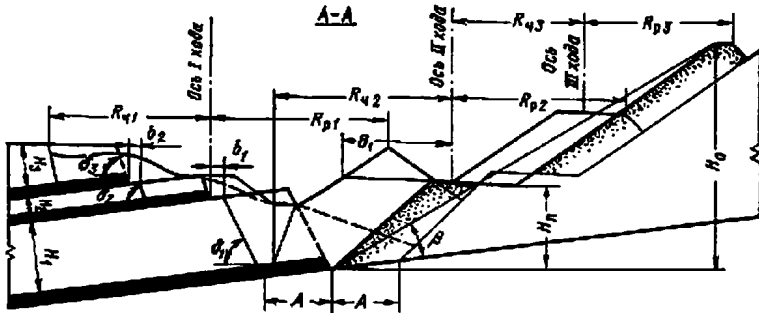
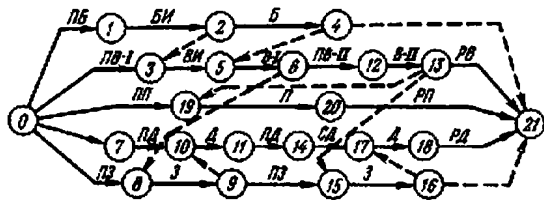


График последовательности выполнения работ

- Буровые работы*
- Эксплуатация вскрыши*
- Перевалка вскрыши*
- Добычные работы*
- Защитка пласта*



Условия применения

| | |
|---|----------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | IV—VII |
| Мощность соответственно нижнего, среднего и верхнего пласта, м | 7; 9; 10 |
| Угол падения пласта, градус | 5—15 |
| Мощность вскрыши, м | 50—70 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|--|--|--|
| | | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-16/90 (1) ЭШ-40/85 (2) ЭШ-15/90 (3) | |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | β | 29 | 29 | |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус: | | | | |
| верхнего | β_3 | 75 | 75 | |
| среднего | β_2 | 60 | 60 | |
| нижнего | β_1 | 75 | 75 | |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 40 | |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | |
| верхнего | H_3 | 15 | 15 | |
| среднего | H_2 | 10 | 10 | |
| нижнего | H_1 | 35 | 35 | |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 14 | 16 | |
| Ширина предохранительной бермы на вскрышном уступе, м | b_1 | 6 | 6 | |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 116 | 116 | |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 42 | 42 | |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 79 | 74 | |
| Коэффициент переэкскавации | k_n | 0.65 | 0.6 | |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|--|--|--|
| | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-40/85 (2) ЭШ-15/90 (3) | |

Экскавация

| | IV | IV |
|---|------------------|-------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1.35 | 1.35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, с | 51.6; 51.6; 40.0 | 52; 52; 47 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно (1), (2) и (3), м ³ | 4330; 4330; 4120 | 5400; 11000; 5400 |
| годовая соответственно (1), (2) и (3), тыс. м ³ | 3300; 3300; 2900 | 4200; 8400; 4200 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 270 | 460 |

Буровзрывные работы

| | IV | IV |
|---|------------------|------------------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 214; 145; 243 | 214; 145; 243 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 5; 5; 7.5 | 5; 5; 7.5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8; 5; 6 | 8; 5; 6 |
| Расстояние между рядами, м | 5; 5; 6.5 | 5; 5; 6.5 |
| Число рядов скважин в каждом уступе | 6 | 6 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0.63; 0.55; 0.95 | 0.63; 0.55; 0.95 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40; 25; 39 | 40; 25; 39 |
| Коэффициент сброса | 0.21 | 0.21 |

Примечание. Показатели по буровзрывным работам приведены соответственно по верхнему, среднему и нижнему уступам.

Технология разработки уступов при трех пластах с верхним мощным междупластьем

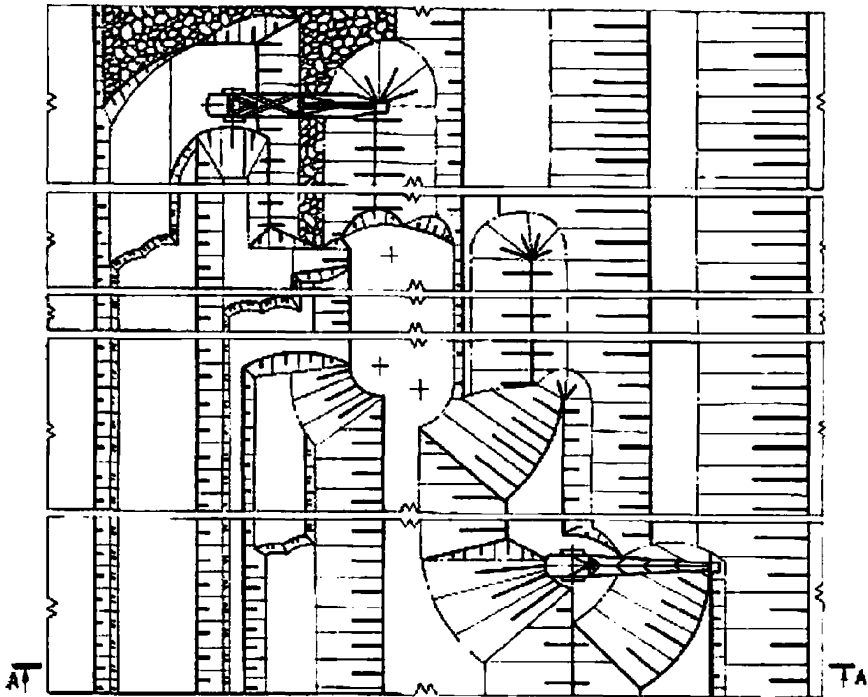
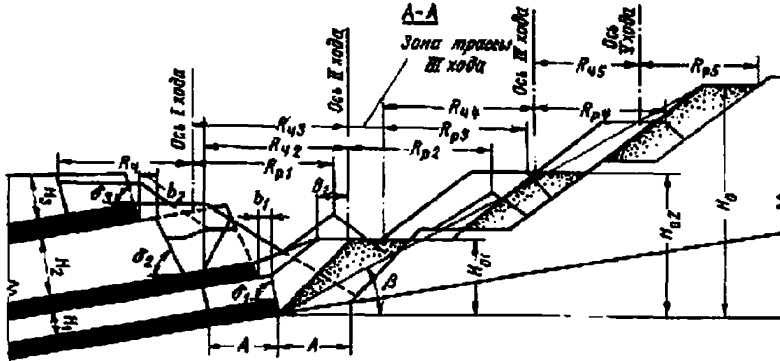
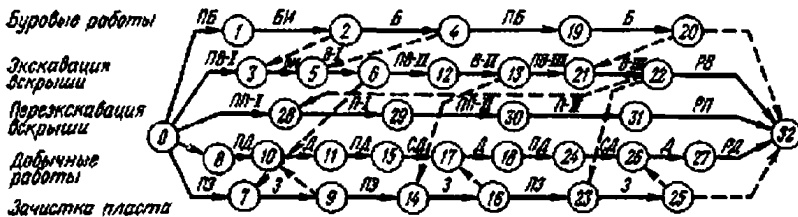


График последовательности выполнения работ



Условия применения

| | |
|---|----------|
| Категория пород по трудности экскавации . . . | III—IV |
| Категория пород по взрываемости | IV—VII |
| Мощность соответственно нижнего, среднего и верхнего пласта, м | 7; 9; 10 |
| Угол падения пласта, градус | 5—15 |
| Мощность вскрыши, м | 60—80 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | |
|--|-------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| | | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-15/90 (2) ЭШ-10/70 (3) | ЭШ-15/90 (1) ЭШ-40/85 (2) ЭШ-15/90 (3) |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | β | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус: | | | | | |
| верхнего | β_3 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| среднего | β_2 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| нижнего | β_1 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Ширина заходки, м | A | 40 | 45 | 40 | 45 |
| Высота вскрышного уступа, м: | | | | | |
| верхнего | H_3 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| среднего | H_2 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| нижнего | H_1 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки навала, м | B_1 | 14 | 16 | 14 | 16 |
| Ширина предохранительной бермы на кровле вскрышного уступа, м: | | | | | |
| нижнего | b_1 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| среднего | b_2 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 127 | 127 | 127 | 127 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 42 | 42 | 42 | 42 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 79 | 74 | 79 | 74 |
| Коэффициент переэкскавации | k_n | 0.8 | 0.85 | 0.83 | 0.78 |
| Расстановка экскаваторов: | | | | | |
| соответственно при I, II—III и IV—V годах | | ЭШ-15/90; ЭШ-15/90; ЭШ-10/70 | ЭШ-40/85; ЭШ-40/85; ЭШ-15/90 | ЭШ-10/70; ЭШ-15/90; ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90; ЭШ-40/85; ЭШ-15/90 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|--|------------------------------|------------------------------|--|
| | ЭШ-15/80 (1) ЭШ-10/70 (2) | ЭШ-40/85 (1) ЭШ-15/90 (2) | ЭШ-10/70 (1) ЭШ-16/90 (2) ЭШ-10/70 (3) |
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II—III и IV—V ходах, с | 51,6; 51,6; 39,6 | 52,0; 52,0; 46,8 | 44,0; 51,6; 39,6 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II—III и IV—V ходах, м ³ | 4330; 4330; 4120 | 11 000; 11 000; 5400 | 3290; 4330; 4120 |
| Годовая соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, м ³ | 3300; 2900 | 8400; 4200 | 2600; 4200; 3300 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 320 | 630 | 410 |

Экскавация

| | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 214; 243; 190 | 214; 243; 190 | 214; 243; 190 |
| Длина сопротвления по подошве, м | 5; 7,5; 5 | 5; 7,5; 5 | 5; 7,5; 5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8; 6; 4,5 | 8; 6; 4,5 | 8; 6; 4,5 |
| Расстояние между рядами, м | 5; 6,5; 5 | 5; 6,5; 5 | 5; 6,5; 5 |
| Число рядов скважин | 8; 6; 8 | 8; 6; 8 | 8; 6; 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,63; 0,95; 0,75 | 0,63; 0,95; 0,75 | 0,63; 0,95; 0,75 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 40; 39; 22,5 | 40; 39; 22,5 | 40; 39; 22,5 |
| Коэффициент сброса | 0,21 | 0,21 | 0,21 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | IV | IV | IV |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II—III и IV—V ходах, с | 51,6; 51,6; 39,6 | 52,0; 52,0; 46,8 | 44,0; 51,6; 39,6 |
| Производительность экскаватора: сменная соответственно при I, II—III и IV—V ходах, м ³ | 4330; 4330; 4120 | 11 000; 11 000; 5400 | 3290; 4330; 4120 |
| Годовая соответственно (1), (2) и (3) экскаватора, м ³ | 3300; 2900 | 8400; 4200 | 2600; 4200; 3300 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 320 | 630 | 410 |

Примечание. Показатели по буровзрывным работам приведены соответственно по верхнему, среднему и нижнему уровням

Технология разработки уступа с формированием откоса мехлопатой

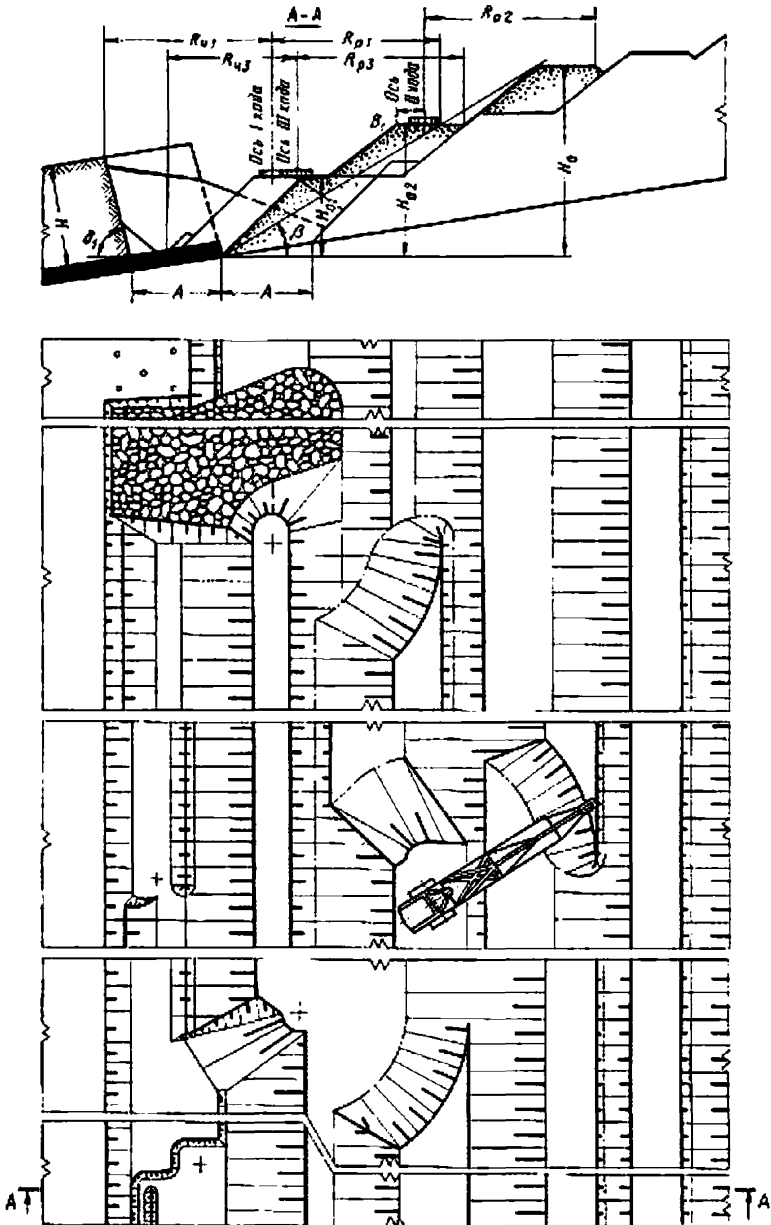


График последовательности выполнения работ

Бутовые работы
 Эскавация и
 перегэскавация
 вскрыши
 Добычные работы
 Зрчистка пласта
 бульдозером

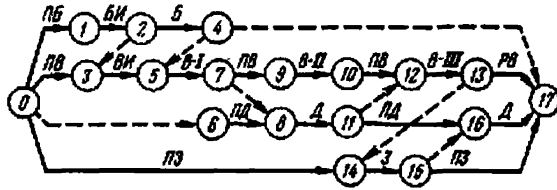


Схема 34

Условия применения

- Категория пород по трудности эскавации . . . III—IV
- Категория пород по взрываемости IV—VIII
- Мощность пласта, м 6
- Угол падения пласта, градус 8—12
- Мощность вскрыши, м 40—60

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначе- ние | Эскаватор | | | |
|---|------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| | | ЭШ-10/70 | ЭШ-16/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |
| Генеральный угол откоса отвала, градус | φ | 29 | 29 | 31 | 31 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | δ | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Ширина заходки, м | A | 30 | 40 | 40 | 50 |
| Высота уступа, м | H | 40 | 50 | 50 | 60 |
| Расстояние от оси экскаватора до бровки мавала, м | B_1 | 11 | 14 | 16 | 16 |
| Высота постоянного отвала, м | H_0 | 73 | 85 | 91 | 116 |
| Высота первого яруса отвала, м | H_{01} | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Высота второго яруса отвала, м | H_{02} | 62 | 72 | 67 | 79 |
| Коэффициент перегэскавации | k_{II} | 0,38 | 0,39 | 0,43 | 0,38 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | | |
|------------|------------|----------|----------|-----------|
| | ЭШ-10/70 | ЭШ-15/90 | ЭШ-40/85 | ЭШ-25/100 |

Экскавация

| | III | III | III | III |
|--|------------------|------------------|----------------------|------------------|
| Категория пород по трудности экскавации | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| Коэффициент разрыхления вскрышных пород | | | | |
| Продолжительность цикла экскавации соответственно при I, II и III ходах, с | 65.8; 53.0; 59.0 | 77.0; 61.8; 68.3 | 68.0; 56.2; 62.8 | 79.4; 65.6; 72.4 |
| Производительность экскаватора: смешанная соответственно при I, II и III ходах, м ³ | 2430; 3310; 2850 | 3120; 4260; 3700 | 9390; 12 500; 10 700 | 5030; 6700; 5820 |
| годовая, соответственно на экскавации и переэкскавации, тыс. м ³ | 2128; 2755 | 2611; 3386 | 7727; 9792 | 4084; 5248 |
| Объем бульдозерных работ, м ³ /смену | 120 | 140 | 310 | 210 |

Бурозрывные работы

| | IV | IV | IV | IV |
|---|------|------|------|------|
| Категория пород по взрываемости | IV | IV | IV | IV |
| Диаметр скважины, мм | 243 | 269 | 269 | 269 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7.0 | 7.5 | 7.5 | 8.0 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 5.5 |
| Расстояние между рядами, м | 7.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 |
| Число рядов скважин | 4 | 6 | 6 | 7 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.05 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 42 | 39 | 39 | 36 |
| Коэффициент сброса | 0.28 | 0.24 | 0.24 | 0.22 |

Технология разработки пластов с погрузкой в автосамосвалы

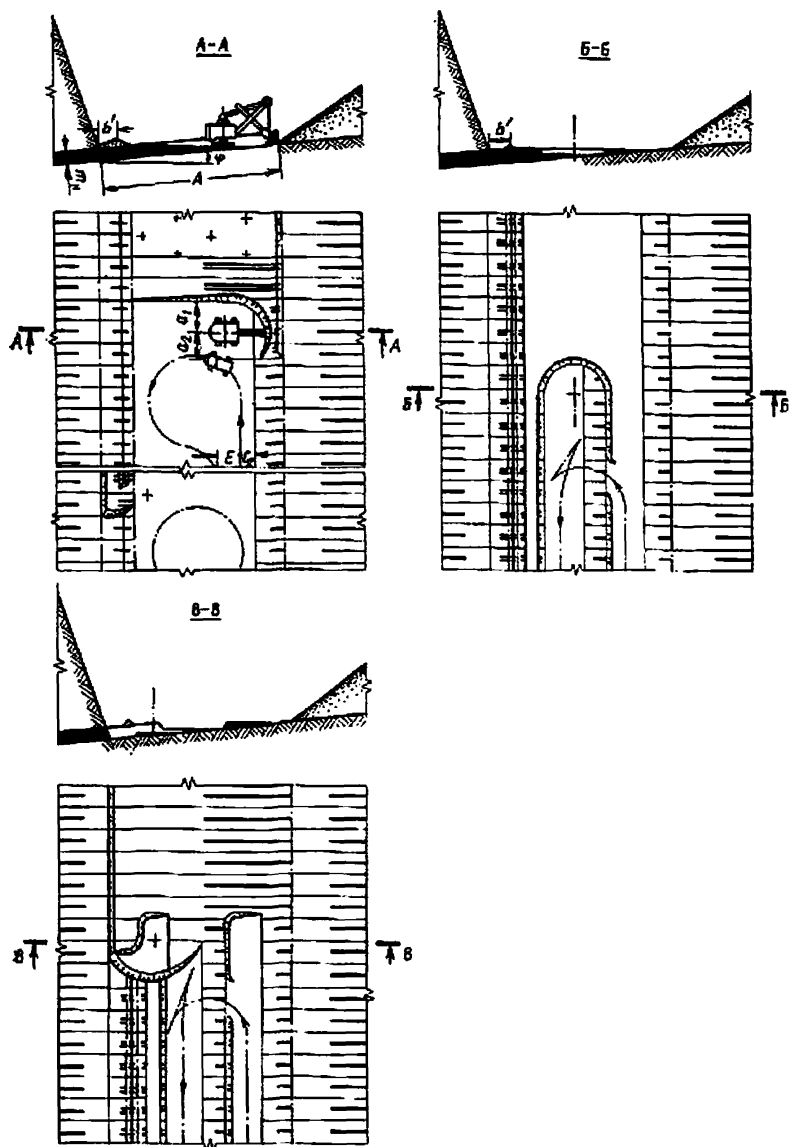


График последовательности выполнения работ

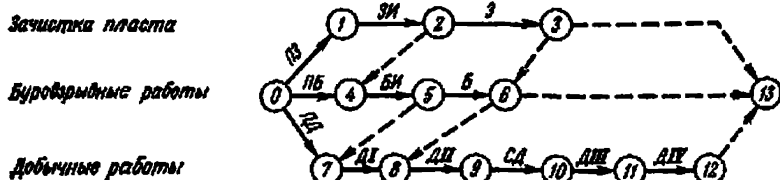


Схема 35

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория угля по трудности экскавации | II—III |
| Категория угля по взрываемости | II—V |
| Мощность угольного пласта, м | 3—20 |
| Угол падения пласта, градус | 3—9 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Кольцевая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_{II} | 3 | 3 | 3 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 6 | 6 | 6 |
| Ширина обрабатываемой полосы (вскрышной заходки при бестранспортной системе), м | A | 40 | 40 | 40 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 8,0 | 11,5 | 10,0 |
| внешней | a_2 | 6,0 | 8,5 | 8,0 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,0 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 | 5 |
| Расстояние от нижней бровки вскрышного уступа до заградительного вала, м | b' | 6 | 6 | 6 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|--------|--------|
| | ЭКГ-4,5Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И |
| Экскавация и транспортирование | | | |
| Категория угля по трудности экскавации | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,0 | 8,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем угля в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,96 | 3,44 | 6,88 |
| в автосамосвале | 24 | 24 | 24 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 30,3 | 32,2 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 | 40 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,18 | 1,92 | 1,43 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,29 | 6,76 | 2,67 |
| Технологические перерывы при установке автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 2050 | 1109 | 2416 |
| годовая, тыс. м ³ | 1574 | 832 | 1812 |
| Буровзрывные работы | | | |
| Категория угля по взрываемости | II | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 | 160 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 8 | 8 | 8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 8,3 | 8,3 | 8,3 |
| Расстояние между рядами, м | 8 | 8 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Масса заряда в скважине, кг | 30 | 30 | 30 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м | 66,5 | 66,5 | 66,5 |

Технология разработки пластов с предварительной перевалкой
угля экскаватором

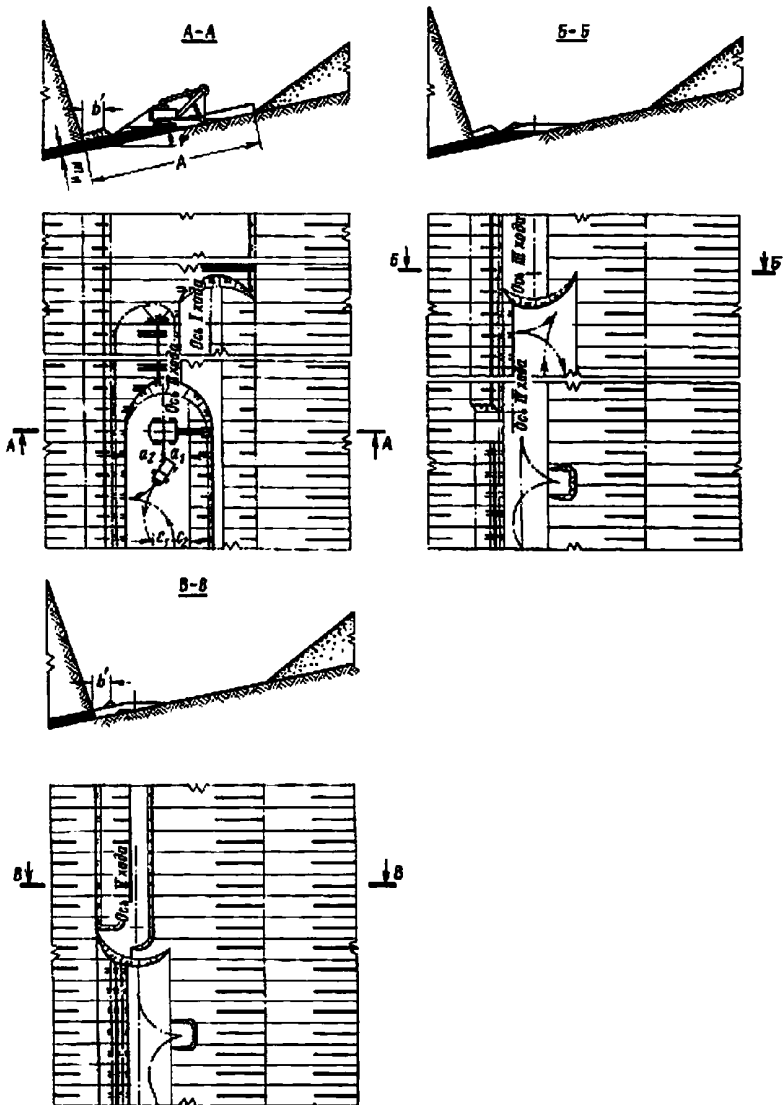


График последовательности выполнения работ

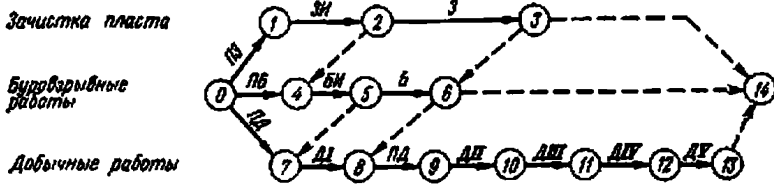


Схема 36

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория угля по трудности экскавации | II—III |
| Категория угля по взрываемости | II—V |
| Мощность угольного пласта, м | До 3,0 |
| Угол падения пласта, градус | 9—12 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвала | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|--------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_B | 2 | 2 | 2 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 12 | 12 | 12 |
| Ширина обрабатываемой полосы (вскрышной заходки при бестранспортной системе), м | A | 40 | 40 | 40 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | внутренней | a_1 | 6 | 6 |
| | внешней | a_2 | 9 | 9 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_1 | 3,0 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 5 | 5 | 5 |
| Расстояние от нижней бровки породного уступа до заградительного вала, м | b' | 6 | 6 | 6 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|---|------------|--------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-4у | ЭКГ-8И |
| Экскавация и транспортирование | | | |
| Категория угля по трудности экскавации | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 4,0 | 8,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем угля в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 3,96 | 3,44 | 6,88 |
| в автосамосвале | 24 | 24 | 24 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 30,3 | 32,2 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 | 40 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,3 | 2,7 | 1,76 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,63 | 9,5 | 3,29 |
| Технологические перерывы при установке автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 750 | 750 |
| Коэффициент, учитывающий объемы прочих (перевалочных) работ | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1893 | 814 | 2050 |
| годовая, тыс. м ³ | 1453 | 611 | 1537 |
| Буровзрывные работы | | | |
| Категория угля по взрываемости | II | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 | 160 |
| Угол наклона скважин, градус | 90 | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 8 | 8 | 8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,9 | 7,9 | 7,9 |
| Расстояние между рядами, м | 8 | 8 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Масса заряда в скважине, кг | 18 | 18 | 18 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 63 | 63 | 63 |

Технология разработки пласта с частичным складированием
угля бульдозером

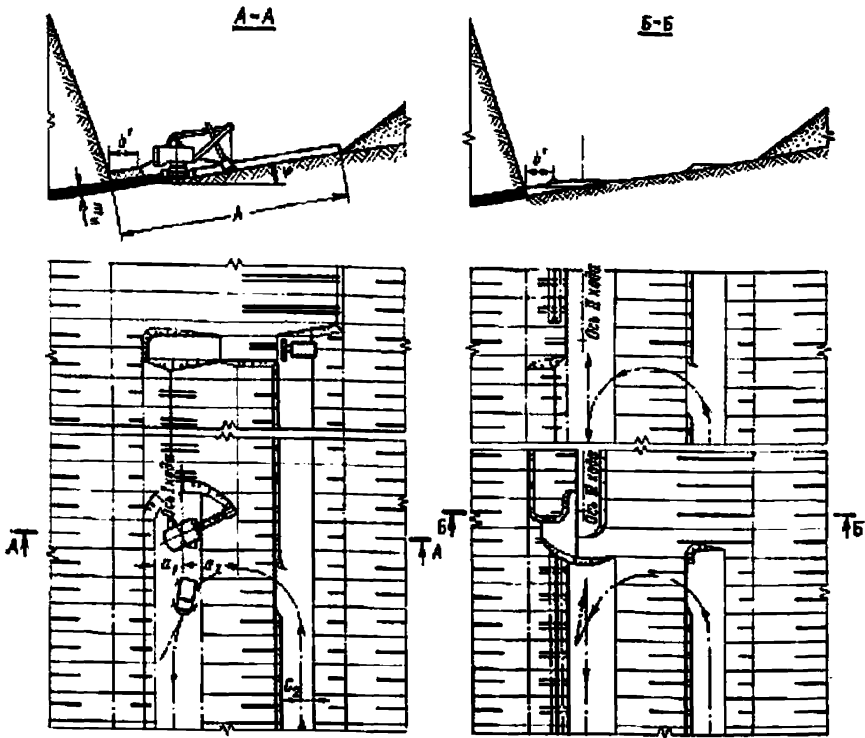


График последовательности выполнения работ

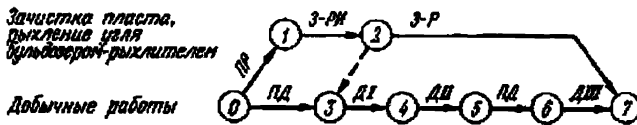


Схема 37

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория угля по трудности экскавации | I—II |
| Способ рыхления угля | Механический |
| Мощность угольного пласта, м | До 1,5 |
| Угол падения пласта, градус | 3—12 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор ЭКГ-4,6Б |
|---|-------------|---------------------|
| Мощность пласта (нормальная), м | m_H | 1,5 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 8 |
| Ширина обрабатываемой полосы (вскрышной заходки при бестранспортной системе), м | A | 40 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | |
| внутренней | a_1 | 6 |
| внешней | a_2 | 8 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3 |
| Расстояние от нижней бровки вскрышного уступа до заградительного вала, м | b' | 6 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор ЭКГ-4,6Б |
|---|---------------------|
| Категория угля по трудности экскавации | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 |
| Объем угля в плотном теле, м ³ : | |
| в ковше | 3,96 |
| в автосамосвале | 24 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,3 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,63 |
| Технологические перерывы при установке автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 |
| Производительность экскаватора: | |
| сменная, м ³ | 1893 |
| годовая, тыс. м ³ | 1453 |
| Объем работ бульдозера-рыхлителя, м ³ /смену | 950 |

Технология разработки пласта обратной лопатой

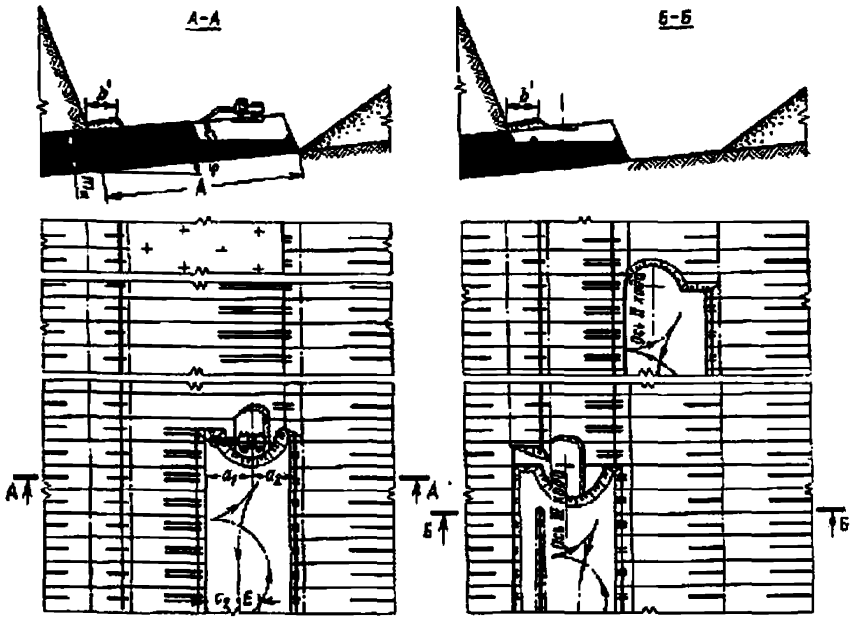


График последовательности выполнения работ

Зачистка пласта

Буровзрывные работы

Добычные работы

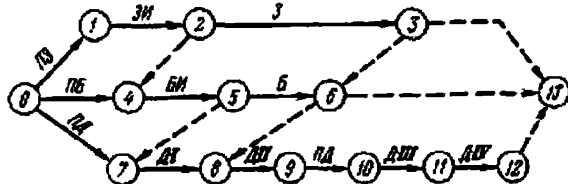


Схема 38

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория угля по трудности экскавации | II—III |
| Категория угля по взрываемости | I—II |
| Мощность угольного пласта, м | 3—10 |
| Угол падения пласта, градус | 3—18 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|---------|-------|
| | | ЭО-6121 | ЭО-3,2* | ЭО-7* |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_n | 8 | 8 | 8 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 8 | 8 | 8 |
| Ширина отрабатываемой полосы (вскрышной заходки при бестранспортной системе), м | A | 40 | 40 | 40 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 5 | 8 | 9 |
| внешней | a_2 | 5 | 8 | 9 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 4,5 | 4,5 | 5,0 |
| Расстояние от нижней бровки породного уступа до заградительного вала, м | b' | 6 | 6 | 6 |

* Марки экскаваторов обратных лопат приняты условно. Параметры экскаваторов аналогичны зарубежным моделям Д-301 и 1266Д.

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|--------|
| | ЭО-6121 | ЭО-3,2 | ЭО-7,0 |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория угля по трудности экскавации | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 2,5 | 3,2 | 7,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем угля в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 2,15 | 2,75 | 6,02 |
| в автосамосвале | 16,8 | 16,8 | 24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 25,5 | 28,2 | 31,7 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 40 | 40 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,01 | 1,03 | 1,04 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 3,33 | 2,95 | 2,18 |
| Технологические перерывы при установке автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1421 | 1565 | 2814 |
| годовая, тыс. м ³ | 1091 | 1202 | 2161 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория угля по взрываемости | II | II | II |
| Диаметр скважины, м | 160 | 160 | 160 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 8 | 8 | 8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9 | 9 | 9 |
| Расстояние между рядами, м | 8 | 8 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Масса заряда в скважине, кг | 87 | 87 | 87 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 72 | 72 | 72 |

Технология разработки пласта обратной лопатой с частичной
перевалкой угля

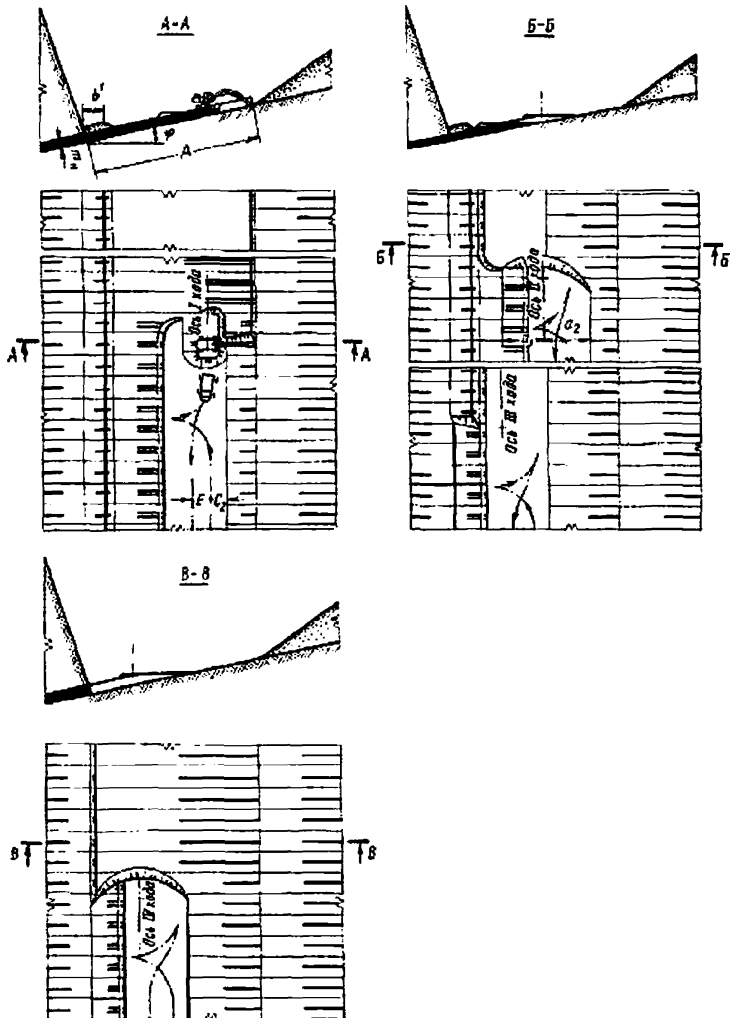


График последовательности выполнения работ

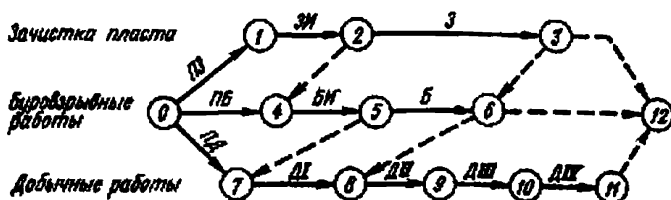


Схема 39

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория угля по трудности экскавации | II—III |
| Категория угля по взрываемости | II—V |
| Мощность угольного пласта, м | 1,5—10 |
| Угол падения пласта, градус | 9—18 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвала | Тупиковая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|---------|-------|
| | | ЭО-6121 | ЭО-3,2' | ЭО-7* |
| Мощность пласта (нормальная), м | m_n | 2 | 2 | 2 |
| Угол падения пласта, градус | φ | 12 | 12 | 12 |
| Ширина обрабатываемой полосы (вскрышной заходки при бестранспортной системе), м | A | 40 | 40 | 40 |

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | |
|---|-------------|------------|---------|-------|
| | | ЭО-6121 | ЭО-3,2* | ЭО-7* |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | |
| внутренней | a_1 | 5 | 8 | 9 |
| внешней | a_2 | 5 | 8 | 9 |
| Расстояние от оси автодороги до нижней бровки уступа, м | C_2 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Расстояние между осями автодорог, м | E | 4,5 | 4,5 | 5,0 |
| Расстояние от нижней бровки породного уступа до заградительного вала, м | b' | 6 | 6 | 6 |

* Марки экскаваторов обратных лопат приняты условно. Параметры экскаваторов аналогичны зарубежным моделям Д-301 и 1266Д.

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | | |
|------------|------------|--------|--------|
| | ЭО-6121 | ЭО-3,2 | ЭО-7,0 |

Эксплуатация и транспортирование

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория угля по трудности экскавации | II | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 2,5 | 3,2 | 7,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 | 0,86 |
| Объем угля в плотном теле, м ³ : | | | |
| в ковше | 2,15 | 2,75 | 6,02 |
| в автосамосвале | 16,8 | 16,8 | 24,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 25,5 | 28,2 | 31,7 |
| Грузоподъемность автосамосвала, т | 27 | 27 | 40 |
| Коэффициент увеличения времени погрузки автосамосвала при работе экскаватора в сложных условиях | 1,29 | 1,36 | 1,46 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 4,26 | 3,9 | 3,02 |
| Технологические перерывы при установке автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Число рабочих смен экскаватора в году | 768 | 768 | 768 |
| Производительность экскаватора: | | | |
| сменная, м ³ | 1160 | 1249 | 2195 |
| годовая, тыс. м ³ | 890 | 959 | 1685 |

Буровзрывные работы

| | | | |
|---|------|------|------|
| Категория угля по взрываемости | II | II | II |
| Диаметр скважины, мм | 160 | 160 | 160 |
| Угол наклона скважин, градус | 90 | 90 | 90 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 8 | 8 | 8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,9 | 7,9 | 7,9 |
| Расстояние между рядами, м | 8 | 8 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Масса заряда в скважине, кг | 18,8 | 18,8 | 18,8 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 63 | 63 | 63 |

Технология разработки сближенных пластов меклонатой, бульдозером-рыхлителем при кольцевом подъезде автосамосвалов

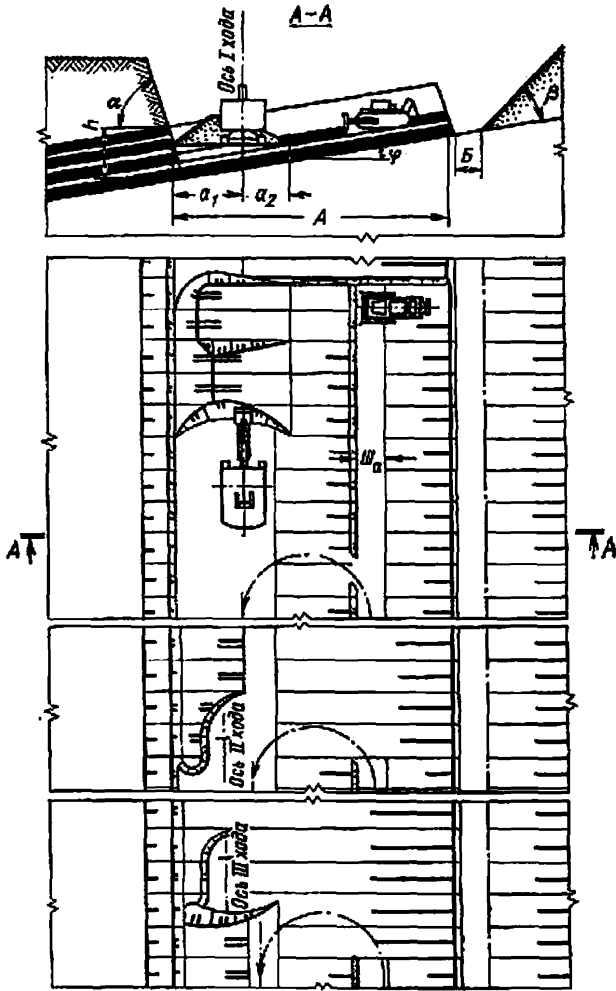


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Рыхление угля | 185 | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 266 | | | | | | | | | |
| Производительно-заключительная операция и технологические операции: | | | | | | | | | | |
| бульдозера-рыхлителя | 109 | | | | | | | | | |
| экскаватора | 109 | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 371 | | | | | | | | | |

Условия применения

| | |
|--|---------------|
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II—III |
| Угол падения пластов, градус | До 8 |
| Мощность пластов и породных прослоек, м | 0,5—2,0 |
| Вид транспорта | Автомобильный |
| Схема подъезда автосамосвалов | Кольцевая |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|-------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 10 | 12,5 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | α | 65 | 65 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 30—50 | 30—50 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 9,3 | 11,9 |
| внешней | a_2 | 4,7 | 5,9 |
| Ширина автодороги, м | III_a | 5 | 5 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 |
| Угол откоса отвала, градус | β | 35 | 35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 |
| Объем горной массы в плотном теле в автосамосвале, м ³ | 20,9/25,7 | 20,9/25,7 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,43/2,99 | 1,63/2,01 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,5 | 0,5 |
| Регламентированные и технологические перерывы, мин | 109 | 109 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 750 |
| Коэффициент снижения производительности при раздельной выемке | 0,76 | 0,76 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 2087/2155 | 2870/2996 |
| годовая, тыс. м ³ | 1602/1655 | 2153/2247 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рылении | 8000 | 10 500 |
| на перемещении горной массы | 3200 | 4800 |

* При экскаваторе ЭКГ-4,6Б принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, при ЭКГ-8И—Т-500.
Примечание. В числителе—для породы, в знаменателе—для угля.

Технология разработки сближенных пластов мелкоплатой, бульдозером-рыхлителем при тупиковом подьезде автосамосвалов

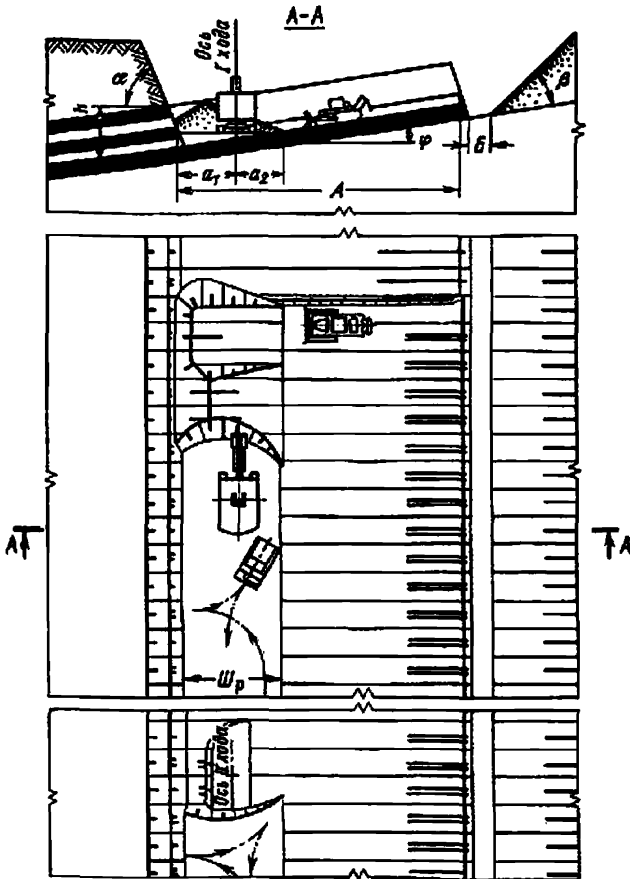


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Рыхление угля | 105 | | | | | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 266 | | | | | | | | | | | | | |
| Позволяет использовать бульдозер-рыхлитель в качестве рыхлителя | 105 | | | | | | | | | | | | | |
| Позволяет использовать бульдозер-рыхлитель в качестве перемещателя | 371 | | | | | | | | | | | | | |

Условия применения

Схема 41

- Категория пород и угля по трудности экскавации I—III
- Угол падения пласта, градус До 8
- Мощность пластов и породных прослоек, м 0,5—2,0
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подьезда автосамосвалов Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|--|----------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Высота уступа, м | h | 10 | 12,5 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | α | 65 | 65 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 30—50 | 30—50 |
| Расстояние от оси экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a_1 | 9,3 | 11,9 |
| внешней | a_2 | 4,7 | 5,9 |
| Минимальная ширина площадки для разворота автосамосвала, м | Ш _р | 16 | 16 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | Б | 3 | 3 |
| Угол откоса отвала, градус | β | 35 | 35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|--|------------|-----------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 27,6 | 32,2 |
| Объем горной массы в плотном теле в автосамосвале м ³ | 20,9/25,7 | 20,9/25,7 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,43/2,99 | 1,53/2,01 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Коэффициент снижения производительности при раздельной выемке | 0,76 | 0,76 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 750 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1893/1984 | 2530/2700 |
| годовая, тыс. м ³ | 1454/1524 | 1900/2030 |
| Производительность тракторного агрегата*, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 8000 | 10 500 |
| на перемещении горной массы | 3200 | 4800 |

* При экскаваторе ЭКГ-4,6Б принят агрегат на базе трактора ДЭТ-250, при ЭКГ-8И—Т-500.
 П р и м е ч а н и е. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки сближенных пластов мехлопатов поперечными ходами

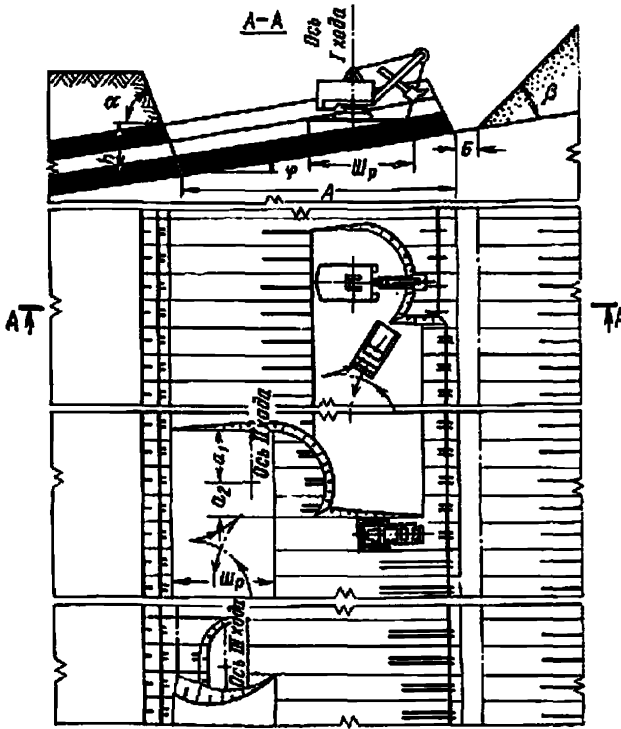


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Подготовительно-заключительные операции | 52 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 571 | | | | | | | | | | | | |
| Технологические перерывы | 57 | | | | | | | | | | | | |

Схема 42

Условия применения

- Категория пород и угля по трудности экскавации II—IV
- Категория пород и угля по взрываемости II—IV
- Мощность пластов и породных прослоевков, м Более 2
- Угол падения пласта, градусе До 8
- Вид транспорта Автомобильный
- Схема подъезда автосамосвалов Тупиковая

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|---|----------------|------------|--------|
| | | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| Высота уступа, м | h | 10 | 12,5 |
| Устойчивый угол откоса вскрышного уступа, градус | α | 65 | 65 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 30—50 | 30—50 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | |
| внутренней | a ₁ | 9,3 | 11,9 |
| внешней | a ₂ | 4,7 | 5,9 |
| Минимальная ширина площадки для разворота автосамосвалов, м | Ш _р | 16 | 16 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | β | 3 | 3 |
| Угол откоса отвала, градус | β | 35 | 35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|--------|
| | ЭКГ-4,6Б | ЭКГ-8И |
| | | |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Категория пород и угля по трудности экскавации | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,6 | 8,0 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 29,8 | 32,8 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 |
| Объем горной массы в плотном теле в автосамосвале, м ³ | 19,0/23,6 | 19,0/23,6 |
| Время погрузки автосамосвала, мин | 2,78/3,45 | 1,87/2,33 |
| Время установки автосамосвала под погрузку, мин | 0,8 | 0,8 |
| Регламентированные и технологические перемены, мин | 109 | 109 |
| Число рабочих смен в году | 768 | 768 |
| Коэффициент снижения производительности при раздельной выемке | 0,76 | 0,76 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1553/1625 | 2087/2155 |
| годовая, тыс. м ³ | 1165/1248 | 1565/1655 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород и угля по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 150 | 150 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,4 | 6,5 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,7 | 7,8 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 7 |
| Число рядов скважин | 3 | 2 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,2 | 0,2 |
| Масса заряда в скважине, кг | 94 | 122 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 50,3 | 51,5 |

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

Технология разработки сближенных пластов мехлопатов с верхней погрузкой в железнодорожный транспорт

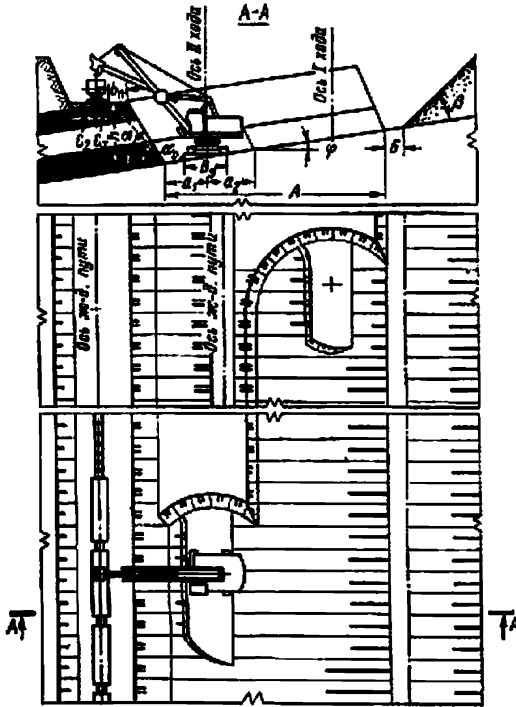


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Подготовительно-заключительные операции | 40 | | | | | | | | | |
| Погрузка угля (породы) экскаватором | 303 | | | | | | | | | |
| Обмен личным составом | 33 | | | | | | | | | |
| Технологические переделы | 34 | | | | | | | | | |

Схема 43

Условия применения

- Категория пород и угля по трудности экскавации II—IV
- Категория пород и угля по взрываемости II—IV
- Мощность пластов и породных прослоек, м Более 3
- Угол падения пласта, градус До 8
- Вид транспорта Железнодорожный
- Схема путевого развития Т—Ia

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | | |
|---|-------------|------------|------|------|----------|------|------|
| | | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
| Высота уступа, м | h | 8,0 | 10,5 | 13,0 | 13,0 | 16,5 | 18,0 |
| Угол откоса уступа, градус | α | 60 | 60 | 80 | 60 | 60 | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | α_0 | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | | | |
| внутренней | a_1 | 7,5 | 7,5 | 13,0 | 9,0 | 9,0 | 17,0 |
| внешней | a_2 | 11,5 | 11,5 | 11,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | | | |
| до бровки вскрышного уступа | C_2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| до полосы безопасности | C_3 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Ширина полосы безопасности, м | $b_{ш}$ | 7,5 | 4,5 | 2,4 | 11,3 | 7,5 | 3,4 |
| Ширина площадки, необходимая для размещения экскаватора в забое, м | B_3 | 8 | 8 | 8 | 14 | 14 | 14 |
| Ширина площадки на почве пляста, м | B | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Угол откоса отвала, градус | β | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|------------|------------|----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |

Эксплуатация и транспортирование

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Категория пород и угля по трудности эксплуатации | III | III |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,74 | 0,74 |
| Продолжительность цикла эксплуатации, с | 32,8 | 39,8 |
| Руководящий подъем, % | 30 | 30 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 215/480 | 215/480 |
| Расстояние от разминки до забоя, км | 1—1,5/4—5 | 1—1,5/4—5 |
| Время погрузки состава, мин | 39,7/82,2 | 30,6/68,5 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Регламентированные и технологические пере­рывы, мин | 74 | 74 |
| Число рабочих смен в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1640/1760 | 1970/2020 |
| годовая, тыс. м ³ | 1230/1320 | 1450/1500 |

Буровзрывные работы

| | | |
|---|------|------|
| Категория пород и угля по взрываемости | III | III |
| Диаметр скважины, мм | 150 | 150 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 6,4 | 6,6 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7,7 | 8,0 |
| Расстояние между рядами, м | 7 | 7 |
| Число рядов скважин | 3 | 2 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,2 | 0,2 |
| Масса заряда в скважине, кг | 94 | 158 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 50,3 | 53,2 |

Примечание. В числителе — для породы, в знаменателе — для угля.

Технология разработки сближенных пластов меклопной с верхней погрузкой в железнодорожный транспорт и предварительным складированием бульдозером-рыхлителем

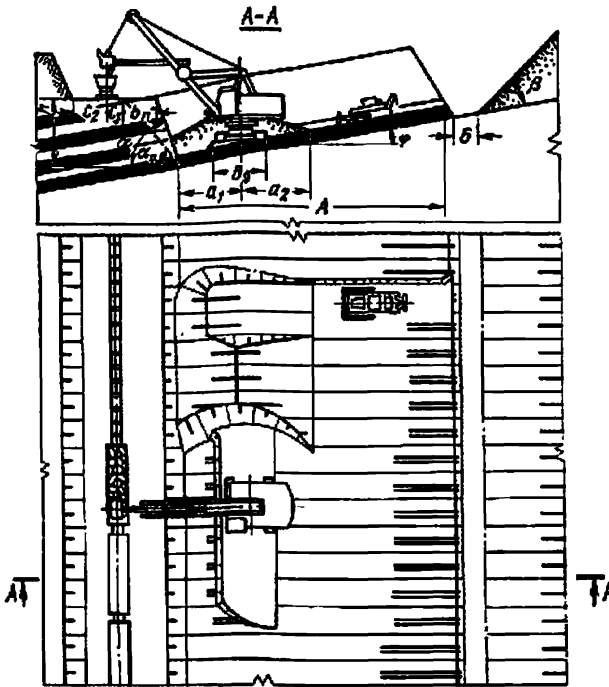


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, мин | Время смены, ч | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| Рыхление породы | 105 | | | | | | | | | | | | |
| Перемещение горной массы | 286 | | | | | | | | | | | | |
| Предварительные-заключительные операции и транспортные операции: бульдозера-рыхлителя | 103 | | | | | | | | | | | | |
| Погрузка горной массы | 308 | | | | | | | | | | | | |
| Обмен локомобильного состава | 103 | | | | | | | | | | | | |

Схема 44

Условия применения

Категория пород и угля по трудности экскавации I—III
 Мощность пластов и породных прослоек, м 0.5—2.0
 Угол падения пласта, градус До 8
 Вид транспорта Железнодорожный
 Схема путевого развития T—1a

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | | | | | |
|---|-------------|------------|-------|-------|----------|------|------|
| | | ЭКГ-4у | | | ЭКГ-6,3у | | |
| Высота уступа, м | h | 8,0 | 10,5 | 11,0 | 13,0 | 16,5 | 18,0 |
| Угол откоса уступа, градус | α | 60 | 60 | 80 | 60 | 60 | 80 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | α_0 | 34 | 45 | 70 | 34 | 45 | 70 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 30—40 | 30—40 | 30—40 | 50 | 50 | 50 |
| Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м: | | | | | | | |
| внутренней | a_1 | 7,5 | 13,0 | 13,0 | 9,0 | 9,0 | 17,0 |
| внешней | a_2 | 11,5 | 11,5 | 11,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 |
| Расстояние от оси железнодорожного пути, м: | | | | | | | |
| до бровки вскрышного уступа | C_2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| до полосы безопасности | C_3 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Ширина полосы безопасности, м | $b_{ш}$ | 7,5 | 4,5 | 2,4 | 11,3 | 7,5 | 3,4 |
| Ширина площадки, необходимая для размещения экскаватора в забое, м | B_3 | 8 | 8 | 8 | 14 | 14 | 14 |
| Ширина площадки на почве пласта, м | B | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Угол откоса отвала, градус | β | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|-----------|
| | ЭКГ-4у | ЭКГ-6,3у |
| Категория пород и угля по трудности экскавации | II | II |
| Емкость ковша экскаватора, м ³ | 4,0 | 6,3 |
| Коэффициент использования ковша | 0,86 | 0,86 |
| Продолжительность цикла экскавации, с | 30,3 | 36,8 |
| Руководящий подъем, % | 30 | 30 |
| Сцепной вес локомотива, т | 150 | 150 |
| Вместимость локомотивосостава, м ³ | 235/520 | 235/520 |
| Расстояние от размяновки до забоя, км | 1—1,5/4—5 | 1—1,5/4—5 |
| Время погрузки состава, мин | 36,0/77,1 | 25,4/53,8 |
| Время обмена состава, мин | 14,7/31,0 | 14,7/31,0 |
| Регламентированные и технологические пере­рывы, мин | 74 | 74 |
| Число рабочих смен в году | 750 | 735 |
| Производительность экскаватора: | | |
| сменная, м ³ | 1920/1980 | 2360/2540 |
| годовая, тыс. м ³ | 1440/1480 | 1730/1860 |
| Производительность тракторного агрегата *, м ³ /смену: | | |
| на рыхлении | 8000 | 105 00 |
| на перемещении горной массы | 3200 | 4800 |

* При ЭКГ-4у принят агрегат на базе трактора ДЭТ-280, при ЭКГ-6,3у—Т-800.

Примечание. В числителе — для пород, в знаменателе — для угля.

ЧАСТЬ III

СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ

Гидромеханизация вскрышных работ требует минимальных капитальных вложений, отличается низкой металлоемкостью и позволяет сократить эксплуатационные расходы в 2—3 раза по сравнению с эксплуатационными расходами при экскаваторной разработке пород на автомобильный и железнодорожный транспорт. Широкий диапазон изменения горно-геологических условий месторождений, физико-механических свойств пород, трудоемкости их разработки, а также разнообразие применяемого оборудования обуславливают большое число схем ведения гидровскрышных работ.

Анализ существующей технологии и организации ведения вскрышных работ по процессам водоснабжения установок, разработки и гидротранспорта пород показывает, что на действующих разрезах в одинаковых горнотехнических условиях при наличии разнотипного оборудования технологические схемы существенно различаются как по своей структуре, так и по составу, числу и компоновке оборудования.

Технологические схемы разработки пород на разных разрезах для одних и тех же условий характеризуются различными показателями, отличаются по основным параметрам системы разработки и принятым режимам работы оборудования.

Типовые технологические схемы ведения вскрышных работ с применением гидротранспорта по наносам, тяжелым глинам и полускальным породам разработаны с целью оптимизации параметров и элементов системы разработки, режимов работы применяемого оборудования и повышения эффективности его использования, устранения имеющихся недостатков в оформлении технической документации, планирования и организации гидровскрышных работ. Систематизация и упорядочение технологических схем по условиям разработки пород, составу и числу необходимого оборудования с обеспечением максимальной производительности гидроустановок позволят достичь наиболее высоких технико-экономических показателей гидромеханизации на разрезах.

Типовые технологические схемы разработки пород способом гидромеханизации, предусматривающие применение наиболее совершенного оборудования, составлены на основе новейших достижений науки и техники, опыта и передовых методов ведения гидровскрышных работ на разрезах.

В работе над частью III «Типовых технологических схем ведения горных работ на угольных разрезах» с применением гидротранспорта по наносам, тяжелым глинам и полускальным породам приняли участие: Г. А. Нурок, В. В. Ляшевнич, Е. А. Кононенко, А. В. Полежаев, А. С. Коршунов, Б. Г. Алешин, А. Е. Анпилов, С. М. Марченко, В. М. Мамонтов, М. Ф. Егоров, А. Ф. Пономарев.

2. СОСТОЯНИЕ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ

Способом гидромеханизации на открытых разработках угольных месторождений ежегодно обрабатывается около 30 млн. м³ вскрышных пород, представленных наносами с различной степенью связности — от слабых лёссовидных суглинков до плотных трудноразмываемых глин.

Гидромеханизированная разработка пород в основном применяется на разрезах Кузбасса, где общее количество наносов, которые могут разрабатываться этим способом, превышает 800 млн. м³. Этот анализ распределения объемов вскрыши производственного объединения «Кемеровоуголь» показывает, что объемы, выполняемые гидромеханизацией по отдельным разрезам, достигают 20%, но в целом не превышают 3,5%.

Сравнительные затраты на вскрышные работы по видам транспортирования (в %) характеризуются следующими данными: с погрузкой в средства ж.-д. транспорта — 100; с погрузкой в средства автотранспорта — 93; по бестранспортной системе — 56,7 (коэффициент переэкスカва-ции при этом составляет 1,9); с применением гидромеханизации — 43.

Основная доля затрат при гидромеханизации приходится на электроэнергию, которая расходуется на создание необходимого напора воды на насадках гидромониторов, на преодоление сопротивлений движению воды и гидросмеси по трубопроводам.

С увеличением скорости гидросмеси производительность гидротранспортных установок возрастает, но в то же время увеличивается и расход электроэнергии. Поэтому установление оптимальных режимов работы оборудования является основным направлением снижения эксплуатационных расходов и совершенствования технологии ведения гидровскрышных работ.

Реализация этого направления требует оснащения технологических схем необходимым количеством оборудования с параметрами, наиболее соответствующими виду разрабатываемых пород и конкретным горно-техническим условиям. Годовой объем гидровскрышных работ находится в тесной взаимосвязи с производственной мощностью предприятия по углю, которая определяет годовое подвигание фронта работ участка или всего разреза в целом. Кроме того, годовой объем вскрыши, разрабатываемый средствами гидромеханизации, зависит от мощности наносов в месте разработки. Так, годовое подвигание на горизонтальных и пологопадающих залежах может достигать 150—200 м, на крутопадающих 25—80 м, при этом мощность наносов может изменяться от 15 до 80 м.

В настоящее время гидромеханизация применяется при смыве наносов на площадях, которые необходимо подготовить для эксплуатации в последующий период. Эти площади могут быть сосредоточены в одном месте или рассредоточены в пределах карьерного поля. Так, в Кузбассе на разрезах Моховском, Черниговском и Кедровском участки гидромеханизации рассредоточены по карьерному полю. Производственная мощность участков изменяется от 1 до 3 млн. м³ в год, число обрабатываемых уступов составляет 1—2, высота уступов 15—30 м. На разрезе им. 50-летия Октября участок гидромеханизации расположен в одном месте, мощность участка достигает 3,5—5 млн. м³ в год, число обрабатываемых уступов 2—3, высота уступов 15—30 м. Условия гидротранспортирования на разрезах Кузбасса различаются по высоте подъема гидросмеси в пределах от —10 до +90 м и по дальности транспортирования — от 1 до 10 км.

При наличии трудноразмываемых пород, представленных плотными глинами, эффективность гидромониторной разработки снижается.

В этих случаях повышение технико-экономических показателей может быть достигнуто путем применения предварительного рыхления пород. Совершенствование технологии разработки на гидротранспорт трудно-размываемых глин, объем которых по разрезам Кузбасса составляет около 40% от общего объема наносов, является одним из основных направлений расширения области применения гидромеханизации. Другое перспективное направление — разработка полускальных пород на гидротранспорт. В этом случае в технологии ведения работ появляются новые процессы: предварительная подготовка, дробление пород, а также промежуточные виды транспорта.

3. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Типовые схемы составлены на основе детального анализа существующих схем и перспективных направлений совершенствования отдельных процессов разработки пород способом гидромеханизации.

В соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к типовым схемам с целью их реализации в конкретных условиях разрезов и достижения высоких технико-экономических показателей, данные по элементам системы разработки, набору оборудования, составу обслуживающего персонала, организации проведения работ рассмотрены в комплексе и во взаимосвязи отдельных процессов разработки с возможностями применения определенных видов оборудования.

При этом одним из главных требований к технико-экономическим показателям является минимизация трудоемкости работ и их стоимости.

В типовых схемах это требование обеспечивается оптимизацией числа передвижек оборудования при минимуме наращиваний водопроводов и резервированием гидромониторов. Для повышения безопасности работ применены гидромониторы только с дистанционным управлением.

Обеспечение высокой производительности гидроустановок в заданных условиях при соблюдении параметров, рекомендуемых схемами, достигается взаимоувязкой производительности транспортных машин — грунтовых насосов с производительностью гидромониторов по воде, удельными расходами воды и давлением (табл. 1) на насадке гидромонитора для разработки определенной группы пород.

Приведенные в табл. 1 показатели соответствуют оптимальным условиям гидромониторной разработки пород. Удельные расходы воды для каждой группы пород по ЕНИР (Гидромеханизированные земляные работы. Сб. 2. Вып. 2. М., Стройиздат, 1969) скорректированы на основе исследований МГИ по разрушающей способности гидромониторной струи и данных хронометражных наблюдений за размывом пород в натуральных условиях на разрезах Кузбасса и разрезе «Назаровский» производственного объединения «Красноярскуголь».

Типовые схемы составлены для различных пород с учетом типа гидротранспортных установок, вида применяемого оборудования и в соответствии с наиболее эффективной организацией вскрышных работ.

Расчетные показатели технологических схем установлены на основе прогрессивных норм выработки при соблюдении оптимального соотношения объема твердого в гидросмеси к объему транспортируемой воды.

Систематизация технологических схем ведения вскрышных работ с применением гидротранспорта произведена на основе типизации горно-технических условий и трудоемкости разработки пород с учетом вида применяемого оборудования на основных и вспомогательных операциях.

Классификация схем проведена по наиболее характерным отличительным признакам, включающим способ подготовки и разработки по-

Таблица 1

Удельные расходы воды для разработки 1 м³ породы

| Группа пород | Породы | Удельный расход воды (м ³ /м ³) при давлении на насосе гидромонитора, МПа | | | | | | |
|--------------|--|--|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 |
| I | Малосвязные, разрыхленные, несележавшиеся | 3,6 | 3,5 | 3,2 | 3,0 | 2,8 | 2,6 | 2,5 |
| II | Пески мелкозернистые | 4,7 | 4,6 | 4,4 | 4,0 | 3,7 | 3,5 | 3,3 |
| | Пески пылеватые | | | | | | | |
| III | Супеси легкие | 5,8 | 5,6 | 5,4 | 5,0 | 4,7 | 4,4 | 4,2 |
| | Лёсс рыхлый | | | | | | | |
| | Торф разложившийся | | | | | | | |
| IV | Пески средне- и разнозернистые | 7,6 | 7,3 | 7,0 | 6,5 | 6,0 | 5,6 | 5,4 |
| | Супеси средние | | | | | | | |
| V | Суглинки легкие | — | — | 8,5 | 7,9 | 7,3 | 7,0 | 6,6 |
| | Лёсс плотный | | | | | | | |
| VI | Пески крупнозернистые | — | — | — | 9,0 | 8,5 | 8,0 | 7,5 |
| | Супеси тяжелые | | | | | | | |
| VII | Суглинки средние и тяжелые | — | — | — | — | 12 | 11,3 | 10,7 |
| | Глины текучие тощие | | | | | | | |
| | Глины полужирные | | | | | | | |
| | Глины полужирные и пластичные | | | | | | | |
| | Глины тяжелые высокопластичные (трудноразмываемые) | | | | | | | |

род, направление отработки заходок, число обрабатываемых уступов на одну гидротранспортную установку, число и тип грунтовых насосов и гидромониторов.

В качестве основных классификационных признаков приняты трудоемкость и способ разработки пород с учетом вида их подготовки к разработке и гидротранспортированию.

Дополнительными признаками являются число рабочих гидромониторов, способ их подсоединения к водопроводу, направление обрабатываемых заходок.

По трудоемкости разработки пород схемы могут быть подразделены на схемы разработки наносов, тяжелых глин и полускальных пород.

По способу разработки и подготовки можно выделить гидромониторную разработку пород без рыхления, гидромониторную разработку с предварительным буровзрывным или механическим рыхлением, экскаваторную разработку пород на гидротранспорт и разработку на гидротранспорт погрузчиками.

По числу рабочих гидромониторов выделяются схемы с одним и двумя рабочими гидромониторами.

По направлению обрабатываемых заходок схемы разделяются на схемы с продольными и поперечными заходками.

В пределах принятой классификации деление схем в зависимости от направления отработки заходок относительно фронта вскрышных работ носит подчиненный характер, но такое деление позволяет осуществлять выбор конкретной схемы в соответствии со сложившейся на разрезах организацией ведения гидровскрышных работ.

В принятую классификацию не включена гидромониторная разработка пород веерным забоем, так как она представляет собой разновидность перечисленных схем отработки заходок и не является оптимальной

по объему породы, разрабатываемой при одном положении землесосной станции.

По способу подсоединения гидромонитора к водопроводу схемы могут быть подразделены на схемы разработки пород гидромониторами с жестким и шарнирным подсоединением. При применении шарнирного подсоединения к водопроводу заходки отработываются участками при поперечно-продольном перемещении гидромонитора вдоль заходки.

В соответствии с проведенной систематизацией принята следующая последовательность в размещении типовых технологических схем разработки пород с применением гидротранспорта.

1. Технологические схемы ведения гидровскрышных работ по наносам без рыхления:

- схемы разработки уступов продольными заходками гидромониторами с жестким подсоединением к водопроводу;
- схемы разработки уступов продольными заходками гидромониторами с шарнирными подсоединениями к водопроводу;
- схемы разработки уступов поперечными заходками гидромониторами с жестким подсоединением к водопроводу;
- схемы разработки уступов поперечными заходками гидромониторами с шарнирным подсоединением к водопроводу.

2. Технологические схемы ведения гидровскрышных работ по тяжелым глинам с предварительным рыхлением:

- схемы разработки тяжелых глин с применением буровзрывных работ;
- схемы разработки тяжелых глин с применением экскаваторного рыхления.

3. Технологические схемы ведения вскрышных работ по полускальным породам с применением гидротранспорта:

- схемы разработки полускальных пород экскаваторами;
- схема разработки полускальных пород на гидротранспорт с применением погрузчиков.

4. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ

Типовые технологические схемы составлены с учетом применения высокопроизводительных установок, оснащенных гидромониторами ГМД-250; ГМН-350, грунтовыми насосами Гр 2000/63, Гр 4000/71 и центробежными насосами Д1250-125, Д2000-100, Д4000-95, ЦНС 1500-240, ЦНС 850-240, ЦН 1000-180, НМ 2500-230, ЦН 3000-200. Для рыхления пород приняты экскаваторы-драглайны ЭШ 10/60 (ЭШ10/70) и ЭШ 15/90, для выемочно-погрузочных работ при разработке полускальных пород — экскаваторы ЭКГ-4,6.

Для буровзрывных работ приняты буровые станки СВБ-2М, СВР-160, 2СВШ-200Н, зарядные машины МЗ-3, забоечные машины ЗС-2.

Число дополнительного оборудования на одну гидротранспортную установку указано в табл. 2.

5. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Типовыми технологическими схемами предусматривается ведение вскрышных работ от зумфа гидротранспортной установки, расположенного ниже подошвы разрабатываемого уступа, к границам блока. Оптимальные параметры элементов системы разработки приняты на основе

Таблица 2

Число дополнительного оборудования на одну гидротранспортную установку

| Оборудование | Разработка пород | | | |
|-----------------------------------|------------------|-------|------------------------------|---------------|
| | без БВР | с БВР | экскаваторно-гидромониторная | экскаваторная |
| Бульдозер Д-493А | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,4 |
| Кран: | | | | |
| К-161 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| К-255 | — | — | — | 0,13 |
| Буровой станок: | | | | |
| СВБ-2М | — | 0,27 | — | 0,42 |
| 2СБШ-200 | — | — | — | 0,22 |
| Зарядная машина | МЗ-3 | — | 0,22 | 0,22 |
| Экскаватор: | | | | |
| ЭШ-10/70 | — | — | 1 | — |
| ЭШ-15/90 | — | — | 1 | — |
| ЭКГ-4,6 | — | — | — | 1 |
| Погрузчик (грузоподъемность 10 т) | — | — | — | 2 |
| Трубоукладчик Т-15-80 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Дробильный агрегат АДП-400 | — | — | — | 1 |
| Турнодозер Т-10 С | — | — | — | 1 |
| Конвейер КЛЗ-500 | — | — | — | 1 |

научных исследований и расчетов, выполненных отраслевой лабораторией гидромеханизации МГИ.

Основные элементы системы — длина и ширина обрабатываемого блока, ширина и число заходов, шаг передвижки гидромониторов и шаг наращивания водопроводов — установлены из условия обеспечения максимальной производительности гидротранспортных установок и минимального числа передвижек оборудования в течение сезона.

Ширина блока при гидромониторной разработке пород определяется из условия обеспечения стока пульпы к зумпфу гидротранспортной установки по формуле

$$i < \frac{k_1 h + k_2 h_3}{l} \quad (1)$$

где $k_1 = 0,3$ — коэффициент допустимого недомыва уступа по высоте; h — высота уступа, м; $k_2 = 0,5$ — коэффициент, учитывающий глубину пульповодной канавы; $h_3 = 4 \div 6$ м — глубина зумпфа, м; i — уклон пульповодной канавы (принимается равным 0,03—0,05).

Длина блока не должна превышать удвоенной расчетной его ширины.

Рабочая ширина (длина) блока, обрабатываемого продольными (поперечными) заходками, принимается кратной ширине заходки гидромонитора или экскаватора по целику; рабочая длина (ширина) блока — кратной шагу передвижки гидромонитора или шагу наращивания водопровода. Ширина заходки зависит от группы разрабатываемой породы, длины рабочего участка струи гидромонитора (табл. 3) и определяется по формуле

$$A < 2 \sqrt{(L_p - l_k)^2 - (ch + S)^2} \quad (2)$$

где L_p — длина рабочего участка струи гидромонитора, м; l_k — длина шарнирного поворотного колена (оптимальное значение равно 25 м);

Длина рабочего участка струн гидромонитора

| Давление перед насосной гидромонитором, МПа | Группы пород | | | | | | Тяжелые глины (VII) |
|---|--------------|----|-----|----|----|----|---------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| 1,0 | 38 | 36 | 33 | 31 | — | — | — |
| 1,1 | 40 | 38 | 35 | 33 | — | — | — |
| 1,2 | 42 | 40 | 37 | 35 | 29 | — | — |
| 1,3 | 44 | 42 | 39 | 37 | 31 | — | — |
| 1,4 | 46 | 44 | 41 | 39 | 33 | 30 | 20 |
| 1,5 | 48 | 46 | 43 | 41 | 35 | 33 | 25 |
| 1,6 | 50 | 48 | 45 | 43 | 37 | 34 | 30 |
| 1,7 | 51 | 50 | 46 | 45 | 38 | 36 | 33 |
| 1,8 | 53 | 52 | 48 | 46 | 39 | 38 | 36 |
| 1,9 | 55 | 54 | 50 | 48 | 41 | 39 | 38 |
| 2,0 | 56 | 55 | 51 | 49 | 43 | 41 | 40 |
| 2,1 | 58 | 57 | 53 | 51 | 45 | 43 | 41 |
| 2,2 | 59 | 58 | 54 | 52 | 46 | 44 | 43 |
| 2,3 | 61 | 60 | 56 | 54 | 47 | 46 | 44 |
| 2,4 | 62 | 61 | 57 | 56 | 49 | 47 | 46 |
| 2,5 | 64 | 63 | 58 | 57 | 50 | 48 | 47 |

$\varepsilon = 0,4$ — коэффициент приближения гидромонитора к забюю; S — оптимальный шаг передвижки гидромонитора (наращивания водопровода), м,

$$S = \frac{1}{4} [\sqrt{8L_p^2 + (\varepsilon h)^2} - 3\varepsilon h]. \quad (3)$$

В типовых схемах шаг передвижки гидромониторов принят кратным 6 м.

В пределах длины заходки l число передвижек гидромонитора определяется с округлением до целого по формуле

$$n < \frac{l-S}{S}. \quad (4)$$

При применении шарнирного поворотного колена шаг наращивания водопроводов определяется по формуле

$$S_n < S + l_n. \quad (5)$$

Ширина заходки экскаватора-драглайна при разработке тяжелых пластичных глин гидромониторами с предварительным механическим рыхлением определяется по формуле

$$A = \frac{H_0 \operatorname{ctg} \beta}{k_p}, \quad (6)$$

где H_0 — высота отвала разрыхленной породы, м; β — угол откоса отвала, градус; k_p — коэффициент разрыхления породы.

В типовых схемах коэффициент разрыхленных тяжелых глин принят равным 1,25.

Ширина гидромониторной заходки по разрыхленной породе определяется по формуле

$$A' = 2 H_0 \operatorname{ctg} \beta + x, \quad (7)$$

где x — ширина отвала поверху, м,

$$x = R_p - c - h \operatorname{ctg} \alpha - H_0 \operatorname{ctg} \beta, \quad (8)$$

где R_p — радиус разгрузки экскаватора, м; c — расстояние от оси экскаватора до бровки уступа, м; α — угол откоса уступа, градус.

Элементы системы разработки полускальных пород на гидротранспорт определяются с учетом оптимального числа передвижек оборудования (табл. 4).

Обозначения, принятые в табл. 4: W — линия сопротивления по подошве для первого ряда взрывааемых скважин, м (см. часть I); k — число рядов взрывааемых скважин (при экскаваторной разработке равно 2, при разработке погрузчиками равно 10); b — расстояние между рядами скважин, м; l_1 — дальность транспортирования породы гидрозлеваторм, м. Рекомендуется принимать 150 м; l_2 — дальность транспортирования породы (в типовых схемах принята равной 300 м); $Ш_r$ — шаг передвижки бункера-гидрозлевателя. При экскаваторной разработке принимается равным 75 м, при разработке погрузчиком — 120 м; l_n — расстояние транспортирования породы погрузчиком (в типовых схемах при производительности погрузчика 150—180 м³/ч принято равным 60 м); $T = 3456$ фонд чистого рабочего времени за сезон, ч; $T_2 = 964$ — время, затрачиваемое на передвижку грунтового насоса, ч; $T_1 = 16$ ч — время, затрачиваемое на передвижку бункера-гидрозлевателя; Q_q — часовая производительность дробильного агрегата, ч (для агрегатов АДП-400 $Q_q = 350$ м³/ч).

Ширина рабочей площадки (табл. 5) определяется с учетом вида пород и способа их подготовки к разработке.

Обозначения, принятые в табл. 5:

C — расстояние от нижней бровки разрабатываемого уступа до зумпфа землесосной станции, м ($C = 0,3h$); $З = 4 + 6$ м — ширина зумпфа, м; $Д = 6 + 8$ м — ширина полосы, занимаемой землесосной станцией, м; $П = 6$ м — ширина полосы для размещения дополнительного оборудования и проезда вспомогательного транспорта, м; b_n — ширина полосы безопасности, м (см. часть I); A' — ширина развала (навала) горной массы, м.

6. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Сезонная производительность гидротранспортной установки по твердому для одного грунтового насоса определяется по формуле

$$Q_c = Q_r N_p T_c n k_b, \quad (9)$$

где Q_r — часовая производительность гидротранспортной установки по твердому, м³/ч; $N_p = 180$ — число рабочих дней в сезоне; $T_c = 8$ ч — продолжительность смены, ч; $n = 3$ — число смен в сутки; k_b — коэффициент технического использования гидроустановки (0,8).

Часовая производительность гидроустановок по твердому определяется по формуле

$$Q_r = \frac{Q_g}{1 - m + q}, \quad (10)$$

где Q_g — производительность грунтового насоса по гидросмеси, м³/ч; $m = 0,3 \div 0,4$ — пористость породы; q — удельный расход воды на разрыв

Формулы для расчета элементов системы разработки полускальных пород

| Показатель | Вариант разработки | |
|--|--|--|
| | экскаватором | погрузчиками |
| Ширина заходки по целику, м | $A = W_c + (k-1)b$ | $A = W + (k-1)b$ |
| Ширина блока, м | $l_3 = A\Gamma_3$ | $l_n = A\Gamma_n$ |
| Длина блока, м | $L_3 = 2(l_r + l_3 + 0,5Ш_r)$ | $L_n = 2(l_r + l_3 + l_n)$ |
| Суммарная длина заходов, м | $L_c = \frac{l_3(T_3 - T_3) + Ш_r(T_3 - T_r)}{l_3\left(\frac{hA}{Q_3} + \frac{T_r}{Ш_r}\right)}$ | $L_c = \frac{l_3(T_3 - T_3) - 2l_n(T_3 - T_r)}{l_3\left(\frac{hA}{Q_3} + \frac{T_r}{2l_n}\right)}$ |
| Число обрабатываемых заходов | $n_3 = \frac{L_c}{L_3}$ | $n_n = \frac{L_c}{L_n}$ |
| Число передвижек забойного грунтового насоса | $n_3 = \frac{L_3 - Ш_r l_3}{l_3} n_3$ | $n_3 = \frac{L_n - 2l_n - l_3}{l_3} n_n$ |
| Число передвижек бункера | $n_r = \frac{l_3 L_3 - Ш_r(L_c - Ш_r)}{Ш_r l_3} n_3$ | $n_r = \frac{l_3 L_n - 2l_n(L_3 - 2l_n)}{2l_n l_3} n_n$ |

Формулы для расчета ширины рабочей площадки

| Вид разрабатываемых пород | Способ подготовки к выемке | Формула |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Наносы, глины плотные, пластичные | без БВР | $Ш_{р.п.} = C + Z + D + П + b_n + A$ |
| Глины плотные, пластичные | с БВР | $Ш_{р.п.} = C + Z + D + П + b_n + A'$ |
| Полускальные | с БВР | $Ш_{р.п.} = C + D + П + b_n + A'$ |

1 м³ породы в целике (см. табл. 1), м³/м³ (для полускальных пород принимается равным 10 м³/м³).

В соответствии с паспортными характеристиками грунтовых насосов (ГОСТ 9075—75) часовая производительность по гидросмеси одинарных гидротранспортных установок принята равной 2000 м³/ч для насоса Гр 2000/63 и 4000 м³ для насоса Гр 4000/71.

При определении часовой производительности гидроустановок по твердому в случае разработки пород с предварительным рыхлением удельный расход воды принимается по данным табл. 1 на две единицы ниже группы, соответствующей неразрыхленной породе (например, для группы III вместо группы V, для группы V вместо группы VII). Часовая производительность гидромониторов по воде определяется по формуле

$$Q_v = Q \cdot q. \quad (11)$$

Производительности экскаватора и погрузчика определяются в соответствии с расчетными формулами части I типовых схем.

7. ПАРАМЕТРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

При применении буровзрывного рыхления параметры разработки пластичных глин гидромониторами соответствуют параметрам технологических схем для пород IV—V групп.

Бурение скважин осуществляется станками СБВ-2М и СБР-160. Параметры буровзрывного рыхления (табл. 6) определены по методике расчета БВР, приведенной в части I.

Таблица 6
Параметры буровзрывных работ при разработке глин

| Показатели | Плотная глина с силой сцепления 6—10 н/мм ² | | | Тяжелая глина с силой сцепления 10—17 н/мм ² | | |
|---------------------------------------|--|------|------|---|------|------|
| | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| Высота уступа, м | 137 | 405 | 700 | 120 | 384 | 680 |
| Масса заряда, кг | 5 | 9 | 9 | 5 | 7 | 9 |
| Коэффициент перебура скважины | 0,30 | 0,24 | 0,20 | 0,36 | 0,30 | 0,25 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 24 | 20 | 18 | 26 | 22 | 18 |
| Коэффициент висшей забойки скважины | 7 | 9 | 10 | 6 | 8 | 9 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 7 | 9 | 10 | 6 | 8 | 9 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 7 | 9 | 10 | 6 | 8 | 9 |
| Расстояние между рядами скважин, м | 7 | 9 | 10 | 6 | 8 | 9 |

Для рыхления уступа высотой до 15 м, сложенного плотными глинами, рекомендуется применять цилиндрический заряд, при высоте более 15 м — котловой заряд.

На основании промышленных экспериментов, проведенных МГИ совместно с разрезом им. 50-летия Октября («Кемеровоуголь»), коэффициент внешней забойки скважин рекомендуется принимать равным 18—22 для цилиндрических зарядов и 22—26 — для котловых. Коэффициент сближения скважин принимается равным единице. Расстояние между рядами скважин принято равным W .

Для размещения заряда в скважине на уступах высотой более 10 м рекомендуется применять простреливание скважин зарядом массой 1—2 кг. Масса колонково-котлового заряда рассчитывается по формуле

$$Q = q_{ВВ} m_{сн} h. \quad (12)$$

Размер взрываемого блока по условию неслеживаемости взорванной породы рекомендуется принимать равным семидневному объему вскрыши. При разработке полускальных пород на гидротранспорт с применением экскаватора или погрузчиков предусматривается бурение скважин станком 2СБШ-200. В качестве взрывчатого вещества принят гранулит АС-4. Удельный расход ВВ определяется по методике КузПИ, в которой учитывается средневзвешенный размер продукта дробления. Удельный расход ВВ рассчитывается по формуле

$$q_{ВВ} = \left(\frac{0,6}{D_{сн}} - \frac{1}{d_c} \right) \frac{(0,1 + d_s) 100}{300 + h}, \quad (13)$$

где $D_{сн}$ — средневзвешенный размер кусков продукта дробления, м; d_c — диаметр средней естественной отдельности, м; d_s — диаметр скважинного заряда, м.

Масса заряда ВВ на 1 м скважины диаметром 0,2 м при плотности заряжания $\rho = 0,9$ равна 28 кг.

8. ПАРАМЕТРЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ГИДРОТРАНСПОРТА

Расчет параметров водоснабжения сводится к выбору диаметров магистральных и разводящих (забойных) водопроводов для обеспечения заданной водопроизводительности гидромониторов, определение удельных потерь давления в водопроводах и потребного давления насосной станции.

Аналогично расчет параметров гидротранспорта сводится к выбору диаметров пульпопроводов при заданном расходе гидросмеси, определению удельных потерь давления в пульпопроводах и потребного давления землесосной станции.

Расчет потребного давления насосных станций производится с учетом дальности водоснабжения и геодезических отметок положения оси насосов у источника водозабора и гидромониторов в забое. Расчет потребного напора землесосной станции производится с учетом дальности гидротранспорта и геодезических отметок уровня гидросмеси в зумпфе и ее выпуска на гидроотвале. Расчеты производятся по формулам, приведенным в табл. 7.

Обозначения, принятые в табл. 7:

D_n — диаметр водопровода, м; D_p — диаметр пульпопровода, м; v — оптимальная скорость движения воды в водопроводе, равная 2,0—2,5 м/с; v_d — скорость движения гидросмеси в пульпопроводе, для наносов и глины принимается равной 3—4 м/с; для полускальных пород — 5—6 м/с; λ_0, λ_r — коэффициенты гидравлических сопротивлений движению соот-

Таблица 7

Формулы для расчета водоснабжения и гидротранспортирования

| Параметр | Водоснабжение | Гидротранспортирование |
|-------------------------------|---|--|
| Диаметр трубопровода, м | $D_n = 0,0188 \sqrt{\frac{Q_n}{v}}$ | $D_n = 0,0188 \sqrt{\frac{Q_r}{v_x}}$ |
| Удельные потери давления, м/м | $i_0 = \lambda_0 \frac{v^2}{2gD}$ | $i_r = \lambda_r \frac{v_x^2}{2gD} \frac{\gamma_r}{\gamma_0}$ |
| Общие потери давления, МПа | $H_n = [1,1 (i_{0n} L_n + i_{0p} L_p) + H + H_r + h_n + h_r] 10^{-2}$ | $H_r = [1,1 i_r L_r + \gamma_r (H_r + h_n) + h_n + h_r] 10^{-2}$ |

ветственно воды и гидросмеси по трубам, принимаются по данным табл. 8; γ_0 , γ_r — плотность соответственно воды и гидросмеси, кг/м³; i_0 , i_r — удельные потери напора на чистой воде соответственно в водопроводах и пульпопроводах, м/м; i_{0n} , i_{0p} — то же, соответственно в магистральных и разводящих водопроводах, м/м; L_n , L_p — длина, соответственно магистральных и разводящих водопроводов, м; L_r — то же, пульпопроводов, м; H — давление на насадке гидромонитора (с учетом потерь в насадке), м; H_r — геодезическая высота подачи воды (гидросмеси), м; h_n , h_2 — потери напора на высоту всасывания и во всасывающем трубопроводе, равные 5–6 м; h_0 — остаточный напор на конце пульпопровода, 3–5 м; h_r — потери напора в гидромониторе, м.

Потери напора в гидромониторе определяются по формуле

$$h_r = kQ_{n,r}^2, \quad (14)$$

где k — коэффициент потерь напора, равный 14,3 для гидромонитора ГМД-250 и 12,5 для гидромонитора ГМН-350; $Q_{n,r}$ — расход воды гидромонитором, м³/с.

Диаметр насадки гидромонитора определяется по формуле

$$d_n = 0,52 \sqrt{\frac{Q_{n,r}}{VH}}. \quad (15)$$

По расчетным значениям требуемых расхода и давления воды в соответствии с ГОСТ 10272—77 «Насосы центробежные двухстороннего входа», ГОСТ 10407—70 «Насосы центробежные многоступенчатые секционные», ГОСТ 12124—74 «Насосы центробежные нефтяные магист-

Таблица 8

Коэффициент гидравлических сопротивлений

| Диаметр трубопровода, м | Значения коэффициента | | Диаметр трубопровода, м | Значения коэффициента | |
|-------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| | λ_0 | λ_r | | λ_0 | λ_r |
| 0,3 | 0,0165 | 0,0140 | 0,7 | 0,0138 | 0,0112 |
| 0,4 | 0,0155 | 0,0130 | 0,8 | 0,0134 | 0,0110 |
| 0,45 | 0,0152 | 0,0125 | 0,9 | 0,0130 | 0,0108 |
| 0,5 | 0,0148 | 0,0119 | 1,0 | 0,0126 | 0,0105 |
| 0,6 | 0,0143 | 0,0115 | 1,2 | 0,0126 | 0,0105 |

ральные» принимаются тип, число и компоновка насосов на насосной станции.

Число грунтовых насосов принимается в соответствии с расходом гидросмеси и потребным давлением по ГОСТ 9075—75 «Насосы центробежные грунтовые».

Оптимальный режим работы насосов водоснабжения и гидротранспортирования определяется построением графических характеристик $Q-H$ насоса и трубопровода в точке их пересечения (см. Г. А. Нурок. Процессы и технология гидромеханизации открытых работ. М. Недра. 1979, стр. 65—70, 140—142, 534—544).

При большой дальности подачи воды от центральной насосной станции линии водоснабжения могут содержать дополнительные перекачные насосные станции первого и второго подъема.

Линии напорного гидротранспорта могут иметь протяженность до 10 км и более, высоту подачи гидросмеси до +100 м и содержать в этих случаях помимо головных забойных землесосных станций до трех перекачных станций.

Параметры оборудования, принятого в типовых технологических схемах, представлены в табл. 9.

Число единиц оборудования и число ниток пульпопроводов при гидромониторной разработке вскрышных пород по рекомендуемым технологическим схемам, рассчитанное на одну гидротранспортную установку, приведено в табл. 10—11, на одну центральную насосную станцию — в табл. 12—13.

Число насосов для водоснабжения и грунтовых насосов увеличивается пропорционально числу перекачных станций. В типовых схемах принята одна центральная насосная станция для нескольких гидроучастков.

Таблица 9

Параметры оборудования для гидромониторной разработки

| Оборудование, марка | Производительность по волю, м ³ /ч | Давление, МПа | Мощность двигателя, кВт | К. п.д., % |
|------------------------|---|---------------|-------------------------|------------|
| Гидромонитор: | | | | |
| ГМД-250 | 1000—2750 | 1—2,5 | — | — |
| ГМН-350 | 3000—4500 | 1,5—3,0 | — | — |
| Грунтовый насос: | | | | |
| Гр 2000/63 | 2000 | 0,63 | 630 | 76 |
| Гр 4000/71 | 4000 | 0,71 | 1600 | 78 |
| Насос центробежный: | | | | |
| Д 1250-125 (14Д-6) | 1250 | 1,25 | 620 | 76 |
| Д 2000-100 (20Д-6) | 2000 | 1,09 | 760 | 75 |
| Д 400-95 (22 НДС) | 4000 | 0,95 | 1350 | 83 |
| ЦНС 500-240 (10МС-7Х3) | 500 | 2,40 | 440 | 76 |
| ЦНС 850-240 (12МС-7Х2) | 850 | 2,40 | 730 | 77 |
| НМ 1800-240 | 1800 | 2,40 | 1500 | 83 |
| НМ 2500-230 | 2500 | 2,30 | 1750 | 86 |
| ЦН 1000-180 | 1000 | 1,82 | 650 | 78 |
| ЦН 3000-200 | 3000 | 1,97 | 3000 | 70 |

Таблица 10

Число единиц оборудования на одну гидротранспортную установку

| Производительность по гидро-смеси, тыс. м ³ /ч | Грунтовый насос | | Гидромонитор | | Производительность по гидро-смеси, тыс. м ³ /ч | Грунтовый насос | | Гидромонитор | |
|---|-----------------|------------|--------------|---------|---|-----------------|------------|--------------|---------|
| | Гр 2000/83 | Гр 4000/71 | ГМД-260 | ГМН-350 | | Гр 2000/83 | Гр 4000/71 | ГМД-260 | ГМН-350 |
| 2 | 1 | — | 1 | — | 10 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 4 | 2 | — | 2 | — | 12 | 6 | — | 6 | — |
| 4 | — | 1 | — | 1 | 12 | 4 | 1 | 4 | 1 |
| 6 | 3 | — | 3 | — | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | — | 12 | — | 3 | — | 3 |
| 6 | — | — | — | 2 | 16 | 8 | — | 8 | — |
| 8 | 4 | — | 4 | — | 16 | 6 | 1 | 6 | 1 |
| 8 | 2 | 1 | 2 | — | 16 | 4 | 1 | 4 | 2 |
| 8 | — | 2 | — | 2 | 16 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 10 | 5 | — | 5 | — | 16 | — | 4 | — | 4 |
| 10 | 3 | 1 | 3 | 1 | | | | | |

Таблица 11

Число ниток пульпопроводов на одну гидротранспортную установку

| Производительность гидро-установки по гидро-смеси, тыс. м ³ /ч | Диаметр пульпо-провода, м | Число ниток | Скорость движения гидро-смеси, м/с | Производительность гидро-установки по гидро-смеси, тыс. м ³ /ч | Диаметр пульпо-провода, м | Число ниток | Скорость движения гидро-смеси, м/с |
|---|---------------------------|-------------|------------------------------------|---|---------------------------|-------------|------------------------------------|
| 2 | 0,5 | 1 | 2,8 | 10 | 0,7 | 2 | 3,6 |
| 4 | 0,5 | 2 | 2,8 | 10 | 1,0 | 1 | 3,5 |
| 4 | 0,6 | 1 | 3,9 | 12 | 0,8 | 2 | 3,3 |
| 4 | 0,7 | 1 | 2,9 | 16 | 0,9 | 2 | 3,5 |
| 6 | 0,8 | 1 | 3,3 | 20 | 0,8 | 3 | 3,7 |
| 8 | 0,7 | 2 | 2,9 | 20 | 1,0 | 2 | 3,5 |
| 8 | 0,9 | 1 | 3,5 | | | | |

Таблица 12

Число насосов на одной насосной станции

| Марка насоса | Производительность насосной станции, тыс. м ³ /ч | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | |
| Д 1250-125 | 2 | — | 5 | 7 | 8 | 10 | 14 | 16 | 20 | |
| Д 2000-100 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | |
| Д 4000-95 | — | 1 | — | 2 | — | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| ЦНС 500—240 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | — | — | — | — | |
| ЦНС 850—240 | 3 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 20 | — | — | |
| ЦН 1000-180 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | |
| НМ 2500—230 | 1 | 2 | — | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | — | |
| ЦН 300-200 | — | — | 2 | 3 | — | 4 | — | 7 | 8 | |

Таблица 13

Число ниток водопроводов на одну насосную станцию

| Диаметр водопровода, м | Производительность насосной станции, тыс. м ³ /ч | | | | | | | | |
|------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| 0,6 | 1 | 2 | 3 | — | — | — | — | — | — |
| 0,7 | 1* | 2* | 2 | — | — | — | — | — | — |
| 0,8 | — | 1 | 2* | 2 | 2 | — | — | — | — |
| 0,9 | — | — | — | 1 | 2* | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 1,0 | — | — | — | 1* | 2 | 2* | 2* | 3 | 3* |
| 1,2 | — | — | — | 1 | 1* | 1 | 2 | 2* | 2 |

* Оптимальное значение.

9. ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРООТВАЛООБРАЗОВАНИЯ

В зависимости от гранулометрического состава транспортируемых пород намыв гидроотвалов может производиться безэстакадным или эстакадным способом.

Безэстакадный способ рекомендуется применять в случаях, когда порода содержит достаточное количество крупного песчаного материала, который может образовать прочную внешнюю упорную призму и пляж длиной 50—70 м с хорошей несущей способностью.

Эстакадный способ рекомендуется применять на разрезах с мелкозернистыми вскрышными породами, которые по своим свойствам и несущей способности не удовлетворяют требованиям безэстакадного намыва.

Установку эстакад разводящих пульпопроводов на гидроотвале и укладку труб рекомендуется производить один раз в год в межсезонный период, когда намытый грунт замерзает и приобретает наибольшую несущую способность.

Намыв может осуществляться по одно- или многоярусной схеме. При одноярусной схеме дамбу, ограждающую гидроотвал, следует возводить на полную высоту, затем созданную емкость гидроотвала заполнять путем периодического перемещения пульпопровода от ограждающей дамбы в сторону отстойного пруда. При многоярусной схеме ограждающая дамба возводится только до определенной отметки, после чего производится заполнение созданной емкости. После использования указанной емкости вновь приступают к возведению ограждающей дамбы до новой отметки и процесс повторяется.

По способу выпуска пульпы намыв гидроотвала может быть сосредоточенным и рассредоточенным. Сосредоточенный намыв осуществляется из торца пульпопровода или нескольких (обычно двух-трех) его ответвлений — выпусков.

Расстояние между выпусками принимается от 25 до 150 м. Рассредоточенный намыв осуществляется через выпуски, равномерно расположенные по длине пульпопровода на расстоянии от 6 до 15 м друг от друга. Число одновременно работающих выпусков регламентируется проектом укладки пород в гидроотвал.

Параметры гидроотвалов и схемы отсыпки дамб обвалования устанавливаются в каждом конкретном случае в соответствии с требованиями «Типовой инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений углеобогатительных фабрик, угольных шахт и разрезов».

10. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ГИДРООТВАЛОВ

Перед возведением гидроотвала необходимо снимать плодородный слой и складировать его за пределами гидроотвала с целью использования для рекультивации. При значительных сроках намыва гидроотвала снятый плодородный слой может быть использован на других объектах.

Откосы гидроотвалов должны быть эрозионноустойчивыми. Если угол внешнего откоса не превышает T° , то он должен формироваться в виде сплошного склона без устройства террас. В отдельных случаях могут быть созданы водозадерживающие противозерозионные валы.

Предельная крутизна откоса, используемого под рекультивацию и сформированного в виде террас, должна приниматься с коэффициентом заложения не менее 2,5. Минимальная ширина террас должна быть 6—8 м, максимальная не ограничивается. Поперечный уклон террас определяется исходя из биологических особенностей выращиваемых культур, условий увлажнения и свойств грунта, слагающего внешний откос, и изменяется в пределах 3—6°.

Мощность почвенного слоя на рекультивируемой поверхности устанавливается проектом в зависимости от агрохимических свойств подстилающих грунтов, указанная мощность должна быть не менее 40 см. В случаях, когда перед нанесением почвенного слоя укладывают подстилающий слой из почвообразующих пород, мощность почвенного слоя может быть уменьшена до 30 см.

В случаях, когда почвенный слой формируется путем намыва, технология укладки разрабатывается на основе агротехнических и агрохимических требований к составу плодородного грунта. Она должна обеспечить рыхлую и водопропускную структуру вновь сформированной почвы так, чтобы верхний слой толщиной 20—30 см имел плотность скелета 1100—1250 кг/м³ и пористость 50—60% после вспашки, а нижний слой глубиной до 1 м соответственно 1300—1600 кг/м³ и 35—45%.

11. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Организация труда при гидромеханизированной разработке вскрышных пород отражает особенности технологического процесса, включающего операции водоснабжения установок, размыва гидромониторами породы в целике или после ее предварительного рыхления, гидротранспортирования и укладки породы в отвал.

При разработке полускальных пород экскаваторами операции гидромониторной разработки отсутствуют. В соответствии с «Нормами технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик» для основного оборудования гидроучастков принимается сезонная работа при непрерывной рабочей неделе с двумя выходными днями по скользящему графику. Продолжительность смены 8 ч, число смен за сезон при трехсменной работе — 540.

Организация работы комплексной бригады в одну и две смены допускается только в особых случаях (при ограничении фронта работ, энергоснабжения, водоснабжения и т. п.).

Объединенная комплексная бригада обеспечивает:

водоснабжение установок, разработку породы, пульпообразование, самотечное и напорное транспортирование гидросмеси, укладку породы в отвал;

передвижку забойного оборудования, наращивание и оперативную переукладку трубопроводов, сооружение зумпфов, наращивание дамб гидроотвалов;

профилактический ремонт оборудования;
участие в межсезонный период в капитальном ремонте оборудования, сооружении дамб гидроотвалов, передвижке и перемонтаже установок.

Численный состав бригады, профессии и квалификация рабочих определяются в каждом конкретном случае проектом организации работ с учетом их объема и вида, степени механизации, вида оборудования и необходимых темпов ведения горных работ в условиях данного производства.

В типовых схемах состав комплексной бригады (табл. 14) принят согласно «Единым нормам выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности».

При разработке тяжелых пластичных глин с экскаваторным или буровзрывным рыхлением состав комплексной бригады должен быть дополнен в соответствии с табл. 47 (часть 1). При разработке на гидротранспорт полускальных пород из состава бригады исключаются гидромониторщики.

Работа гидротранспортных комплексов организуется на основе технологических графиков выполнения рабочих процессов. Графики выполнения работ в типовых схемах приведены на время одного цикла (время между наращиваниями водопроводов в гидромониторном забое) с учетом коэффициента использования комплекса для случая разработки наносов V группы. Во всех других случаях графики организации работ корректируются с учетом времени работы гидромонитора между его передвижками и изменения межремонтных сроков грунтовых наносов.

В графиках выполнения работ учтено время на ремонты основного оборудования гидроккомплексов — грунтовых насосов. Ремонт остального оборудования необходимо совмещать со временем ремонта грунтовых насосов и временем передвижек гидромониторов.

Периодичность технических обслуживаний и ремонтов для новых машин принимается по табл. 15.

Таблица 14

Состав комплексной бригады, обслуживающей оборудование гидроккомплекса в смену

| Профессия | Грунтовый насос при числе агрегатов в установке | | | |
|---|--|---|------------|---|
| | Гр 2000/63 | | Гр 4000/71 | |
| | 1-3 | 4 | 1-2 | 3 |
| Машинист землесосной станции (заборная установка) | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Машинист землесосной станции (перекачная установка) | Два человека на одну перекачную установку | | | |
| Машинист насосной станции | Два человека на одну насосную станцию | | | |
| Гидромониторщик | Один человек на один работающий гидромонитор | | | |
| Горнорабочий гидроотвала | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Электрослесарь | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Слесарь по ремонту оборудования | Численность устанавливается в соответствии с объемом работ в конкретных горно-технических условиях | | | |
| Газоэлектросварщик | То же | | | |
| Горнорабочий | " | | | |
| Бульдозерист | " | | | |
| Машинист трубоукладчика | " | | | |

Таблица 15

Периодичность и трудоемкость ремонтов основного гидрооборудования

| Оборудование | Техническое обслуживание и вид ремонта | Число ремонтов | Периодичность ремонта, ч | Средняя трудоемкость, ч | Среднее время пребывания в ремонте, сут |
|-----------------|--|----------------|--------------------------|-------------------------|---|
| Грунтовый насос | Техническое обслуживание | 20 | 160 | $\frac{14}{28}$ | 0,3 |
| | Текущий | 9 | 480 | $\frac{80}{170}$ | 3 |
| | Капитальный | 1 | 4800 | $\frac{640}{1400}$ | 10—12 |
| Гидромонитор | Техническое обслуживание | 20 | 80 | 3 | 0,1 |
| | Текущий | 9 | 240 | 8 | 0,5 |
| | Средний | 1 | 2400 | 80 | 4 |

Примечание. В числителе указаны значения трудоемкости для грунтового насоса Гр 2000/53, в знаменателе — для Гр 4000/71.

Для машин, прошедших капитальный ремонт, периодичность последующих ремонтов принимается с коэффициентом 0,8 от значений, приведенных в табл. 15.

В качестве технических средств управления на участках гидромеханизации используются телефонная связь и аварийная сигнализация.

Энергоснабжение осуществляется централизованно от общих энергосистем. Схемы распределительных сетей выбираются в зависимости от территориального размещения участков основных нагрузок и технологии горных работ.

В типовых технологических схемах предусматривается внедрение научной организации труда, которая позволит оптимизировать технологические и технические параметры разработки вскрышных пород способом гидромеханизации.

12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Технологические схемы с применением транспортных грунтовых насосов могут использоваться при различных горно-геологических условиях разработки пород. В связи с разнообразием горно-геологических и горнотехнических условий в схемах предусматривается различное сочетание применяемого оборудования.

Ограничивающим критерием выбора технологической схемы является производительность гидротранспортной установки по гидросмеси и твердому, которая определяет необходимую производительность по воде гидромониторов и насосов водоснабжения.

Конкретная технологическая схема принимается в зависимости от группы пород, типа и числа гидромониторов, планируемого расположения установок на разрезе, мощности насосов, допустимой ширины рабочей площадки и размеров обрабатываемого блока.

Таблица 16

Оптимальные условия гидромониторной разработки пород

| Параметры | Группа пород | | | | | | |
|--|--------------|------|------|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| Пористость породы | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,40 | 0,40 | 0,35 |
| Удельный расход воды, м ³ /м ³ | 3,5 | 3,7 | 4,5 | 5,6 | 7,1 | 7,9 | 11,1 |
| Плотность гидросмеси, т/м ³ | 1,26 | 1,24 | 1,21 | 1,17 | 1,14 | 1,12 | 1,10 |
| Давление перед насадкой гидромонитора, МПа | 1 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 2 |
| | — | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,8 |
| Диаметр насадки гидромонитора, м | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 |
| | — | 0,16 | 1,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 |

Примечание. В числителе приведены значения для гидромонитора ГМД-250, в знаменателе — для ГМН-350.

Рациональный набор оборудования принимается в соответствии с расчетными показателями технологической схемы при принятом или заданном (по имеющемуся в наличии) типе грунтового насоса. Общее число оборудования уточняется при разработке технологических карт ведения работ способом гидромеханизации в конкретных условиях разреза с учетом дальности транспортирования гидросмеси, изменений геодезических отметок забоя и выпуска гидросмеси на отвале.

Оптимальным условиям гидромониторной разработки пород по типовым схемам при высоте уступа 20 м и угле откоса 60° соответствуют данные, представленные в табл. 16.

При объеме гидровскрышных работ большим, чем предусмотрено типовыми условиями, и в случае необходимости увеличения числа гидромониторов и землесосных станций конкретные технологические схемы составляются на основе типовых схем. Для конкретных горнотехнических условий, отличающихся от типовых, отдельные показатели пересчитываются в соответствии с расчетными методиками, изложенными в разделах 5—8. Определяющим параметром при таком пересчете является часовая производительность гидроустановки по твердому $Q_{\tau i}$, скорректированная в зависимости от изменения высоты уступа h ,

$$Q_{\tau i} = Q_{\tau} \sqrt{\frac{2h}{a + h_i}}, \quad (16)$$

где Q_{τ} — часовая производительность по твердому при типовых условиях, м³/ч; h_i — высота разрабатываемого уступа, принятая для конкретных условий разреза, м.

Ширина заходки, шаг передвижки гидромониторов и шаг наращивания водопроводов, а также число и набор оборудования принимаются по типовым схемам для соответствующих значений $Q_{\tau i}$.

В технологических схемах границы блока обозначены пунктирной линией, границы заходок — штрихпунктирной линией.

На схемах с гидромониторной разработкой один из гидромониторов является резервным.

График выполнения работ гидромонитором ГМН-350

| Операции | Продолжительность по плану, ч | Время работы, ч | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
| Работа бурового насоса | 42 | | | | | | | |
| Получение обслуживания | 2 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 42 | | | | | | | |
| Парашивание водопровода | 12 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 42 | | | | | | | |
| Парашивание водопровода | 12 | | | | | | | |

Схема 1

Элементы системы разработки
 (I вариант — гидромонитор ГМД-250, насос Гр 2000/63, II вариант — гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород для I варианта | | | | | | | Группа пород для II варианта | | |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|-----|-----|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 53 | 53 | 52 | 54 | 52 | 53 | 51 | 54 | 54 | 52 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 396 | 376 | 324 | 342 | 288 | 252 | 288 | 414 | 378 | 378 |
| Ширина блока, м | I | 212 | 212 | 208 | 162 | 156 | 159 | 102 | 216 | 216 | 159 |
| Число заходов | — | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород для I варианта | | | | | | | Группа пород для II варианта | | |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1680 | 1590 | 1350 | 1107 | 896 | 794 | 588 | 1800 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | | | | | | | |
| по твердому | 485 | 460 | 390 | 320 | 260 | 230 | 170 | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 1700 | 1700 | 1760 | 1800 | 1840 | 1820 | 1880 | 3700 | 3720 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 18,9 | 18,9 | 22 | 19,4 | 18,7 | 18,9 | 18,6 | 19,4 | 19,4 | 18,7 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 39 | 41 | 48 | 60,8 | 72 | 82,3 | 108 | 37,5 | 41,3 | 54,9 |
| Число парашиваний водопровода | 88 | 84 | 72 | 57 | 48 | 42 | 32 | 92 | 84 | 63 |

Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами

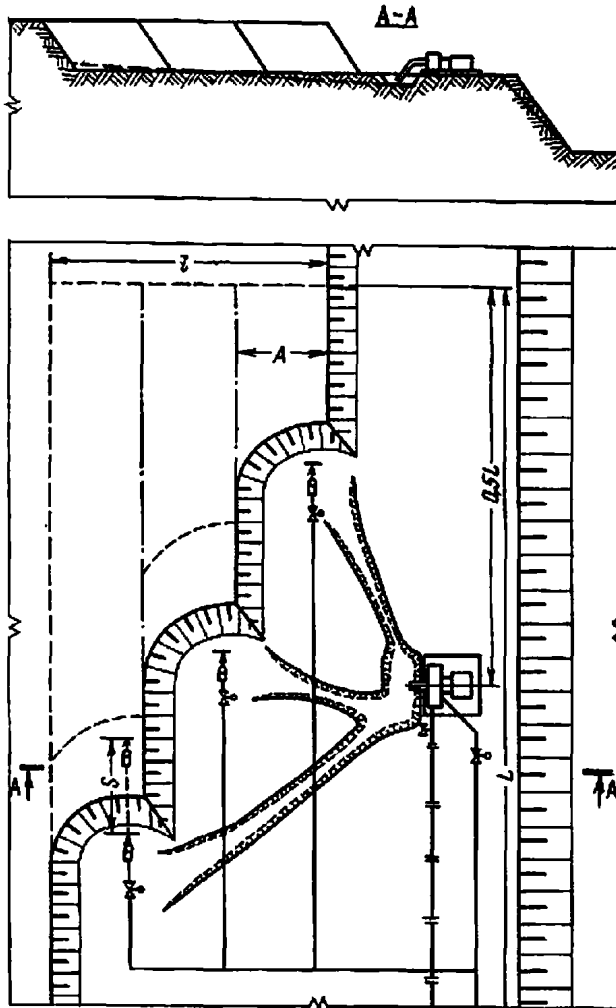


График выполнения работ

| Операции. | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 |
| Работа гидравлического насоса | 84 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Техническое обслуживание | 5 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Работа гидромонитора №1 | 84 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Нарращивание водопровода | 12 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Работа гидромонитора №2 | 84 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Нарращивание водопровода | 12 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Работа гидромонитора №3 | 84 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Нарращивание водопровода | 12 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Схема 2

**Элементы системы разработки
(гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/71)**

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|
| | | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 55 | 51 | 52 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 414 | 396 | 378 |
| Ширина блока, м | t | 220 | 204 | 156 |
| Число заходов | — | 4 | 4 | 4 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | |
|---|--------------|------|------|
| | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1810 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | |
| по твердому | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 3700 | 3720 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 19.7 | 18.4 | 18.7 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 75 | 78.5 | 110 |
| Число наращиваний водопровода | 92 | 88 | 63 |

Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором

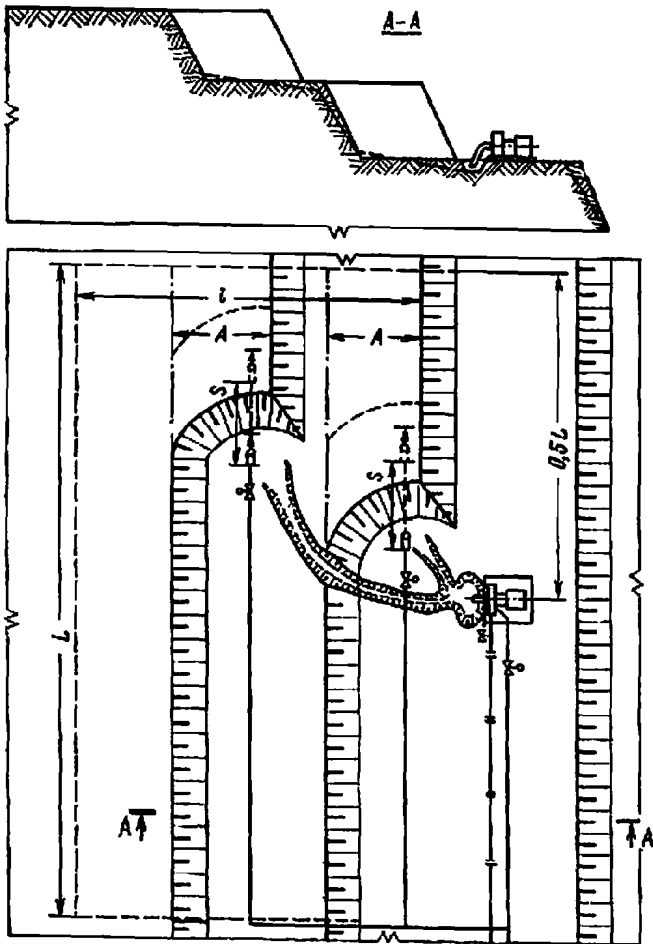


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
| Работа грунтового насоса | 34 | | | | | | | |
| Техническое обслуживание | 2 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 34 | | | | | | | |
| Наращивание водопровода | 12 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 34 | | | | | | | |
| Наращивание водопровода | 12 | | | | | | | |

Схема 3

Элементы системы разработки
(гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 65 | 62 | 60 | 60 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 24 | 24 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 432 | 432 | 378 | 306 |
| Ширина блока, м | l | 195 | 186 | 180 | 180 |
| Число заходов | — | 6 | 6 | 6 | 6 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|---|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2720 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 31,2 | 29,8 | 21,6 | 21,5 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 31,8 | 32 | 27,4 | 33,8 |
| Число наращиваний водопровода | 108 | 108 | 126 | 102 |

Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами

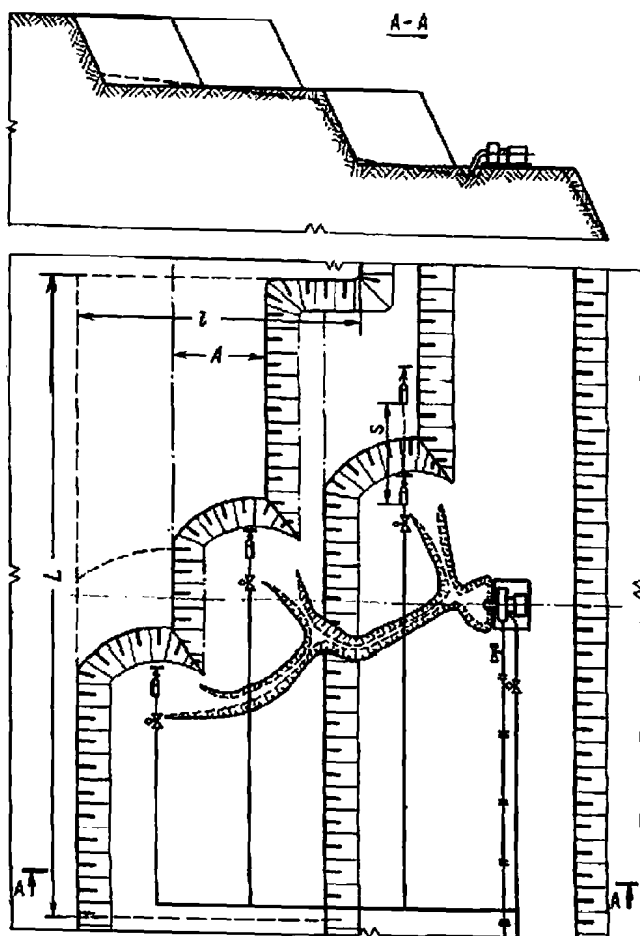


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 | 280 |
| Работа грунтового насоса | 56 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Техническое обслуживание | 4 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Работа гидромонитора №1 | 56 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Нарращивание водопровода | 10 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Работа гидромонитора №2 | 56 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Нарращивание водопровода | 10 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Работа гидромонитора №3 | 56 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Нарращивание водопровода | 10 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Схема 4

Элементы системы разработки
(гидромонитор ГМД-250)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 56 | 54 | 40 | 51 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 378 | 378 | 342 | 360 |
| Ширина блока, м | l | 224 | 216 | 200 | 153 |
| Число заходов | — | 8 | 8 | 8 | 6 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|---|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 20,2 | 19,1 | 18 | 18,4 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 41,2 | 41 | 45,5 | 57,6 |
| Число наращиваний водопровода | 168 | 168 | 152 | 120 |

Схемы разработки уступов продольными заходками гидромониторами с шарнирным подсоединением к водопроводу (схемы 5—8)

СХЕМА 5

Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором

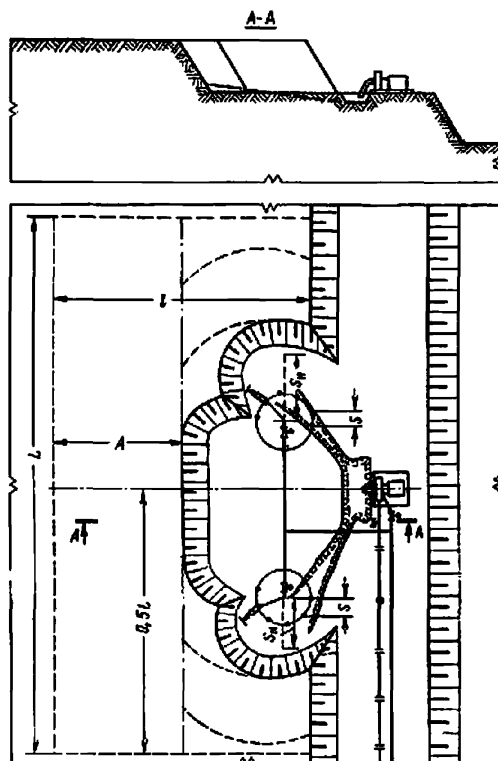


График выполнения работ с гидромонитором ГМД-250

| Операции | Продолжительность цикла, ч | Время работы, ч | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | 100 | 300 | 500 | 700 | 900 | 1100 | 1300 |
| Работа гидромонитора нагнетания | 350 | | | | | | | |
| Вспомогательное обслуживание | 35 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора И1 | 350 | | | | | | | |
| Переводка | 30 | | | | | | | |
| Нарезание водопровода | 24 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора И2 | 350 | | | | | | | |
| Переводка | 30 | | | | | | | |
| Нарезание водопровода | 24 | | | | | | | |

График выполнения работ с гидромонитором ГМН-350

| Операции | Продельность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|---------------------------|----------------------------|-----------------|-----|-----|-----|
| | | 100 | 200 | 300 | 400 |
| Работа взрывчатого насоса | 100 | [График] | | | |
| Тактическая обслуживание | 16 | [График] | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 100 | [График] | | | |
| Передвижка | 30 | [График] | | | |
| Нарращивание водопровода | 24 | [График] | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 100 | [График] | | | |
| Передвижка | 30 | [График] | | | |
| Нарращивание водопровода | 24 | [График] | | | |

Схема 5

Элементы системы разработки
 (I вариант — гидромонитор ГМД-250, насос Гр 2000/63,
 II вариант — гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород для I варианта | | | | | Группа пород для II варианта | | | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|------------------------------|-----|-----|-----|
| | | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 111 | 107 | 102 | 112 | 100 | 103 | 110 | 101 | 102 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Длина блока, м | L | 360 | 315 | 270 | 400 | 400 | 287 | 410 | 400 | 288 |
| Ширина блока, м | l | 222 | 214 | 204 | 112 | 100 | 103 | 220 | 232 | 204 |
| Число заходов | — | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _в | 45 | 45 | 45 | 40 | 40 | 41 | 41 | 40 | 36 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород для I варианта | | | | | | Группа пород для II варианта | | |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|-------|------------------------------|------|------|
| | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1590 | 1350 | 1106 | 898 | 794 | 588 | 1800 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | | | | | | |
| по твердому | 460 | 390 | 320 | 260 | 230 | 170 | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 1700 | 1760 | 1800 | 1840 | 1820 | 1880 | 3700 | 3720 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 20 | 19,3 | 18,4 | 15 | 13,3 | 14 | 15,1 | 13,5 | 12,3 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 43,2 | 49,4 | 57,6 | 57,6 | 58 | 82,3 | 28,8 | 29 | 36 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 100 | 96,3 | 91,8 | 90 | 80 | 84 | 90,2 | 81 | 73,4 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 216 | 247 | 288 | 345 | 346 | 493,7 | 173 | 173 | 215 |
| Число наращиваний водопровода | 16 | 14 | 12 | 10 | 10 | 7 | 20 | 20 | 16 |

Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами

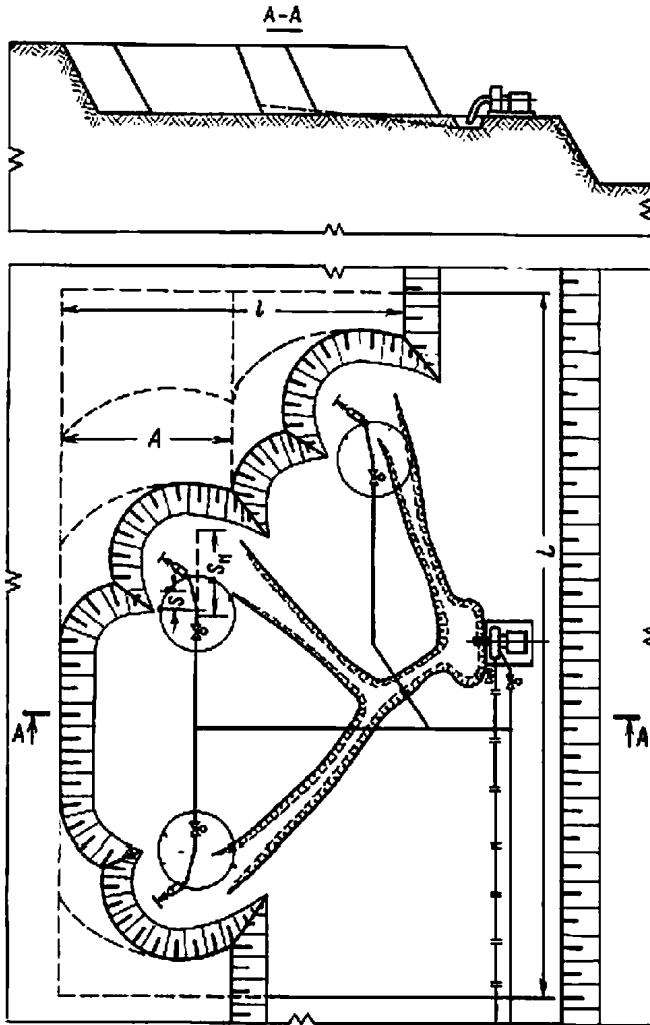


График выполнения работ

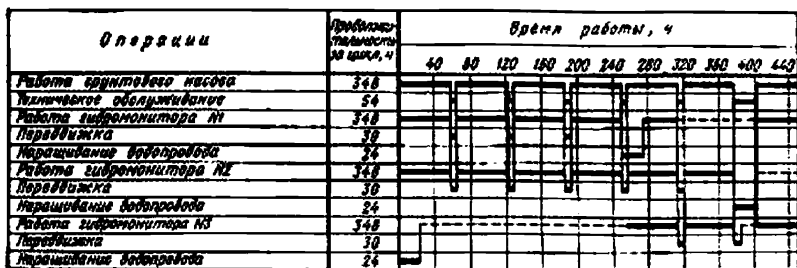


Схема 6

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|-----|-----|
| | | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 110 | 107 | 86 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 16 |
| Длина блока, м | L | 410 | 378 | 342 |
| Ширина блока, м | I | 220 | 214 | 172 |
| Число заходов | — | 2 | 2 | 2 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _H | 41 | 42 | 38 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | |
|---|--------------|------|------|
| | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1800 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | |
| по твердому | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 3700 | 3720 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 15 | 15 | 10.9 |
| Время, работы гидромонитора при одном положении, ч | 57.7 | 64 | 64 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 6 | 6 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 90 | 90 | 65.3 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 346 | 384 | 384 |
| Число наращиваний водопровода | 20 | 18 | 18 |

График выполнения работ

| Операции | Объемы работ на цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 |
| Работа грунтофрезы нагаса | 145 | | | | | | | | |
| Физическое обслуживание | 16 | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 145 | | | | | | | | |
| Передвижка | 26 | | | | | | | | |
| Наращивание водопровода | 16 | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 145 | | | | | | | | |
| Передвижка | 26 | | | | | | | | |
| Наращивание водопровода | 16 | | | | | | | | |

Схема 7

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 110 | 109 | 107 | 107 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Длина блока, м | L | 384 | 368 | 315 | 258 |
| Ширина блока, м | I | 220 | 218 | 214 | 214 |
| Число заходов | — | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _к | 48 | 46 | 45 | 43 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|---|--------------|------|-------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3360 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 21,7 | 20 | 19,3 | 18,4 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 21,5 | 21,6 | 24,7 | 28,8 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 105,6 | 100 | 96,3 | 92 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 107,5 | 108 | 127,5 | 144 |
| Число наращиваний водопровода | 32 | 32 | 28 | 24 |

Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами

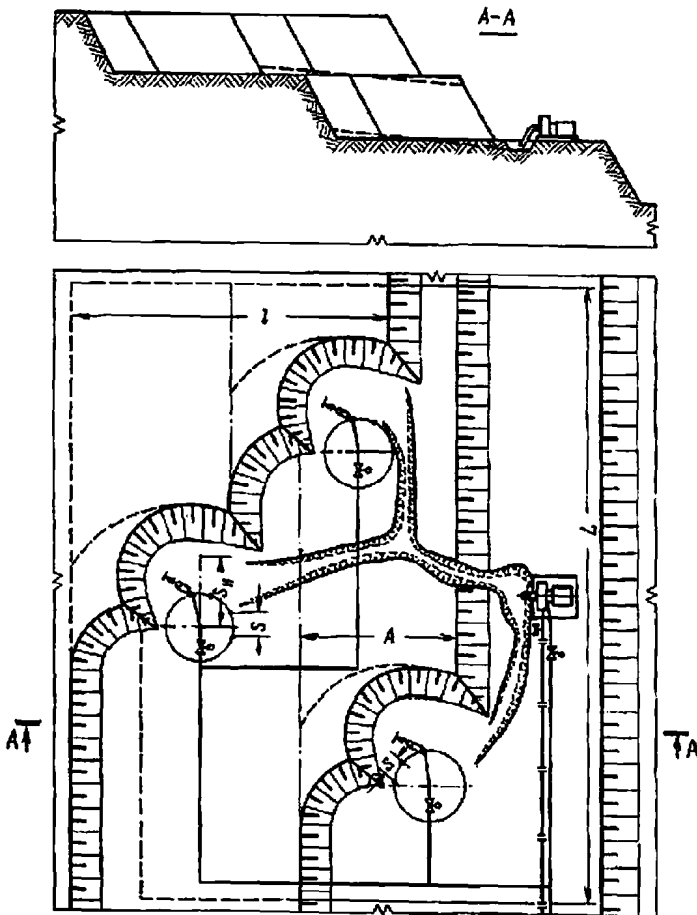


График выполнения работ

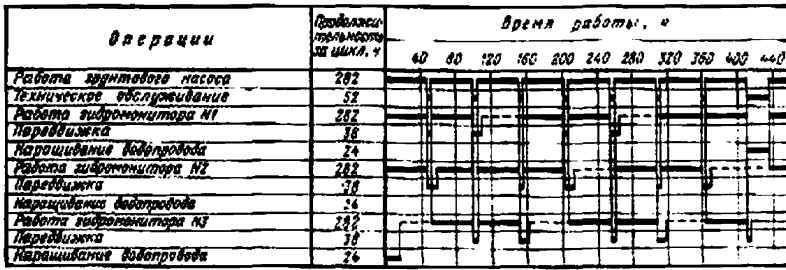


Схема 8

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначе- ние „ | Группа пород | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 108 | 107 | 108 | 107 |
| Шаг передвижки, гидромони- тора, м | S | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Длина блока, м | L | 392 | 376 | 315 | 258 |
| Ширина блока, м | l | 216 | 214 | 216 | 214 |
| Число заходов | — | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 49 | 47 | 45 | 43 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|--|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положе- нии гидромонитора, тыс. м ³ | 17,6 | 16,7 | 16,3 | 15,3 |
| Время работы гидромонитора при одном по- ложении, ч | 36 | 36 | 41,2 | 48 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подклю- чении, тыс. м ³ | 106 | 100 | 98 | 92 |
| Время работы гидромонитора при одном под- ключении, ч | 216 | 216 | 247 | 288 |
| Число наращиваний водопровода | 32 | 32 | 28 | 24 |

Схемы разработки уступов поперечными заходками гидромониторами с жестким подсоединением к водопроводу (схемы 9—12)

СХЕМА 9

Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором

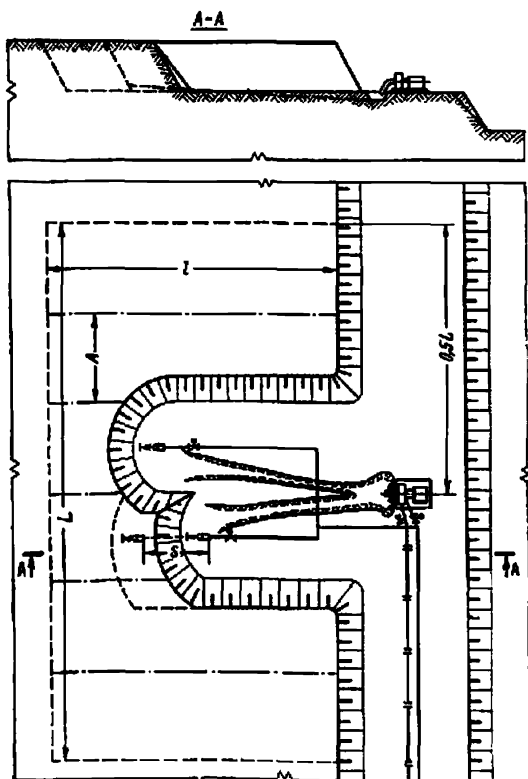


График выполнения работ с гидромонитором ГМД-250

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 |
| Работа крутосевого насоса | 74 | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Техническое обслуживание | 6 | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Работа гидромонитора №1 | 74 | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Наращивание водопровода | 8 | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Работа гидромонитора №2 | 74 | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Наращивание водопровода | 8 | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

График выполнения работ с гидромонитором ГМН-350

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 |
| Работа грунтового насоса | 38 | | | | |
| Техническое обслуживание | 3 | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 38 | | | | |
| Нарращивание водопровода | 8 | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 38 | | | | |
| Нарращивание водопровода | 8 | | | | |

Схема 9

Элементы системы разработки
 (I вариант — гидромонитор ГМД-250, насос Гр 2000/63,
 II вариант — гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород для I варианта | | | | | | | Группа пород для II варианта | | |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|-----|-----|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 56 | 69 | 65 | 65 | 52 | 53 | 54 | 52 | 54 | 52 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 24 | 23 | 24 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 392 | 414 | 325 | 330 | 312 | 318 | 270 | 416 | 378 | 364 |
| Ширина блока, м | I | 216 | 192 | 207 | 168 | 144 | 126 | 108 | 216 | 216 | 162 |
| Число заходов | — | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 8 | 7 | 7 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород для I варианта | | | | | | | Группа пород для II варианта | | |
|--|-----------------------------|------|------|------|------|------|-------|------------------------------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1680 | 1590 | 1350 | 1106 | 898 | 794 | 588 | 1800 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | | | | | | | |
| по твердому | 485 | 460 | 390 | 320 | 260 | 230 | 170 | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 1700 | 1700 | 1760 | 1800 | 1810 | 1820 | 1880 | 3700 | 3720 | 3600 |
| Объем разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 20,1 | 33 | 30 | 26,4 | 18,7 | 18,9 | 19,6 | 18,7 | 19,4 | 18,6 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 41,5 | 72 | 77 | 82,3 | 72 | 82,2 | 115,2 | 36,0 | 41,3 | 54,7 |
| Число наращиваний водопровода | 84 | 48 | 45 | 42 | 48 | 42 | 30 | 96 | 84 | 63 |

Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами

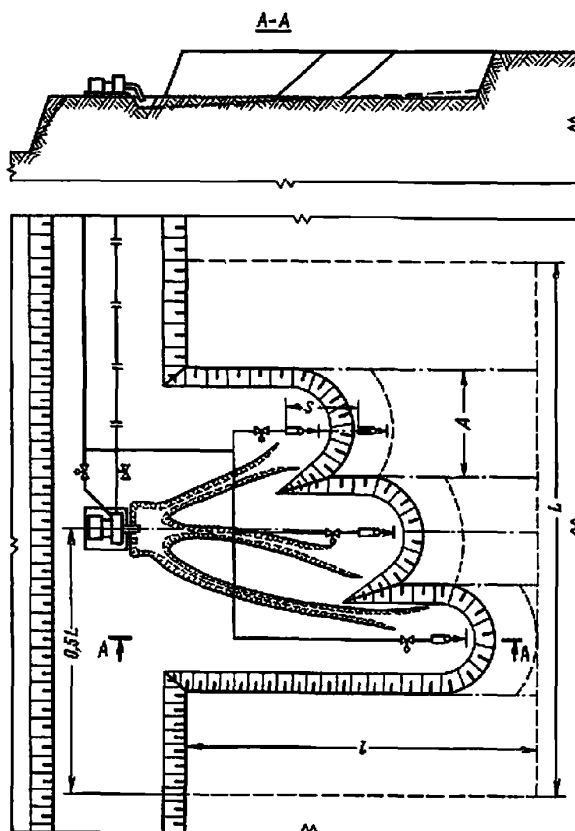


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 48 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 |
| Работа эрвнтового насоса | 84 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Техническое обслуживание | 9 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 84 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 12 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 84 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 12 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Работа гидромонитора №3 | 84 | [Горизонтальная линия] | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 12 | [Горизонтальная линия] | | | | | |

Схема 10

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/1)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|
| | | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 60 | 51 | 52 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 420 | 408 | 364 |
| Ширина блока, м | I | 216 | 198 | 162 |
| Число заходов | — | 7 | 8 | 7 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | |
|---|--------------|------|------|
| | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1810 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч | | | |
| по твердому | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 3700 | 3720 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 21,6 | 18,4 | 18,7 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 82,5 | 78,5 | 110 |
| Число наращиваний водопровода | 84 | 88 | 63 |

Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором

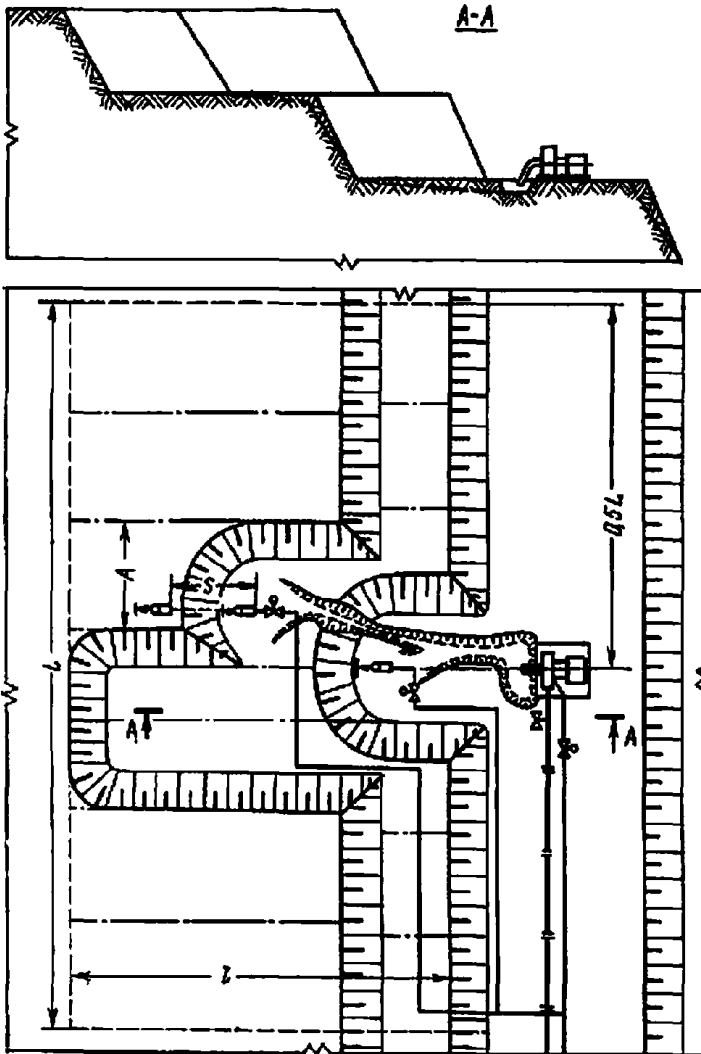


График выполнения работ

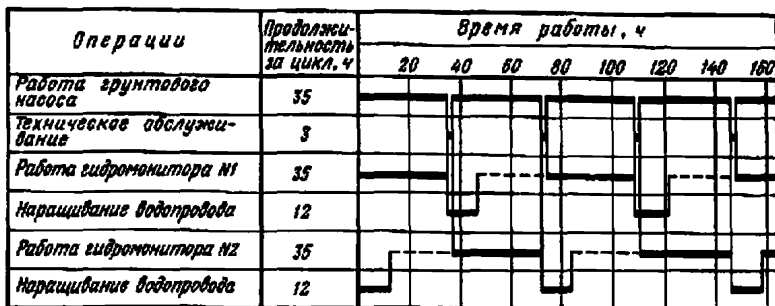


Схема 11

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 65 | 62 | 58 | 61 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 24 | 24 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 390 | 372 | 348 | 305 |
| Ширина блока, м | I | 216 | 216 | 198 | 180 |
| Число заходов | — | 12 | 12 | 12 | 10 |

Расчетные показатели

| Показатель | Группа пород | | | |
|--|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3600 |
| Объем разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 31,2 | 29,8 | 20,7 | 22 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 31,8 | 32 | 26,2 | 34,6 |
| Число наращиваний водопровода | 108 | 108 | 132 | 103 |

График выполнения работ

| Операции | Продолжи- тельность на цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 | 280 |
| Работа зрительного насоса | 56 | | | | | | | |
| Техническое обслуживание | 5 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 56 | | | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 8 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 56 | | | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 8 | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №3 | 56 | | | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 8 | | | | | | | |

Схема 12

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 56 | 54 | 53 | 51 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Длина блока, м | L | 392 | 378 | 318 | 306 |
| Ширина блока, м | I | 216 | 216 | 216 | 180 |
| Число заходов | — | 14 | 14 | 12 | 12 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|---|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 20,2 | 19,1 | 19,1 | 18,4 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 41 | 41 | 48 | 57,6 |
| Число наращиваний водопровода | 168 | 168 | 144 | 120 |

Схемы разработки уступов поперечными заходками гидромониторами с шарнирным подсоединением к водопроводу (схемы 13—16)

СХЕМА 13

Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором

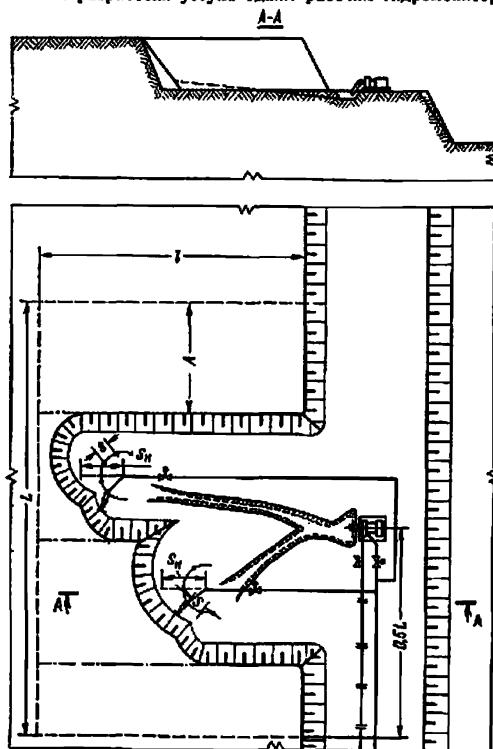


График выполнения работ с гидромонитором ГМД-250

| Операции | Продолжительность в цикле, ч | Время работы, ч | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 80 | 160 | 240 | 320 | 600 | 760 | 840 | 920 |
| Работа грунтового насоса | 384 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Техническое обслуживание | 30 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 384 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Передвижка | 40 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Наращивание водопровода | 12 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 384 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Передвижка | 40 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |
| Наращивание водопровода | 12 | [Gantt chart bars] | | | | | | | |

График выполнения работ с гидромонитором ГМН-350

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|
| | | 80 | 160 | 240 | 320 |
| Работа грунтового насоса | 172 | | | | |
| Техническое обслуживание | 14 | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 172 | | | | |
| Передвижка | 40 | | | | |
| Нарращивание водопровода | 12 | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 172 | | | | |
| Передвижка | 40 | | | | |
| Нарращивание водопровода | 12 | | | | |

Схема 13

Элементы системы разработки (I вариант — гидромонитор ГМД-250, насос Гр 2000/63, II вариант — гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группы пород для I варианта | | | | | Группы пород для II варианта | | | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|------------------------------|-----|-----|-----|
| | | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 121 | 110 | 107 | 111 | 105 | 91 | 102 | 100 | 106 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 14 | 14 | 14 |
| Длина блока, м | L | 363 | 330 | 321 | 333 | 315 | 273 | 408 | 400 | 318 |
| Ширина блока, м | l | 220 | 205 | 172 | 135 | 126 | 108 | 220 | 280 | 185 |
| Число заходов | — | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 44 | 41 | 43 | 45 | 42 | 36 | 44 | 40 | 37 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группы пород для I варианта | | | | | | Группы пород для II варианта | | |
|---|-----------------------------|------|------|------|-------|------|------------------------------|------|------|
| | II | III | IV | V | VI | VII | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1590 | 1350 | 1106 | 898 | 794 | 588 | 1800 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | | | | | | |
| по твердому | 460 | 390 | 320 | 260 | 230 | 170 | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 1700 | 1760 | 1800 | 1840 | 1820 | 1880 | 3700 | 3720 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 17,7 | 15 | 18,7 | 16,5 | 14,7 | 10,9 | 15 | 13,5 | 13,1 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 38,4 | 38,4 | 48 | 64 | 64 | 64 | 28,8 | 28,7 | 38,4 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 106 | 90,2 | 112 | 99 | 88,2 | 65,5 | 89,8 | 80,8 | 78,5 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 237,4 | 231 | 288 | 384 | 383,5 | 384 | 172,6 | 172 | 230 |
| Число наращиваний водопровода | 15 | 15 | 12 | 9 | 9 | 9 | 20 | 20 | 15 |

Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами

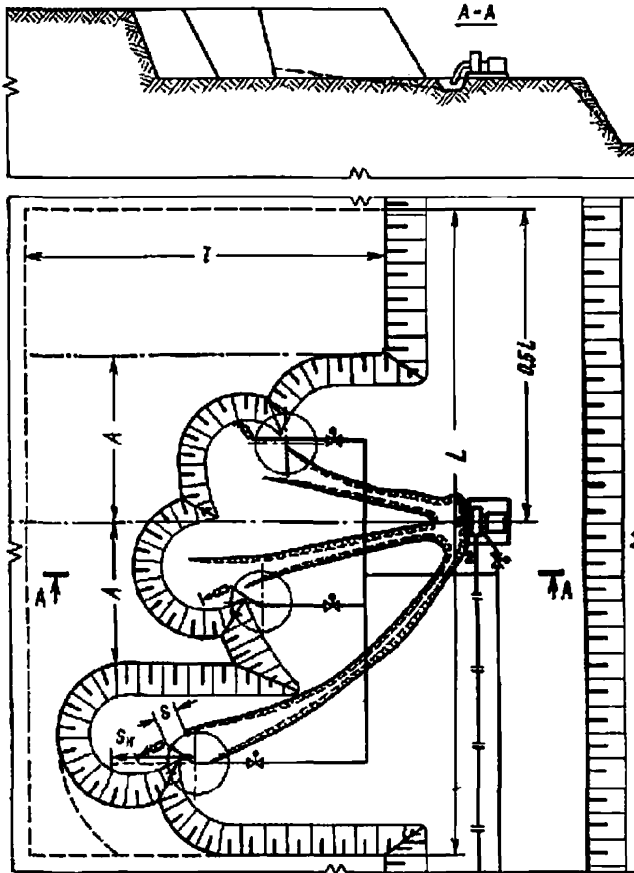


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность операции, ч | Время работы, ч | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 360 | 400 | 440 | | |
| Работа гидромонитора | 346 | | | | | | | | | | | | | |
| Техническое обслуживание | 24 | | | | | | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 346 | | | | | | | | | | | | | |
| Перевышка | 30 | | | | | | | | | | | | | |
| Парашивание водопровода | 24 | | | | | | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 346 | | | | | | | | | | | | | |
| Перевышка | 30 | | | | | | | | | | | | | |
| Парашивание водопровода | 24 | | | | | | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №3 | 346 | | | | | | | | | | | | | |
| Перевышка | 30 | | | | | | | | | | | | | |
| Парашивание водопровода | 24 | | | | | | | | | | | | | |

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|-----|-----|
| | | V | VI | VII |
| Ширина заходки, м | A | 104 | 101 | 112 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 12 |
| Длина блока, м | L | 416 | 404 | 336 |
| Ширина блока, м | I | 215 | 200 | 175 |
| Число заходов | — | 4 | 4 | 3 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 43 | 40 | 35 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | |
|---|--------------|------|------|
| | V | VI | VII |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1800 | 1620 | 1175 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | |
| по твердому | 520 | 470 | 340 |
| по воде | 3800 | 3720 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 14,9 | 13,5 | 11,2 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 57,7 | 57,7 | 65,8 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 6 | 6 | 7 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 89,5 | 81 | 78,4 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 346 | 346 | 461 |
| Число наращиваний водопровода | 20 | 20 | 15 |

Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором

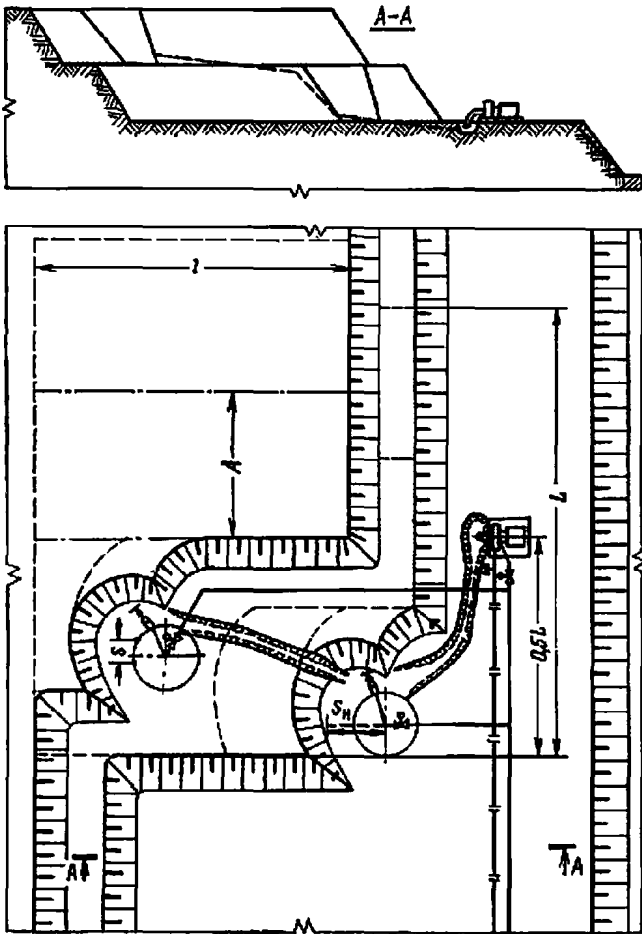


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 |
| Работа грунтового насоса | 144 | | | | | | | | |
| Техническое обслуживание | 12 | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №1 | 144 | | | | | | | | |
| Передвижка | 32 | | | | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 24 | | | | | | | | |
| Работа гидромонитора №2 | 144 | | | | | | | | |
| Передвижка | 32 | | | | | | | | |
| Нарращивание водопровода | 24 | | | | | | | | |

Схема 15

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМН-350, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 127 | 125 | 109 | 107 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Длина блока, м | L | 381 | 375 | 327 | 321 |
| Ширина блока, м | I | 225 | 215 | 210 | 172 |
| Число заходов | — | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 45 | 43 | 42 | 43 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|---|--------------|-------|-------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 18.7 | 17.9 | 18.3 | 18.4 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 19.2 | 19.2 | 23.1 | 28.8 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 6 | 6 | 5 | 5 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 113 | 107.5 | 91.3 | 92 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 115.2 | 115.2 | 115.2 | 144 |
| Число наращиваний водопровода | 30 | 30 | 30 | 24 |

Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами

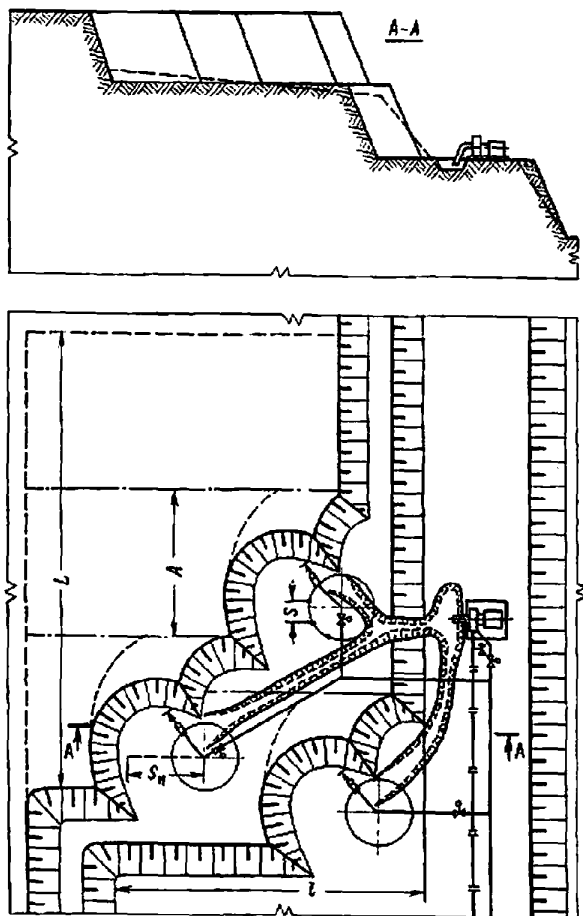


График выполнения работ

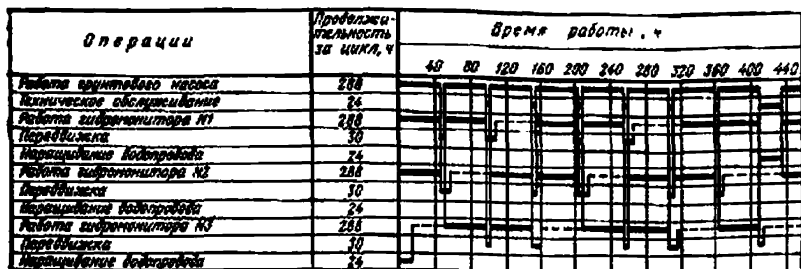


Схема 16

Элементы системы разработки (гидромонитор ГМД-250, насос Гр 4000/71)

| Показатели | Обозначение | Группа пород | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Ширина заходки, м | A | 108 | 121 | 109 | 112 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Длина блока, м | L | 432 | 363 | 327 | 336 |
| Ширина блока, м | l | 196 | 220 | 210 | 164 |
| Число заходов | — | 8 | 6 | 6 | 6 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 49 | 44 | 42 | 41 |

Расчетные показатели

| Показатели | Группа пород | | | |
|---|--------------|-------|-------|------|
| | I | II | III | IV |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 3390 | 3220 | 2740 | 2200 |
| Производительность, м ³ /ч: | | | | |
| по твердому | 980 | 930 | 790 | 640 |
| по воде | 3400 | 3400 | 3560 | 3600 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 17,6 | 17,8 | 15,2 | 15,3 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 36 | 38,4 | 38,4 | 48 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 106 | 106,5 | 91,3 | 92 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 216 | 230,4 | 230,4 | 288 |
| Число наращиваний водопровода | 32 | 30 | 30 | 24 |

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГИДРОСКРЫШНЫХ РАБОТ
ПО ТЯЖЕЛЫМ ГЛИНАМ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ РЫХЛЕНИЕМ
(СХЕМЫ 17—20)**

**Схемы разработки тяжелых глин с применением буровзрывных работ
(схемы 17—18)**

СХЕМА 17

Технология разработки уступа продольными заходками

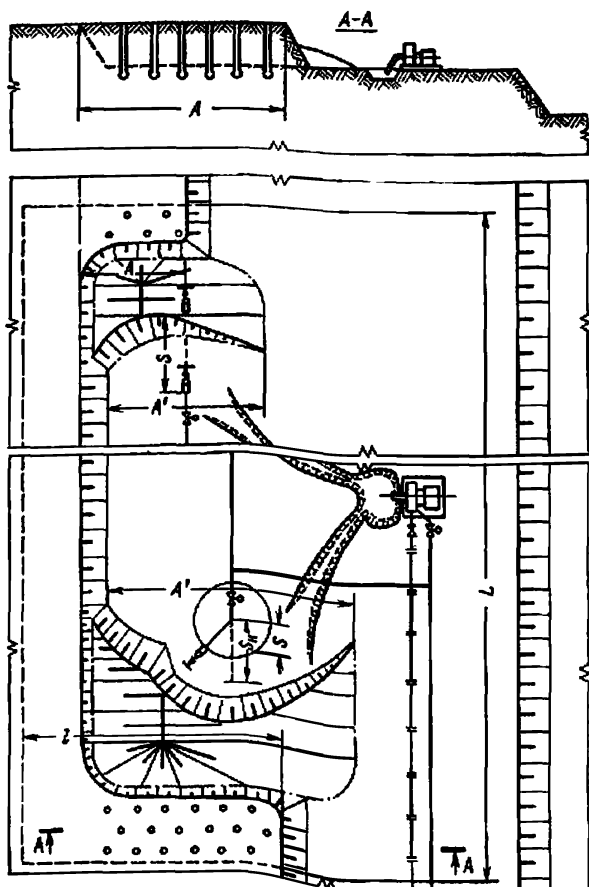


График выполнения работ с жестким подсоединением к водопроводу

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|---|------------------------------|------------------------|----|----|----|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Технологические операции по подготовке к взрыву | 48 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Взрывание массива | 3 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Работа гидромонитора | 48 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Передвижка | — | [Горизонтальная линия] | | | |
| Наращивание водопровода | 8 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Работа грунтового насоса | 48 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Техническое обслуживание | 4 | [Горизонтальная линия] | | | |

График выполнения работ с шарнирным подсоединением к водопроводу

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | |
|---|------------------------------|------------------------|----|-----|-----|-----|
| | | 20 | 40 | 200 | 220 | 240 |
| Технологические операции по подготовке к взрыву | 192 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Взрывание массива | 3 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Работа гидромонитора | 192 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Передвижка | 16 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Наращивание водопровода | 8 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Работа грунтового насоса | 192 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Техническое обслуживание | 16 | [Горизонтальная линия] | | | | |

Схема 17

Условия применения

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Группа пород | VII (тяжелые глины) |
| Число пластичности | 14—22 |
| Угол откоса уступа, градус | 60—70 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Подсоединение к водопроводу | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------|
| | | жесткое | шарнирное |
| Ширина заходки по целику, м | A | 43 | 86 |
| Ширина заходки гидромонитора, м | A' | 57 | 112 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 16 |
| Длина блока, м | L | 324 | 324 |
| Ширина блока, м | i | 172 | 172 |
| Число заходов | — | 4 | 2 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | — | 36 |

Буровзрывные работы

| Показатели | Сила сцепления, кН/м ² | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| | 6-10 | 10-17 |
| Конструкция заряда | Котловой | Котловой |
| Диаметр скважины, м | 0,16 | 0,16 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Глубина скважины, м | 22 | 22 |
| Линия сопротивления по подошве, м | 9 | 8 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9 | 8 |
| Расстояние между рядами скважин, м | 9 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,23-0,27 | 0,28-0,32 |
| Масса прострелочного заряда, кг | 1-2 | 1-2 |
| Масса заряда в скважине, кг | 405 | 384 |

Расчетные показатели

| Показатели | Подсоединение к водопроводу | |
|---|-----------------------------|-----------|
| | жесткое | шарнирное |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1106 | 1106 |
| Производительность, м ³ /ч: | | |
| по твердому | 320 | 320 |
| по воде | 1800 | 1800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 15,5 | 10,3 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 1 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 15,5 | 61,4 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 48 | 192 |
| Число наращиваний водопровода | 72 | 18 |
| Число одновременно взрываемых: | | |
| рядов скважин | 5 | 5 |
| скважин в ряду | 5 | 10 |

Технология разработки уступа поперечными заходками

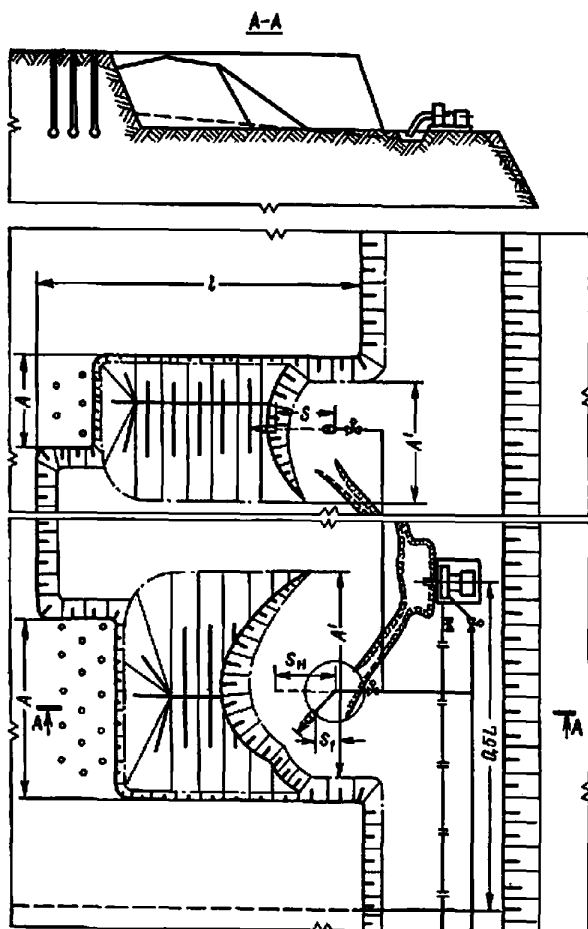


График выполнения работ с жестким подсоединением к водопроводу

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работ, ч | | | |
|---|------------------------------|------------------------|----|----|----|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Технологические операции по подготовке к ВР | 48 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Взрывание массива | 3 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Работа гидромонитора | 48 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Наращивание водопровода | 8 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Работа грунтового насоса | 48 | [Горизонтальная линия] | | | |
| Техническое обслуживание | 3 | [Горизонтальная линия] | | | |

График выполнения работ с шарнирным подсоединением к водопроводу

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | |
|---|------------------------------|------------------------|----|-----|-----|-----|
| | | 20 | 40 | 190 | 230 | 250 |
| Технологические операции по подготовке к ВР | 192 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Взрывание массива | 3 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Работа гидромонитора | 192 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Передвижка | 18 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Наращивание водопровода | 8 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Работа грунтового насоса | 192 | [Горизонтальная линия] | | | | |
| Техническое обслуживание | 12 | [Горизонтальная линия] | | | | |

Схема 18

Условия применения

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Группа пород | VII (тяжелые глины) |
| Число пластичности | 14—22 |
| Угол откоса уступа, градус | 60—70 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначения | Подсоединение к водопроводу | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------|
| | | жесткое | шарнирное |
| Ширина заходки по целнику, м | A | 44 | 86 |
| Ширина заходки гидромонитора, м | A' | 57 | 112 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 18 | 16 |
| Длина блока, м | L | 708 | 324 |
| Ширина блока, м | l | 180 | 122 |
| Число заходов | — | 7 | 2 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 18 | 36 |

Буровзрывные работы

| Показатели | Сила сцепления кН/м ² | |
|---------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| | 6—10 | 10—17 |
| Диаметр скважины, м | 0,16 | 0,16 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 | 90 |
| Глубина скважины, м | 22 | 22 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9 | 8 |
| Расстояние между рядами скважин, м | 9 | 8 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,23—0,27 | 0,28—0,32 |
| Масса прострелочного заряда, кг | 1—2 | 1—2 |
| Масса заряда в скважине, кг | 405 | 384 |

Расчетные показатели

| Показатели | Подсоединение к водопроводу | |
|---|-----------------------------|-----------|
| | жесткое | шарнирное |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1106 | 1106 |
| Производительность, м ³ /ч: по твердому | 320 | 320 |
| по воде | 1800 | 1800 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 15,5 | 10,3 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 48 | 32 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 1 | 6 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 15,5 | 61,4 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 48 | 192 |
| Число наращиваний водопровода | 72 | 18 |
| Число одновременно взрываемых: рядов скважин | 5 | 5 |
| скважин в ряду | 5 | 10 |

**Схемы разработки тяжелых глин
с применением экскаваторного рылления (схемы 19—20)**

СХЕМА 19

Технология разработки уступа с укладкой породы в навал перед забоем

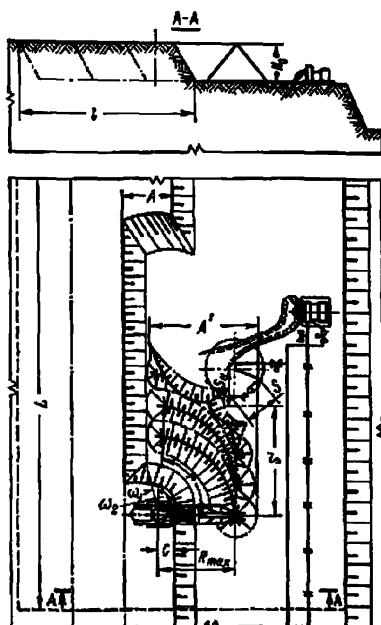


График выполнения работ с гидромонитором ГМД-260

| О п е р а ц и и | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----|-----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 260 | 300 | 340 |
| Работа экскаватора | 245 | [Gantt bar spanning 40 to 340] | | | | |
| Работа гидромонитора | 245 | [Gantt bar spanning 40 to 340] | | | | |
| Перемещение | 24 | [Gantt bar spanning 40 to 340] | | | | |
| Наращивание водопровода | 12 | [Gantt bar spanning 40 to 340] | | | | |
| Работа грунтового насоса | 245 | [Gantt bar spanning 40 to 340] | | | | |
| Техническое обслуживание | 18 | [Gantt bar spanning 40 to 340] | | | | |

График выполнения работ с гидромонитором ГМН-350

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|----|-----|-----|
| | | 40 | 80 | 220 | 260 |
| Работа экскаватора | 203 | | | | |
| Работа гидромонитора | 203 | | | | |
| Передвижка | 24 | | | | |
| Нарращивание водопровода | 12 | | | | |
| Работа грунтового насоса | 203 | | | | |
| Техническое обслуживание | 13 | | | | |

Условия применения

Схема 19

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Группа пород | VII (тяжелые глины) |
| Число пластичности | 14—22 |
| Угол откоса уступа, градус | 60 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | 40 |
| Угол откоса отвала, градус | 35 |
| Высота отвала, м | 20 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|--|----------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10/60 | ЭШ-15/90 |
| Ширина заходки драглайна, м | A | 33 | 57 |
| Ширина заходки гидромонитора, м | A' | 82 | 107 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 12 | 16 |
| Длина блока, м | L | 275 | 297 |
| Ширина блока, м | l | 165 | 228 |
| Число заходов | — | 5 | 4 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 39 | 37 |
| Расстояние между экскаватором и бровкой уступа, м | c | 10 | 14 |
| Длина дуги отвала, м | r | 40 | 129 |
| Величина опережения экскаваторного забоя, м | S' | 18 | 18 |
| Угол разворота экскаватора от его оси при черпании, градус | ω ₁ | 20 | 34 |
| | ω ₂ | 40 | 28 |

Расчетные показатели

| Показатели | Гидромонитор, насос | |
|---|---------------------|---------------------|
| | ГМН-250, Гр 2000/63 | ГМД-350, Гр 4000/71 |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 900 | 1350 |
| Производительность, м ³ /ч: | | |
| по твердому | 260 | 390 |
| по воде | 1880 | 1760 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 9,14 | 11,31 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 35 | 29 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 7 | 7 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 64,0 | 79,2 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 245 | 203 |
| Число наращиваний водопровода | 35 | 32 |

Технология разработки уступа с укладкой породы в навал вдоль забоя с экскаватором ЭШ-15/90 и ЭШ-10/60

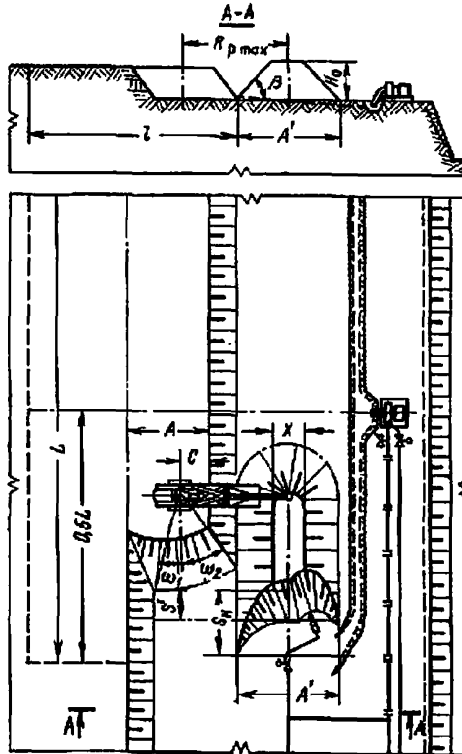


График выполнения работ экскаватором ЭШ-10/60

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------|----|----|----|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Работа экскаватора ЭШ-10/60 | 46 | | | | |
| Работа гидромонитора | 46 | | | | |
| Передвижка | 8 | | | | |
| Нарощивание водопровода | 8 | | | | |
| Работа грунтового насоса | 46 | | | | |
| Техническое обслуживание | 10 | | | | |

График выполнения работ экскаватором ЭШ-15/90

| О п е р а ц и и | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------|----|----|----|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Работа экскаватора ЭШ-15/90 | 53 | [График] | | | |
| Работа гидромонитора | 53 | [График] | | | |
| Передвижка | 10 | [График] | | | |
| Нарращивание водопровода | 8 | [График] | | | |
| Работа грунтового насоса | 53 | [График] | | | |
| Техническое обслуживание | 13 | [График] | | | |

Схема 20

Условия применения

| | |
|---|---------------------|
| Группа пород | VII (тяжелые глины) |
| Число пластичности | 14—22 |
| Угол откоса уступа, градус | 60 |
| Устойчивый угол откоса уступа, градус | 40 |
| Угол откоса отвала, градус | 35 |

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Экскаватор | |
|--|----------------------------------|------------|----------|
| | | ЭШ-10/60 | ЭШ-15/90 |
| Ширина заходки драглайна, м | A | 33 | 57 |
| Ширина заходки гидромонитора, м | A' | 71 | 93 |
| Шаг передвижки гидромонитора, м | S | 14 | 14 |
| Длина блока, м | L | 273 | 296 |
| Ширина блока, м | l | 165 | 228 |
| Число заходок | — | 5 | 4 |
| Шаг наращивания водопровода, м | S _н | 39 | 37 |
| Высота отвала, м | H ₀ | 25 | 25 |
| Ширина отвала поверху, м | x | 0 | 23 |
| Расстояние между экскаватором и бровкой уступа, м | c | 10 | 14 |
| Величина опережения экскаваторного забоя, м | S' | 18 | 18 |
| Угол разворота экскаватора от его оси при черпании, градус | ω ₁ ω ₂ | 20 40 | 34 28 |

Расчетные показатели

| Показатели | Экскаватор | |
|---|------------|----------|
| | ЭШ-10/60 | ЭШ-15/90 |
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 900 | 1350 |
| Производительность, м ³ /ч: | | |
| по твердому | 260 | 390 |
| по воде | 1880 | 1760 |
| Скорость подвигания забоя, м/смену | 2,5 | 2,2 |
| Объем, разрабатываемый при одном положении гидромонитора, тыс. м ³ | 7 | 13,8 |
| Время работы гидромонитора при одном положении, ч | 26,6 | 35,4 |
| Число положений гидромонитора при одном подключении к водопроводу | 5 | 7 |
| Объем, разрабатываемый при одном подключении, тыс. м ³ | 34,6 | 96,7 |
| Время работы гидромонитора при одном подключении, ч | 133 | 248 |
| Число наращиваний водопровода | 35 | 32 |

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ВСКРЫШНЫХ РАБОТ
ПО ПОЛУСКАЛЬНЫМ ПОРОДАМ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОТРАНСПОРТА (СХЕМЫ 21—23)
Схемы разработки полускальных пород экскаватором
(схемы 21—22)**

СХЕМА 21.

Технология разработки уступа с применением промежуточного
бункера-гидродезатора

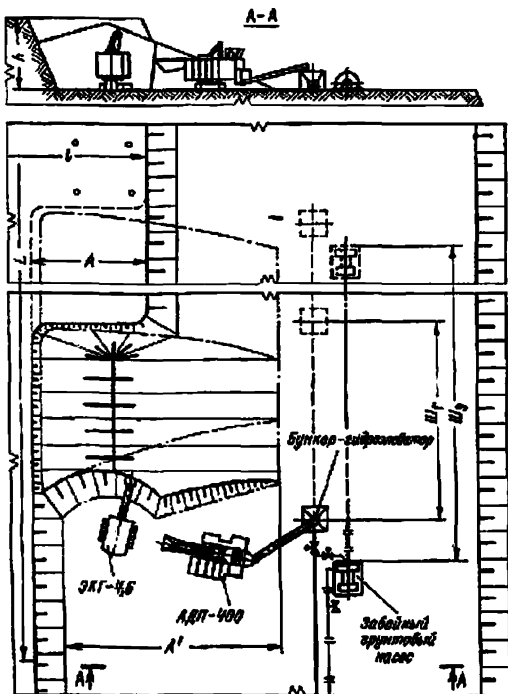


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
| | | 10 | 20 | 30 | 60 | 70 | 80 | 320 | 330 | 420 | 430 | | | |
| Подготовка рабочего места | 32,5 | | | | | | | | | | | | | |
| Возвращение машины | 9 | | | | | | | | | | | | | |
| Работа гидротранспорта | 24,5 | | | | | | | | | | | | | |
| Возвращение машины | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка рабочего места | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| Возвращение машины | 96 | | | | | | | | | | | | | |

Схема 21

Условия применения

Категория пород по трудности экскавации . . . III
 Категория пород по взрываемости . . . III—IV
 Вид транспорта . . . Гидравлический
 Расстояние транспортирования, м . . . 3500
 Геодезическая высота подъема гидросмеси, м 40

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Значение |
|-------------------------------------|----------------------|----------|
| Высота уступа, м | <i>h</i> | 15 |
| Ширина заходки по целику, м | <i>A</i> | 15 |
| Ширина развала, м | <i>A'</i> | 27 |
| Шаг передвижки бункера, м | <i>Ш_г</i> | 75 |
| Шаг передвижки грунтового насоса, м | <i>Ш_з</i> | 375 |
| Длина блока, м | <i>L</i> | 975 |
| Ширина блока, м | <i>l</i> | 45 |
| Число заходов | — | 3 |

Буровзрывные работы

| | |
|---|------|
| Диаметр скважины, м | 0,2 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 |
| Глубина скважины, м | 16 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9 |
| Расстояние между рядами скважин, м | 7,5 |
| Число рядов скважин, взрывааемых одновременно | 2 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,32 |
| Масса заряда в скважине, кг | 328 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 64,8 |

Расчетные показатели

| | |
|--|-------|
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 667 |
| Производительность по твердому, м ³ /ч | 347 |
| Скорость вращения ротора дробилки, м/с | 20 |
| Зазор между билами и отражательной плитой, м: | |
| первой | 0,26 |
| второй | 0,17 |
| Средневзвешенный размер кусков, м: | |
| исходного продукта | 0,6 |
| продукта дробления | 0,026 |
| Удельный расход воды, м ³ /м ³ | 10,9 |
| Плотность гидросмеси, т/м ³ | 1,08 |
| Удельные потери напора при транспортировании гидросмеси, м/100 м | 4,75 |
| Диаметр пульпопровода, м | 0,5 |
| Диаметр водопровода, м | 0,7 |
| Дальность транспортирования гидросмеси, м: | |
| гидроэлеватором | 150 |
| забойным грунтовым насосом | 300 |
| Число грунтовых насосов (ЗГМ-ЗМ) | 3 |
| Число передвижек: | |
| бункера | 30 |
| забойного оборудования (грунтового насоса, бункера-гидроэлеватора) | 6 |
| Время работы гидрокомплекса при одном положении бункера, ч | 49 |
| Время, затрачиваемое на передвижку, ч: | |
| бункера | 16 |
| забойного оборудования, ч | 96 |
| Время работы забойного грунтового насоса до передвижки, ч | 245 |

Технология разработки уступа на гидротранспорт с применением промежуточного конвейерного транспорта

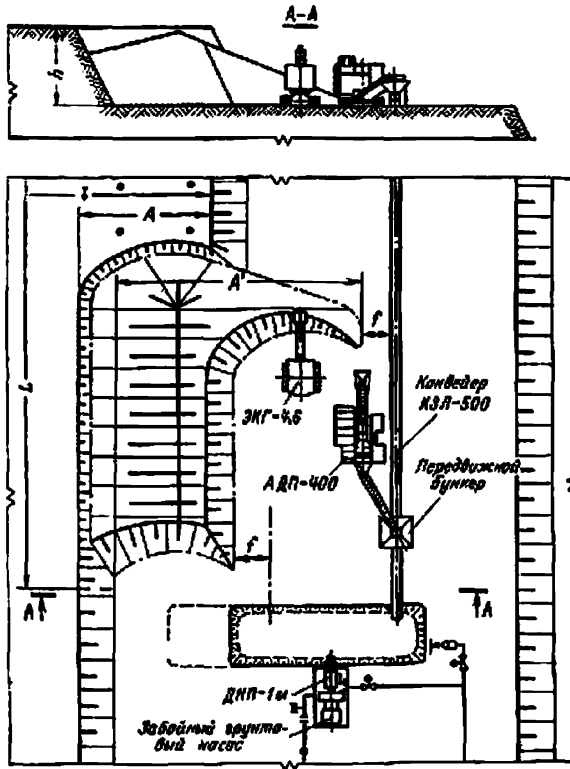


График выполнения работ

| Операции | Продолжительность, ч | Время работы, ч | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | |
| Подготовка участка к работе | 892 | | | | | | | | | | | | |
| Взрывание материала | 6 | | | | | | | | | | | | |
| Работа гидротранспортной системы | 652 | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка участка к работе | 120 | | | | | | | | | | | | |
| Перевозка материала | 26 | | | | | | | | | | | | |
| Перевозка остаточного материала | 16 | | | | | | | | | | | | |

Схема 22

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации III
- Категория пород по взрываемости III—IV
- Вид транспорта Гидравлический
- Расстояние транспортирования, м 3500
- Геодезическая высота подъема гидросмеси, м 40

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Значение |
|--|-------------|----------|
| Высота уступа, м | h | 15 |
| Ширина заходки по цепляку, м | A | 15 |
| Ширина развала, м | A' | 27 |
| Расстояние от конвейерного става до развала, м | f | 3 |
| Длина блока, м | L | 500 |
| Ширина блока, м | I | 135 |
| Число заходок | — | 9 |

Буровзрывные работы

| | |
|---|------|
| Диаметр скважины, м | 0,2 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 |
| Глубина скважины, м | 16 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9,0 |
| Расстояние между рядами скважин, м | 7,5 |
| Число рядов скважин, взрываемых одновременно | 2 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,32 |
| Масса заряда в скважине, кг | 328 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 64,8 |

Расчетные показатели

| | |
|--|-------|
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1026 |
| Производительность по твердому, м ³ /ч | 347 |
| Скорость вращения ротора дробилки, м/с | 20 |
| Зазор между билами и отражательной плитой, м: | |
| первой | 0,26 |
| второй | 0,17 |
| Средневзвешенный размер кусков, м: | |
| исходного продукта | 0,6 |
| продукта дробления | 0,026 |
| Удельный расход воды, м ² /м ³ | 10,9 |
| Плотность гидросмеси, т/м ³ | 1,08 |
| Удельные потери напора при транспортировании гидросмеси, м/100 м | 4,75 |
| Диаметр пульпопровода, м | 0,5 |
| Диаметр водопровода, м | 0,7 |
| Число грунтовых насосов (Гр 4000/71) | 3 |
| Число передвижек конвейера за сезон | 6 |
| Время, затрачиваемое на передвижку конвейера, ч | 12 |
| Время работы гидрокомплекса при одном положении конвейера, ч | 328,5 |
| Объем, обрабатываемый при одном положении конвейера, тыс. м ³ | 114 |
| Число передвижек забойного грунтового насоса и конвейера | 4 |
| Время, затрачиваемое на передвижку грунтового насоса и конвейера, ч | 16 |

Технология разработки уступа на гидротранспорт с применением погрузчиков

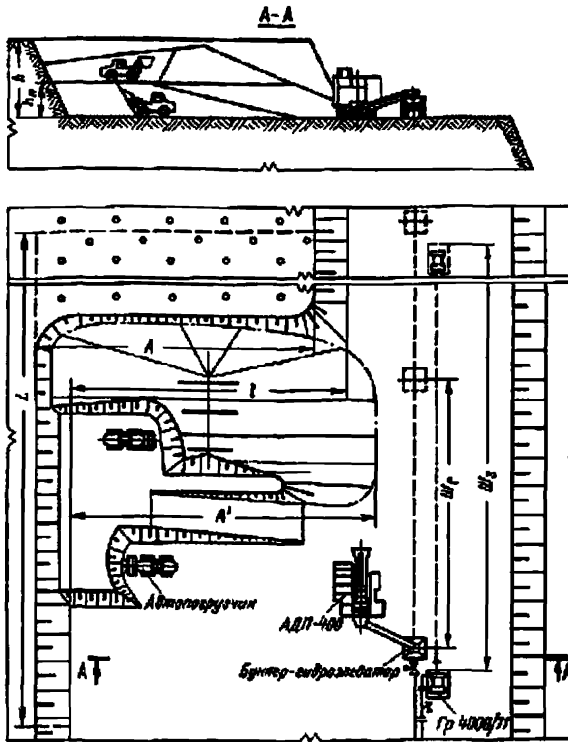


График выполнения работ

| Операции | Производительность за цикл, ч | Время работы, ч | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|--|--|
| | | 10 | 20 | 30 | 450 | 450 | 470 | 1850 | 1860 | 1860 | | |
| Установка гидротранспорта | 1700 | | | | | | | | | | | |
| Вывозка массы | 5 | | | | | | | | | | | |
| Работа гидротранспорта | 1538 | | | | | | | | | | | |
| Износ выносных органов | 242 | | | | | | | | | | | |
| Потребность в гидротранспорте | 63 | | | | | | | | | | | |
| Износ выносных органов | 55 | | | | | | | | | | | |

Схема 23

Условия применения

- Категория пород по трудности экскавации . . . III
- Категория пород по взрываемости . . . III—IV
- Вид транспорта . . . Гидравлический
- Расстояние транспортирования, м . . . 3500
- Геодезическая высота подъема гидросмеси, м 40

Элементы системы разработки

| Показатели | Обозначение | Значение |
|---|-------------|----------|
| Высота уступа, м | h | 15 |
| Высота подступа, м | h_p | 7,5 |
| Ширина заходки по целику, м | A | 76 |
| Ширина развала, м | A' | 88 |
| Шаг передвижки бункера, м | $Ш_г$ | 120 |
| Шаг передвижки забойного грунтового насоса, м | $Ш_з$ | 420 |
| Длина блока, м | L | 920 |
| Ширина блока, м | i | 76 |

Буровзрывные работы

| | |
|---|-------|
| Диаметр скважины, м | 0,2 |
| Угол наклона скважины, градус | 90 |
| Глубина скважины, м | 16 |
| Расстояние между скважинами в ряду, м | 9 |
| Расстояние между рядами скважин, м | 7,5 |
| Число рядов скважин, взрывааемых одновременно | 10 |
| Удельный расход ВВ, кг/м ³ | 0,316 |
| Масса заряда в скважине, кг | 328 |
| Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ | 64,8 |

Расчетные показатели

| | |
|--|-------|
| Сезонная производительность, тыс. м ³ | 1050 |
| Производительность по твердому, м ³ /ч | 347 |
| Скорость вращения ротора дробилки, м/с | 20 |
| Зазор между билами и отражательной плитой, м: | |
| первой | 0,26 |
| второй | 0,17 |
| Среднестатистический размер кусков, м: | |
| исходного продукта | 0,6 |
| продукта дробления | 0,026 |
| Удельный расход воды, м ³ /м ³ | 10,9 |
| Плотность гидросмеси, т/м ³ | 1,08 |
| Удельные потери напора при транспортировании гидросмеси, м/100 м | 4,75 |
| Диаметр пульпопровода, м | 0,5 |
| Диаметр водопровода, м | 0,7 |
| Дальность транспортирования гидросмеси, м: | |
| гидроэлеватором | 150 |
| забойным грунтовым насосом | 300 |
| автопогрузчиком | 60 |
| Число грунтовых насосов (Гр 4000/71) | 3 |
| Число автопогрузчиков | 2 |
| Число передвижек: | |
| бункера | 5 |
| забойного грунтового насоса | 2 |
| Время работы гидрокомплекса при одном положении бункера, ч | 394 |
| Время, затрачиваемое на передвижку, ч: | |
| бункера | 16 |
| забойного оборудования | 96 |
| Время работы грунтового насоса до передвижки, ч | 1380 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-----------------------|---|
| Предисловие | 3 |
|-----------------------|---|

ЧАСТЬ I

СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 4 |
| 2. Современное состояние горных работ на угольных разрезах СССР | 4 |
| 3. Общие требования к типовым технологическим схемам и систематизация схем | 7 |
| 4. Средства механизации горных работ и внутрикарьерного транспорта | 9 |
| 5. Элементы системы разработки | 16 |
| 6. Схемы путевого развития | 20 |
| 7. Расчет производительности экскаватора | 21 |
| 8. Параметры и показатели буровзрывных работ | 34 |
| 9. Схемы рекультивации | 44 |
| 10. Организация работ | 45 |
| 11. Использование технологических схем | 50 |
| 12. Эффективность применения технологических схем | 51 |
| Технологические схемы ведения горных работ с применением железнодорожного транспорта (схемы 1—36) | 52 |
| Схемы разработки уступов без предварительного рыхления (схемы 1—6) | 52 |
| Схема 1 | |
| Технология разработки уступа при одном пути | 52 |
| Схема 2 | |
| Технология разработки уступа при двух путях | 54 |
| Схема 3 | |
| Технология разработки уступа с верхней погрузкой | 56 |
| Схема 4 | |
| Технология разработки уступов с верхней погрузкой и погрузкой на уровне стояния | 58 |
| Схема 5 | |
| Технология разработки уступов драглайном и мехлопатай | 60 |
| Схема 6 | |
| Технология разработки уступов двумя мехлопатами | 62 |
| Схемы разработки уступов с применением буровзрывных работ (схемы 7—13) | 64 |
| Схема 7 | |
| Технология разработки уступа за один проход при одном пути | 64 |
| Схема 8 | |
| Технология разработки уступа за один проход при двух путях | 66 |
| Схема 9 | |
| Технология разработки уступа за два прохода при одном пути | 68 |
| Схема 10 | |
| Технология разработки уступа за два прохода при двух путях | 70 |
| Схема 11 | |
| Технология разработки уступа с верхней погрузкой | 72 |
| Схема 12 | |
| Технология разработки уступов с верхней погрузкой и погрузкой на уровне стояния | 74 |
| Схема 13 | |
| Технология разработки уступа со сбросом породы верхнего подступа | 76 |
| Схемы разработки с наклонным подвиганием уступов (схемы 14—15) | 78 |
| Схема 14 | |
| Технология разработки двух уступов на один транспортный горизонт | 78 |
| Схема 15 | |
| Технология разработки двух уступов на два транспортных горизонта | 80 |
| Схемы селективной разработки уступов (схемы 16—25) | 82 |
| Схема 16 | |
| Технология разработки уступа с погрузкой на уровне стояния | 82 |
| Схема 17 | |
| Технология разработки уступа с верхней погрузкой | 84 |

| | |
|---|-----|
| Схема 18 | |
| Технология разработки уступа с частичной перевалкой горной массы | 86 |
| Схема 19 | |
| Технология разработки пластов с применением бульдозера-рыхлителя | 89 |
| Схема 20 | |
| Технология разработки пластов с применением буровзрывных работ | 91 |
| Схема 21 | |
| Технология разработки пластов с верхней погрузкой и применением бульдозера-рыхлителя | 93 |
| Схема 22 | |
| Технология разработки пластов с применением бульдозера-рыхлителя и погрузкой на уровне стояния | 95 |
| Схема 23 | |
| Технология разработки наклонных пластов | 97 |
| Схема 24 | |
| Технология разработки наклонных пластов одним уступом | 99 |
| Схема 25 | |
| Технология разработки наклонных пластов двумя подуступами | 101 |
| Схемы подготовки уступов (схемы 26—36) | 103 |
| Схема 26 | |
| Технология подготовки уступа с погрузкой на уровне стояния | 103 |
| Схема 27 | |
| Технология подготовки уступа с верхней погрузкой | 105 |
| Схема 28 | |
| Технология подготовки уступа в два подустапа с погрузкой на один транспортный горизонт | 107 |
| Схема 29 | |
| Технология подготовки уступа драглайном | 109 |
| Схема 30 | |
| Технология проведения траншей по контакту висячего бока пласта | 111 |
| Схема 31 | |
| Технология проведения траншей по пласту с присечкой породы | 113 |
| Схема 32 | |
| Технология проведения траншей по пласту с присечкой и дополнительной перевалкой породы | 115 |
| Схема 33 | |
| Технология проведения траншей по висячему боку и отработки пластов драглайном | 117 |
| Схема 34 | |
| Технология проведения траншей по висячему боку и отработки пласта драглайном с погрузкой через бункер | 119 |
| Схема 35 | |
| Технология проведения траншей драглайном с частичной перевалкой угля | 121 |
| Схема 36 | |
| Технология проведения траншей обратной лопатой по пласту с присечкой породы | 123 |
| Технологические схемы ведения горных работ с применением автомобильного транспорта (схемы 37—63) | 125 |
| Схема 37 | |
| Технология разработки уступа без предварительного рыхления | 125 |
| Схемы разработки уступов с применением буровзрывных работ (схемы 38—41) | 127 |
| Схема 38 | |
| Технология разработки уступа за один проход | 127 |
| Схема 39 | |
| Технология разработки уступа за два прохода | 130 |
| Схема 40 | |
| Технология разработки уступа при расконсервации рабочего борта | 133 |
| Схема 41 | |
| Технология разработки угольного пласта | 135 |
| Схемы селективной разработки уступов (схемы 42—55) | 137 |
| Схема 42 | |
| Технология разработки уступа с разделением на подуступы | 137 |
| Схема 43 | |
| Технология разработки наклонного пласта с временной укладкой породы | 139 |
| Схема 44 | |
| Технология разработки сближенных пластов | 141 |

| | |
|---|-----|
| Схема 45 | |
| Технология разработки пласта малой мощности с опережающей траншеей | 143 |
| Схема 46 | |
| Технология разработки уступа с тупиковым подъездом автосамосвалов | 145 |
| Схема 47 | |
| Технология разработки двух уступов с опережением верхнего на ширину траншей (поверху) | 147 |
| Схема 48 | |
| Технология разработки уступа обратной лопатой | 150 |
| Схема 49 | |
| Технология разработки двух уступов экскаваторами прямым и обратной лопата с погрузкой на один транспортный горизонт | 152 |
| Схема 50 | |
| Технология разработки уступа поперечными заходками | 155 |
| Схема 51 | |
| Технология разработки пластов с применением бульдозера-рыхлителя и погрузкой на уровне стояния | 157 |
| Схема 52 | |
| Технология разработки пластов погрузчиком с применением бульдозера-рыхлителя | 159 |
| Схема 53 | |
| Технология послойной разработки пластов погрузчиком | 161 |
| Схема 54 | |
| Технология разработки наклонных пластов экскаватором и бульдозером-рыхлителем | 163 |
| Схема 55 | |
| Технология разработки наклонных пластов погрузчиком и бульдозером-рыхлителем | 165 |
| Схемы подготовки уступов (схемы 56—63) | 167 |
| Схема 56 | |
| Технология подготовки уступа на пологих пластах | 167 |
| Схема 57 | |
| Технология подготовки уступа двумя подступами | 169 |
| Схема 58 | |
| Технология подготовки уступа обратной лопатой | 171 |
| Схема 59 | |
| Технология проведения траншей по висячему боку пласта | 173 |
| Схема 60 | |
| Технология проведения траншеи по пласту с присечкой породы | 175 |
| Схема 61 | |
| Технология проведения траншей обратной лопатой по пласту с присечкой породы за два прохода | 177 |
| Схема 62 | |
| Технология проведения траншей и отработки пластов обратной лопатой | 179 |
| Схема 63 | |
| Технология проведения траншей по пласту с присечкой породы со стороны висячего и лежащего боков | 181 |
| Технологические схемы ведения добычных работ с применением конвейерного транспорта (схемы 64—65) | 183 |
| Схема 64 | |
| Технология разработки угольного уступа с погрузкой на уровне стояния | 183 |
| Схема 65 | |
| Технология разработки угольного уступа с верхней погрузкой | 184 |
| Технологические схемы отвалообразования (схемы 66—73) | 186 |
| Схемы отвалообразования при железнодорожном транспорте (схемы 66—69) | 186 |
| Схема 66 | |
| Технология отвалообразования мехлопаты при устойчивых вскрышных породах | 186 |
| Схема 67 | |
| Технология отвалообразования мехлопаты при неустойчивых вскрышных породах | 188 |
| Схема 68 | |
| Технология отвалообразования драглайном | 190 |
| Схема 69 | |
| Технология бульдозерного отвалообразования | 192 |
| Схемы отвалообразования при автомобильном транспорте (схемы 70—73) | 194 |

| | |
|---|-----|
| Схема 70 | |
| Технология бульдозерного отвалообразования | 194 |
| Схема 71 | |
| Технология отвалообразования драглайном на косогоре | 196 |
| Схема 72 | |
| Технология отвалообразования драглайном в логах | 198 |
| Схема 73 | |
| Технология отвалообразования драглайном на площади гидроотвалов | 200 |
| Схема 74 | |
| Схема перегрузочного пункта при комбинированном транспорте | 202 |

ЧАСТЬ II

СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ БЕСТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ

| | |
|---|-----|
| 1. Введение | 204 |
| 2. Опыт применения бестранспортной системы разработки на угольных раз- резах СССР | 204 |
| 3. Область рационального применения бестранспортной системы разработки | 207 |
| 4. Систематизация технологических схем | 210 |
| 5. Средства механизации горных работ | 211 |
| 6. Элементы системы разработки | 211 |
| 7. Расчет производительности вскрышных экскаваторов | 221 |
| 8. Параметры и показатели буровзрывных работ | 223 |
| 9. Рекультивация внутренних отвалов | 227 |
| 10. Организация работ | 229 |
| 11. Использование технологических схем | 230 |
| Технологические схемы вскрышных работ с применением простой бестранспорт- ной системы разработки (схемы 1—10) | 232 |
| Схемы вскрышных работ при разработке горизонтальных пластов (схе- мы 1—5) | 232 |
| Схема 1 | |
| Технология разработки уступа мехлопаты | 232 |
| Схема 2 | |
| Технология разработки уступа мехлопаты с применением БВР | 234 |
| Схема 3 | |
| Технология разработки уступов драглайном | 236 |
| Схема 4 | |
| Технология разработки уступов драглайном при двух пластах | 238 |
| Схема 5 | |
| Технология разработки уступов драглайном с применением БВР при двух пластах | 240 |
| Схемы вскрышных работ при разработке пологих пластов (схемы 6—10) | 242 |
| Схема 6 | |
| Технология разработки уступа драглайном | 242 |
| Схема 7 | |
| Технология разработки уступа драглайном с применением БВР | 244 |
| Схема 8 | |
| Технология разработки уступа мехлопаты и драглайном с применением БВР | 246 |
| Схема 9 | |
| Технология разработки уступов драглайном при двух пластах | 248 |
| Схема 10 | |
| Технология разработки уступов двумя драглайнами с применением БВР при двух пластах | 250 |
| Технологические схемы вскрышных работ с применением усложненной бестран- спортной системы разработки (схемы 11—26) | 252 |
| Схемы вскрышных работ при разработке горизонтальных пластов (схе- мы 11—20) | 252 |
| Схема 11 | |
| Технология разработки уступов драглайном, установленным на пред- отвале | 252 |
| Схема 12 | |
| Технология разработки уступов драглайном с применением БВР | 254 |
| Схема 13 | |
| Технология разработки уступов двумя драглайнами | 256 |
| Схема 14 | |
| Технология разработки уступов драглайнами при интенсивном подвига- нии фронта работ | 258 |

| | | |
|---|---|-----|
| Схема 15 | Технология разработки уступов двумя драглайнами с применением БВР | 261 |
| Схема 16 | Технология разработки уступа мехлопатою и драглайном с применением БВР | 264 |
| Схема 17 | Технология разработки уступов драглайнами при двух пластах | 267 |
| Схема 18 | Технология разработки уступов драглайнами с применением БВР при двух пластах | 269 |
| Схема 19 | Технология разработки уступов мехлопатою и драглайнами при двух пластах | 272 |
| Схема 20 | Технология разработки уступов драглайнами и бульдозером-рыхлителем при четырех пластах | 275 |
| Схемы вскрышных работ при разработке пологих пластов (схемы 21—26) | | 277 |
| Схема 21 | Технология разработки уступа драглайном с применением БВР | 277 |
| Схема 22 | Технология разработки уступов двумя драглайнами | 279 |
| Схема 23 | Технология разработки уступов двумя драглайнами с применением БВР | 281 |
| Схема 24 | Технология разработки уступов мехлопатою и драглайнами с применением БВР | 283 |
| Схема 25 | Технология разработки уступов драглайнами с применением БВР при двух пластах | 285 |
| Схема 26 | Технология разработки уступов мехлопатою и драглайнами с применением БВР при двух пластах | 288 |
| Технологические схемы вскрышных работ высокими уступами с применением БВР (схемы 27—34) | | 291 |
| Схема 27 | Технология разработки уступа с формированием откоса торцовым забоем | 291 |
| Схема 28 | Технология разработки уступа двумя подступами | 293 |
| Схема 29 | Технология разработки неоднородного вскрышного уступа двумя подступами | 295 |
| Схема 30 | Технология разработки уступов при двух пластах | 297 |
| Схема 31 | Технология разработки уступов с формированием откоса торцовым забоем при двух пластах | 299 |
| Схема 32 | Технология разработки уступов при трех пластах с нижним мощным междупластьем | 301 |
| Схема 33 | Технология разработки уступов при трех пластах с верхним мощным междупластьем | 303 |
| Схема 34 | Технология разработки уступа с формированием откоса мехлопатою | 306 |
| Технологические схемы добычных работ (схемы 35—44) | | 309 |
| Схема 35 | Технология разработки пластов с погрузкой в автосамосвалы | 309 |
| Схема 36 | Технология разработки пластов с предварительной перевалкой угля экскаватором | 312 |
| Схема 37 | Технология разработки пласта с частичным складированием угля бульдозером | 315 |
| Схема 38 | Технология разработки пласта обратной лопатой | 317 |

| | | |
|----------|---|-----|
| Схема 39 | Технология разработки пласта обратной лопатой с частичной перевалкой угля | 319 |
| Схема 40 | Технология разработки сближенных пластов мехлопатой, бульдозером-рыхлителем при кольцевом подъезде автосамосвалов | 322 |
| Схема 41 | Технология разработки сближенных пластов мехлопатой, бульдозером-рыхлителем при тупиковом подъезде автосамосвалов | 324 |
| Схема 42 | Технология разработки сближенных пластов мехлопатой поперечными ходами | 326 |
| Схема 43 | Технология разработки сближенных пластов мехлопатой с верхней погрузкой в железнодорожный транспорт | 328 |
| Схема 44 | Технология разработки сближенных пластов мехлопатой с верхней погрузкой в железнодорожный транспорт и предварительным складированием бульдозером-рыхлителем | 330 |

ЧАСТЬ III

СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ

| | | |
|-----|---|-----|
| 1. | Введение | 332 |
| 2. | Состояние гидромеханизации на угольных разрезах | 333 |
| 3. | Систематизация технологических схем | 334 |
| 4. | Средства механизации горных работ | 336 |
| 5. | Элементы системы разработки | 336 |
| 6. | Расчет производительности оборудования | 339 |
| 7. | Параметры и показатели буровзрывных работ | 341 |
| 8. | Параметры водоснабжения и гидротранспорта | 342 |
| 9. | Технология гидроотвалообразования | 346 |
| 10. | Рекультивация гидроотвалов | 347 |
| 11. | Организация выполнения работ | 347 |
| 12. | Использование технологических схем | 349 |
| | Технологические схемы ведения гидрокрышных работ по наносам без рыхления (схемы 1—16) | 351 |
| | Схемы разработки уступов продольными заходками гидромониторами с жестким подсоединением к водоводу (схемы 1—4) | 351 |
| | Схема 1 | |
| | Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором | 351 |
| | Схема 2 | |
| | Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами | 353 |
| | Схема 3 | |
| | Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором | 355 |
| | Схема 4 | |
| | Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами | 357 |
| | Схемы разработки уступов продольными заходками гидромониторами с шарнирным подсоединением к водопроводу (схемы 5—8) | 359 |
| | Схема 5 | |
| | Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором | 359 |
| | Схема 6 | |
| | Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами | 361 |
| | Схема 7 | |
| | Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором | 363 |
| | Схема 8 | |
| | Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами | 365 |
| | Схемы разработки уступов поперечными заходками гидромониторами с жестким подсоединением к водопроводу (схемы 9—12) | 357 |
| | Схема 9 | |
| | Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором | 367 |
| | Схема 10 | |
| | Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами | 369 |
| | Схема 11 | |
| | Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором | 371 |
| | Схема 12 | |
| | Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами | 373 |
| | Схемы разработки уступов поперечными заходками гидромониторами с шарнирным подсоединением к водопроводу (схемы 13—16) | 375 |

| | |
|---|-----|
| Схема 13 | |
| Технология разработки уступа одним рабочим гидромонитором . . . | 375 |
| Схема 14 | |
| Технология разработки уступа двумя рабочими гидромониторами . . . | 377 |
| Схема 15 | |
| Технология разработки двух уступов одним рабочим гидромонитором . . . | 379 |
| Схема 16 | |
| Технология разработки двух уступов двумя рабочими гидромониторами | 381 |
| Технологические схемы ведения гидрокрышных работ по тяжелым глинам с предварительным рыхлением (схемы 17—20) | 383 |
| Схемы разработки тяжелых глин с применением буровзрывных работ (схемы 17—18) | 383 |
| Схема 17 | |
| Технология разработки уступа продольными заходками | 383 |
| Схема 18 | |
| Технология разработки уступа поперечными заходками | 386 |
| Схемы разработки тяжелых глин с применением экскаваторного рыхления (схемы 19—20) | 389 |
| Схема 19 | |
| Технология разработки уступа с укладкой породы в навал перед забоем | 389 |
| Схема 20 | |
| Технология разработки уступа с укладкой породы в навал вдоль забоя с экскаватором ЭШ-15/90 и ЭШ-10/60 | 391 |
| Технологические схемы ведения вскрышных работ по полускальным породам с применением гидротранспорта (схемы 21—23) | 393 |
| Схемы разработки полускальных пород экскаватором (схемы 21—22) | 393 |
| Схема 21 | |
| Технология разработки уступа с применением промежуточного бункера-гидроэлеватора | 393 |
| Схема 22 | |
| Технология разработки уступа на гидротранспорт с применением промежуточного конвейерного транспорта | 395 |
| Схема 23 | |
| Технология разработки уступа на гидротранспорт с применением погрузчиков | 397 |

**ТИПОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ
ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ
НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ**

Редактор издательства Т. Н. Мальцева
Переплет художника В. П. Христикина
Художественный редактор О. Н. Зайцева
Технический редактор Н. В. Жидкова
Корректор А. А. Передерникова
Н/К

Сдано в набор 14.12.81. Подписано в печать 12.04.82. Т-09015. Формат 70×100^{1/16}.
Бумага типографская № 1. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 32,89.
Усл. кр.-отт. 32,89. Уч.-изд. л. 31,45. Заказ 8/12452-10. Тираж 3000 экз. Цена 2 р. 20 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 103633, Москва, Третьяковский проезд, 1/19
Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ