

Министерство угольной промышленности СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(ЦНИЭИуголь)

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. Министра угольной
промышленности СССР

Кудряшов
"30" / 12 1977г.

М Е Т О Д И К А
УСТАНОВЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ
И РАСЧЕТА ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
НА ПЛАНИРУЕМЫЙ ПЕРИОД

А Н Н О Т А Ц И Я

Методика содержит рекомендации по установлению количества высокопроизводительных очистных забоев, оборудованных механизированными комплексами, и расчету экономической эффективности на планируемый период. Все предложенные в методике формулы разработаны с учетом возможности использования для решения поставленных задач имеющейся отчетности о работе очистных забоев и данных хронометражных наблюдений.

Работа выполнена под научным руководством докт. техн. наук, проф. А.М. Курносова. Ответственный исполнитель – канд. техн. наук И.Е. Богопольский, исполнители: **инж. Проценко Г.И., Ляшенко Е.В., Рехтин А.Н., Сузалова Г.А.**

код II.01.01



МИНИСТЕРСТВО
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СССР

121910, Москва, проспект Калинина, д. 23

04.10.77 № 26-44/1681

На № _____

[Министерству угольной промышленности Украинской ССР, управлениям, отделам, всесоюзным и производственным объединениям, предприятиям, организациям, отраслевым и бассейновым институтам Министерства

Направляется "Методика установления количества высокопроизводительных очистных забоев и расчете их экономической эффективности на планируемый период".

1. Общие положения

1.1. Методика применяется при установлении количества высокопроизводительных очистных забоев (1000 и более тонн в сутки), оборудованных механизированными комплексами, и расчете экономического влияния высокопроизводительной работы лав на результирующие показатели работы шахт и объединений.

1.2. Установление числа высокопроизводительных очистных забоев осуществляется на основе изучения горногеологических, производственно-технических, организационных и социальных факторов с последующей разработкой рекомендаций по повышению нагрузки.

1.2.1. Изучение вышеперечисленных факторов осуществляется на основе статистических и хронометражных данных о работе очистных забоев.

1.2.2. Результаты изучения работы забоев высокопроизводительных и со средними нагрузками включают:

- определение качественных различий в условиях работы забоев;
- установление характеристик простоев с дифференциацией их по источникам формирования;
- разработку мероприятий и способов по локализации негативного влияния факторов, сдерживающих дальнейший рост нагрузки на забой.

1.3. Количественная оценка влияния факторов на возможное увеличение нагрузки очистного забоя в целях перевода его в разряд высокопроизводительных базируется на использовании характеристик надежности (частота и время ликвидации отказов) очистного забоя и транспортной цепи углепотока.

1.4. Прирост нагрузки за счет внедрения разработанных мероприятий рассчитывается при условии возможного изменения параметров надежности рассматриваемой системы.

1.5. Число высокопроизводительных очистных забоев на планируемый период устанавливается по разработанному алгоритму, реализуемому на вычислительных центрах объединений с помощью ЭВМ.

1.6. Экономическая эффективность от организации высокопроизводительных забоев рассчитывается на уровне показателей работы шахты (объединения).

1.6.1. Учитывая, что в прочих очистных забоях и общешахтных звеньях добыча угля и затраты во времени изменяются, экономическая эффективность рассчитывается с учетом изменения последних.

1.6.2 Если организация высокопроизводительного очистного забоя лимитируется недостаточной пропускной способностью одного из смежных технологических звеньев (участковый транспорт, вентиляция,

подъем и др.) или для организации такой работы необходимы дополнительные затраты по самому очистному забою, расчет фактической экономической эффективности производится с учетом затрат, необходимых для ликвидации "узких" мест.

1.6.3. При определении экономической эффективности работы высокопроизводительных очистных забоев на результирующие показатели шахт (объединений) используются данные, имеющиеся в официальной статистической отчетности шахт (объединений).

1.6.4. В качестве критериев оценки влияния высокопроизводительных очистных забоев на показатели работы шахт (объединений) принято изменение производственной себестоимости и производительности труда рабочего по добыче угля.

1.7. В качестве объектов для реализации настоящей методики могут служить:

- в части установления количества высокопроизводительных очистных забоев (с нагрузками 1000 и более тонн в сутки) - производственные объединения, комбинаты, оассейны;
- в части определения их экономической эффективности - шахты, комбинаты, производственные объединения, Минуглепром УССР, Минуглепром СССР.

1.8. Область распространения настоящей методики не ограничивается высокопроизводительными очистными забоями. По ней можно определять эффект от внедрения разработанных мероприятий в забоях, повысивших нагрузку, но не достигших 1000 тонн в сутки.

II. Исходные данные и содержание анализа

II.1. Проведенный анализ работы высокопроизводительных очистных забоев позволил выявить следующую совокупность условий, необходимых для обеспечения такой работы:

- мощность пласта - 1,3-1,9 м для комплексов типа КМ-87 и 2,2-3,0 м для комплексов типа КМ-81, ОМТМ, ОКП;
- боковые породы - в большинстве случаев устойчивые;
- сопротивляемость угля резанию - до 180 кг/см;
- относительная метанообильность - до 10 м³/т;
- транспорт угля от забоя - как правило, конвейерный;
- наличие резервных емкостей;
- хорошее техническое состояние комплекса оборудования;
- обеспеченность забоя запасным оборудованием;
- схема работы комбайна: при устойчивых боковых породах - односторонняя, при неустойчивой кровле - челноковая;
- левая схема организации труда;

- система разработки, как правило, столбовая;
- сечение нарезных выработок - увеличенное для выноса головки привода на штрек в целях уменьшения длины нилл;
- на пластах мощностью более 2 м - применение уступной схемы выемки пласта;
- применение двухкомбайновой схемы работы;
- укомплектованность бригад - полная;
- хороший социальный климат коллектива;
- достаточная пропускная способность основных технологических звеньев шахты.

П.2. Исходная информация для анализа включает сведения о горно-геологических условиях, производственно-технических и организационных факторах очистных забоев; технико-экономических показателях работы добычных участков (лав) и шахт и данные о социальном состоянии коллектива бригады.

Сбор и подготовка необходимых исходных данных производится по форме, представленной в приложении I. В приложении 2 приведена инструкция по заполнению формы.

Данные социального состояния коллектива бригады собираются в соответствии с табл.2 и анкетами неперсонифицированного опроса, приведенными в разделе У.

П.3. Путем сопоставления забоев с обычной нагрузкой и высокопроизводительных (1000 тонн в сутки и более) с идентичными (или близкими) горногеологическими условиями и техническими параметрами, выявляются качественные различия в природных, производственно-технических и организационных факторах; устанавливается уровень надежности оборудования лавы и смежных технологических звеньев с помощью характеристик потока отказов (число и длительность простоев и перебоев).

П.4. В результате проведенного анализа по унифицированной схеме описания передового опыта организации труда, приведенной в "Инструкции по организации системы изучения, обобщения и планирования внедрения передового опыта организации труда в отрасли" (директивное письмо Минуглепрома СССР № 26-21/29 от 08.01.76) разрабатываются способы и мероприятия, позволяющие нейтрализовать полностью или частично факторы, сдерживающие достижение высоких нагрузок. При этом основным является выявление следующих возможных способов (в конкретных условиях они могут изменяться и дополняться) по снятию негативного влияния факторов:

- нейтрализация неустойчивых боковых пород за счет оставления пачки угля, применения челноковой схемы работы комбайна, применения

схем передвижки крепи (схем крепления лавы), уменьшающих обнажение кровли и др.;

- снижение газообильности за счет:

изменения схем проветривания, увеличения скорости движения воздушной струи по лаве, дегазации источников выделения метана (пашта, спутников, выработанного пространства) и др.;

- снижение простоев за счет:

введения резервных емкостей (бункер и др.) на участке;

повышения численности и квалификации рабочих;

изменения применяемых схем организации выполнения работ в лаве (численность и расстановка рабочих по процессам);

проведения профилактических осмотров и ремонта оборудования в соответствии с утвержденным положением о ПНР;

- изменение существующих схем организации труда для:

повышения средней скорости подачи комбайна;

снижения трудоемкости работ на процессах, сопутствующих выемке угля.

При анализе применяемых схем организации труда необходимо выделять следующие принципиально-отличающиеся схемы:

- с выполнением всех работ вслед за комбайном одним перемещающимся паем;

- с выполнением всех работ вслед за комбайном несколькими перемещающимися паями;

- фронтальная - несколькими постоянными паями.

Пай - это участок лавы, на котором одним или несколькими рабочими выполняются все сопутствующие выемке угля операции по оформлению и креплению забоя.

Анализ приведенных схем организации работ направлен на:

выявление условий эффективного применения этих схем в зависимости от природных и производственно-технических факторов;

определение рациональной расстановки рабочих по процессам и видам работ для обеспечения (увеличения) скорости протекания процессов, сопутствующих выемке угля;

сокращение числа отказов и их длительности по организационным факторам.

III. Количественная оценка условий работ очистных забоев

III.1. По принятым к исследованию очистным забоям проводятся хронометражные наблюдения в течение не менее 2-3 суток подряд при

нормальной работе.

Ш.Г.Г. При наличии ранее проведенных хронометражных данных по исследуемым очистным забоям рекомендуется их использовать, при этом отпадает необходимость проведения новых хронометражных наблюдений.

Ш.2. На основании имеющихся данных хронометражных наблюдений по очистным забоям с различным уровнем интенсификации добычи угля определяется фактическая скорость подачи комбайна по выемке и зачистке забоя:

$$v_{\text{ф.б}} = \frac{L_m \cdot n_{\text{н.б}}}{T_b}, \text{ м/мин}; \quad v_{\text{ф.з}} = \frac{L_m \cdot n_{\text{н.з}}}{T_z}, \text{ м/мин}; \quad (1)$$

где L_m - машинная (без нип) длина лавы, м;

$n_{\text{н.б}}, n_{\text{н.з}}$ - число полос по выемке и зачистке лавы соответственно за время наблюдений;

T_b, T_z - время по выемке угля и зачистке лавы за период хронометражных наблюдений, мин.

Ш.3. Данные о потерях времени группируются по следующим источникам их формирования:

- простой из-за:

аварий и неполадок с машинами и механизмами в лаве;

изменения горногеологических условий;

нарушения ритма работы по организационным причинам (в том числе отставания процессов зачистки лавы и секций крепи, передвижки конвейера и секций крепи);

неудовлетворительной работы участкового транспорта;

неисправностей в работе общешахтного звеньев.

- технологические перерывы:

на подготовительно-заключительные операции;

концевые перерывы (время и число перерывов, задолженных на подготовку оборудования к выемке и зачистке лавы);

прочие технологические перерывы.

Ш.3.Г. По каждому источнику формирования отказа (простой и перерыв) определяется:

Г. Среднее число отказов (γ_i) на единицу длины лавы по i -му источнику:

$$\gamma_i = \frac{\sum m_i}{L_m (n_{\text{н.б}} + n_{\text{н.з}})}, \quad (2)$$

где $\sum m_i$ - число отказов за время наблюдений.

2. Среднее время одного отказа ($t_{o(i)}$):

$$t_{o(i)} = \frac{\sum T_{o(i)}}{\sum m_i}, \text{ мин}; \quad (3)$$

где $\Sigma T_{\text{ост}}$ — суммарное время всех простоев по i -ому источнику за время наблюдений, мин.

3. Число отказов на единицу длины очистного забоя по всей совокупности (γ) источников их формирования определяется как алгебраическая сумма:

$$\gamma = \sum_{i=1}^n \gamma_i \quad (4)$$

4. Длительность одного отказа (\bar{T}_0) по совокупности источников их формирования (n) определяется:

$$\bar{T}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{ост}} \cdot \gamma_i}{\gamma}, \text{ мин}; \quad (5)$$

Ш.3.2. Для односторонней схемы работы комбайна определяются: средняя фактическая скорость подачи комбайна за период выемки и зачистки угля:

$$\bar{V}_p = \frac{P_{n.б} + P_{n.з}}{\frac{P_{n.б}}{v_{p.б}} + \frac{P_{n.з}}{v_{p.з}}}, \quad \text{м/мин}; \quad (6)$$

средняя технически возможная скорость подачи:

$$\bar{v}_T = \frac{2 v_{T.б} \cdot v_{T.з}}{v_{T.б} + v_{T.з}}, \quad \text{м/мин}; \quad (7)$$

где v_T — технически возможная скорость подачи комбайна. В рассматриваемых условиях определяется по ОСТу 24-070-03 (Минтяжмаш, М., 1968 г.). Этот показатель может быть также рассчитан по методикам, разработанным ИГД им. А.А.Скочинского и Гипроуглемаш.

Коэффициент, характеризующий недоиспользование комбайна по мощности при зачистке лавы из-за недогрузки шнеков;

$$K_{\text{ш}} = \frac{v_{p.б} \cdot v_{p.з}}{(v_{p.з} + v_{p.б} \cdot \frac{P_{n.з}}{P_{n.б}}) \bar{v}_T} \quad (8)$$

При челноковой схеме работы комбайна коэффициент $K_{\text{ш}}$ принимается равным единице.

Ш.3.3. Определяется коэффициент использования выемочной техники с учетом данных о простоях:

$$K_{\text{и.т}} = \frac{1}{\bar{v}_T \left(\frac{1}{\bar{v}_p} + \gamma \cdot \bar{T} \right)} \quad (9)$$

Ш.3.4. Эксплуатационная производительность выемочной техники определяется по формуле:

$$A = m \cdot z \cdot \gamma \cdot \bar{V}_r \cdot K_{и.т} \cdot K_{в} \cdot T \cdot C, \quad \text{т/сутки}, \quad (I0)$$

- где m - вынимаемая мощность пласта, м;
 z - ширина захвата исполнительного органа, м;
 γ - объемный вес угля, т/м³;
 \bar{V}_r - технически возможная скорость подачи комбайна, м/мин;
 $K_{и.т}$ - коэффициент использования выемочной техники;
 T - время работы очистного забоя по добыче угля за сутки, мин;
 C - коэффициент извлечения угля из лавы.

Подставляя в (I0) значение $K_{и.т}$, получим формулу для расчета нагрузки на очистной забой:

$$A = m \cdot z \cdot \gamma \cdot T \cdot C \cdot K_{в} \cdot \frac{z}{\frac{z}{V_{р.г}} + \gamma \cdot T_0}, \quad \text{т/сутки}. \quad (II)$$

Пример количественной оценки условий работы очистного забоя.

Условия очистного забоя следующие: мощность пласта I,5 м, ооковые породы представлены глинистым сланцем, кровля - неустойчивая, почва - средней устойчивости. Система разработки - столбовая.

Транспортная цепь от лавы включает: на конвейерном штреке 2 скребковых конвейера СП-63 и 4 ленточных КЛА-250; на уклоне - 4 ленточных конвейера КЛА - 250. Дальнейшая доставка угля до ствола осуществляется электровозами. На стыке конвейерного и рельсового транспорта отсутствует промежуточный бункер.

Лавы оснащена механизированным комплексом КМ-87Э с одним комбайном 2К-52, работающим по односторонней схеме. Длина лавы 160 м. Режим по добыче - 3х7. Сменное звено по добыче состоит из 17 человек, в том числе по процессам:

- управление комбайном - 3 человека (I машинист и два помощника);
- зачистка секций крепи - 2 человека (два перемещающихся пая);
- передвижка секций крепи - 2 человека (два перемещающихся пая);
- выемка ниш - 4 чел. - по 2 на каждую нишу; эти же люди выполняют работы по оформлению сопряжения лавы со штреком;
- управление комплексом - I человек;
- прочие в лаве - 2 человека.

Организация работ в лаве (зачистка секций крепи и их передвижка) принята двумя перемещающимися вслед за комбайном паями.

Определение влияния рассмотренных условий на увеличение нагрузки очистного забоя с учетом данных хронометражных наблюдений сводится к следующему:

1. Установление скорости подачи комбайна при выемке угля:

$$V_{\text{д.д.}} = \frac{L_{\text{н}} \cdot v_{\text{н.д.}}}{T_{\text{в}}} = \frac{152 \cdot 4,91}{251} = 2,97 \text{ м/мин.}$$

2. Установление скорости подачи комбайна при зачистке лавы:

$$V_{\text{д.з.}} = \frac{L_{\text{н}} \cdot v_{\text{н.з.}}}{T_{\text{з}}} = \frac{152 \cdot 3,60}{197} = 2,78 \text{ м/мин.}$$

3. Определение среднего числа простоев (γ_i) на единицу длины лавы и среднего времени одного отказа ($t_{\text{от}(i)}$):
для простоев из-за:

аварий и неполадок с машинами и механизмами в лаве

$$\gamma_{\text{а}} = \frac{\sum M_{\text{а}}}{L_{\text{н}}(v_{\text{н.д.}} + v_{\text{н.з.}})} = \frac{7}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0054;$$

$$t_{\text{от}(a)} = \frac{\sum T_{\text{а}}}{\sum M_{\text{а}}} = \frac{148}{7} = 21,14 \text{ мин.}$$

изменения горногеологических условий в лаве

$$\gamma_{\text{г}} = \frac{\sum M_{\text{г}}}{L_{\text{н}}(v_{\text{н.д.}} + v_{\text{н.з.}})} = \frac{13}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0100;$$

$$t_{\text{от}(r)} = \frac{\sum T_{\text{г}}}{\sum M_{\text{г}}} = \frac{102}{13} = 7,85 \text{ мин.}$$

по организационным причинам в лаве

$$\gamma_{\text{о}} = \frac{\sum M_{\text{о}}}{L_{\text{н}}(v_{\text{н.д.}} + v_{\text{н.з.}})} = \frac{2}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0015;$$

$$t_{\text{от}(o)} = \frac{\sum T_{\text{о}}}{\sum M_{\text{о}}} = \frac{11}{2} = 5,5 \text{ мин.}$$

неудовлетворительной работы участкового транспорта

$$\gamma_{\text{т}} = \frac{\sum M_{\text{т}}}{L_{\text{н}}(v_{\text{н.д.}} + v_{\text{н.з.}})} = \frac{9}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0069;$$

$$t_{0(л)} = \frac{\sum T_l}{\sum M_l} = \frac{172}{9} = 19,11 \text{ мин.};$$

неисправностей в работе общешахтных звездочек

$$\gamma_{л} = \frac{\sum M_{лн}}{L_n(N_{лн} + N_{лз})} = \frac{7}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0054;$$

$$t_{0(лн)} = \frac{\sum T_{лн}}{\sum M_{лн}} = \frac{96}{7} = 13,71 \text{ мин.};$$

для технологических перерывов

на подготовительно-заключительные операции

$$\gamma_{пз} = \frac{\sum M_{пз}}{L_n(N_{лн} + N_{лз})} = \frac{3}{152(4,91 + 3,60)} = 0,0023;$$

$$t_{0(пз)} = \frac{\sum T_{пз}}{\sum M_{пз}} = \frac{27}{3} = 9,0 \text{ мин.};$$

концевые перерывы (время и число перерывов, задолженных на подготовку оборудования и лавы к выемке угля)

$$\gamma_{к.о} = \frac{\sum M_{к.о}}{L_n(N_{лн} + N_{лз})} = \frac{10}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0077;$$

$$t_{0(к.о)} = \frac{\sum T_{к.о}}{\sum M_{к.о}} = \frac{213}{10} = 21,3 \text{ мин.};$$

прочие технологические перерывы

$$\gamma_{п.т.п} = \frac{\sum M_{п.т.п}}{L_n(N_{лн} + N_{лз})} = \frac{2}{152 \cdot (4,91 + 3,60)} = 0,0015;$$

$$t_{0(п.т.п)} = \frac{\sum T_{п.т.п}}{\sum M_{п.т.п}} = \frac{43}{2} = 21,5 \text{ мин.};$$

4. Среднее число отказов на единицу длины лавы по всей совокупности источников формирования ($n = 8$)

$$\gamma = \sum_{i=1}^8 \gamma_i = 0,0054 + 0,0100 + 0,0015 + 0,0069 + 0,0054 + 0,0023 + 0,0077 + 0,0015 = 0,0407;$$

5. Длительность одного отказа (\bar{T}_0) по всей совокупности источников их формирования

$$\bar{T}_0 = \frac{\sum_{i=1}^8 \gamma_i \cdot t_{0(i)}}{\sum_{i=1}^8 \gamma_i} = \frac{0,0054 \cdot 21,14 + 0,0100 \cdot 7,85}{0,0054 + 0,0100 +}$$

$$\frac{+0,0015 \cdot 5,5 + 0,0069 \cdot 19,61 + 0,0054 \cdot 13,71 + 0,0023 \cdot 9,0 + 0,0077 \cdot 21,3 + 0,0015 + 0,0069 + 0,0054 + 0,0023 +}{}$$

$$\frac{+0,0015 \cdot 21,5}{+0,0077 + 0,0015} = \frac{0,6238}{0,0407} = 15,3 \text{ мин.}$$

6. Средняя фактическая скорость подачи комбайна составляет:

$$\bar{V}_p = \frac{\frac{P_{н.с.} + P_{н.з.}}{2v_{п.с.} + 2v_{п.з.}}}{\frac{4,91 + 3,60}{2,97 + 2,78}} = \frac{4,91 + 3,60}{2,97 + 2,78} = 2,89 \text{ м/мин.}$$

Технически возможная скорость подачи для этих условий при сопротивляемости угля резанию 207 кг/см составляет: при выемке $2v_{т.с.} = 3,05 \text{ м/мин}$; при зачистке лавы $2v_{т.с.} = 6,0 \text{ м/мин}$.

Средняя технически возможная скорость подачи комбайна равна:

$$\bar{V}_t = \frac{2v_{т.с.} \cdot 2v_{т.з.}}{2v_{т.с.} + 2v_{т.з.}} = \frac{2 \cdot 3,05 \cdot 6,0}{3,05 + 6,0} = 4,04 \text{ м/мин.}$$

Значение коэффициента K_p равно:

$$K_p = \frac{2v_{п.с.} \cdot 2v_{п.з.}}{(2v_{п.с.} + 2v_{п.з.} \cdot \frac{P_{н.з.}}{P_{н.с.}}) \cdot \bar{V}_p} = \frac{2,97 \cdot 2,78}{(2,78 + 2,97 \cdot \frac{3,60}{4,91}) \cdot 2,89} = 0,576;$$

Коэффициент использования выемочной техники составляет:

$$K_{вт} = \frac{I}{\bar{V}_t (\frac{1}{\bar{V}_p} + \gamma \bar{T}_0)} = \frac{I}{4,04 (\frac{1}{2,89} + 0,0407 \cdot 15,3)} = 0,255;$$

Фактическая нагрузка на лаву составляет:

$$A = m \cdot \gamma \cdot T \cdot C \cdot \frac{K_p}{\frac{I}{\bar{V}_t} + \gamma \bar{T}_0} = \frac{1,50 \cdot 0,63 \cdot 1,27 \cdot 1260 \cdot 0,98}{\frac{0,576}{\frac{1}{2,89} + 0,0407 \cdot 15,3}} = 881 \text{ т/сутки.}$$

IV. Количественная оценка мероприятий, обеспечивающих повышение нагрузки на очистной забой

IV.1. По принятым к исследованию анализируемому и высокопроизводительному очистным забоям устанавливается в соответствии с разде-

лом III количественная оценка условий их работы.

IV.1.1. В результате сравнения потока отказов по источникам их формирования определяются те источники, по которым наиболее часто прерывается процесс угледобычи в анализируемом очистном забое.

IV.1.2. Исходя из имеющихся на шахте ресурсов и возможностей, разрабатываются способы (мероприятия), позволяющие уменьшить поток отказов. При этом уменьшение данного вида отказов должно быть доведено до уровня высокопроизводительного очистного забоя.

IV.2. Численное значение изменения i -го вида отказа в результате применения того же способа (мероприятия) определяется с помощью коэффициента изменения числа отказов:

$$k = \frac{\gamma_i^f}{\gamma_i^c} - 1, \quad (12)$$

где γ_i^f, γ_i^c - число отказов на единицу длины лавы соответственно до и после проведения мероприятия по снятию фактора, ограничивающего уровень нагрузки.

V.3. Определив коэффициенты изменения потока отказов, поддающихся уменьшению по источникам, находим новое, с учетом реализации " ℓ " мероприятий число простоев, приходящихся на единицу длины лавы, значение частоты отказов:

$$\gamma^H = \sum_{i=1}^{n-\ell} \gamma_i + \sum_{k=1}^{\ell} \frac{\gamma_k}{k+1}, \quad \text{простой/пог.м.} \quad (13)$$

где n - число всех источников формирования простоев;

ℓ - число источников формирования простоев, в которых изменился показатель i -го вида в результате реализации мероприятий;

IV.4. Средняя длительность одного простоя по источникам их формирования с учетом реализации " ℓ " мероприятий, позволивших уменьшить поток отказов, устанавливается по формуле:

$$\bar{T}_0^H = \frac{\sum_{i=1}^{n-\ell} t_{0(i)} \gamma_i + \sum_{k=1}^{\ell} t_{0(i)} \frac{\gamma_k}{k+1}}{\gamma^H}, \quad \text{мин.}; \quad (14)$$

IV.5. Зная новые значения параметров отказов (γ^H, \bar{T}_0^H), определяем новую нагрузку на анализируемый очистной забой по формуле:

$$A = m \cdot z \cdot \gamma \cdot T \cdot C \cdot K_p \cdot \frac{1}{\frac{1}{\gamma^H} + \gamma^H \cdot \bar{T}_0^H}, \quad \text{т/сутки}; \quad (15)$$

Пример. На основании данных приведенного в разделе III примера установлено, что наибольшее число отказов происходит из-за неустойчивой кровли пласта ($\gamma_r = 0,0100$), неудовлетворительной работы участкового транспорта ($\gamma_t = 0,0069$), неудовлетворительной работы общешахтных звеньев - несвоевременная подача порожняка ($\gamma_w = 0,0054$) и аварий с машинами и механизмами в лаве ($\gamma_a = 0,0054$).

Уменьшить число отказов по выявленным причинам можно путем осуществления следующих мероприятий (табл. I):

оставление пачки угля в кровле пласта, что позволит нейтрализовать неустойчивую кровлю. В этом случае число простоев может быть уменьшено по этому источнику в $k = 2,78$;

установка на конвейерном штреке ленточных конвейеров ЛД-100, а на уклоне - ЛДВ-100, что позволит уменьшить простои по этому источнику в $k = 2,60$;

установка промежуточного бункера на стыке конвейерного и колесного транспорта - уменьшение простоев в $k = 0,84$.

Среднее число отказов, приходящихся на единицу длины лавы, и средняя длительность одного простоя по всей совокупности источников их формирования составят:

$$\bar{y}^n = \sum_{i=1}^n \lambda_i + \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i}{k_i} = 0,0054 + 0,0015 + 0,0023 + 0,0077 + 0,0015 + \frac{0,0100}{2,78+1} + \frac{0,0064}{2,60+1} + \frac{0,0054}{0,84+1} = 0,0258;$$

$$\bar{T}_0^n = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot t_{0i} + \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i}{k_i} \cdot t_{0i}}{\bar{y}^n} = \frac{0,0054 \cdot 21,14 + 0,0015 \cdot 5,5 + 0,0023 \cdot 9,0 + 0,0077 \cdot 21,3 + 0,0015 \cdot 21,5 + 0,0015 + 0,0023 + 0,0077 + 0,0015 + \frac{0,0100}{2,78+1} \cdot 7,85 + \frac{0,0069}{2,60+1} \cdot 19,11 + \frac{0,0054}{0,84+1} \cdot 13,71}{0,0258} =$$

$$\frac{1 \cdot 0,0015 \cdot 5,5 + 0,0023 \cdot 9,0 + 0,0077 \cdot 21,3 + 0,0015 \cdot 21,5 + 0,0015 + 0,0023 + 0,0077 + 0,0015 + \frac{0,0100}{2,78+1} \cdot 7,85 + \frac{0,0069}{2,60+1} \cdot 19,11 + \frac{0,0054}{0,84+1} \cdot 13,71}{0,0258} =$$

$$+ \frac{0,0100}{2,78+1} + \frac{0,0069}{2,60+1} + \frac{0,0054}{0,84+1}$$

$$= \frac{0,4358}{0,0258} = 16,9 \text{ мин.}$$

В результате реализации выявленных мероприятий число отказов на единицу длины лавы по всей совокупности источников их формирования уменьшится в 1,57 раза, а длительность одного отказа при этом увеличится на 10%.

С учетом изменения параметров потока отказов возможная нагрузка на засой составит:

$$A = m \cdot z \cdot \gamma \cdot T \cdot C \cdot K_{\text{з}} \cdot \frac{z}{\sqrt{z} + \sqrt{m \cdot T}} = 1,40 \cdot 0,63 \cdot 1,27 \cdot 1260 \times 0,98 \cdot \frac{0,576}{2,89 + 0,0258 \cdot 16,9} = 1019 \text{ т/сутки.}$$

Таблица I

Способы и мероприятия по нейтрализации ограничива- ющих факторов	Поток отказов по ис- точникам их формиро- вания	Объекты, на которых применяется данное мероприятие		Объекты, на которых не приме- няется данное мероприятие		Уменьшение потока отказов от внедрен- ия разработанных мероприятий	
		шахта, лава	значение показателя	шахта, лава	значение показателя	по конкрет- ной лаве	в среднем по группе лав
1	2	3	4	5	6	7	8
Нейтрализация неустойчивос- ти боковых пород за счет: - оставления пачки угля	по горногеологическим условиям в лаве	"Украина" 1 сев. лава укл. 4	0,0055	"Украина" 1 кв. лава пач. 3	0,0174	2,17	
		"Белозерская" 2 сев. лава укл. I	0,00085	"Белозерская" 3 кв. лава укл. I гор. 200 м	0,004	3,2	2,78
		"Краснолиманская" 7 кв. лава кв. укл. I	0,00018	"Краснолиманская" 6 кв. лава укл. 2	0,0047	26,7	
- применения челноковой схемы работы комбайна вместо односторонней	по горногеологическим условиям в лаве	"Центральная" 1 сев. лава бр. 7	0,0017	"Центральная" 3 кв. лава бр. 5	0,00466	1,7	
		"Золотое" кв. лава гор. 600 м	0,0037	им. Мельникова 8 сев. лава гор. 568 м	0,0056	0,37	1,24
		"Добропольская" 3 сев. лава ступ. укл.	0,00216	"Добропольская" 1 сев. лава. г. 450 м	0,0069	2,2	
Применение схемы перед- вижки крепи за комбайном: - двухлаевой по сравнению с однолаевой	по организационным причинам	им. Димитрова 6 кв. лава	0,0006	им. Димитрова 7 кв. лава	0,0022	2,7	2,7
		"Центральная" 1 сев. лава	0,0006	им. Димитрова 7 кв. лава	0,0022	2,7	1,3
- трехлаевой по сравнению с двухлаевой схемой	"--"	"--"	"--"	им. Димитрова 6 кв. лава	0,0006	0,0	
Установка высокопроизво- дительных конвейеров на штреке КД-100 и в наклонных выработках 2ЛУ-100 вместо КД-150 и КД-250	по участковому транспорту	"Краснолиманская" 6 кв. лава	0,0024	им. Димитрова 7 кв. лава	0,0055	1,3	2,6
		7 кв. лава	0,00112	6 кв. лава	0,00775	7,9	
Установка бункеров на стыке конвейерного и рельсового транспор- та	по общеквартальным звеньям	"Центральная" 3 кв. лава бр. 5	0,00465	"Центральная" 1 сев. лава бр. 7	0,0121	1,6	
		"Краснолиманская" 6 кв. лава кв. укл. 2	0,0091	"--"	"--"	0,3	0,84
		7 кв. лава кв. укл. I	0,006	"--"	"--"	1,01	
Замена рельсового транспорта на отка- точном штреке на кон- вейерный	по технологи- ческим пере- рывам	им. Мельникова 8 сев. лава гор. 568 м	0,0058	им. Меньшиковского кв. лава сев. укл	0,0257	1,26	
		8 кв. лава гор. 568 м	0,0083	сев. лава. сев. укл	0,124	14,0	6,5
		"--"	"--"	"Золотое" кв. лава гор. 600 м	0,0173	1,15	

Таким образом, если в анализируемом очистном забое реализовать рассмотренные мероприятия, то нагрузка может быть увеличена на 138 т в сутки или на 16%.

Количественная оценка факторов
социального состояния коллектива

У.1. Оценка социального состояния коллектива осуществляется на основе анализа следующих факторов: I) материальное стимулирование рабочих; 2) квалификация; 3) жилищное обеспечение; 4) условия труда с точки зрения техники безопасности; 5) дисциплина труда; 6) владение смежными профессиями; 7) стабильность кадров; 8) стаж работы в бригаде; 9) возраст; 10) образование; 11) рационализация труда; 12) социально-психологический климат коллектива.

У.2. Первые 11 факторов оцениваются количественно по фактическим данным конкретного производственного коллектива. Принцип количественной оценки каждого из этих факторов и последующее получение единого интегрального показателя социального состояния коллектива сводятся к следующему.

У.2.1. Предварительно заполняется таблица 2 исходных данных:

Таблица 2

№№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Фактически за 197 г.	Источник данных
1	2	3	4	5
1.	Среднемесячная заработная плата рабочего бригады	руб.		Бухгалтерия
2.	в том числе сумма премий, единовременных поощрений и вознаграждений	руб.		—"
3.	Общая численность бригады	чел.		Отдел кадров участка
4.	Число заявлений, принятых от членов бригады на улучшение или улучшение жилищных условий	шт.		Шахтком
5.	Потери добычи угля за год по причинам нарушения техники безопасности	т		Диспетчерские данные
6.	Среднемесячная добыча угля	т		Плановый отдел
7.	Число рабочих, владеющих правами машиниста комбайна или механизированной крепи	чел.		Отдел кадров, участок

Продолжение табл.

1	2	3	4	5
8.	Число рабочих со стажем работы в бригаде не менее 2 лет	чел		Отдел кадров
9.	Общее число невыходов за год (прогулы и отпуска) с разрешения администрации	чел. смен		Форма 9
10.	Общее число рабочих бригады, уволившихся за год по собственному желанию	чел.		Отдел кадров
11.	Численность рабочих, официально владеющих двумя или более смежными профессиями	чел.		—"
12.	Число рабочих со средним образованием (общим и специальным)	чел.		—"
13.	Число рабочих в возрасте от 25 до 40 лет	чел.		—"
14.	Снижение участковой себестоимости за счет рационализаторских предложений рабочих бригады	руб.		Плановый отдел
15.	Среднемесячная участковая себестоимость I т угля	руб.		—"

У.2.2 Используя номера вышеуказанных показателей определяем количественное выражение каждого из II факторов (K_{cc}):

$$1. \text{ Материальное стимулирование } a_1 = \frac{п.2}{п.1} \times 0,125 \quad (16)$$

$$2. \text{ Пищичное обеспечение } a_2 = \frac{п.3-п.4}{п.3} \times 0,107 \quad (17)$$

$$3. \text{ Условия труда с точки зрения техники безопасности } a_3 = \frac{п.5}{п.6} \times 0,101 \quad (18)$$

$$4. \text{ Квалификация рабочих } a_4 = \frac{п.7}{п.8} \times 0,097 \quad (19)$$

$$5. \text{ Стаж работы } a_5 = \frac{п.8}{п.3} \times 0,094 \quad (20)$$

$$6. \text{ Трудовая дисциплина } a_6 = \frac{25,4 \times п.3 - п.9}{25,4 \times п.3} \times 0,0091 \quad (21)$$

$$7. \text{ Стабильность кадров} \quad a_7 = \frac{п.3 - п.10}{п.3} \times 0,087 \quad (22)$$

$$8. \text{ Владение смежными профессиями} \quad a_8 = \frac{п.11}{п.3} \times 0,075 \quad (23)$$

$$9. \text{ Образование} \quad a_9 = \frac{п.12}{п.3} \times 0,056 \quad (24)$$

$$10. \text{ Возраст} \quad a_{10} = \frac{п.13}{п.3} \times 0,041 \quad (25)$$

$$11. \text{ Рационализация труда} \quad a_{11} = \frac{п.14}{0,1 \times п.15} \times 0,024 \quad (26)$$

Второй множитель каждого уравнения представляет собой поправочный коэффициент весомости (γ_i) каждого фактора в отдельности и является постоянным, независимо от условий конкретно анализируемого коллектива.

У.3. Оценка 12-го фактора (социально-психологический климат коллектива) осуществляется на основе неперсонифицированного опроса членов коллектива.

У.3.1. С этой целью каждому рабочему анализируемой бригады выдается для заполнения анкета, содержащая следующие вопросы с указанием воз ожных вариантов ответов:

1. Устраивает ли Вас работа именно в этой бригаде.
 1. Да
 2. Нет
 3. Все равно где работать.
2. Если нет, то по какой причине
 1. Слишком тяжелая работа
 2. Низкий заработок
 3. Плохие жилищные условия
 4. Не нравятся отношения в бригаде
 5. Плохие отношения с руководством участка
3. В каком звене своей бригады Вы хотели бы работать
 1. в 1-ом
 2. Во 2-ом
 3. В 3-ем
 4. В ремонтном
4. По вашему мнению работа Вашей бригады обеспечивается необходимыми условиями и средствами
 1. Так же, как и другие бригады
 2. Лучше
 3. Хуже
5. Как Вы думаете, есть в Вашей бригаде человек, который мог бы лучше выполнять обязанности вашего бригадира
 1. Да

2. Нет
3. Не знаю.
6. Сколько человек, по Вашему мнению, надо заменить в звене, чтобы оно работало лучше
1. Никого
 2. Менее трех
 3. Пять
 4. Почти половину
7. Довольны ли Вы своим бригадиром
1. Да.
 2. Нет
8. Если нет, то по какой причине
1. Не умеет организовать работу
 2. Слабо разбирается в производстве
 3. Не умеет постоять за бригаду
 4. Плохо относится к рабочим
9. Можете ли Вы, находясь в трудном положении, рассчитывать на помощь своего коллектива
1. Да
 2. Нет
 3. Не уверен

У.3.2. Оценка фактора "социально-психологический климат" производится по положительным ответам на вопросы № I, 4 (вариант I), 5 (вариант I), 6 (варианты I и 2) , 7, 9.

У.3.3. Анализ данных по остальным вопросам и вариантам ответов используется для выработки соответствующих решений по совершенствованию внутриколлективных отношений.

У.3.4 Общая количественная оценка данных У.3.2. производится по формуле:

$$A_{ic} = \frac{\sum_{i=1}^n N \cdot b}{\sum N} \cdot \gamma_{ic} \quad (27)$$

где b - отношение положительных ответов к общему числу опрошенных;
 N - число опрошенных;
 γ_{ic} - принимается разным 0, 10.

У.4. Интегральный показатель социального состояния коллектива (K_{Σ}) определяется как алгебраическая сумма оценок по учитываемым 12 факторам.

У.5. Влияние социального состояния коллектива на уровень нагрузки определяется из выражения:

$$Ал = - 2237 + 5240 \text{ .Ксс.}, \quad \text{т/сутки} \quad (28)$$

Зная величину прироста нагрузки за счет улучшения социального состояния коллектива, определяем общий возможный уровень нагрузки анализируемого очистного забоя.

У1. Установление возможного количества высокопроизводительных очистных забоев на уровне объединения

Определение числа высокопроизводительных очистных забоев производится в два этапа: на первом этапе устанавливается все множество этих забоев, на втором – устанавливается, исходя из возможностей объединения (комбината), число таких забоев на планируемый период.

У1.1. Задача определения числа высокопроизводительных очистных забоев сводится к следующему: из "???" очистных забоев по каждому из "N" видов комплексной механизации очистных работ на основе анализа горногеологических, производственно-технических и организационных условий работы требуется разработать мероприятия, реализация которых в забоях с нагрузкой менее 1000 тонн в сутки позволит перевести их в разряд высокопроизводительных.

Задача решается при следующих условиях:

характеристики боковых пород, мощность и угол падения пласта, соответствуют технической характеристике механизированной крепи; категория крепости угля (сопротивляемость резанию) соответствует условиям применения комбайна;

относительная газообильность лавы не превышает $10 \text{ м}^3/\text{т}$ с учетом фактического коэффициента комплексной дегазации и схем проветривания.

У1.2. Решение задачи осуществляется посредством отыскания каждому анализируемому забою забоев-аналогов с идентичными условиями.

В качестве анализируемого забоя принимается забой, среднесуточная нагрузка которого составляет менее 1000 тонн.

В качестве забоев-аналогов для анализируемого забоя выбираются очистные забои с нагрузкой 1000 и более тонн в сутки, значения показателей которых (по группам условий в соответствии с приложением 4) отклоняются на величину, не превышающую установленного диапазона (табл.3).

Таблица 3

Показатели, характеризующие ра- боту очистного забоя	Единица измере- ния	Буквен- ное обо- значение показа- теля	Соответствие значений по- казателя или величины диа- пазона для выбора забой- ных аналогов
Вид механизированного комплекса	-	i	да
Тип выемочной машины в комплексе	-	F_k	да
Число проведенных капитальных ремонтных механизированной крепи	-	K_p	да
Система разработки	-	C_p	да
Порядок отработки выемочного поля по пласту	-	Π_0	да
Направление движения забоя по пласту	-	A	да
Категория крепости угля	-	\bar{A}_p	да
Режим работы очистного забоя по добыче угля	-	P_{xc}	да
Общая длина лавы	м	L_0	до ± 20
Величина притока воды в лаве	м ³ /час	q_c	до 2,0; 2,1-5,0; 5,1-8,0; более 8,0
Устойчивость кровли пласта	-	ρ	да
Допустимые размеры обнажения кровли вдоль лавы	м	A_0	да
Вид участкового транспорта	-	γ	да
Вид транспорта по наклонным выработкам	-	γ_n	да
Вид транспорта по главному транспортному горизонту	-	$\gamma_{гн}$	да
Вынимаемая мощность пласта	м	m_0	до $\pm 0,1$
Схема работы комбайна	-	W	да
Схема передвижки конвейера лавы	-	X	да

А Л Г О Р И Т М
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОВ И ИХ
ВЛИЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ШАХТЫ (ОБЪЕДИНЕНИЯ)

I. А Л Г О Р И Т М
АНАЛИЗА И УСТАНОВЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ВЫСОКОПРОИЗВО-
ДИТЕЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОВ

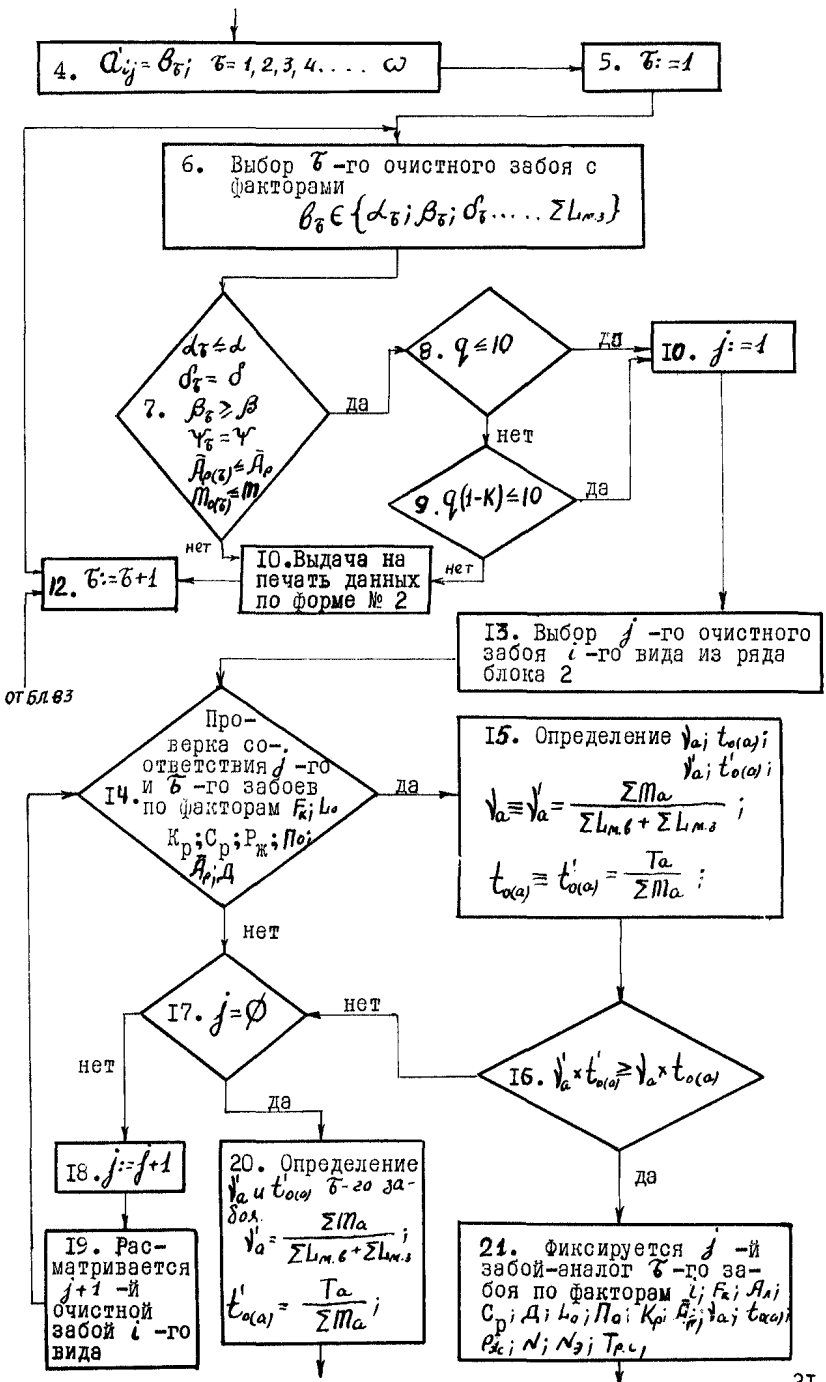
I. Ввод исходных данных $\sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^m a_{ij} \in \{F_{kij}; P_{kij}; Z_{ij}; K_{prij}; L_{kij};$
 $L_{mij}; P_{kij}; P_{kij}; S_{kij}; S_{kij}; E_{ij}; B_{ij}; C_{kij}; P_{kij}; D_{ij}; B_{kij}; B_{kij};$
 $L_{kij}; S_{kij}; C_{kij}; J_{kij}; J_{kij}; M_{kij}; M_{kij}; d_{ij}; T_{ij}; B_{ij}; d_{ij}; Y_{ij};$
 $J_{kij}; F_{ij}; Z_{ij}; K_{prij}; G_{kij}; D_{kij}; P_{kij}; T_{ij}; T_{kij}; J_{ij}; Q_{ij}; Q_{ij};$
 $J_{kij}; Q_{kij}; Q_{kij}; J_{kij}; W_{ij}; X_{ij}; C_{kij}; O_{kij}; O_{kij}; O_{kij};$
 $Ч_{kij}; X_{ij}; N_{kij}; N_{kij}; N_{ij}; N_{kij}; C_{ij}; A_{kij}; T_{kij}; T_{kij};$
 $T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij}; T_{kij};$
 $\Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij};$
 $\Sigma M_{kij}; \Sigma M_{kij}; J_{kij}; P_{kij}; J_{kij}; P_{kij}; \}$

2. Упорядочение очистных забоев с нагрузкой $A_n \geq 1000$ тонн в сутки по видам механизированных комплексов по убыванию нагрузки (a_{ij})

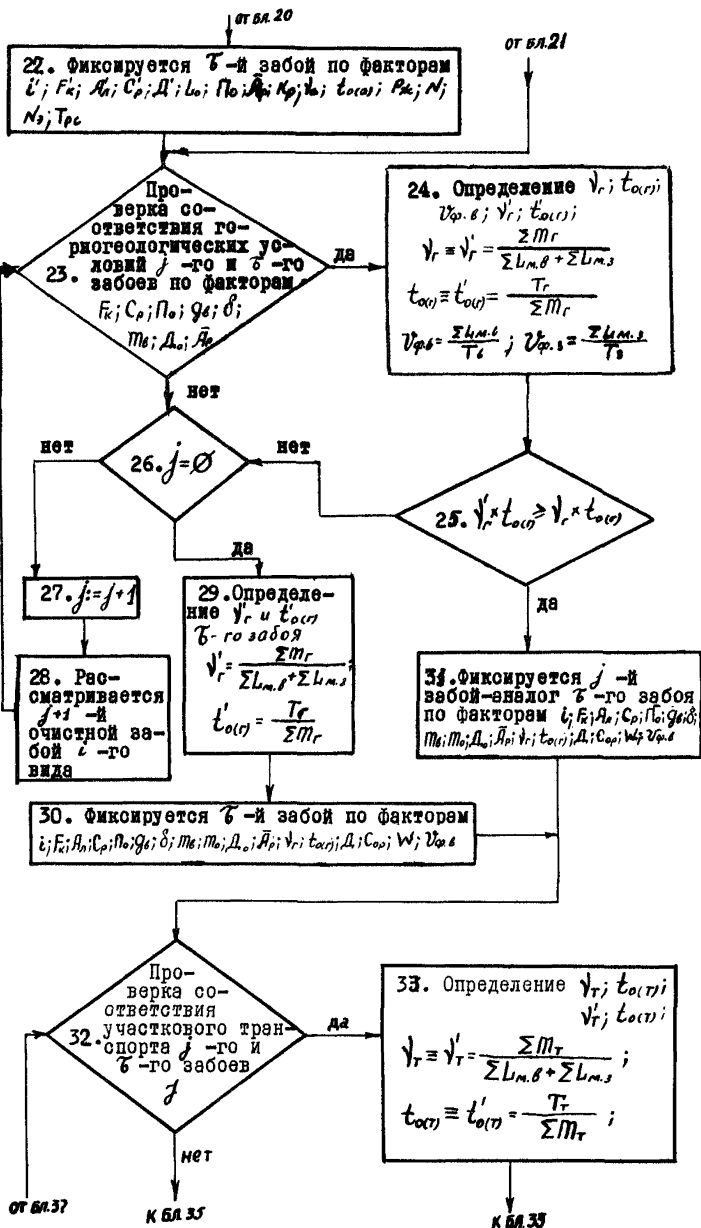
$$Z_1 \in \begin{cases} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & a_{1,j} & . & . & . & . & . & . & a_{1,m} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & a_{2,j} & . & . & . & . & . & . & a_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & . & . & . & . & . & . & \vdots \\ a_{i,1} & a_{i,2} & a_{i,3} & a_{i,j} & . & . & . & . & . & . & a_{i,m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & . & . & . & . & . & . & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & a_{n,3} & a_{n,j} & . & . & . & . & . & . & a_{n,m} \end{cases}$$

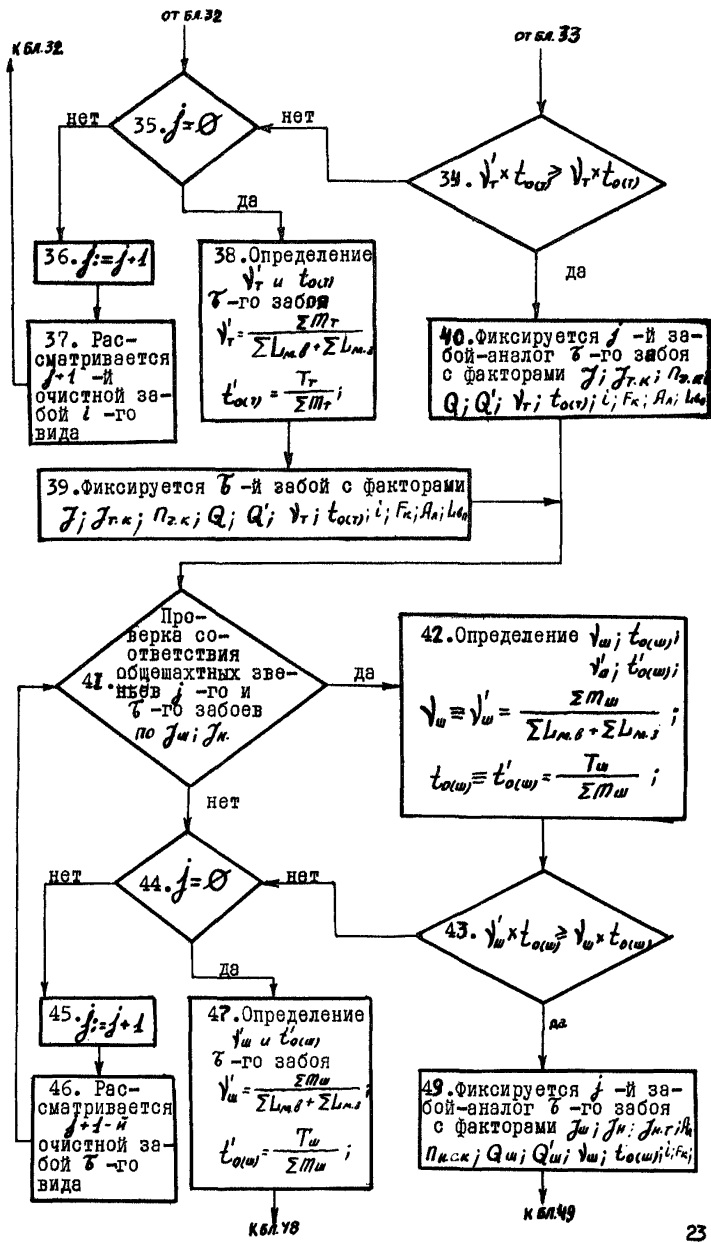
3. Упорядочение очистных забоев с нагрузкой $A_n < 1000$ тонн в сутки по видам механизированных комплексов по убыванию нагрузки (a'_{ij})

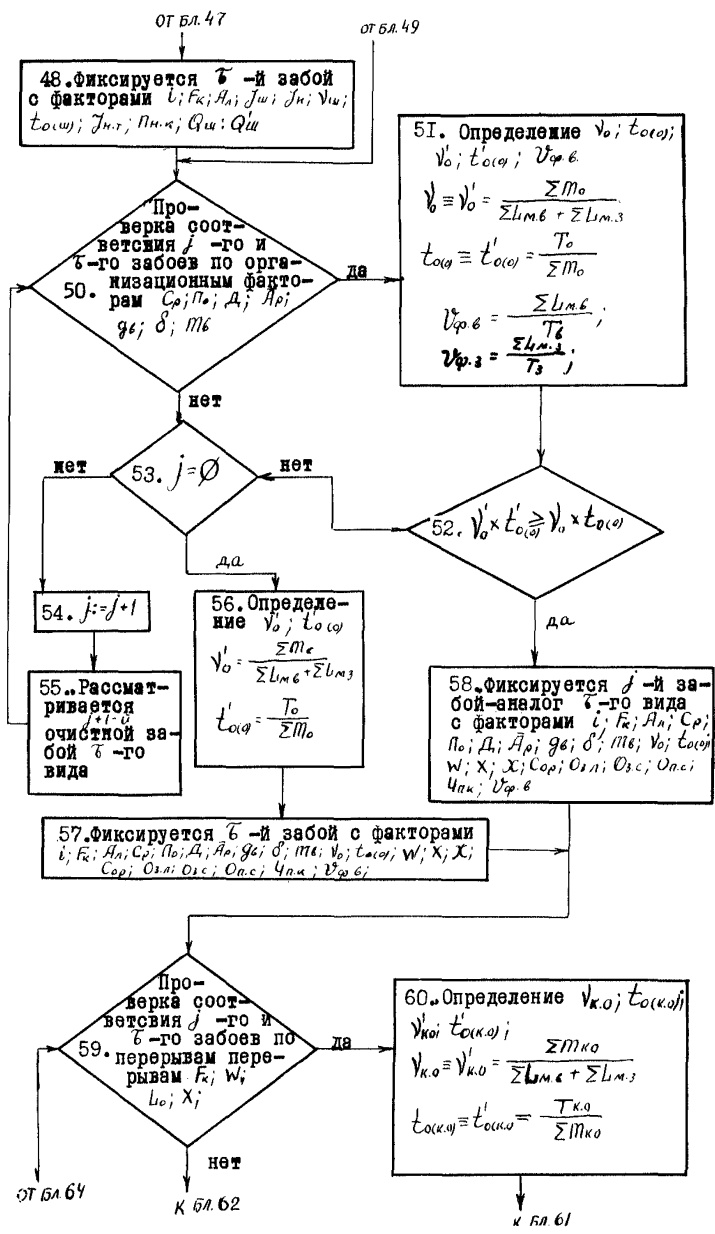
$$\begin{matrix} a'_{1,1} & a'_{1,2} & a'_{1,3} & a'_{1,j} & . & . & . & . & . & . & a'_{1,m} \\ a'_{2,1} & a'_{2,2} & a'_{2,3} & a'_{2,j} & . & . & . & . & . & . & a'_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & . & . & . & . & . & . & \vdots \\ a'_{i,1} & a'_{i,2} & a'_{i,3} & a'_{i,j} & . & . & . & . & . & . & a'_{i,m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & . & . & . & . & . & . & \vdots \\ a'_{n,1} & a'_{n,2} & a'_{n,3} & a'_{n,j} & . & . & . & . & . & . & a'_{n,m} \end{matrix}$$



от бл. 3







от бл. 47

от бл. 49

48. Фиксируется β -й забой с факторами $i; F_k; A_n; J_w; J_n; V_w; t_{0(a)}; J_n; T; Пн.к.; Q_w; Q_w$

50. Проверка соответствия j -го и β -го забоев по организационным факторам $C_0; P_0; A; A_p; g_e; \delta; M_6$

51. Определение $v'_0; t'_{0(a)}; v'_{ф.в}; v'_{ф.з}$

$$v'_0 \equiv v'_0 = \frac{\sum M_0}{\sum L_{м6} + \sum L_{м3}}$$

$$t'_{0(a)} \equiv t'_{0(a)} = \frac{T_0}{\sum M_0}$$

$$v'_{ф.в} = \frac{\sum L_{м6}}{T_6}$$

$$v'_{ф.з} = \frac{\sum L_{м3}}{T_3}$$

53. $j = \emptyset$

54. $j := j + 1$

55. Рассматривается $j+1$ -й очистной забой β -го вида

56. Определение $v'_0; t'_{0(a)}$

$$v'_0 = \frac{\sum M_0}{\sum L_{м6} + \sum L_{м3}}$$

$$t'_{0(a)} = \frac{T_0}{\sum M_0}$$

52. $v'_0 * t'_{0(a)} \geq v'_0 * t_{0(a)}$

58. Фиксируется j -й забой-аналог β -го вида с факторами $i; F_k; A_n; C_p; P_0; A; A_p; g_e; \delta; M_6; v_0; t_{0(a)}; W; X; X; C_0; O_2; O_2; O_2; Чл.к.; v'_{ф.в}$

57. Фиксируется β -й забой с факторами $i; F_k; A_n; C_p; P_0; A; A_p; g_e; \delta; M_6; v_0; t_{0(a)}; W; X; X; C_0; O_2; O_2; O_2; Чл.к.; v'_{ф.в}$

59. Проверка соответствия j -го и β -го забоев по перерывам $F_k; W; t_{0(a)}; X; j$

60. Определение $v'_{к.0}; t'_{0(к.0)}$

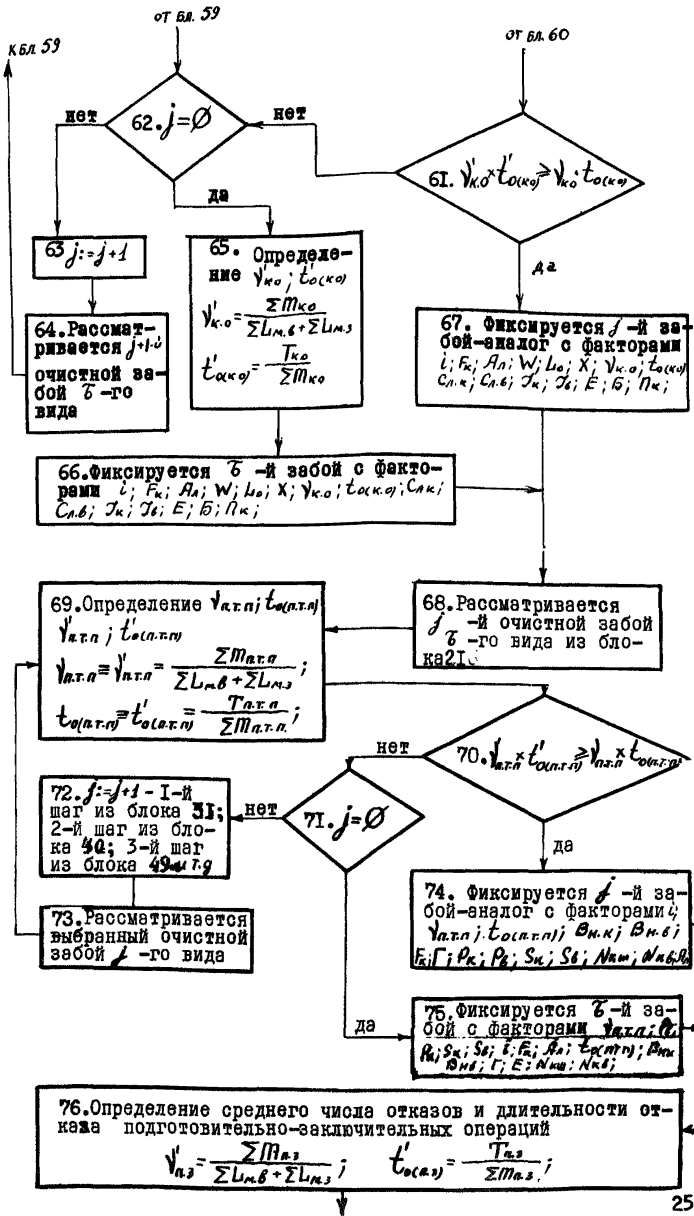
$$v'_{к.0} \equiv v'_{к.0} = \frac{\sum M_{к0}}{\sum L_{к6} + \sum L_{к3}}$$

$$t'_{0(к.0)} \equiv t'_{0(к.0)} = \frac{T_{к.0}}{\sum M_{к0}}$$

от бл. 64

к бл. 62

к бл. 61



77. Определение числа отказов по анализируемому очистному забой

$$\gamma = \gamma'_a + \gamma'_r + \gamma'_t + \gamma'_ш + \gamma'_o + \gamma'_{к.о} + \gamma'_{п.з} + \gamma'_{п.т.п.};$$

78. Определение средней длительности одного отказа по анализируемому забой при условии уменьшения простоев до уровня забоев-аналогов

$$\bar{T}_o^H = \frac{\gamma_a \cdot t_{o(a)} + \gamma_r \cdot t_{o(r)} + \gamma_t \cdot t_{o(t)} + \gamma_{ш} \cdot t_{o(ш)} + \gamma_o \cdot t_{o(o)} + \gamma_{к.о} \cdot t_{o(к.о)} + \gamma_{п.т.п.} \cdot t_{o(п.т.п.)} + \gamma_{п.з} \cdot t_{o(п.з)}}{\gamma};$$

79. Определение числа отказов по анализируемому забой при условии уменьшения их до уровня аналогов

$$\gamma^H = \gamma_a + \gamma_r + \gamma_t + \gamma_{ш} + \gamma_o + \gamma_{к.о} + \gamma_{п.т.п.} + \gamma_{п.з}$$

80. Определение числа полос по выемке (зачистке) лавы

$$n'_{п.б} = \frac{\sum L_{п.б}}{L_{п.б}}; \quad n'_{п.з} = \frac{\sum L_{п.з}}{L_{п.з}}$$

81. Определение скорости подачи комбайна по выемке и зачистке лавы

$$V'_{ф.б} = \frac{\sum L_{п.б}}{T_б}; \quad V'_{ф.з} = \frac{\sum L_{п.з}}{T_з}$$

82. Выбор скорости подачи комбайна

$$V_{ф.б.м} = \max \{V'_{ф.б(r)}, V'_{ф.б(ш)}, V'_{ф.б}\}$$

$$V_{ф.з.м} = \max \{V'_{ф.з(r)}, V'_{ф.з(ш)}, V'_{ф.з}\}$$

84. Определение коэффициента

$$K_V = \frac{V'_{ф.б} \cdot V'_{ф.з}}{(V'_{ф.з} + V'_{ф.б} \frac{n'_{п.з}}{n'_{п.б}}) V_{п.т}}$$

83. Определение средней скорости подачи за период выемки и зачистки

$$V_m = \frac{n'_{п.б} + n'_{п.з}}{\frac{n'_{п.б}}{V_{ф.б.м}} + \frac{n'_{п.з}}{V_{ф.з.м}}}$$

85. Определение возможной нагрузки на анализируемый очистной забой

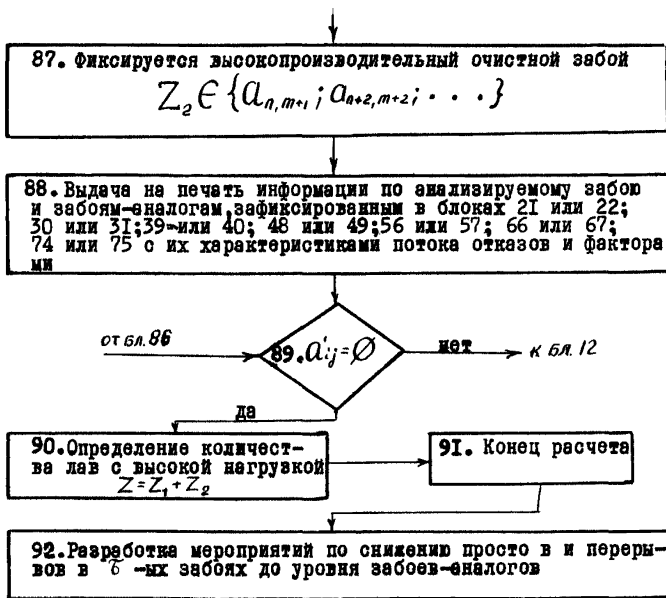
$$H_{доз} = m \cdot \delta \cdot T \cdot C \cdot \frac{K_V}{\left(\frac{1}{V_m} + \gamma^H \bar{T}_o^H\right)}$$

86. $H_{доз} > 1000$

нет

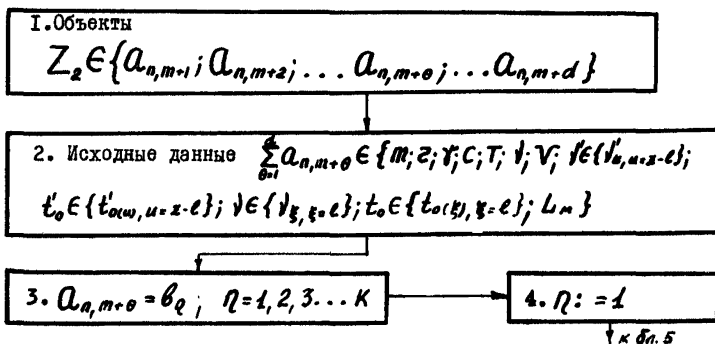
к бл. 89

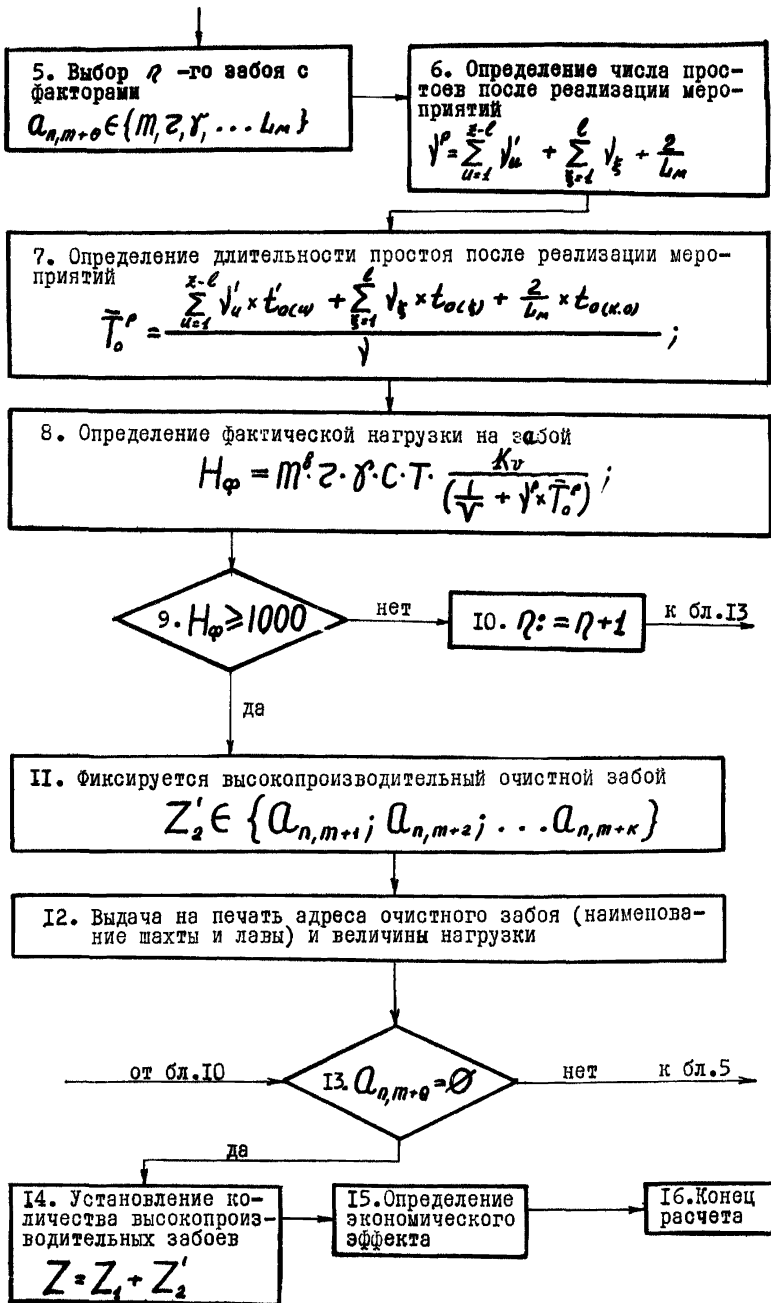
да



2. А Л Г О Р И Т М

УСТАНОВЛЕНИЯ ЧИСЛА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ, УРОВНЯ НАГРУЗКИ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ШАХТЫ (ОБЪЕДИНЕНИЯ)





Подробный порядок установления как всего множества, так и числа высокопроизводительных забоев на планируемый период приведен в алгоритме. Реализация алгоритма осуществляется на ВЦ производственных объединений (комбинатов), Минуглепрома УССР, Минуглепрома ССР.

У1.3. Условные обозначения и необходимая информация для реализации алгоритма заполняется в соответствии с данными приложения I.

У1.4. По окончании расчетов по первому этапу на печать выдается информация в соответствии с формами приложения 3,4,5.

У1.5. Исходя из имеющихся ресурсов на уровне шахты и объединения, в результате анализа информации, выданной на печать по форме приложения 4, разрабатываются мероприятия, позволяющие уменьшить величину потока отказов по конкретным анализируемым забоям.

Рекомендуемые шахтами и объединением численные значения отказов по анализируемым забоям заносятся в форму приложения 5 в графы 5 и 6 и направляются в ВЦ производственного объединения.

Допущение: При достижении равенства значений факторов (по группам) в анализируемом и соответственно аналоговом забоях частота и время простоев (по этим группам) принимаются одинаковыми.

У1.6. После разработки мероприятия осуществляется переход к выполнению второго этапа – установлению числа высокопроизводительных забоев на планируемый период и их нагрузок.

При этом исходной информацией являются характеристики потока отказов (графы 5 и 6 формы приложения 5) и параметры очистного забоя (пункты 6,9,27,29,40,6I формы приложения I).

У1.7. Окончательно выдается на печать поименно перечень конкретных высокопроизводительных очистных забоев для последующего формирования плана внедрения передового опыта организации труда по объединениям в соответствии с формой приложения 6.

УП. Расчет планового или фактически достигнутого экономического эффекта от организации и работы высокопроизводительных очистных забоев

Определение экономической эффективности по настоящей методике включает:

- определение плановой или фактической эффективности от организации или работы высокопроизводительных очистных забоев;
- определение плановой или фактической эффективности работы прочих очистных забоев в результате организации работы отдельных забоев на высокопроизводительном режиме;
- учет влияния общешахтных звеньев в связи с изменением затрат на этих процессах из-за организации высокопроизводительных очистных

забоев.

Экономическая эффективность определяется на уровне результирующих показателей работы шахт, объединений.

Необходимая информация для расчета экономической эффективности представляется в соответствии с данными приложения I.

УП. I. Изменение производственной себестоимости добычи I тонны угля на шахте за счет организации работы высокопроизводительных очистных забоев определяется по формуле:

$$\Delta C_{ш}^6 = \frac{\sum A_6^a \cdot C_6^a + \sum A_n^a \cdot C_n^a + Z_{оп}^a + Z_{л.оп}^a}{\sum A_6^a + \sum A_n^a + A_{ш}^a} - \frac{\sum A_6^b \cdot C_6^b + \sum A_n^b \cdot C_n^b + Z_{оп}^b}{A_{ш}^b} \text{ руб./т} \quad (29)$$

где D_B^a и D_B^b – среднemesячная добыча угля высокопроизводительного очистного забоя соответственно в анализируемом и базовом периодах, т ;

D_{II}^b – среднemesячная добыча угля прочего очистного забоя в базовом периоде, т ;

D_{II}^b – среднemesячная добыча угля из подготовительных забоев в базовом периоде, т ;

D_{III}^b – среднemesячная добыча угля по шахте в базовом периоде, т ;

C_B^a и C_B^b – себестоимость добычи I т угля высокопроизводительного очистного забоя (участковая себестоимость) соответственно в анализируемом и базовом периодах, руб./т ;

C_{II}^b – себестоимость добычи I т угля прочего очистного забоя (участковая себестоимость), руб./т ;

$Z_{оп}^b$ – среднemesячные затраты по себестоимости на остальных производственных процессах шахты в базовом (анализируемом) периоде, руб. ;

$$Z_{оп}^{b(a)} = Z_{шс}^{b(a)} - Z_{в.п.}^{b(a)} \text{ , руб.} \quad (30)$$

$Z_{ш.с.}^{b(a)}$ – среднemesячные затраты по себестоимости шахты в базовом (анализируемом) периоде, руб. ;

$Z_{в.п.}^{b(a)}$ – среднemesячные затраты по себестоимости на очистные работы в базовом (анализируемом) периоде, руб. ;

$Z_{в.оп}^a$ – затраты по себестоимости в анализируемом периоде, связанные с организацией высокопроизводительных забоев, руб.

$З^a_{в.оп}$ - затраты по себестоимости в анализируемом периоде, связанные с организацией высокопроизводительных очистных забоев, руб.

УП.2. Влияние тысячных лав при одновременном изменении показателей работы прочих лав на производственную себестоимость добычи угля по шахте определяется по формуле:

$$\Delta C_{ш}^{6n} = \frac{\sum A_i^a \cdot C_i^a + \sum A_n^a \cdot C_n^a + Z_{оп}^a + Z_{л.оп}^a}{\sum A_i^a + \sum A_n^a + A_{ш}^a} - \frac{\sum A_i^b \cdot C_i^b + \sum A_n^b \cdot C_n^b + Z_{оп}^b}{A_{ш}^b}, \text{ руб./т}, \quad (31)$$

где $A_{ш}^a$ - среднемесячная добыча угля прочего очистного забоя в анализируемом периоде, т;

$C_{ш}^a$ - себестоимость добычи 1 т угля прочего очистного забоя (участковая себестоимость) в анализируемом периоде, руб./т;

УП.2.1. Влияние работы прочих лав на производственную себестоимость добычи угля на шахте находится из выражения:

$$\Delta C_{ш}^{II} = \Delta C_{ш}^{ВП} - \Delta C_{ш}^B, \text{ руб./т}. \quad (32)$$

УП.3. Общее изменение производственной себестоимости шахты с учетом влияния тысячных, прочих лав и увеличения (уменьшения) затрат на остальных технологических процессах определяется из выражения:

$$\Delta C_{ш} = \frac{\sum A_i^a \cdot C_i^a + \sum A_n^a \cdot C_n^a + Z_{оп}^a}{A_{ш}^a} - \frac{\sum A_i^b \cdot C_i^b + \sum A_n^b \cdot C_n^b + Z_{оп}^b}{A_{ш}^b}, \text{ руб./т} \quad (33)$$

$$\text{или} \quad \Delta C_{ш} = \Delta C_{ш}^a - \Delta C_{ш}^b, \text{ руб./т}, \quad (34)$$

где $A_{ш}^a$ - среднемесячная добыча шахты в анализируемом периоде, т;

$C_{ш}^a$ и $C_{ш}^b$ - производственная себестоимость добычи 1 т угля шахты соответственно в анализируемом и базовом периодах, руб./т.

УП.4. Влияние на производственную себестоимость изменения затрат на остальных технологических процессах шахты определяется следующим образом:

$$\Delta C_{ш}^{оп} = \Delta C_{ш} - \Delta C_{ш}^{ВП}, \text{ руб./т}. \quad (35)$$

В том случае, если организация высокопроизводительных очистных забоев приводит к росту нагрузки на шахту в приведенных расчетных формулах необходимо дополнительно учитывать изменение условно-постоянных расходов на общешахтных процессах в соответствии с "Отраслевой методикой определения экономической эффективности новой техники" (М., 1973, ЦНИИУголь):

$$\mathcal{E} = \left(\frac{Y_{ш} \cdot C_{ш}^{\text{п}} \cdot A_{ш}^{\text{п}} \cdot n}{100} \right) (\alpha_{ш} - 1), \text{ руб}, \quad (36)$$

при $\alpha_{ш} \leq 1,1$

где $Y_{ш}$ - удельный вес условно-постоянных расходов на обслуживание общешахтных звеньев в производственной себестоимости I т угля по шахте, %;

n - число месяцев в периоде;

$\alpha_{ш}$ - коэффициент роста нагрузки на шахту.

При $\alpha_{ш} > 1,1$ выражение, заключенное во вторых скобках, имеет вид $(0,7 \cdot \alpha_{ш} - 0,7)$.

УП.5. Изменение производительности труда рабочего по добыче угля на шахте в результате работы тысячных очистных забоев определяется из выражения:

$$\Delta P_{ш}^{\delta} = \frac{\sum A_{\delta}^{\delta} + \sum A_{\delta}^{\delta} + A_{\delta}^{\delta}}{N_{\delta}^{\delta} + N_{\delta}^{\delta} + N_{\delta}^{\delta} \pm N_{\delta,оп}^{\delta}} - \frac{\sum A_{\delta}^{\delta} + \sum A_{\delta}^{\delta} + A_{\delta}^{\delta}}{N_{\delta}^{\delta}}, \text{ т/месяц} \quad (37)$$

где N_{δ}^{δ} - среднесписочная численность рабочих в высокопроизводительных очистных забоях в анализируемом периоде, человек;

N_{δ}^{δ} - среднесписочная численность рабочих в прочих очистных забоях в базовом периоде, человек;

$N_{\delta,оп}^{\delta}$ - среднесписочная численность рабочих по добыче угля на остальных производственных процессах в базовом периоде, человек;

$N_{\delta,оп}^{\delta}$ - увеличение (уменьшение) среднесписочной численности рабочих по добыче угля на остальных производственных процессах шахты, связанное с организацией работы высокопроизводительных очистных забоев в анализируемом периоде, человек;

N_{δ}^{δ} - среднесписочная численность рабочих по добыче угля шахты в базовом периоде, человек.

УП.6. Изменение производительности труда рабочего по добыче угля при совместном влиянии тысячных и прочих очистных забоев определяется по формуле:

$$\Delta P_{\omega}^{\delta n} = \frac{\Sigma A_{\delta}^{\alpha} + \Sigma A_n^{\alpha} + A_{np}^{\delta}}{N_{\delta}^{\alpha} + N_n^{\alpha} + N_{np}^{\delta}} - \frac{\Sigma A_{\delta}^{\delta} + \Sigma A_n^{\delta} + A_{np}^{\delta}}{N_{\omega}^{\delta}}, \text{ т/мес. } \quad (38)$$

где N_n^{α} — среднесписочная численность рабочих в прочих очистных забоях в анализируемом периоде, человек;

УП.6.1. Влияние работы прочих лав на изменение производительности труда рабочего по добыче на шахте определяется из выражения:

$$\Delta P_{\text{III}}^{\text{II}} = \Delta P_{\text{III}}^{\text{ВП}} - \Delta R_{\text{III}}^{\text{B}}, \text{ т/месяц.} \quad (39)$$

УП.7. Влияние на производительность труда рабочего по добыче изменения численности рабочих на остальных технологических процессах шахты определяется по формуле:

$$\Delta P_{\omega}^{\delta n} = \frac{\Sigma A_{\delta}^{\delta} + \Sigma A_n^{\delta} + A_{np}^{\delta}}{N_{\delta}^{\delta} + N_n^{\delta} + N_{np}^{\delta} \pm N_{\delta, \delta n}^{\delta}} - \frac{\Sigma A_{\delta}^{\delta} + \Sigma A_n^{\delta} + A_{np}^{\delta}}{N_{\omega}^{\delta}}, \text{ т/месяц} \quad (40)$$

УП.8. Изменение производительности труда рабочего по добыче на шахте в результате совместного влияния всех очистных забоев и увеличения (уменьшения) численности рабочих на остальных технологических процессах шахты определяется следующим образом:

$$\Delta P_{\omega} = \frac{\Sigma A_{\delta}^{\delta} + \Sigma A_n^{\delta} + A_{np}^{\delta}}{N_{\omega}^{\delta}} - \frac{\Sigma A_{\delta}^{\delta} + \Sigma A_n^{\delta} + A_{np}^{\delta}}{N_{\omega}^{\delta}}, \text{ т/месяц, } \quad (41)$$

или $\Delta P_{\text{III}} = \Delta R_{\text{III}}^{\text{II}} - \Delta R_{\text{III}}^{\text{B}}, \text{ т/месяц} \quad (42)$

Пример определены влияния высокопроизводительных очистных забоев на показатели работы шахты.

Исходные данные для расчета по базовому и анализируемому периоду приведены в табл.4.

Таблица 4				
Наименование показателя	! Буквенное ! ! обозначе- ! ние	! Едини- ! ца из- ! мерения!	! Базовый ! ! период !	! Анализиру- ! емый пери- ! од !
I	2	3	4	5
Среднемесячная добыча угля по шахте	$A_{\omega}^{\delta}; A_{\omega}^{\alpha}$	т	94958	95040
Среднемесячная добыча из подготовительных работ	$A_{np}^{\delta}; A_{np}^{\alpha}$	т	2650	2640

	1	2	3	4	5
<u>Среднемесячная добыча</u>	из высоко-				
<u>Среднесуточная добыча</u>	производи-				
лава № 1	Д _{В1} ^б	Д _{В1} ^а	т	<u>23946</u> 1080	<u>24200</u> 1100
лава № 2	Д _{В2} ^б	Д _{В2} ^а	т	<u>15456</u> 700	<u>22000</u> 1000
лава № 3	Д _{В3} ^б	Д _{В3} ^а	т	<u>18768</u> 850	<u>23100</u> 1050
<u>Среднемесячная добыча</u>	из прочих лав				
<u>Среднесуточная добыча</u>					
лава № 4	Д _{П4} ^б	Д _{П4} ^а	т	<u>13248</u> 600	-
лава № 5	Д _{П5} ^б	Д _{П5} ^а	т	<u>12144</u> 550	<u>12100</u> 550
лава № 6	Д _{П6} ^б	Д _{П6} ^а	т	<u>8832</u> 400	<u>11100</u> 500
Себестоимость 1 т угля по шахте	С _Ш ^б	С _Ш ^а	руб.	9-30	9-25
Себестоимость добычи 1 т угля в высокопроизводительных лавах:					
лава № 1	С _{В1} ^б	С _{В1} ^а	руб.	2-39	2-00
лава № 2	С _{В2} ^б	С _{В2} ^а	руб.	2-54	2-14
лава № 3	С _{В3} ^б	С _{В3} ^а	руб.	2-61	2-17
Себестоимость добычи 1 т угля в прочих лавах:					
лава № 4	С _{П4} ^б	С _{П4} ^а	руб.	2-90	-
лава № 5	С _{П5} ^б	С _{П5} ^а	руб.	3-15	3-15
лава № 6	С _{П6} ^б	С _{П6} ^а	руб.	4-11	3-23

I	2	3	4	5
Среднемесячные затраты по себестоимости на остальных производственных процессах шахты	$З_{оп}^б$	$З_{оп}^а$	руб	624647 660132
Увеличение (уменьшение) общешахтных эксплуатационных затрат, связанное с организацией высокопроизводительных лав	$З_{в.оп}^а$		руб.	- +20500
Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче на шахте	$P_{ш}^б, P_{ш}^а$		т	91,7 94,7
Среднесписочная численность рабочих по добыче угля на шахте	$N_{ш}^б, N_{ш}^а$		чел	1036 1004
в том числе:				
в высокопроизводительных лавах	$N_{л}^б, N_{л}^а$		чел	96 103
в прочих лавах	$N_{п}^б, N_{п}^а$		чел.	109 72
на остальных производственных процессах	$N_{оп}^б, N_{оп}^а$		чел.	831 829
Увеличение (уменьшение) численности рабочих по добыче угля на общешахтных процессах, связанное с организацией высокопроизводительных лав	$- , N_{л.оп}^а$		чел.	- +4

Расчет проводится в соответствии с вышеизложенной методикой, без повторения формул и буквенных обозначений.

Влияние высокопроизводительных очистных забоев на производственную себестоимость шахты определяется по формуле (29):

$$\Delta C_{ш}^B = \frac{24200 \cdot 2,00 + 22000 \cdot 2,14 + 23100 \cdot 2,17 + 13248 \cdot 2,90}{24200 + 22000 + 23100 + 13248}$$

$$\frac{2 \cdot 2,90 + 12144 \cdot 3,15 + 8832 \cdot 4,11 + 624647 + 20500}{12144 + 8832 + 2650}$$

$$\frac{23846 \cdot 2,39 + 15456 \cdot 2,54 + 18768 \cdot 2,61 + 2,61 + 13248 \cdot 2,90 + 94953}{94953}$$

$$\frac{+12144 \cdot 3,15 + 8832 \cdot 4,11 + 624647}{=}$$

$$= 8,51 - 9,30 = - 0,79 \text{ руб./т.}$$

Изменение производственной себестоимости шахты при одновременном влиянии высокопроизводительных очистных и прочих забоев в соответствии с формулой (31) составит:

$$\begin{aligned} \Delta C_{III}^{ВП} &= \frac{24300 \cdot 2,00 + 22000 \cdot 2,14 + 23100 \cdot 2,17}{24200 + 22000 + 23100 +} \\ &\quad + \frac{12100 \cdot 3,15 + 11100 \cdot 3,23 + 624647 + 20500}{12100 + 11100 + 2650} - \\ &\quad - \frac{23846 \cdot 2,39 + 15456 \cdot 2,54 + 18768 \cdot 2,61 + 13248 \cdot 2,90}{94958} \\ &\quad + \frac{12144 \cdot 3,15 + 8832 \cdot 4,11 + 624647}{=} \\ &= 9,10 - 9,30 = -0,20 \text{ руб./т.} \end{aligned}$$

Изменение производственной себестоимости шахты (формула 32) от влияния работы прочих лав равняется:

$$\Delta C_{III}^{II} = -0,20 - (-0,79) = +0,59 \text{ руб./т.}$$

Общее изменение производственной себестоимости шахты в анализируемом периоде по сравнению с базовым (формула 34) составляет

$$\Delta C_{III} = 3,30 - 9,25 = -0,05 \text{ руб./т.}$$

Влияние на производственную себестоимость шахты изменения затрат на остальных технологических процессах определяется по формуле (35):

$$\Delta C_{III}^{OP} = -0,05 - (-0,20) = +0,15 \text{ руб./т.}$$

В результате увеличения нагрузки в высокопроизводительных лавах за счет роста среднесуточной добычи угля в лаве № I и перехода лав № 2 и № 3 в разряд тысячных при сокращении на одну лаву прочих очистных забоев и сохранении практически на уровне базовой добычи в остальных двух лавах производственная себестоимость шахты в анализируемом периоде изменилась следующим образом:

организация работы высокопроизводительных (тысячных) лав повлияла положительно, при этом "чистое" снижение себестоимости составило - 0,79 руб/т;

- работа прочих лав отрицательно повлияла на производственной деятельности шахты, при этом удорожание себестоимости составило + 0,59 руб/т;

- удорожающим фактором в формировании производственной себестоимости явилось и изменение оцешахтных расходов на остальных производственных процессах (+0,15 руб/т).

В итоге производственная себестоимость на шахте в анализируемом периоде снизилась на - 0,05 руб/т.

Изменение производительности труда рабочего по добыче по шахте от влияния работы высокопроизводительных очистных забоев, определяемое по формуле 37, составляет:

$$\Delta R_{\text{ш}}^{\text{в}} = \frac{24200 + 22000 + 23100 + 13248 + 12144 + 8832 + 2650}{103 + 109 + 831 + 4} -$$

$$- \frac{23846 + 15456 + 18768 + 13248 + 12144 + 8832 + 2650}{1036}$$

$$= 101,413 - 91,658 = + 9,75 \text{ т/месяц.}$$

Изменение производительности труда рабочего по добыче по шахте при совместном влиянии тысячных и прочих очистных забоев в соответствии с формулой (38) равняется:

$$\Delta R_{\text{ш}}^{\text{вп}} = \frac{24200 + 22000 + 23100 + 12100 + 11100 + 2650}{103 + 72 + 831 + 4} -$$

$$- \frac{23846 + 15456 + 18768 + 13248 + 12144 + 8832 + 2650}{1036} =$$

$$= 94,108 - 91,658 = + 2,45 \text{ т/месяц.}$$

Изменение производительности труда рабочего по добыче по шахте от влияния работы прочих лав, исчисляемое по формуле 39, равно:

$$\Delta R_{\text{ш}}^{\text{п}} = + 2,45 - 9,755 = - 7,3 \text{ т/месяц.}$$

Изменение производительности труда рабочего по добыче от изменения численности рабочих на остальных технологических процессах шахты определяется по формуле 40 и составляет:

$$\Delta R_{\text{ш}}^{\text{роп}} = \frac{23846 + 15456 + 18768 + 13248 + 12144 + 8832 + 2650}{96 + 109 + 829 - 4} -$$

$$= \frac{23846 + 15456 + 18768 + 13248 + 12144 + 8832 + 2650}{1036} =$$

$$= 92,2 - 91,7 = +0,5 \text{ т/мес.}$$

Общее изменение производительности труда рабочего по добыче по шахте в анализируемом периоде по сравнению с базовым (формула 42) равно:

$$\Delta P_{\text{ш}} = 94,7 - 91,7 = +3,0 \text{ т/мес.}$$

Прирост производительности труда рабочего по добыче на шахте от "чистого" влияния высокопроизводительных лав составил 9,75 т/мес-ниц, однако в результате работы прочих лав этот эффект был снижен до +2,45 т/мес-ниц.

Уменьшение среднесписочной численности рабочих на остальных технологических процессах шахты с учетом четырех человек, предусмотренных мероприятиями по обеспечению стабильной работы высокопроизводительных лав, обеспечило (при практически постоянном объеме добычи по шахте) прирост производительности +0,5 т/месяца.

Общий прирост производительности труда рабочего по добыче по шахте в анализируемом периоде составил 43,0 т/месяца.

УП.9. Результаты расчета изменения производственной себестоимости и производительности труда рабочего по добыче сводятся в таблице в соответствии с приложениями 7 и 8.

УП.10. Расчет изменения производственной себестоимости добычи угля, связанного с организацией работы высокопроизводительных очистных забоев, по производственному объединению (комбинату) производится на основании данных, рассчитанных по каждой шахте, на которой в анализируемом периоде такие забои работали.

УП.10.1. Изменение производственной себестоимости по производственному объединению (комбинату) за счет влияния высокопроизводительных очистных забоев:

$$\Delta C_{\text{к}}^{\text{б}} = \frac{\sum \Delta C_{\text{ш}}^{\text{б}} \cdot A_{\text{ш}}^{\text{б}}}{A_{\text{к}}^{\text{б}}}, \text{ руб/т}, \quad (43)$$

где $D_{\text{ш}}^{\text{б}}$ — объем добычи шахты, на которой в анализируемом периоде работали тысячные лавы, т;

$D_{\text{к}}$ — объем добычи по производственному объединению (комбинату) в анализируемом периоде, т.

УП.10.2. Изменение производственной себестоимости по производственному объединению (комбинату) при совместном влиянии высокопроизводительных и "прочих" очистных забоев:

$$\Delta C_k^{6n} = \frac{\sum \Delta C_{iu}^{6n} \cdot A_{iu}}{A_k}, \text{ руб/т}, \quad (44)$$

УП.10.3. Изменение производственной себестоимости по производственному объединению (комбинату) за счет влияния "прочих" очистных забоев:

$$\Delta C_k^n = \Delta C_k^{6n} - \Delta C_k^6, \text{ руб/т}, \quad (45)$$

УП.10.4. Изменение производственной себестоимости по производственному объединению (комбинату), связанное с влиянием остальных технологических звеньев шахт:

$$\Delta C_k^{op} = \frac{\sum \Delta C_{iu}^{op} \cdot A_{iu}}{A_k}, \text{ руб/т}, \quad (46)$$

УП.11. Расчет изменения производительности труда рабочего по добыче, связанного с организацией высокопроизводительных очистных забоев, по производственному объединению (комбинату) осуществляется на основе данных, рассчитанных по каждой шахте, на которой в анализируемом периоде такие забой работали.

УП.11.1. Изменение производительности труда рабочего по добыче в результате организации работы высокопроизводительных очистных забоев в целом по производственному объединению (комбинату);

$$\Delta P_k^6 = \frac{\sum \Delta P_{iu}^6 \cdot N_{iu}^6}{N_k}, \text{ т/месяц}, \quad (47)$$

где N_{iu}^6 - среднесписочная численность рабочих по добыче на шахте, где работали высокопроизводительные лавы;

N_k - среднесписочная численность рабочих по добыче производственного объединения (комбината).

УП.11.2. Изменение производительности труда рабочего по добыче в целом по производственному объединению (комбинату) при совместном влиянии высокопроизводительных и "прочих" очистных забоев:

$$\Delta P_k^{6n} = \frac{\sum \Delta P_{iu}^{6n} \cdot N_{iu}^{6n}}{N_k}, \text{ т/месяц}, \quad (48)$$

УП.11.3. Изменение производительности труда рабочего по добыче в целом по производственному объединению (комбинату) при "чистом" влиянии прочих очистных забоев:

$$\Delta P_k^n = \Delta P_k^{6n} - \Delta P_k^6, \text{ т/месяц}, \quad (49)$$

УП. II.4. Изменение производительности труда рабочего по добыче в целом по производственному объединению (комбинату) от влияния остальных производственных звеньев шахт:

$$\Delta P_K^{оп} = \frac{\sum \Delta P_{ш}^{оп} \cdot N_{ш}^6}{N_K}, \text{ т/месяц, } \quad (50)$$

Пример расчета влияния работы высокопроизводительных, прочих очистных забоев и остальных технологических процессов шахт на изменение производственной себестоимости и производительности труда рабочего по добыче по производственному объединению (комбинату) в целом выполнен в соответствии с вышеизложенной методикой и представлен в виде таблиц №5 и 6.

В целом по производственному объединению (комбинату) экономический эффект полученный по 5 шахтам, на которых в анализируемом периоде работали тысячные лавы характеризуется следующими данными:

- "чистое" влияние высокопроизводительных забоев на производственную себестоимость и производительность труда рабочего по добыче составило соответственно - 0,63 руб./т и + 0,9 т/месяц;

Однако в результате негативного влияния работы прочих лав этот эффект значительно снижен и составил только - 0,14 руб/т и + 0,5 т/месяц.

С учетом изменений на остальных технологических процессах эффекта по себестоимости нет (+0,01 руб/т), а по производительности труда рабочего прирост составил + 0,7 т/месяц.

УП. II.5. Результаты расчета изменения производственной себестоимости производительности труда рабочего по добыче сводятся в таблицы в соответствии с приложениями 7 и 8.

Пример расчета изменения себестоимости добычи угля по производственному объединению (комбинату)

Таблица 5

п/п	Наименование шахты	Фактическая добыча за анализируемый период (год)	Изменение себестоимости за тысячу тонн лав	Сумма затрат по плану	Изменение себестоимости при совмещенном влиянии тысяч лав	Сумма затрат по плану	Изменение себестоимости за тысячу тонн лав	Сумма затрат по плану	Изменение себестоимости за тысячу тонн лав	Сумма затрат по плану	Общее изменение себестоимости по шахте	Сумма затрат по плану
I	Шахта (пример) II40480	-0,79	-800973	-0,20	-228096	+0,59	+672883	+0,15	+171072	-0,05	-57024	
2	Шахта Восточная I674500	-2,70	-4521150	+0,09	+150705	+2,79	+4671855	+0,08	+133960	+0,17	+284665	
3	Шахта западная I365100	-2,93	-3999743	-1,27	-1773677	+1,66	+2266066	+1,20	+1638120	-0,07	-95557	
4	Шахта Южная 972000	-2,93	-2847960	-1,20	-1166400	+1,73	+1681560	+1,18	+1146960	-0,02	-19440	
5	Шахта Северная I473400	-0,76	-1119784	-0,03	+44202	+0,73	+1163986	+0,02	+29468	+0,05	+73670	
Итого по шахтам с высокопроизводительными лавами		6625480	-2,02	-13389616	-0,45	-2973266	+1,57	+1045650	+0,47	+3119580	+0,02	+186314
Всего по производственному объединению (комбинату)		21370000	-0,63		-0,14		+0,49		+0,15		+0,49	+10471300

Пример расчета изменения производительности труда рабочего по добыче по
производственному объединению (комбинату)

Таблица 6

№ п/п	Наименование шахты	Фактическая добыча угля за анализируемый период (год)	Среднесписочная численность рабочих по добыче угля	Изменение производительности труда по добыче за счет влияния "тысяч лав" (Р ^В _Ш)	Прирост (снижение) добычи по Р ^В _Ш	Изменение производительности труда по добыче при совместном влиянии "тысяч лав" и "прочих лав" (ΔР ^{ВП} _Ш)	Прирост (снижение) добычи по Р ^{ВП} _Ш	Изменение производительности труда по рабочему по добыче за счет влияния "прочих лав" (ΔР ^П _Ш)	Прирост (снижение) добычи по Р ^П _Ш	Изменение производительности труда по добыче, связанное с остальными технологическими звеньями на шахте (ΔР ^{ОП} _Ш)	Общее изменение производительности труда по шахте (ΔР ^Ш)	
1	Шахта (пример)	II40480	I003	+9,7	+9729	+2,45	+2457	-7,3	-7322	+0,5	+501	+3,0
2	Шахта Восточная	I674500	2769	+1,1	+3046	-0,5	-1385	-1,6	-4430	+0,4	+1108	+0,9
3	Шахта Западная	I365100	2244	+10,6	+23786	+6,1	+13688	-4,5	-10098	+1,2	+2693	+7,3
4	Шахта Южная	972000	1555	+2,0	+3110	+4,4	+6842	+2,4	+3732	-1,6	-2488	+2,8
5	Шахта Северная	I473400	3124	+1,0	+3124	+0,6	+1874	-0,4	-1250	+3,2	+9997	+3,8
Итого по шахтам с высокопроизводительными лавами		6625480	I0695	+4,0	+42795	+2,2	+23476	-1,8	-19368	+1,1	+11811	+3,3
Всего по производственному объединению (комбинату)		21370000	48618	+0,9		+0,5		-0,4		+0,2		+0,7

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение № I

"Горнотехнические и технико-экономические показатели работы очистных забоев"

Производственное объединение
(комбинат)

Форма № I

(наименование)

шифр

Шахта (шахтоуправление)

(наименование)

шифр

Горнотехнические показатели

№№ п/п	Буквен- ное обо- значение	Наименование показателя	Едини- ца из- мере- ния				Значение пока- зателя по забо- ям						
			I	2	3	4	1	2	3	4			
I	α	Наименование (номер) очистного забоя											
2.		Символ пласта											
3.	i	Вид механизированного комплекса											
4	F_k	Тип выемочной машины в комплексе											
5.	n_k	число комбайнов в лаве				шт							
6	ζ	Ширина захвата исполнительного органа комбайна				м							
7	K_p	Число проведенных капитальных ремонтов механизированной крепи				число							
8	L_o	Общая длина лавы				м							
9	L_m	Машинная длина лавы				м							
10	P_B	Размер верхней ниши (у вентиляционного штрека)				м							
11	P_k	Размер нижней ниши (у конвейерного штрека)				м							
12	S_k	Сечение конвейерного штрека в свету				м ²							
13	S_B	Сечение вентиляционного штрека в свету				м ²							

I	2	3	4	5	6	7	8
14	<i>E</i>	Средства зачистки лавы за комбайном (лемехом-шифр 1, щитками-шифр 2, другие-шифр 3)	-	_____			
15	<i>B</i>	Способ перехода комбайна к выемке новой полосы угля (при задвижке комбайна в нишу-шифр 1, при самозарубке в грудь забоя-шифр 2, при зарубке косыми заездами-шифр 3, другие - шифр 5)	-	_____			
16	<i>C_p</i>	Система разработки (столовая-шифр 1, сплошная-шифр 2, комбинированная-шифр 3, другие-шифр 4)	-	_____			
17	<i>Π_o</i>	Порядок отработки выемочного поля по пласту (от ствола к границе шахтного поля-шифр 1, от границ шахтного поля к стволу-шифр 2)	-	_____			
18	<i>A</i>	Направление движения забоя по пласту (по простиранию-шифр 1, по падению-шифр 2, по восстанию-шифр 3, другое-шифр 4)	-	_____			
19	<i>B_{нк}</i> <i>B_{нк}</i>	Способ выемки ниш (самозарубка комбайном-шифр 1, оуоровзрывным способом-шифр 2, отбойными молотками-шифр 3, нишенарезными машинами-шифры 4)	-	_____			
20	<i>L_{бп}</i>	Длина выемочного поля	м	_____			
21	<i>C_{лв}</i> <i>C_{лк}</i>	вид сопряжения лавы со штреком (механизированная крепь-шифр 1, индивидуальная крепь-шифр 2)	-	_____			
22	<i>У_б</i> <i>У_к</i>	Способ охраны штрека (бутовыми полосами-шифр 1, железобетонными блоками-шифр 2, кострами-шифр 3, целиками угля-шифр 4)	-	_____			
23	<i>m_o</i>	Общая мощность пласта	м	_____			
24	<i>m_б</i>	Вынимаемая мощность пласта	м	_____			
25	α	Угол падения пласта	град	_____			
26	γ	Объемный вес угля	т/м ³	_____			
27	<i>β</i>	Сопротивляемость почвы вдавливаню	кг/см ²	_____			
28	<i>δ</i>	Устойчивость кровли пласта (неустойчивая-шифр 1, средней устойчивости-шифр 2, устойчивая-шифр 3, весьма устойчивая-шифр 4)	-	_____			

1	2	3	4	5	6	7	8
29	Ψ	Обрушаемость кровли пласта (легкообрушаемая-шифр 1, труднообрушаемая-шифр 2)	-				
30	\bar{A}_p	Категория крепости угля (слабая-шифр 1, средней крепости-шифр 2, выше средней-шифр 3, крепкая-шифр 4, весьма крепкая-шифр 5)	-				
31	Γ	Гипсометрия пласта (спокойная-шифр 1, волнистая-шифр 2)	-				
32	q	Относительная газообильность лавы	$\text{м}^3/\text{т}$				
33	$K_{\text{дег}}$	Фактический коэффициент комплексной дегазации	-				
34	$q_{\text{в}}$	Величина притока воды в лаве	$\text{м}^3/\text{час}$				
35	A_0	Допустимые размеры обнажения кровли вдоль лавы	м				
36	$R_{\text{жс}}$	Режим работы очистного забоя по добыче угля	-				
37	T	Общее время работы очистного забоя по добыче угля	мин				
38	$T_{\text{рс}}$	Фактическая длительность ремонтной смены	час.				
39	J	Вид участкового транспорта (колесный-шифр 1, конвейерный-шифр 2, смешанный-шифр 3, гидротранспорт-шифр 4, другие виды-шифр 5)	-				
40	Q	Наличие аккумулялирующих емкостей в участковом транспорте (при наличии-шифр 1, при отсутствии-шифр 2)	-				
41	Q'	Объем аккумулялирующей емкости в участковом транспорте	т				
42	$J_{\text{н}}$	Вид транспорта по наклонным выработкам (колесный-шифр 1, конвейерный-шифр 2, смешанный-шифр 3, гидротранспорт-шифр 4, другие виды-шифр 5)	-				

1	2	3	4	5	6	7	8
43	$Q_{ш}$	Наличие аккумулярующих емкостей в транспорте по наклонным выработкам (при наличии-шифр 1, при отсутствии-шифр 2)	-				
44	$Q'_{ш}$	Объем аккумулярующей емкости в транспорте по наклонным выработкам	т				
45	$J_{ш}$	Вид транспорта по главному транспортному горизонту (колесный-шифр 1, конвейерный-шифр 2, смешанный-шифр 3, гидротранспорт-шифр 4, другие виды-шифр 5)	-				
46	W	Схема работы комбайна в лаве (челноковая-шифр 1, односторонняя-шифр 2, уступная-шифр 3)	-				
47	X	Схема передвижки конвейера в лаве (фронтальная-шифр 1, изгибающаяся вслед за комбайном-шифр 2)	-				
48	$C_{ор}$	Схема организации работ на процессах в лаве (однолаевая-шифр 1, несколькими перемещающимися лавами-шифр 2, фронтальная-шифр 3)	-				
49	$O_{эл}$	Схема организации работ по зачистке лавы и оформлению забоя (однолаевая-шифр 1, двулаевая-шифр 2, трехлаевая-шифр 3 и т.д.)	-				
50	$O_{зк}$	Схема организации работ по зачистке межсекционных проемов (однолаевая-шифр 1, двулаевая-шифр 2, трехлаевая-шифр 3 и т.д.)	-				
51	$O_{лс}$	Схема организации работ по передвижке секций крепи (однолаевая-шифр 1, двулаевая-шифр 2, трехлаевая-шифр 3 и т.д.)	-				
52	$Ч_{лк}$	Численность рабочих, задолживаемых на передвижке конвейера лавы	чел				
53	X	Средняя фактическая численность рабочих очистного забоя в добычном звене	чел				
54		Численность рабочих на поддержании сопряжения и выемке нжи	чел				

1	2	3	4	5	6	7	8
	$N_{ш}$	- у конвейерного штрека	чел				
	$N_{вш}$	- у вентиляционного штрека	чел				
55	N	Средняя фактическая численность рабочих ремонтного звена	чел				
56	$N_э$	Средняя фактическая численность электрослесарей и слесарей (включая машиниста комбайна) в ремонтном звене	чел				
57	C	коэффициент извлечения угля из лавы	-				
Показатели за период хронометражных наблюдений							
58	A_n	Среднесуточная добыча угля из лавы	т				
59	T_1	Время работы комбайна по выемке угля	мин				
60	T_3	Время работы комбайна по зачистке лавы	мин				
61	T_a	Потери времени из-за аварий с оборудованием лавы	мин				
61	T_r	Потери времени по горногеологическим условиям	мин				
62	T_o	Потери времени по организационным факторам	мин				
63	T_r	Потери времени из-за неисправностей в работе участкового транспорта	мин				
64	$T_{ш}$	Потери времени по вине общешахтных звеньев	мин				
65	$T_{пэ}$	Время на выполнение подготовительно-заключительных операций	мин				
66	$T_{ко}$	Время на выполнение концевых операций	мин				
67	$T_{птт}$	Время прочих технологических перерывов	мин				
68	ΣMa	число отказов из-за аварий с оборудованием лавы	отказ				

1	2	3	4	5	6	7	8
69	ΣM_r	Число отказов по горногеологическим условиям	отказ				
70	ΣM_o	Число отказов по организационным факторам	отказ				
71	ΣM_r	Число отказов из-за неисправностей в работе участкового транспорта	отказ				
72	ΣM_m	Число отказов по вине общешахтных звеньев	отказ				
73	ΣM_{ns}	Число подготовительно-заключительных перерывов	отказ				
74	ΣM_{no}	Число концевых перерывов	отказ				
75	$\Sigma M_{птт}$	Число перерывов по прочим технологическим причинам	отказ				
76	ΣL_{nc}	Суммарный путь пройденный комбайном по выемке угля	м				
77	ΣL_{ns}	Суммарный путь пройденный комбайном по зачистке лавы	м				
78	$\Phi_{3,п}$	Фонды на запасные части,	руб.				

Характеристика конвейеров в транспортной цепи угленотока

Наименование очистного забоя	Шифр очистного забоя	Участковый транспорт			Транспорт в наклонных выработках		
		Тип конвейера	Шифр конвейера	Число конвейеров	Тип конвейера	Шифр конвейера	Число конвейеров
I	2	3	4	5	6	7	8

Технико-экономические показатели работы очистных забоев

№ п/п	Бук- вен- ное обоз- наче- ние	Наименование показателя	Единица измере- ния	Значение показате- ля по участку (очи- стному забоя)				
				1	2	3	4	5
1		Номер участка	-					
2	α	Наименование очистного за- боя	-					
3	D_{ξ}^a	Среднемесячная добыча вы- сокопроизводительной лавы в анализируемом периоде	т					
4	D_{ξ}^{δ}	Среднемесячная добыча вы- сокопроизводительной лавы в базовом периоде	т					
5	D_n^a	Среднемесячная добыча про- чей лавы в анализируемом периоде	т					
6	D_n^{δ}	Среднемесячная добыча прочей лавы в базовом пе- риоде	т					
7	C_{ξ}^a	Себестоимость добычи угля в высокопроизводительной лаве в анализируемом перио- де	руб/т					
8	C_{ξ}^{δ}	Себестоимость добычи угля в высокопроизводительной лаве в базовом периоде	руб/т					
9	C_n^a	Себестоимость добычи угля в прочей лаве в анализируе- мом периоде	руб/т					
10	C_n^{δ}	Себестоимость добычи угля в прочей лаве в базовом периоде	руб/т					
11	N_{ξ}^a	Среднесписочная численность рабочих в высокопроизводи- тельной лаве в анализируе- мом периоде	чел.					
12	N_{ξ}^{δ}	Среднесписочная численность рабочих в высокопроизводи- тельной лаве в базовом пе- риоде	чел.					
13.	N_n^a	Среднесписочная численность рабочих в прочей лаве в ана- лизируемом периоде	чел					
14	N_n^{δ}	Среднесписочная численность рабочих в прочей лаве в ба- зовом периоде	чел					

Общешахтные показатели

№ п/п	Буквенное обозначение	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	
				в базисном периоде	в анализируемом периоде
1	$A_{ш}^{\delta}; A_{ш}^{\alpha}$	Среднемесячная добыча угля по шахте	т	_____	_____
2	$A_{пр}^{\delta}; A_{пр}^{\alpha}$	Среднемесячная добыча угля из подготовительных работ	т	_____	_____
3	$C_{ш}^{\delta}; C_{ш}^{\alpha}$	Себестоимость добычи угля по шахте	руб/т	_____	_____
4	$Z_{оп}^{\delta}; Z_{оп}^{\alpha}$	Среднемесячные затраты по себестоимости на остальных производственных процессах шахты	руб	_____	_____
5	$Z_{г.оп}^{\alpha}$	Увеличение (уменьшение) общешахтных эксплуатационных затрат, связанных с организацией высокопроизводительной лавы в анализируемом периоде,	руб	_____	_____
6	$P_{ш}^{\delta}; P_{ш}^{\alpha}$	Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче на шахте	т	_____	_____
7	$N_{ш}^{\delta}; N_{ш}^{\alpha}$	Среднесписочная численность рабочих по добыче угля на шахте	чел	_____	_____
8	$N_{оп}^{\delta}; N_{оп}^{\alpha}$	Среднесписочная численность рабочих на остальных производственных процессах шахты	чел	_____	_____
9	$N_{г.оп}^{\alpha}$	Увеличение (уменьшение) численности рабочих по добыче угля на общешахтных процессах, связанное с организацией высокопроизводительной лавы в анализируемом периоде	чел	_____	_____

Инструкция

по заполнению формы № I "Горнотехнические и технико-экономические показатели работы очистных забоев"

Форма № I заполняется по всем комплексно механизированным забоям шахты. При заполнении строк количественные показатели записываются в единицах измерения, указанных в графе 4. Качественные показатели показываются с помощью шифров, приведенных в форме или в настоящей инструкции. В форме представлены графы лишь для 4 забоев, поэтому при наличии большего числа забоев на шахте форма доклеивается до необходимости.

Горнотехнические показатели

1. По пунктам I-4 указывается шифр, разработанный в производственном объединении или руководствоваться шифрами формы № ОР-I (директивное письмо Минуглепрома СССР от 19.03.74 г. № Д-43).

2. По пункту 7 проставляется фактическое число проведенных капитальных ремонтов механизированной крепи: 0; I; 2; и т.д. По пунктам 8, 9, 26-30 и 35 проставляются данные средние в пределах выемочного поля.

3. По пункту 33 указывается фактически достигнутый коэффициент комплексной дегазации по данной лаве в долях единицы. Например: 0, I; 0,4 и т.д.

4. По пункту 36 указывается фактически принятый режим работы лавы. Например: $3x7+3$; $3x6+6$; $2xX+7(3)$. Первые две цифры указывают число смен по добыче угля. После знака умножения—длительность смены. После знака сложения указывается длительность ремонтной смены, которая не совмещается с выемкой угля в лаве, а в скобках—неиспользуемое для работы время. В пункте 38 проставляется фактическая длительность ремонтной смены, не совмещаемая с выемкой угля в лаве.

5. Пункты 19, 21, 22 заполняются двухзначным шифром: первый шифр относится к верхней части лавы (выемке шиши, сопряжению лавы и т.д.), второй шифр — к нижней части лавы.

6. По пунктам 48-51 указывается организация работ по пазовой схеме (пай это участок лавы на котором одним или несколькими рабочими выполняются все сопутствующие выемке угля процессы). При определении схемы организации труда в лаве необходимо руководствоваться следующим:

—однопазовая схема—когда работу на процессе выполняет один рабочий вслед за комбайном. Например, секции крепи передвигает вслед за выемкой угля или зачисткой лавы комбайном один человек подряд;

-двухпаевая, трехпаевая и т.д. - когда работу на процессе выполняют 2,3 и т.д. рабочих на определенном перемешающемся участке лавы. Например, секции крепи передвигают 3 человека;

-фронтальная-когда один рабочий выполняет все или часть процессов на определенном постоянном участке лавы. Например, зачистку и передвижку секций крепи выполняет рабочий на участке из 20 секций.

7. Пункты 59-77 заполняются по данным, имеющимся или вновь проведенным в течение 2-3 суток подряд, хронометражных наблюдений (сменные хронокарты). Время и объем работ по выемке и зачистке лавы берется из итоговой строки хронокарты. Время простоев и перерывов подсчитывается как сумма их длительности. Значение ΣT определяется как сумма числа остановок комбайна по каждому виду простоев (перерывов). Вид простоя (перерыва) определяется источником формирования и при отнесении его к тому или иному источнику следует руководствоваться следующим примерным перечнем:

- аварии с оборудованием лавы - все простои комбайна, механизированной крепи лавы и сопряжения, конвейера, гидро- и электрооборудования лавы и системы орошения;

-по горногеологическим условиям лавы - все простои по уборке и разбивке кусков обрушившейся породы из кровли, передвижке крепи в местах нарушений или наличия ложной кровли, закладке пустот над секцией крепи, освобождения зажатых секций и др.;

-по организационным причинам - все простои, обусловленные отставанием процессов, сопутствующих выемке угля, отсутствием фронта работ из-за несвоевременной выемке ниш и возведения крепи сопряжений лавы с выработками и др.;

-неудовлетворительная работа участкового транспорта - все простои, вызванные поломками и неисправностями машин и механизмов участкового транспорта и участкового погрузочного пункта и др.;

-по конечным перерывам - перерывы по подготовке комбайна, механизированной крепи и лавы к выемке новой полосы угля, которые предусмотрены конструкцией и технологией ведения работ;

прочие технологические перерывы - все остановки комбайна, предусмотренные технологией, организацией и транспортом и не вошедшие в выше приведенные виды простоев.

Характеристика конвейеров в транспортной цепи

При заполнении данных о конвейерах построчно перечисляются все конвейеры от очистного забоя до основного откаточного горизонта (включая наклонные выработки). Типы конвейеров указываются принятым сочетанием букв и цифр. Например, КЛА-250 ; КРУ-350 и т.д. Шифр конвейера проставляется в соответствии с принятой в объединении шиф-

ровкой. При отсутствии наклонных выработок на шахте для транспортировки угля в соответствующих графах проставляются нули, в том числе и в пункте 45.

Технико-экономические показатели работы забоев

Все показатели заполняются по каждому очистному забою, работавшему в анализируемом и базовом периоде. Каждому высокопроизводительному забою или прочему забою, работавшему в анализируемом периоде, приводятся его показатели и в базовом периоде.

Для вновь введенного (выбывшего) в анализируемом периоде очистного забоя по всем показателям в базовом (анализируемом) периоде проставляется нуль.

Номер участка указывается по принятой нумерации на шахте. Назначение забоя указывается шифром, аналогично как и при заполнении горнотехнических показателей.

При наличии на участке в анализируемом периоде высокопроизводительных и прочих лав себестоимость добычи угля и среднесписочную численность рабочих необходимо привести отдельно по высокопроизводительному и очистному забою в анализируемом и базовом периоде.

Общешахтные показатели

По пункту 3 указывается среднемесячная производственная себестоимость по шахте в базовом и анализируемом периоде.

Среднемесячные затраты (пункт 4) по себестоимости остальных производственных процессов определяются как разность от всех затрат по производственной себестоимости шахты и затрат по себестоимости очистных работ.

Таблицы параметров для анализа и выявления технических и организационных мероприятий, обеспечивающих снижение характеристик потока отказов (протофов и технологических перебоев) по условиям забоев-аналогов

1. По простоям из-за аварий с оборудованием лавы

Шахта (нахтоуправление) очистной забой, символ пласта	Вид механи- зирова- ного ко- мплекса	Тип ви- нчмоу- ной ма- шины	Факты часов нагруз- ки	Параметры для сравнения							Характеристики потока отказов		Факторы, снижающие простои			
				Систе- ма раз- работ- ки	Пори- док отраб- очия	Направ- ление по клас- ту	Число запре- щен- тов крен- и	Кате- гория запре- щен- ств	Режим работы забой- ных лави	Общая длина лавы	Число длитель- ность, мин.	Число рабочих в ремонтном зроне, чел.	Фактическая длительность ремонтной смены, час.	Фонды на запасные части, руб	N	N_3
	i	F_k	A_0	C_p	P_0	A	K_p	A_p	$P_{с}$	L_0	γ_a	$t_{0(a)}$	N	N_3	$T_{рс}$	$\Phi_{3л}$

2. По простоям из-за изменения горногеологических условий

Шахта (нахтоуправление) очистной забой, символ пласта	Вид механи- зирова- ного ко- мплекса	Тип ви- нчмоу- ной ма- шины	Факты часов нагруз- ки	Параметры для сравнения							Характеристики потока отказов		Факторы, снижающие простои						
				Систе- ма раз- работ- ки	Пори- док отраб- очия	Приток зады в ма- шину, м ³ /ч	Виды запре- щен- ств крос- крен- и	Устой- чив- ость пласта	Допуст. размеры обвалов крос- крен- и	Кatego- рия кре- ности угля	Число длитель- ность, мин.	Напряжённость пласта, м	Направление движения по пла- сту	Схема пери- одиче- ской работы	Схема тех- ниче- ской работы	Фактич. скорость подачи изве- щения	раб- отная высо- та	рабо- тоспо- соб- ность	по тех- ниче- ской работе
	i	F_k	A_0	C_p	P_0	g_s	m_s	δ	A_0	A_p	γ_r	$t_{0(r)}$	m_0	m_p	A	$C_{оп}$	W	Φ_{ps}	Φ_{ps}

3 По простоям из-за неактивности в работе участкового транспорта и общешахтных звеньев

Шахта (нахтоуправление) очистной забой, символ пласта	Вид механи- зирова- ного ко- мплекса	Тип ви- нчмоу- ной ма- шины	Факты часов нагруз- ки	По участковому транспорту							По общешахтным звеньям								
				Параме- тры для сравне- ния	Характерис- тики потока отказов	Факторы, влияющие на простои	Параметры для сравне- ния	Характерис- тики пото- ка отказов	Факторы, влияющие на простои										
	i	F_k	A_0	γ	γ_r	$t_{0(r)}$	$\gamma_{тс}$	$m_{тс}$	$L_{тс}$	Q	Q'	$\gamma_{тс}$	$\gamma_{тс}$	$\gamma_{тс}$	$t_{0(тс)}$	$\gamma_{тс}$	$m_{тс}$	$Q_{тс}$	$Q'_{тс}$

4. По простоям из-за нарушения ритма работы по организационным факторам

Шахта (нахтоуправление) очистной забой, символ пласта	Вид механизированного комплекса	Тип выемочной машины	Фактическая нагрузка, т/сут.	Параметры для сравнения							Характеристики потока отказов	Факторы, влияющие на простой										
				Схема работы	Порядок отработки полей	Направление забоя	Категория горючих пород	Природные условия	Устойчивость кровли	Выемочная мощность		Число рабочих	Схема передвижения	Число рабочих	Схема организации	Время цикла	Зачистка лавы	Зачистка секции	Передвижение	Передвижение	Скорость	
	i	F_k	A_n	C_p	Γ_0	A	\bar{A}_p	g_e	δ	m_e	γ_0	$t_{(k)}$	W	X	X	C_{op}	O_{3a}	O_{3c}	O_{3e}	$Ч_{кп}$	$Ч_{дт}$	$Ч_{кст}$

5. Перерывы на подготовку оборудования и лавы к выемке новой полосы угля

Шахта (нахтоуправление) очистной забой, символ пласта	Вид механизированного комплекса	Тип выемочной машины	Фактическая нагрузка, т/сут.	Параметры для сравнения			Характеристики потока отказов		Факторы, влияющие на перерывы						
				Схема работы	Длина лавы	Схема выемки	Число рабочих	Длина лавы	Вид сопряжения лавы	Способ охраны штрека	Средства	Способ перехода к выемке новой лавы	Число комбайнов в лаве		
	i	F_k	A_n	W	L_0	X	γ_{ko}	$t_{(ko)}$	$C_{лк}$	$C_{об}$	J_k	J_e	E	B	Γ_k

6. По прочим технологическим перерывам

Шахта (нахтоуправление) очистной забой, символ пласта	Вид механизированного комплекса	Тип выемочной машины	Фактическая нагрузка, т/сут.	Характеристики потока отказов		Факторы, влияющие на перерывы								
				Способ выемки	Размер нини	Сечение штрека	Число рабочих	Сечение штрека	Число рабочих	Сечение штрека	Число рабочих	Сечение штрека	Число рабочих	
	i	F_k	A_n	$\gamma_{шт}$	$t_{(шт)}$	$B_{нк}$	$B_{нв}$	P_k	P_e	S_k	S_e	Γ	$N_{кш}$	$N_{вш}$

Приложение 5

Шахта (шахтоуправление)

		наименование					шифр
Наименование источника формирования отказов (простоев и технологических перерывов)	! Шифр	! Численное значение отказа по анализируемому за-! боев					! Применяемое техническое или организационное мероприятие, снижающее простои (перерывы)
	! источника	! до разработки мероприятий					
	! отказа	! после реализации мероприятий					
	!	!	!	!	!	!	
	!	!	t_0	!	t_0	!	
I	2	3	4	5	6	7	

Приложение 6

Шахта (шахтоуправление) Очистной забой, символ пласта	! Оборудование лавы		! Нагрузка на лаву,	
	!	!	!	!
	! тип крепи	! тип комбайна	! т/сутки	

Изменение производственной себестоимости по шахте, производственному объединению
(комбинату)

№ п/п	Наименование шахты	фактическая добыча за анализируемый период (год)	Изменение себестоимости за счет "тысячных лав" ($\Delta C_{мл}$)	Сумма затрат по $\Delta C_{ВШ}$	Изменение себестоимости при совместном влиянии "тысячных и прочих лав" ($\Delta C_{ШП}$)	Сумма затрат по $\Delta C_{ВШП}$	Изменение себестоимости за счет прочих лав ($\Delta C_{л}$)	Сумма затрат по $\Delta C_{ШП} + \Delta C_{л}$	Изменение себестоимости связанное с остальными технологическими процессами ($\Delta C_{отц}$)	Сумма затрат по $\Delta C_{отц} + \Delta C_{ШП}$	Общее изменение себестоимости по шахте ($\Delta C_{Ш}$)	Сумма затрат по $\Delta C_{Ш} +$
1	Шахта											
2	Шахта											
3	Шахта											
4	Шахта											
5	Шахта											
ИТОГО по шахтам с высоко-												
производительными лавами												
ВСЕГО ПО производственно-												
му объединению (комбинату)												
												X
												X
												X
												X

Изменение производительности труда рабочего по добыче по шахте, производственному объединению (комбинату) Приложение 8

№№ п/п	Наименование шахт	Фактиче	Средне	Измене	Прирост	Измене	Прирост	Измене	Прирост	Измене	Прирост	Общее
		ская до быча уг- ля за анализи руемый период (год)	списоч ная чис ленность рабочих по добы че угля	ние про изводи тельно- сти тру- да рабо чих по добыче за счет влияния "тысяч- ных" лав (ΔR^B Ш)	!(сниже ние)до- бычи по ΔR^B Ш	ние про- изводи тельно- сти тру- да рабо чего по добыче при сов местном влиянии "тысяч- ных" и прочих лав(вц) (ΔR Ш)	!(сниже ние)до бычи по вц Ш	ние про- изводи тельно- сти тру да рабо чего по добыче за счет влияния "прочих" лав (ΔR^A Ш)	!(сниже ние)до бычи по Ш	ние про- изводи тельно- сти тру да рабо чего по добыче связан ное с осталь- ными тех нологиче скими зве ньями на шахте ($R^{оп}$)	!(сниже ние)до бычи по Ш	!(сниже ние)до бычи по Ш
1	Шахта											
2	Шахта											
3	Шахта											
4	Шахта											
5	Шахта											
Итого по шахтам с высокопроизводительными лавами												
Всего по производственному объединению (комбинату)												
					X						X	

Пример выбора забоев-аналогов и расчета числа высокопроизводительных очистных забоев.

Вся исходная информация по анализируемым и высокопроизводительным очистным забоям в соответствии с блоком I берется из приложения I.

Блок 2. Упорядочение очистных забоев с нагрузкой $A_n \geq 1000$ тонн в сутки по видам механизации и убыванию нагрузки ($\alpha_i j$)

$\alpha_{i,2,1}$ - Восточная, 2 сев. лава сев. укл., 2 ζ_3 - I400 (шифр -00I002)

$\alpha_{i,2,2}$ - Восточная, I кж. лава сев. укл., 2 ζ_3 - I200 (шифр-00I00I)

$\alpha_{i,2,3}$ - Западная, сев. кор. лава гор. 200 m_2 - II80 (шифр-0020I0)

Блок 3. Упорядочение очистных забоев с нагрузкой $A_n < 1000$ тонн в сутки по видам механизации и убыванию нагрузки ($\alpha_i j$)

$\alpha'_{i,2,1}$ - Западная, 3 кж. лава бр-г 5 ζ_4 - 900 (шифр-002003)

$\alpha'_{i,2,2}$ - Северная, 4 кж. лава пан. 5 ζ_3 - 570 (шифр-003004)

Блок 4. Обозначаем α'_i (Западная, 3 кж. бр-г 5, шифр 002003) через ζ_4 .

Блок 5. Присваивается ζ' -му забоя номер I.

Блок 6. Выбираем ζ' -й забой с ζ' -м видом механизации (комплекс КМ-87)

и факторами: $k = 220I04$; $m_k = I$; $\tau = 0,63$; $K_p = 0$; $L_0 = I97$;
 $L_M = I83$; $P_B = 8$ $P_K = 6$; $S'_k = 4,6$; $S_K = 6,8$; $E = 2$; $B = I$; $C_p = I$; $U_0 = 2$;
 $V_{HK} = I$; $V_{HB} = I$; $L_{\text{дп}} = I000$; $C_{\text{ЛВ}} = 2$; $C_{\text{ЛК}} = 2$; $\gamma_k = 4$; $\gamma_K = 4$; $m_0 = I,60$;
 $m_6 = I,60$; $\alpha = 8$; $\delta = I,27$; $\beta = 32$; $\delta' = 2$; $\psi = I$; $\bar{A}_p = 2$; $\Gamma = 2$;
 $q = I5$; $K_{\text{дв}} = 0,4$; $g_k = I,0$; $A_0 = I6$; $P_{\text{ж}} = 3x7 + 3$; $T_{\text{рв}} = 3$; $\gamma = 2$;
 $Q = 2$; $Q' = 0$; $W = 2$; $\gamma_M = 2$; $X = I$; $C_{\text{оп}} = I$; $0_{\text{зд}} = I$; $0_{\text{пс}} = I$; $\chi_{\text{HK}} = 0$;
 $X = I2$; $N_{\text{ку}} = 3$; $N_{\text{ш}} = 3$; $N = I0$; $N_g = 4$; $C = 0,96$; $T_B = 4I4$;
 $T_3 = 256$; $T_0 = 5I$; $T_T = 75$; $T_0 = I65$; $T_T = 225$; $T_{\text{ш}} = 240$; $T_{\text{пз}} = 69$; $T_{\text{ро}} = 306$;
 $T_{\text{пш}} = 42$; $\Sigma m_a = 7$; $\Sigma m_r = I0$; $\Sigma m_0 = I4$; $\Sigma m_r = I8$; $\Sigma m_{\text{ш}} = I5$; $\Sigma m_{\text{г}} = 4$; $\Sigma m_{\text{в}} = I8$;
 $\Sigma m_{\text{т}} = I2$; $\Sigma L_{M6} = 769$; $\Sigma L_{M3} = 704$.

Блок 7. Сравнивается анализируемый забой по контрольным факторам:

- по углу падения пласта (α): $8 < I0$ (соответствует);
- по устойчивости кровли пласта (δ): $2 = 2$ (соответствует);
- по сопротивляемости почвы вдавливанию (β): $32 > 30$ (соответствует);
- по обрушаемости кровли пласта (ψ): $I = I$ (соответствует) ψ ;
- по категории крепости угля (\bar{A}_p): $2 = 2$ (соответствует);
- по вынимаемой мощности пласта (m_6): $I,4 < I,60 < I,90$ (соответствует).

Блок 8. Проверка по допустимой газообильности лавы (q):

$I5 > I0$ (не соответствует)

Примечание: шифры забоя и шахты даны условно. Первым проставлен шахты, вторым-очистного забоя.

Блок 9. Проверка по газообильности с учетом коэффициента комплексной дегазации ($K_{\text{дег}} = 0,4$): $15-15 \cdot 0,4=9 < 10$ (соответствует)

Блок 10. Присваивается высокопроизводительному очистному забой номер I.

Блок 13. Выбирается забой с номером I из блока 2 (Восточная, 2 сев. лава сев.укл. 2 с комплексом КМ-87 II и шифром-002003)

Блок 14. Проверка соответствия параметров высокопроизводительного забоя (шифр 001002) анализируемому (шифр 002003)

-по типу комбайна в комплексе (\bar{K}): $220104 = 220104$ (соответствует)

-по системе разработки (C_p): $I = I$ (соответствует);

- по принятому порядку отработки выемочного столба (Π_0): $2=2$ (соответствует);

-по направлению движения забоя по пласту (A): $I = I$ (соответствует)

-по числу проведенных капитальных ремонтов механизированной крепи (K_p): $I \neq 0$ (не соответствует).

Блок 17. Проверка наличия забоев-аналогов по которым не осуществлялось сравнение - нет

Блок 18. Присваивается обозначение очередному высокопроизводительному забой номер 2.

Блок 19. Рассматривается очередной высокопроизводительный забой ($\gamma+1=2$) с i -м видом механизации (комплексом КМ-87 II) $\alpha_{i,2,2}$ -Восточная I кв. лава сев.укл.2 шифр 001001.

Блок 4. Проверка соответствия параметров забоев 001001 и 002003

-по типу комбайна в комплексе (\bar{K}): $220104 = 220104$ (соответствует)

-по системе разработки (C_p): $I = I$ (соответствует);

-по принятому порядку отработки выемочного поля (Π_0): $2 = 2$ (соответствует)

-по числу проведенных кап.ремонтов крепи (K_p): $I = I$ (соответствует)

-по категории крепости угля (\bar{A}_c): $2 = 2$ (соответствует);

- по режиму работы очистного забоя по добыче угля ($P_{\text{ж}}$): $3x7+3 = 3x7+3$ (соответствует);

-по общей длине лавы (L_p): $165 < 183 < 205$ (соответствует).

Блок 15. Определение характеристик простоев из-за аварий с оборотом лавы в забоях 001001 и 002003

$$\bar{\alpha} = \frac{5}{749 + 719} = 0,0034;$$

$$t_{0(a)} = \frac{40}{5} = 8,0;$$

$$\sqrt{a}' = \frac{7}{768 + 704} = 0,0047; \quad t'_{a(\alpha)} = \frac{5I}{7} = 7,3;$$

Блок 16. Сравнение $\sqrt{a}' \cdot t'_{a(\alpha)}$ и $\sqrt{a} \cdot t_{a(\alpha)}$; $0,0343 > 0,0272$ (Аа).

Блок 21. Фиксируется забой 001001 (Восточная I кж. лава сев. укл. 2) с характеристиками простоев из-за аварий с оборудованием лавы: число ($\sqrt{a} = 0,0034$) и длительность ($t_{a(\alpha)} = 8,0$) и параметрами: вид механизированного комплекса ($\hat{L} = \text{KM-87 II}$); тип комбайна ($F_{\text{ж}} = 2\text{K-52}$); фактическая нагрузка ($A_{\text{н}} = 1200$); система разработки ($C_{\text{р}}$ - столбовая); порядок отработки выемочного поля (Π_0 - от границ шахтного поля к стволу); направление движения забоя по пласту (A - по простиранию); число капитальных ремонтов механизированной крепи ($K_{\text{р}} = 0$); категория крепости угля ($\bar{A}_{\text{р}}$ - средняя); длине лавы ($L_0 = 185$); режим работы забоя по добыче угля ($P_{\text{ж}} = 3\text{ж}7+3$) число рабочих в ремонтном звене ($\mathcal{N} = 12$); в том числе электрослесарей ($\mathcal{N}_{\text{э}} = 8$); фактическая длительность ремонтной смены ($T_{\text{рс}} = 3$).

Блок 23. Проверка соответствия высокопроизводительного забоя (шифр 001001) и анализируемого (шифр 002003) по горногеологическим условиям:

- по системе разработки ($C_{\text{р}}$): $I = I$ (соответствует);
- по принятому порядку отработки выемочного поля (Π_0): $2 = 2$ (соответствует);
- по притоку воды в лаве ($g_{\text{л}}$): 0 и $I < 2,0$ (соответствует);
- по вынимаемой мощности пласта ($m_{\text{л}}$): $1,80 \pm 0,1$, $I > 1,60$ (не соответствует).

Блок 26. Проверка наличия забоев-аналогов по которым не осуществлялось сравнение (нет).

Блок 27. Присваивается очередному высокопроизводительному забою номер 2.

Блок 28. Рассматривается очередной забой ($\gamma + I = 2$) \hat{L} -го вида (Восточная I кж лава сев. укл. 2, шифр 001001).

Блок 23. Проверка соответствия высокопроизводительного забоя (001001) анализируемому (002003) по горногеологическим условиям:

- по системе разработки ($C_{\text{р}}$): $I = I$ (соответствует);
- по принятому порядку отработки выемочного поля (Π_0): $2 = 2$ (соответствует);
- по притоку воды в лаву ($g_{\text{л}}$): 0 и $I < 2,0$ (соответствует);
- по вынимаемой мощности пласта ($m_{\text{л}}$): $1,70 \pm 0,1 = 1,60$ (соответствует);
- по устойчивости кровли пласта (δ): $2 = 2$ (соответствует);
- по допустимому обнажению кровли (A_0): $16 = 16$ (соответствует);
- по категории крепости угля ($\bar{A}_{\text{р}}$) $2 = 2$ (соответствует)

Блок 24. Определение характеристик простоев по горногеологическим условиям:

$$\gamma_r = \frac{10}{749 + 719} = 0,0068 \quad t_{a(r)} = \frac{88}{10} = 8,8$$

$$\gamma_r' = \frac{10}{769 + 704} = 0,0068 \quad t_{a(r)}' = \frac{75}{10} = 7,5$$

Блок 25. Сравнение $\gamma_r' \cdot t_{a(r)}$ и $\gamma_r \cdot t_{a(r)}$
 $0,0051 < 0,0060$ (нет)

Блок 26. Проверка наличия забоев-аналогов по которым не осуществлялось сравнение (нет).

Блок 27. Присваивается очередному высокопроизводительному забой номер 3.

Блок 28. Рассматривается очередной забой ($j+2 = 3$) i -го вида (Западная сев. кор. лава гор. 200 шифр 002010).

Блок 23. Проверка забоев 002010 и 002003 по горногеологическим условиям:

-по системе разработки (C_p): $I = I$ (соответствует);

-по порядку отработки выемочного поля (Π_0): $I \neq 2$ (не соответствует)

Блок 26. Проверка наличия забоев-аналогов по которым не осуществлялось сравнение (да).

Блок 29. Определение характеристик простоев по горногеологическим условиям анализируемого забоя:

$$\gamma_r' = \frac{10}{769 + 704} = 0,0068 \quad t_{a(r)}' = \frac{75}{10} = 7,5$$

Блок 30. Фиксируется анализируемый забой 002003 как забой-аналог с параметрами: система разработки (C_p -столбовая); порядок отработки выемочного поля (Π_0 - от границ шахтного поля); вынимаемая мощность пласта ($m = 1,60$); устойчивость кровли пласта (δ - устойчивая); категория крепости угля (A_p -средняя); число простоев ($\gamma_r = 0,0068$); длительность простоя ($t_{a(r)} = 7,5$); направление движения забоя по пласту (4-го простирания); схема организации работ в лаве (C_{op} -одноплаевая); схема работы комбайна (W - односторонняя); фактическая скорость подачи комбайна по выемке угля ($V_r = 1,86$) по зачистке лавы ($V_{r_2} = 2,75$).

Блок 32. Проверка соответствия высокопроизводительного забоя (шифр 001002) анализируемому (002003) по параметрам:

-участковому транспорту (γ): $2 = 2$ (соответствует)

Блок 35. Определение характеристик простоев по участковому транспорту

$$\gamma_r = \frac{12}{2413 + 2322} = 8,0025 ; \quad t_{a(r)} = \frac{50}{12} = 4,2 ;$$

$$\gamma_r' = \frac{18}{769 + 704} = 0,0122 ; \quad t_{a(r)}' = \frac{225}{18} = 12,5 ;$$

Блок 34. Сравнение $\gamma_r' \cdot t_{a(r)}'$ и $\gamma_r \cdot t_{a(r)}$

$$0,1525 > 0,0105 \text{ (да)}$$

Блок 40. Фиксируется забой 001002 Восточная, 2 сев.лаве сев.укл.2 как забой-аналог с числом простоев ($\gamma_r = 0,0025$) и длительностью простоя ($t_{a(r)} = 4,2$) и параметрами: вид участкового транспорта (С-конвейерный); тип конвейеров и их количество (С_н, С_н СП-63-2 шт., П-100-2 шт.); наличие аккумулялирующих емкостей (Q -нет); объем аккумулялирующих емкостей (Q' = 0).

Блок 41. Проверка соответствия высокопроизводительного забоя (шифр 001002) анализируемому (шифр 002003) по параметрам:

-вид транспорта по наклонным выработкам (γ_n): 2 = 2 (соответствует);

-вид транспорта по главному откаточному горизонту (γ_w): I = I (соответствует);

Блок 42. Определение характеристик простоев по общешахтным звеньям в забоях 001002 и 002003

$$\gamma_w = \frac{13}{2413 + 2422} = 0,0027 ; \quad t_{a(w)} = \frac{107}{13} = 8,2 ;$$

$$\gamma_w' = \frac{15}{769 + 704} = 0,0102 ; \quad t_{a(w)}' = \frac{240}{15} = 16,0 ;$$

Блок 43. Сравнение $\gamma_w' \cdot t_{a(w)}'$ и $\gamma_w \cdot t_{a(w)}$

$$0,1632 > 0,0221 \text{ (да)}$$

Блок 49. Фиксируется очистной забой 001002 Восточная 2 сев.лаве сев.укл. 2 как забой-аналог с числом простоев ($\gamma_w = 0,0027$) и длительностью простоя ($t_{a(w)} = 8,2$) и параметрами: общешахтного транспорта: на основном горизонте (γ_w -колесный), по наклонным выработкам (С_н-конвейерный), тип конвейеров и их количество (С_н, С_н ПУ-100-2 шт.); наличие бункера в транспортной цепи (Q_w -да), его емкость (Q' = 7 т).

Блок 50. Проверка соответствия параметров высокопроизводительного забоя (шифр 001002) анализируемому (002003) по параметрам:

-система разработки (С_p): I = I (соответствует);

-величина притока воды в лаве (Q_в): 0 и I = 2,0 (соответствует);

- порядок отработки выемочного поля (Π_0): $2 = 2$ (соответствует);
- направление движения забоя по пласту (\mathcal{A}): $2 = 2$ (соответствует)
- категория крепости угля (\bar{A}_p): $2 = 2$ (соответствует);
- устойчивость кровли пласта (\mathcal{D}): $1 \neq 2$ (не соответствует).

Блок 53. Проверка наличия забоев-аналогов по которым не осуществлялось сравнение (нет).

Блок 54. Присваивается очередной номер 2.

Блок 55. Рассматривается очередной высокопроизводительный забой $\bar{\mathcal{L}}$ -го вида (Восточная I кж лаве сев.укл.2 шифр 001001)

Блок 57. Проверка соответствия параметров забоя (шифр 001001) и забоя (002003) по параметрам:

- система разработки (C_p): $I = I$ (соответствует);
- порядок отработки выемочного поля (Π_0): $2 = 2$ (соответствует);
- направление движения забоя по пласту (\mathcal{A}): $I = I$ (соответствует);
- категории крепости угля (\bar{A}_p): $2 = 2$ (соответствует);
- величина притока воды в лаву (q_s): 0 и $I < 2,0$ (соответствует);
- устойчивость кровли пласта (\mathcal{D}): $2 = 2$ (соответствует);
- вынимаемая мощность пласта (m_s): $I,70 \pm 0,1 = I,60$ (соответствует).

Блок 51. Определение характеристик простоев по организационным факторам в забоях 001001 и 002003

$$\begin{aligned} \gamma_0 &= \frac{16}{749 + 719} = 0,0109; & t_{0(0)} &= \frac{156}{16} = 9,7; \\ \gamma'_0 &= \frac{14}{769 + 704} = 0,0095; & t'_{0(0)} &= \frac{165}{14} = 11,8; \\ \mathcal{V}_{\varphi,s}^* &= \frac{749}{443} = 1,69; & \mathcal{V}_{\varphi,s}^* &= \frac{14}{363} = 1,98; \end{aligned}$$

Блок 52. Сравнение $\gamma_0 \cdot t'_{0(0)}$ и $\gamma'_0 \cdot t_{0(0)}$
 $0,1121 > 0,0106$ (да)

Блок 58. Фиксируется забой-аналог (001001, Восточная, I кж.лава, сев.укл.2) по числу простоев ($\gamma_0 = 0,0109$) и длительности простоя ($t_{0(0)} = 9,7$) и параметрам: вид механизированного комплекса ($\bar{\mathcal{L}}$ -KM-87 Н); тип комбайна (F_s - 2К-52); фактическая нагрузка ($A_s = 1200$); система разработки (C_p -столбовая); порядок отработки выемочного поля (Π_0 - от границ шахтного поля к стволу); категории крепости угля (\bar{A}_p - средняя); приток воды в лаве ($q_s = 0$); устойчивость кровли (\mathcal{D} -устойчивая); вынимаемая мощность пласта ($m_s = 1,70$); схема работы комбайна (W -односторонняя); схема передвижки конвейера (x - фронтальная); схема организации работ на процессах в лаве

(C_{op} -двухпаявая); схема организации работ: на оформлении забоя и зачистке лавы ($O_{зл}$ - нет), по зачистке секций крепи ($O_{зс}$ - 2 пая), по передвижке секций крепи ($O_{пк}$ - 2 пая); численность рабочих на передвижке конвейера ($U_{пк}=0$); по числу РОЗ в добычном звене ($X=14$) фактическая средняя скорость подачи комбайна по выемке угля ($2Z_{с} = 1,69$), по зачистке лавы ($2Z_{с} = 1,98$).

Блок 59. Проверка соответствия высокопроизводительного забоя (шифр 001002) анализируемому (шифр 002003) по факторам:

-тип выемочной машины в комплексе (F_x): 220104 = 220104 (соответствует); ^{схемы} работы комбайна; (W): 2 = 2 (соответствует);

-общая длина лавы (L_o): $210 \pm 20 = 197$ (соответствует);

-схема передвижки конвейера (X): 1 = 1 (соответствует)

Блок 60. Определение характеристик простоев по конечным операциям в забоях 001002 и 002003

$$\gamma_{кo} = \frac{19}{2413 + 2322} = 0,0040;$$

$$t_{o(кo)} = \frac{208}{19} = 10,9;$$

$$\gamma_{кo}' = \frac{18}{769 + 704} = 0,0122;$$

$$t_{o(кo)}' = \frac{306}{18} = 17,0;$$

Блок 61. Сравнение $\gamma_{кo} \cdot t_{o(кo)}$ и $\gamma_{кo}' \cdot t_{o(кo)}'$

$$0,2074 > 0,0436 \text{ (да)}$$

Блок 61. Фиксируется забой-аналог 001001 Восточная I кж. лава сев.укл.2 по числу простоев ($\gamma_{кo}=0,0040$) и длительности простоя ($t_{o(кo)}=10,9$) и параметрам: вид механизированного комплекса (i -КМ-87 П); тип выемочной машины ($F_x=2K-52$); фактическая нагрузка ($A_p=1200$); схема работы комбайна (W -односторонняя); схема передвижки конвейера (X -фронтальная); общей длине лавы ($L_o=210$); вид сопряжения лавы с конвейерным штреком ($C_{лк}$ -индивидуальная), с вентиляционным штреком ($C_{лв}$ -индивидуальная); способ охраны конвейерного штрека (Z -целик) и вентиляционного (Z -целик); средства зачистки лавы (Е-щитки); способ перехода к выемке новой полосы угля (Е-самозарубка); число комбайнов в лаве ($n_k=2$).

Блок 68. Рассматривается забой-аналог из блока 21 (001001 Восточная I кж. лава.сев.укл.2).

Блок 69. Определение характеристик простоев по прочим технологическим перерывам в забоях 001001 и 002003.

$$\gamma_{mn} = \frac{10}{749 + 719} = 0,0068; \quad t_{o(mn)} = \frac{20}{10} = 2,0;$$

$$\gamma'_{mn} = \frac{12}{769 + 704} = 0,0081; \quad t'_{o(mn)} = \frac{72}{12} = 6,0;$$

Блок 70. Сравнение $\gamma'_{mn} \cdot t'_{o(mn)}$ и $\gamma'_{mn} \cdot t_{o(mn)}$

$$0,0283 > 0,0136 \quad (\text{да})$$

Блок 74. Фиксируется забой-аналог 001001 Восточная I кж лава сев! укл. 2 по числу простоев ($\gamma'_{mn} = 0,0068$) и длительности простоя ($t'_{o(mn)} = 2,0$) и параметрам: вид механизированного комплекса (\angle -КМ 87 II); тип выемочной машины ($\xi = 2К-52$); фактическая нагрузка ($A = 1200$); способ выемки ниш у конвейерного штрека ($R_{НК}$ - самозарубка комбайном), у вентиляционного ($R_{НВ}$ - самозарубка вспомогательным комбайном); размер ниши: у конвейерного штрека ($P_K = 0$); у вентиляционного ($P_B = 0$); сечение штрека в свету: конвейерного ($S_K = 11,2$), вентиляционного ($S_B = 9,2$); численность рабочих на поддержании сопряжения и выемке ниш у конвейерного штрека ($N_{ку} = 1$), у вентиляционного ($N_{ку} = 2$);

Блок 76. Определение среднего числа отказов и длительности одного отказа по подготовительно-заключительным операциям в анализируемом забое (002003, Западная 3 кж. лава бр-г 5):

$$\gamma'_{n.s} = \frac{4}{769 + 704} = 0,0027; \quad t'_{o(n.s)} = \frac{69}{4} = 17,3;$$

Блок 77. Определение среднего числа простоев по анализируемому забоем

$$\gamma = 0,0047 + 0,0068 + 0,0122 + 0,0102 + 0,0095 + 0,0122 + 0,0081 + 0,0027 = 0,0664$$

Блок 78. Определение средней длительности одного простоя по анализируемому очистному забоем с учетом простоев забоев-аналогов

$$\bar{t}'_o = \frac{0,0034 \times 8,0 + 0,0068 \times 7,5 + 0,0025 \times 4,2 + 0,0027 \times 8,2 + 0,0109 \times 9,7 + 0,0088 \times 13,5 + 0,0068 \times 2,0 + 0,0027 \times 17,3}{0,0664}$$

= 6,0 мин.

Блок 79 Определение числа простоев по анализируемому забоем с учетом снижения их до уровня забоев-аналогов

$$\gamma'' = 0,0034 + 0,0068 + 0,0025 + 0,0027 + 0,0109 + 0,0088 + 0,0068 + 0,0027 = 0,0446$$

Блок 80. Определение числа полос по выемке и зачистке угля в лаве

$$n'_{n.6} = \frac{769}{183} = 4,20 \quad n'_{n.s} = \frac{704}{183} = 3,85;$$

Блок 81. Определение средней скорости подачи по выемке угля и за-
чистке лавы

$$v_{\text{р.с}}' = \frac{769}{414} = 1,86; \quad v_{\text{м.с}}' = \frac{704}{256} = 2,75;$$

Блок 82. Выбор наибольшей скорости подачи

$$v_{\text{ф.с}} = \max\{1,69; 1,69; 1,86\} \quad \text{принимаем } 1,86 \text{ м/мин.}$$

$$v_{\text{ф.з}} = \max\{1,98; 1,98; 2,75\} \quad \text{принимаем } 2,75 \text{ м/мин.}$$

Блок 83. Определение средней скорости подачи за период выемки и за-
чистки лавы

$$\bar{v}_{\text{ф}} = \frac{4,20 + 3,85}{\frac{4,20}{1,86} + \frac{3,85}{2,75}} = 2,20;$$

Блок 84. Определение коэффициента

$$K_{\text{в}} = \frac{1,86 + 2,75}{2,75 + 1,86 - \frac{3,85}{4,20}} = 0,47;$$

Блок 85. Определение возможной нагрузки по анализируемому очистной
забой

$$H_{\text{воз}} = 1,60 \cdot 0,63 \cdot 1,27 \cdot 1,260 \cdot 0,98 \cdot \frac{0,47}{\left(\frac{1}{2,20} + 0,0446 \cdot 6,0\right)} = 1029 \text{ т/с}$$

Блок 86. Сравнение возможной нагрузки с требуемым уровнем

$$1029 > 1000 \text{ (да)}$$

Блок 87. Фиксируем очистной забой 002003 Западная 3 кж. лавы бр-г 5
как высокопроизводительный забой.

Блок 88. Выдается на печать информация по анализируемому забоям
002003 Западная 3 кж. лавы бр-г 5 и забоям-аналогам: 001001 Восточ-
ная 1 кж. лавы сев. укл. 2 и 001002 Восточная 2 сев. лавы сев. укл. 2
(форма приложение 4).

Блок 9. Проверка наличия анализируемых забоев по которым не осу-
ществлялось сравнение (да).

Блок 90. Определение количества высокопроизводительных очистных
забоев

$$Z = 3 + 1 = 4$$

Блок 91. Конец расчета

Блок 92. Разработка мероприятий по снижению числа простоев и пе-
рерывов в Ц-х забоя (002003 Западная 3 кж лавы бр-г 5).

РАСЧЕТ ПО АЛГОРИТМУ №2

Блок 1. Объекты для установления числа высокопроизводительных очистных забоев и уровня нагрузки на них в результате реализации технических и организационных мероприятий принимаются все лавы, приведенные в соответствие с формой в приложении 10.

Блок 2. Исходные данные по этим забоям (параметры лавы и средняя скорость подачи комбайна) принимается из памяти машины (блок алгоритма № 1) и формы приложение 5.

Блок 3. Обозначается анализируемый забой $Q_{n,m+1}$ - Западная шахта, 3 юж. лавы бр/г 5 шифр 002003 через \mathcal{Z} .

Блок 4. Присваивается отобранному забоя номер 1.

Блок 5. Выбираются исходные данные для расчета нагрузки: $m=1,60$; $\mathcal{Z}=0,63$; $\gamma=1,27$; $C=0,98$; $T=1260$; $K_0=0,5$; $\sqrt{C}=2,20$; $L_1=183$; из формы (приложение 5) значения характеристик потока отказов из графы 5 и 6: шифр 301 ($\lambda_a=0,0034$, $t_{o(a)}=8,0$); шифр 302 ($\lambda_r=0,0068$, $t_{o(r)}=7,5$); шифр 303 ($\lambda_{cs}=0,0025$, $t_{o(cs)}=4,2$); шифр 304 ($\lambda_{cu}=0,0027$, $t_{o(cu)}=8,2$); шифр 305 ($\lambda_o=0,0109$, $t_{o(o)}=9,7$); шифр 306 ($\lambda_{ko}=0,0040$, $t_{o(ko)}=10,9$); шифр 307 ($\lambda_{mm}=0,0081$, $t_{o(mm)}=2,0$); шифр 308 ($\lambda_{n3}=0,0027$, $t_{o(n3)}=17,3$).

Блок 6. Определяем число простоев после реализации мероприятий $\gamma^p = 0,0034 + 0,0068 + 0,0025 + 0,0027 + 0,0109 + 0,0040 + 0,0081 + 0,0027 = 0,0411$;

Блок 7. Определяем длительность простоя после реализации мероприятий $\bar{t}_o = \frac{0,0034 \times 8,0 + 0,0068 \times 7,5 + 0,0025 \times 4,2 + 0,0027 \times 8,2 + 0,0109 \times 9,7 + 0,0040 \times 10,9 + 0,0081 \times 2,0 + 0,0027 \times 17,3}{0,0411}$

+ $\frac{0,0109 \times 9,7 + 0,0040 \times 10,9 + 0,0081 \times 2,0 + 0,0027 \times 17,3}{0,0411}$

= 7,9 мин.

Блок 8. Определяем фактическую нагрузку на забой

$$N_{\text{ф}} = 1,60 \cdot 0,63 \cdot 1,27 \cdot 1260 \cdot 0,98 \frac{0,5}{\left(\frac{1}{2,20} + 0,0411 \cdot 7,9\right)} =$$

= 1016 т/сутки

Блок 9. Сравниваем фактический уровень нагрузки с контрольным значением

$$1016 > 1000 \text{ (да)}$$

Блок 11. Фиксируем 3 юж лаву бр-г № 5 шахты Западная как высокопроизводительный забой.

Блок 12. Выдача на печать адреса и величины нагрузки по форме приложение 6.

Блок 13. Проверка наличия забоев по которым не осуществлялся расчет (да)

Блок 14. Устанавливаем общее число высокопроизводительных очистных забоев на планируемый период

$$Z = 3 + 1 = 4$$

Блок 16. Конец расчета

Наименование источника формирования отказов (простоев и технологических перерывов)	Шифр источника отказов*	Численное значение отказов по анализируемому забой до реализации мероприятий				Техническое или организационное мероприятие, применяемое для снижения простоев (перерывов)
		γ	z ₀	γ	z ₀	
3 кж. лава бр-г 5						
Аварии с оборудованием лавы	301	0,0047	7,3	0,0034	8,0	Увеличение численности ремонтного звена
Горногеологические условия	302	0,0068	7,5	0,0068	7,5	
Участковый транспорт	303	0,0122	12,5	0,0025	4,2	Замена конвейеров КПА-250 на ЛП 100
Общешахтные звенья	304	0,0102	16,0	0,0027	8,2	Пересмотреть график движения электровозов и обеспечить качественный ремонт оборудования
Организационные причины	305	0,0095	11,8	0,0109	9,7	Применить двухплавную схему передвижки крепи
По концевым перерывам	306	0,0122	17,0	0,0040	10,9	Применить схему и установку РОЗ как в забое-аналоге
По прочим технологическим перерывам	307	0,0081	6,0	0,0081	2,0	Применить второй комбайн по выемке ниши у вентиляционного штрека
Подготовительно-заключительные операции	308	0,0027	17,3	0,0027	17,3	

Примечание: * шифры источников отказов даны условно.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения.....	3
II. Исходные данные и содержание анализа.....	4
III. Количественная оценка условий работы очистных забоев.	6
IV. Количественная оценка мероприятий, обеспечивающих повышение нагрузки на очистной забой.....	12
V. Количественная оценка факторов социального состояния коллектива.....	17
VI. Установление возможного количества высокопроизводительных очистных забоев на уровне объединения.....	21
VII. Расчет планового или фактически достигнутого экономического эффекта от организации и работы высокопроизводительных очистных забоев.....	33
Приложения	47

Сдано в производство и подписано в печать 4/X-77 г.
Формат 60x84/16. Печ.л. 4,5. Уч.-изд.л. 4,55. Тираж 2000 экз.
Изд. № М-1287. Заказ № 736

ЦНИЭИуголь, Ротапринт, 2-й Николо-Шеловский пер., 5