



**Инструкция**  
к методическим указаниям  
по проектированию технологии  
и организации работ  
при подготовке новых горизонтов  
действующих шахт

Харьков  
1976

**МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
СОЮЗШАХТОСТРОЙ**

**Всесоюзный научно-исследовательский институт  
организации и механизации шахтного строительства  
ВНИИОМШС**

*УТВЕРЖДЕНО  
Главным инженером  
Союзшахтострой  
Ю. А. СИБИРСКИМ  
8 января 1976 г.*

**Инструкция**  
**к методическим указаниям**  
**по проектированию технологии**  
**и организации работ**  
**при подготовке новых горизонтов**  
**действующих шахт**

**Харьков  
1976**

В Инструкции к методическим указаниям даны метод пользования программой «Горизонт» (ГРЗНТ) для ЭВМ «Минск-32» примерный расчет организации строительства и электроснабжения горизонта.

Экспериментальную программу «Горизонт» (ГРЗНТ) разработали канд. техн. наук Морозов В. Е. (руководитель), инженеры Горбик Л. Б. (ответственный исполнитель), Гершфельд А. А. (ВНИИОМШС); Топопольский В. И., Новгородский В. И., Рева Г. А., Чепелевич О. П. (Южгипрошахт).

Инструкция к методическим указаниям предназначена для проектных и шахтостроительных организаций Министерства угольной промышленности, осуществляющих проектирование и строительство новых горизонтов.

Утверждена Инструкция на заседании ученого совета института (протокол № 9 от 24 ноября 1975 г.).

## Раздел I

### **ИНСТРУКЦИЯ К ПРОГРАММЕ «ГРЗНТ» («ГОРИЗОНТ»)**

Программа «ГРЗНТ» составлена на языке ФОРТРАН с учетом особенностей транслятора ТФ-1 для ЭВМ «Минск-32» и частично на языке символического кодирования.

При работе программы используются следующие внешние устройства:

- ввод с перфокарт — УВК;
- алфавитно-цифровая печать — АЦПУ;
- два накопителя на магнитной ленте — НМЛ.

Программа использует 63 листа оперативного запоминающего устройства.

#### **Исходные данные**

Для подготовки исходных данных к программе необходимо всю сеть горных выработок представить в виде частично ориентированного графа. Для этого нужно пронумеровать все вершины графа (начало и конец каждой выработки). Порядок нумерации произволен.

Дополнительно оговариваются начальные и конечные вершины графа. Характеристики горных выработок задаются в табл. 1, каждая строка которой соответствует одной выработке.

Дополнительная исходная информация, характеризующая общее количество выработок, входных, выходных вершин и др., сводится в табл. 2.

#### **Указания к информации**

Исходные данные подготавливаются на перфокартах и оформляются следующими четырьмя массивами по структуре, принятой для ЭВМ «Минск-32».

1. Массив «ПАРАМ» состоит из одной перфокарты, заполнение которой показано в табл. 2.

2. Массив «ХАРВ» — информация о каждой выработке. Количество перфокарт данного массива соответствует количеству строк в табл. 1.

Таблица 1

Начальная вершина выработки	Целое число, 3 символа
Признак транспортной выработки	Целое число, 1 символ. Значение символа равно значению в колонке 4, табл. 2
Номер вершины, с которой запрещен вход в выработку	Целое число, 3 символа
Конечная вершина выработки	Целое число, 3 символа
Вид выработки (табл. 4)	Целое число, 2 символа
Сечение в проходке (табл. 5)	Целое число, 1 символ
Крепость породы (табл. 6)	Целое число, 1 символ
Тип выработки (табл. 7)	Целое число, 1 символ
Наличие сотрясающего взрывания (табл. 8)	Целое число, 1 символ
Крепость породы для $v_n$ (табл. 8)	Целое число, 1 символ
Сечение в проходке для $v_n$ (табл. 8)	Целое число, 1 символ
Скрепер (табл. 8)	Целое число, 1 символ
Подрывка (табл. 8)	Целое число, 1 символ
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	Действительное число, 4 символа
Длина выработки, м	Действительное число, 4 символа
Тип крепи (табл. 9)	Целое число, 2 символа

Таблица 2

Количество выработок	Количество входных вершин	Количество выходных вершин	Символ, определяющий транспортные выработки	Производительность подъема
Целое число 3 символа	Целое число 3 символа	Целое число 3 символа	Целое число 1 символ	Действительное число 9 символов

3. Массив «ВХОДТ» описывает номера начальных вершин графа. На каждый номер вершины отведено по 3 символа. На одну перфокарту возможно занесение не более 26 символов. Максимальное количество входящих вершин — 50.

4. Массив «ВЫХТЧ» описывает номера конечных вершин графа и подготавливается аналогично массиву «ВХОДТ».

В начале каждого массива перфорируется перфокарта:

\*\*\* НБ ХХХХХ 000000000000000000000000, а заканчивается

каждый массив перфокартой \*\*\* НБ ХХХХХ 00000000,  
где ХХХХХ — пятизначное имя массива.

Кроме этого, даются номера начальных и конечных вершин.

### Указания оператору по работе с программой

Для работы с программой «ГРЗНТ» необходимо установить две магнитные ленты: МЛ с массивом «ГРЗНТ» и МЛ с массивом стоимостных параметров «МАСОІ».

Задание на выполнение программы имеет вид

\* ГРЗНТ ЧЧМММ МЛ06300 ,

где ЧЧМММ — время, необходимое для работы программы;

МЛ — носитель программы;

063 — количество листов памяти, осведенных для программы «ГРЗНТ».

Директивы программы и действия оператора описаны в табл. 3.

Таблица 3

Директивы	Действие оператора	Ответ оператора
„ПАРАМ“	Установить на ВК массив „ПАРАМ“	* N ◊
„ХАРВ“	Установить на ВК массив „ХАРВ“	* N ◊
„ВХОДТ“	Установить на ВК массив „ВХОДТ“	* N ◊
„ВЫХТЧ“	Установить на ВК массив „ВЫХТЧ“	* N ◊
Уст. МЛ с массивом стоим. ПАРАМ, сообще имя	Установить МЛ с массивом стоимостных параметров, указать имя ленты ХХХХХ, на которой он записан	* N—ХХХХХ ◊

Таблица 4

Вид выработки	Объем, м <sup>3</sup> или сечение в свету, м <sup>2</sup>	Код
Прочие камеры (ожидания, ГСП, кладовая и др.)	20 ≥ V	1
	120 ≥ V > 20	2
	180 ≥ V > 120	3
Камеры электроподстанций с ходками	800 ≥ V	4
	190 ≥ V	5
	300 ≥ V > 190	6
Камеры лебедок	300 ≥ V	7
	500 ≥ V > 300	8
	300 ≥ V	9
Разгрузочные ямы	450 ≥ V	10
	1000 ≥ V > 450	11
	1300 ≥ V > 1000	12
Подземные склады ВМ	200 ≥ V	13
	300 ≥ V > 200	14
	450 ≥ V > 300	15
Камеры опрокидывателей и толкателей	500 ≥ V > 450	16
	800 ≥ V	17
	5000 ≥ V > 800	18
Дело противопожарного поезда	450 ≥ V	19
	1000 ≥ V > 450	20

Вид выработки	Объем, м <sup>3</sup> или сечение в свету, м <sup>2</sup>	Код
Депю контактных электровозов	500 ≥ V	21
Преобразовательная подстанция	200 ≥ V	22
	800 ≥ V > 200	23
Сопряжения горизонтальных и наклонных выработок		24
Депю аккумуляторных электровозов	500 ≥ V	25
	5000 ≥ V > 500	26
Сопряжение вертикальных стволов с околоствольными дворами	200 ≥ V	27
	300 ≥ V > 200	28
	V > 300	29
Горизонтальные выработки по углю с подрывкой боковых пород > 50 %	4,6 ≥ S > 2,7	30
	6,0 ≥ S > 4,6	31
	8,4 ≥ S > 6,0	32
	11,9 ≥ S > 8,4	33
	14,1 ≥ S > 11,9	34
	16,4 ≥ S > 14,1	35
Горизонтальные выработки по породе	6,0 ≥ S > 4,7	36
	7,9 ≥ S > 6,0	37
	11,9 ≥ S > 7,9	38
	15,8 ≥ S > 11,9	39
	21,5 ≥ S > 15,8	40
Наклонные выработки по породе с углом наклона до 10°, проходка сверху вниз	6,1 ≥ S > 4,9	41
	12,5 ≥ S > 6,1	42
	14,9 ≥ S > 12,3	43
	18,0 ≥ S > 14,9	44
То же, с углом наклона 10°—30°	6,1 ≥ S > 4,9	45
	12,5 ≥ S > 6,1	46
	14,9 ≥ S > 12,6	47
	16,4 ≥ S > 15,0	48
Наклонные выработки по углю с подрывкой боковых пород > 50% с углом наклона до 10°, проходка сверху вниз	7,7 ≥ S > 4,9	49
	16,4 ≥ S > 7,7	50
То же, с углом наклона 10°—30°	7,7 ≥ S > 4,9	51
	16,4 ≥ S > 7,7	52
Горизонтальные выработки по углю с подрывкой боковых пород < 50 %	6,0 ≥ S > 4,7	53
	8,5 ≥ S > 6,0	54
	16,4 ≥ S > 14,1	55
	11,9 ≥ S > 8,3	56
	14,1 ≥ S > 11,9	57
Наклонные выработки по породе с углом наклона до 10°, проходка снизу вверх	6,1 ≥ S > 4,9	58
	12,5 ≥ S > 6,1	59
	14,9 ≥ S > 12,5	60
	18,0 ≥ S > 14,9	61
Наклонные выработки по углю с подрывкой боковых пород < 50% с углом наклона до 10°, проходка сверху вниз	7,7 ≥ S > 4,9	62
	16,4 ≥ S > 7,7	63
То же, с углом наклона 10—30°	7,7 ≥ S > 4,9	64
	16,4 ≥ S > 7,7	65
Наклонные выработки по углю с углом наклона до 10° с подрывкой боковых пород > 50%, проходка снизу вверх	7,7 ≥ S > 4,9	66
	16,4 ≥ S > 7,7	67
То же, с подрывкой боковых пород < 50 %	7,7 ≥ S > 4,9	68
	16,4 ≥ S > 7,8	69

Таблица 5

Сечение в проходке, м <sup>2</sup>	Код
10 ≥ S > 5	1
20 ≥ S > 10	2
S > 20	3

Таблица 6

Крепость пород по шкале проф. М. М. Протодьяконова	Код
2 ≥ f > 1,5	1
6 ≥ f > 4	2
9 ≥ f > 7	3
14 ≥ f > 9	4

Таблица 7

Тип выработки	Код
Околоствольные	0
Квершлаг	1
Полевые штреки	2
Штреки	3
Полевые бремсберги	4
Бремсберги	5
Полевые уклоны	6
Уклоны	7

Таблица 8

Наименование	Значение	Код
Применение противобросных мероприятий при вскрытии пласта	Нет	0
	Да	1
	Да	2
при проведении по пласту		0
Крепость пород	6 ≥ f	
	10 ≥ f > 6	1
	f > 10	2
Сечение	14 ≥ S	0
	S > 14	1
Наличие скрепера	Нет	0
	Да	1
Подрывка пород	До 50 %	0
	Свыше 50%	1



Таблица 9

Тип крепи	Код
Стены и свод—бетон	1
Металлическая (в камерах)	2
Штанговая	3
Арки из спецпрофиля или I № 20, 22 в бетоне	4*
То же, I № 24	5*
Арки из спецпрофиля или I № 20, 22 в бетоне	6
То же, I № 24	7
Арки из спецпрофиля 5-звеньевые	8
То же, 3-звеньевые	9
Арки замкнутые податливые	10
Вертикальные стены из заполнителя, прямой и обратный свод—из бетона	11*
Железобетонные стойки с металловверхняком	12
Стены и свод из монолитного железобетона (сопряжения)	13
Набрызгбетонная	15
Тюбинговая	14

\*Код, помеченный звездочкой, для выработок с обратным сводом.

## Раздел II

### ПРИМЕРНЫЙ РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРИЗОНТА ПО МЕТОДИКЕ, ОПИСАННОЙ В МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ № 8 им. ГАЕВОГО гор. 860 м

Проект «Вскрытие и подготовка гор. 860 м» шахты № 8 им. Гаевого комбината Артемуголь выполнен Днепрогипрошахтом в 1968 году с объемом горных выработок 135 тыс. м<sup>3</sup> и сроком строительства 72 месяца. Из них: работы по подготовке горизонта — 36 месяцев, стоимость строительно-монтажных работ — 20200 тыс. руб., в т. ч. 6840 тыс. руб. на горные работы.

Согласно разработанной методике (раздел II Методических указаний) представим сеть горных выработок горизонта 860 м шахты № 8 им. Гаевого в виде графа (рис. 1), где каждой дуге графа поставлена в соответствие выработка или группа выработок со всеми им присущими характеристиками (табл. 1).

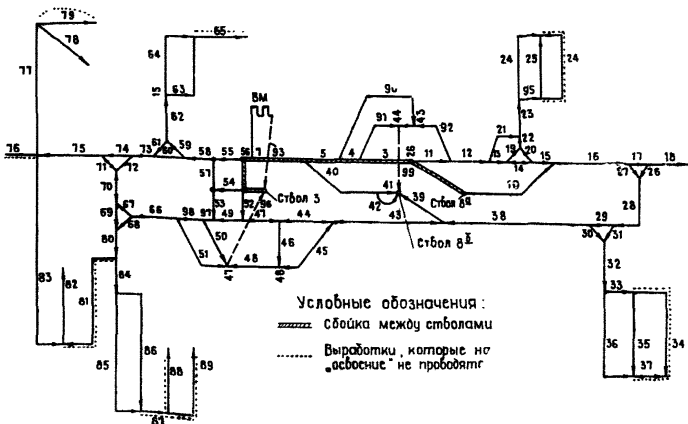
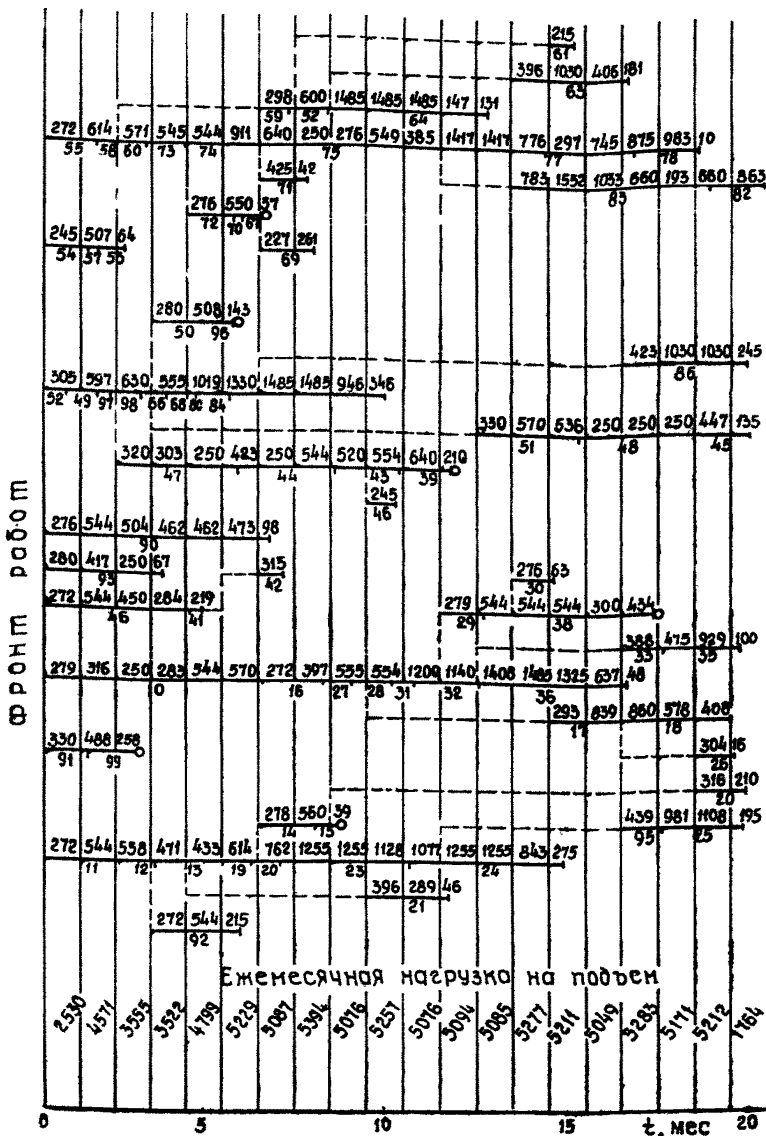


Рис. 1. Представление горизонта шахты им. Гаевого гор. 860 м в виде графа



**Примечания:** 1. Над чертой указаны ежемесячный выход породы по каждому пути, под чертой — номера дуг графа, по которым идет путь. 2. За 0 — начало работ по подготовке горизонта — принято наличие сбояки между столбами №3 и №8. 3. Горизонтальной чертой указан сдвиг начала работ после времени появления фронта работ. 4. Кружочком отмечены пути, сдвиг которых нежелателен по условиям беттирования.

Рис. 2. Порядок проведения горных выработок

Таблица 1

Номер выработки	Вид выработки (код)	Сечение в проходке (код)	Крепость пород (код)	Тип выработки (код)	Наличие соотрастельного взрывания (код)	Крепость пород для $v_n$ (код)	Сечение в проходке для $v_n$ (код)	Скрепер (код)	Подрывка (код)	Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	Длина выработки, м	Тип крепи (код)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	40	3	2	0	0	0	1	0	1	22,2	10,0	7
0	24	3	4	0	0	2	1	0	1	17,3	11,0	7
0	39	2	4	0	1	2	1	0	1	14,2	26,0	1
0	39	2	4	0	1	2	1	0	1	14,2	10,0	1
0	39	2	2	0	1	0	1	0	1	14,2	10,0	1
0	39	2	4	0	0	2	1	0	1	15,4	56,0	1
0	24	2	2	0	0	0	1	0	1	11,0	15,8	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
11	39	2	4	0	0	2	1	0	1	15,4	55,0	1
12	39	2	3	0	0	1	1	0	1	15,4	17,0	1
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	21,7	14,0	13
13	39	2	4	0	0	2	1	0	1	15,4	24,0	1
0	24	2	2	0	1	0	1	0	1	11,0	15,8	1
0	38	2	4	0	0	2	0	0	1	8,8	10,0	1
0	24	2	4	0	0	2	1	0	1	12,5	14,5	1
14	38	2	4	0	0	2	0	0	1	8,8	26,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
0	24	2	4	0	0	2	1	0	1	12,5	14,5	1
15	38	2	2	0	0	0	0	0	1	8,8	12,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
16	38	2	3	0	1	1	0	0	1	8,8	36,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
17	38	2	2	0	0	0	0	0	1	8,8	10,5	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	11,0	15,8	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	17,6	17,0	1
18	39	2	2	1	0	0	1	0	1	12,2	110,0	1
0	39	2	2	1	1	0	1	0	1	12,2	20,0	1
0	39	2	2	1	0	0	1	0	1	15,8	23,0	1
0	39	2	4	1	1	2	1	0	1	15,8	20,0	1
0	24	2	2	0	0	0	1	0	1	14,8	10,0	1
19	38	2	4	1	0	2	0	0	1	8,8	17,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	22,2	17,0	1
20	38	2	4	1	0	2	0	0	1	8,8	17,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	22,2	17,0	1
21	38	2	3	1	0	1	0	0	1	8,8	54,5	1
0	4	2	3	0	1	1	1	1	1	9,0	20,0	1
0	4	2	3	0	0	1	1	0	1	9,0	11,0	1
22	38	2	3	1	0	2	0	0	1	8,8	5,0	9
23	39	2	3	2	0	2	1	0	1	13,5	292,0	9
0	24	3	4	0	0	2	0	0	1	11,5	17,0	9
24	39	2	3	3	0	2	1	0	1	13,5	300,0	9
0	24	3	4	0	0	2	0	0	1	11,5	17,0	9
0	37	1	3	1	0	2	0	0	1	7,6	20,0	9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,5	14,5	9
25	32	2	2	3	0	0	0	0	1	6,6	254,0	9
0	32	2	2	3	0	0	0	0	1	8,0	44,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,5	14,5	9
26	38	2	2	0	0	0	0	0	1	8,8	21,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
27	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	23,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
28	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	48,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
29	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	28,5	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	16,9	8,0	1
30	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	18,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
31	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	22,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
32	39	2	2	2	0	0	1	0	1	13,5	145,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	15,7	17,0	9
33	38	2	2	1	0	0	0	0	1	8,8	26,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	15,7	14,5	9
34	32	2	2	3	2	0	0	0	1	6,6	263,0	9
0	24	3	2	0	1	0	1	0	1	15,7	14,5	9
35	32	2	2	3	0	0	0	0	1	6,6	259,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	15,7	14,5	9
36	39	2	2	2	0	0	1	0	1	13,5	302,0	9
0	24	3	3	0	0	1	0	0	1	22,0	17,0	1
0	38	2	2	2	0	0	0	0	1	8,0	26,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,5	14,5	9
37	38	2	3	1	1	1	0	0	1	8,0	10,0	9
0	38	2	3	1	0	1	0	0	1	8,0	24,0	9
38	39	2	4	0	0	2	1	0	1	14,2	114,0	1
0	39	2	4	0	1	2	1	0	1	14,2	20,0	1
0	24	3	4	0	0	2	1	0	1	21,0	17,0	1
39	39	2	2	0	0	1	1	0	1	15,4	59,8	1
40	39	2	3	0	0	1	1	0	1	15,4	77,0	1
0	39	2	3	0	1	1	1	0	1	15,4	20,0	1
0	24	2	2	0	0	0	1	0	1	12,4	9,8	1
41	39	2	2	0	0	0	1	0	1	15,4	10,0	1
42	36	1	2	0	0	0	0	0	1	4,5	70,0	1
43	39	2	4	0	0	2	1	0	1	14,2	30,0	1
0	39	2	3	0	0	1	1	0	1	14,2	35,5	1
44	39	2	2	0	0	0	1	0	1	14,2	20,0	1
0	39	2	2	0	1	0	1	0	1	14,2	20,0	1
0	39	2	4	0	0	1	1	0	1	14,2	43,5	1
45	38	2	2	0	0	0	0	0	1	8,8	40,5	1
0	38	2	2	0	1	0	0	0	1	8,8	10,0	1
0	26	2	2	0	1	0	1	0	1	13,8	10,0	1
46	23	2	4	0	0	2	0	0	1	7,0	35,0	1
47	17	3	2	0	0	0	1	0	1	34,0	12,0	4
0	39	2	3	0	1	1	1	0	1	14,2	40,0	1
48	26	2	2	0	1	0	1	0	1	13,8	57,9	1
49	39	2	4	0	0	2	1	0	1	14,2	25,0	1
50	38	2	4	0	0	2	0	0	1	9,5	36,5	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	24	2	4	0	0	2	1	0	1	16,2	14,7	1
51	38	2	2	0	0	1	0	0	1	9,5	50,5	1
0	3	2	4	0	0	2	1	0	1	14,1	22,0	1
0	24	2	4	0	0	2	0	0	1	16,2	14,7	1
52	3	2	2	0	0	1	0	0	1	9,5	20,0	1
53	19	2	2	0	0	2	1	0	1	17,0	21,2	2
54	19	2	2	0	0	2	1	0	1	12,5	25,5	2
55	39	2	4	0	0	1	1	0	1	12,2	35,0	1
0	39	2	2	0	0	0	1	0	1	12,2	7,0	1
56	24	3	2	0	1	0	1	0	1	21,7	14,0	1
57	36	1	4	0	0	2	0	0	1	3,7	37,0	1
58	24	3	2	0	0	0	1	0	1	18,2	17,0	1
59	37	1	2	0	0	0	0	0	1	6,6	22,0	1
0	24	2	2	0	0	0	0	0	1	4,1	17,0	1
60	39	2	2	0	0	0	1	0	1	12,2	20,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	18,2	17,0	1
61	37	1	2	0	0	0	0	0	1	6,6	22,0	1
0	24	2	2	0	0	0	0	0	1	4,1	17,0	1
62	37	1	2	0	0	0	0	0	1	6,6	19,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	21,7	24,0	9
63	37	1	2	1	0	0	0	0	1	6,6	52,0	9
0	32	2	2	3	0	0	0	0	1	6,6	246,0	9
0	24	3	2	0	0	0	0	0	1	13,4	14,5	9
0	32	2	2	3	0	0	0	0	1	8,0	44,0	9
64	39	2	2	2	0	0	1	0	1	13,5	349,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	20,8	170,0	9
0	37	1	2	1	0	0	0	0	1	7,6	15,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,4	14,5	9
65	37	1	3	1	0	2	0	0	1	7,6	24,0	9
0	24	3	3	0	1	1	1	0	1	13,5	29,0	9
0	32	2	2	3	2	0	0	0	1	7,6	40,0	9
66	39	2	3	0	0	1	1	0	1	14,2	5,5	1
0	24	2	2	0	0	0	0	0	1	10,0	15,8	1
0	38	2	3	0	0	0	0	0	1	8,8	6,5	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	9,0	1
67	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	18,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
68	38	2	3	0	0	1	1	0	1	8,8	18,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	14,5	1
69	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	20,0	1
0	24	2	3	0	0	1	1	0	1	12,5	29,0	1
70	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	6,5	1
71	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	18,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	18,2	17,0	1
72	38	2	3	0	0	1	0	0	1	8,8	18,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	1	1	18,2	17,0	1
73	39	2	3	0	0	1	1	0	1	12,2	22,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	18,2	17,0	1
74	39	2	3	0	0	1	1	0	1	12,2	27,5	1
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	18,2	17,0	1
75	40	3	3	1	0	1	1	0	1	15,8	30,0	7
0	39	2	2	1	0	1	0	0	1	12,2	83,0	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	24	3	3	0	1	1	1	0	1	18,2	27,0	1
0	24	3	3	0	0	1	1	1	1	18,0	37,0	1
0	40	3	3	1	1	1	1	0	1	15,8	20,0	7
76	39	2	3	1	0	2	1	0	1	13,5	60,0	9
0	39	2	3	1	1	1	1	0	1	13,5	20,0	9
77	39	2	3	2	2	0	1	0	1	13,5	240,0	9
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	21,0	17,0	9
0	24	3	3	0	1	1	1	0	1	13,5	14,5	9
0	37	1	2	1	1	0	0	0	1	7,6	10,0	9
0	37	1	2	1	0	0	0	0	1	7,6	94,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,5	14,5	9
78	32	2	2	3	0	0	0	0	1	6,6	170,5	9
0	32	2	2	3	0	0	0	0	1	8,0	44,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,5	14,5	9
79	37	1	2	1	0	0	0	0	1	7,6	35,0	9
0	37	1	2	1	1	0	0	0	1	7,6	10,0	9
0	24	3	2	0	1	0	1	0	1	13,5	14,5	9
0	32	2	2	3	2	0	0	0	1	6,6	174,0	9
80	24	2	3	0	0	1	0	0	1	6,1	17,0	1
81	37	1	3	1	0	1	0	0	1	6,1	26,0	9
0	37	1	2	1	1	0	0	0	1	6,6	204,0	9
0	32	2	2	3	2	0	0	0	1	6,6	204,0	9
0	24	3	2	0	1	0	1	0	1	13,5	14,5	9
0	37	1	3	1	1	1	0	0	1	7,6	10,0	9
0	37	1	2	1	0	0	0	0	1	7,6	35,0	9
82	32	2	2	3	0	0	0	0	1	6,6	184,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,2	14,5	9
83	39	2	3	2	0	1	1	0	1	13,5	234,0	9
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	18,0	17,0	9
0	37	1	2	1	0	0	0	0	1	7,6	72,0	9
0	37	1	2	1	1	0	0	0	1	7,6	30,0	9
0	24	3	2	0	1	0	1	0	1	13,5	14,5	9
84	39	2	2	1	0	0	1	0	1	13,5	54,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	19,6	14,5	9
85	39	2	2	2	0	0	1	0	1	13,5	355,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	21,0	17,0	9
0	37	1	2	1	0	0	0	0	1	7,6	20,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	15,4	14,5	9
86	37	1	2	1	0	0	0	0	1	6,6	40,0	9
0	32	2	2	3	0	0	0	0	1	6,6	344,0	9
0	24	3	2	0	0	0	1	0	1	13,4	14,5	9
87	37	1	3	1	0	2	0	0	1	7,6	28,0	9
0	24	3	3	0	1	1	1	0	1	13,4	14,5	9
88	24	3	2	0	1	0	1	0	1	13,4	14,5	9
0	32	2	2	3	2	0	0	0	1	6,6	240,0	9
89	37	1	2	1	1	0	0	0	1	7,6	10,0	9
0	24	3	2	0	1	0	1	0	1	13,4	14,5	9
0	32	2	2	3	2	0	0	0	1	6,6	284,0	9
90	37	1	4	0	0	2	0	0	1	8,0	20,0	1
0	24	2	4	0	0	2	1	0	1	25,1	33,0	1
0	24	2	4	0	0	2	1	1	1	11,2	10,0	1
0	37	1	4	0	0	2	0	1	1	8,0	62,0	1

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	37	1	2	0	0	0	0	1	1	8,0	136,0	1
0	42	2	2	0	0	0	0	1	1	8,0	17,0	1
91	4	2	2	0	0	0	0	0	1	8,0	52,0	1
92	11	2	4	0	0	2	0	0	1	12,5	82,5	1
93	36	1	3	0	0	1	0	0	1	5,5	106,0	1
0	15	1	3	0	1	0	1	0	1	10,8	40,0	1
94	32	2	2	3	2	0	0	0	1	6,6	357,0	9
0	35	2	3	3	1	1	1	0	1	15,1	14,5	9
95	37	1	3	1	0	2	0	0	1	6,6	22,0	9
0	24	3	3	0	0	1	1	0	1	20,1	17,7	9
96	36	1	3	0	0	1	0	1	1	5,5	63,0	1
97	39	2	2	0	0	0	1	0	1	15,1	17,0	1
98	38	2	2	0	0	0	1	0	1	14,2	20,0	1
0	24	2	2	0	0	0	1	0	1	15,1	17,0	1
99	38	2	3	0	0	1	0	1	1	8,8	75,0	1



Таблица 2

Номер дуги графа	Сечение выработки, м <sup>2</sup>	Длина, м	Скорость проведения м <sup>3</sup> /месяц или м/месяц
1	2	3	4
10	22,2	10	576
0	17,3	11	490
0	14,2	26	250
0	14,2	10	250
0	14,2	10	250
0	15,4	56	544
0	11,0	16	640
0	12,5	14,5	544
11	15,4	55	544
12	15,4	17	544
0	21,7	14	576
13	15,4	24	544
0	11,0	15,8	250
0	8,8	10	560
0	12,5	14,5	544
14	8,8	26	560
0	12,5	14,5	544
0	12,5	14,5	544
15	8,8	12	640
0	12,5	14,5	544
16	8,8	36	250
0	12,5	14,5	544
17	8,8	10,5	659
0	11,0	15,8	560
0	17,6	17,0	544
18	12,2	110	93
0	12,2	20	22
0	15,8	23	93
0	15,8	20	22
0	14,8	10	640
19	8,8	17	88
0	22,2	17	544
20	8,8	17	88
0	22,2	17	544
21	8,8	54,5	93
0	9,0	20,0	250
22	8,8	5,0	98
23	13,5	292	93
0	11,5	17	490
24	13,5	300	93
0	11,5	17	440
0	17,6	20	98
0	13,5	14,5	576
25	6,6	254	156
0	8,0	44	156
0	13,5	14,5	576
26	8,8	21	659
0	12,5	14,5	544
16			

Продолжение таблицы 2

Номер дуги графа	Сечение выработки, м <sup>2</sup>	Длина, м	Скорость проведения м <sup>3</sup> /месяц или м/месяц
1	2	3	4
27	8,8	23	560
0	12,5	14,5	544
28	8,8	48	560
0	12,5	14,5	544
29	8,8	28	560
0	16,9	8	544
30	8,8	18	560
0	12,5	14,5	544
31	8,8	22	560
0	12,5	14,5	544
32	13,5	145	110
0	15,7	17	576
33	8,8	26	115
0	15,7	14,5	576
34	6,6	263	90
0	15,7	14,5	250
35	6,6	259	156
0	15,7	14,5	576
36	13,5	302	110
0	22,0	17	544
0	8,0	26	115
0	13,5	14,5	576
37	8,0	10	22
0	8,0	24	110
38	14,2	114	544
0	14,2	20	250
0	21	17	544
39	15,4	60	640
40	15,4	77	544
0	15,4	20	250
0	12,4	10	640
41	15,4	10	640
42	4,5	70	659
43	14,2	30	544
0	14,2	35,5	544
44	14,2	20	640
0	14,2	20	250
0	14,2	43,5	544
45	8,8	40,5	560
0	8,8	10	250
0	13,8	10	250
46	7,0	35	560
47	34,0	12	640
0	14,2	40	250
48	13,8	57,9	250
49	14,2	25,0	544
50	9,5	36,5	560
0	16,2	15	540

Продолжение таблицы 2

Номер дуги графа	Сечение выработ-ки, м <sup>2</sup>	Дли-на, м	Скорость проведения м <sup>3</sup> /месяц или м/месяц
1	2	3	4
51	9,5	50,5	659
0	14,1	22	544
0	16,2	15	544
0	21,0	17	640
52	9,5	20	659
53	17,0	21	490
54	12,5	25,5	490
55	12,2	35	544
0	12,2	7	640
56	21,7	14	250
57	3,7	37	560
58	18,2	17	640
59	6,6	22	659
0	4,1	17	659
60	12,2	20	640
0	18,2	17	544
61	6,6	22	659
0	4,1	17	640
62	6,6	19	596
0	21,7	24	576
63	6,6	52	115
0	6,6	246	156
0	13,4	14,5	576
0	8,0	44	156
64	13,5	349	110
0	20,8	17	576
0	7,6	15	115
0	13,4	14,5	576
65	7,6	24	98
0	13,5	29	250
0	7,6	40	90
66	14,2	5,5	544
0	10,0	16	659
0	8,8	6,5	560
0	12,5	9	549
67	8,8	18	560
0	12,5	14,5	544
68	8,8	18	560
0	12,5	14,5	544
69	8,8	20	560
0	12,5	29	544
70	8,8	6,5	560
71	8,8	18	560
0	18,2	17	544
72	8,8	18	560
0	18,2	17	544
73	12,2	22	544
0	18,2	17	544

Продолжение таблицы 2

Номер дуги графа	Сечение выработ-ки, м <sup>2</sup>	Дли-на, м	Скорость проведения м <sup>3</sup> /месяц или м/месяц
1	2	3	4
74	12,2	27,5	544
0	18,2	17	544
75	15,8	30	94
0	12,2	83	93
0	18,2	27	250
0	18,0	37	544
0	15,8	20	22
76	13,5	60	93
0	13,5	20	22
77	13,5	240	105
0	21,0	17	544
0	13,5	14,5	250
0	7,6	10	22
0	7,6	94	115
0	13,5	14,5	576
78	6,6	17,5	156
0	8,0	44	156
0	13,5	14,5	576
79	7,6		115
0	7,6	10	22
0	13,5	14,5	250
0	6,6	174	90
80	6,1	17	560
81	6,6	26	110
0	6,6	10	22
0	6,6	204	90
0	13,5	14,5	250
0	7,6	10	22
0	7,6	35	115
82	6,6	184	156
0	13,2	14,5	576
83	13,5	234	115
0	18,0	17	490
0	7,6	72	115
0	7,6	20	22
0	13,5	14,5	250
84	13,5	54	110
0	19,6	14,5	576
85	13,5	355	110
0	21,0	17	576
0	7,6	20	115
0	13,4	14,5	576
86	6,6	40	115
0	6,6	344	156
0	13,4	14,5	576
87	7,6	26	98
0	13,4	14,5	250

Продолжение таблицы 2

Номер дуги графа	Сечение выработки, м <sup>2</sup>	Длина, м	Скорость проведения м <sup>3</sup> /месяц или м/месяц
1	2	3	4
88	13,4	14,5	280
9	6,6	240	90
89	7,6	10	22
0	13,4	14,5	250
0	56	284	90
90	8,0	20	560
0	25,1	33	544
0	11,2	10	544
0	8,0	6,2	462
0	8,0	136	462
0	8,0	17	560
91	8,0	52	659

Окончание таблицы 2

Номер дуги графа	Сечение выработки, м <sup>2</sup>	Длина, м	Скорость проведения м <sup>3</sup> /месяц или м/месяц
1	2	3	4
92	12,5	82,5	544
93	5,5	106	560
0	10,8	40	250
94	6,6	357	90
0	15,1	14,5	22
95	6,6	22	98
0	20,1	18	576
96	5,5	63	462
97	15,1	17	640
98	14,2	20	640
0	15,1	17	640
99	8,8	75	462

## Примечание.

1. Для упрощения таблиц и графических работ примера каждой выработке на графе, рис. 1, присвоен один номер, т. е. первые четыре колонки табл. 1 примечания 1 Указаний объединены.

2. Расчеты для нормативных скоростей не ведутся.

Данные, приведенные в табл. 1, являются исходными для производства расчетов по программе «Горизонт» (ГРЗНТ) на ЭВМ «Минск-32».

Результаты расчетов приведены в табл. 2, откуда видно, что для выработок околоствольного двора, камер и сопряжений скорость проведения составляет от 500 до 700 м<sup>3</sup>/месяц, для квершлагов и штреков — от 90 до 156 м/месяц; при применении противовыбросных мероприятий — соответственно — 250 м<sup>3</sup>/месяц и 22 м/месяц.

Таким образом, при проведении выработок данного горизонта наиболее целесообразно применение таких машин: для бурения — БУР-2, погрузки — ППМ-4м, если БУР-2 не вписывается в сечение выработки, — колонковые электросверла, а по крепким породам (в таких же условиях) — молотки ПР-24 л.

Результаты расчетов порядка проведения горных выработок с учетом ограничений по вентиляции и производительности подъема (5300 м<sup>3</sup>/месяц) приведены на рис. 2.

Как видно из рисунка, срок подготовки горизонта после проведения сбойки — 20 месяцев, проведения сбойки — 5 месяцев, итого общий срок подготовки горизонта 25 месяцев. Проектный срок подготовки горизонта — 36 месяцев.

Критерием оценки рассмотренных вариантов выступали приведенные затраты, которые по выбранному варианту составили 7 128 975 руб.

## Раздел III

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В качестве примера детально произведен расчет двух схем электроснабжения (на напряжение 660 и 380 В) при проведении горизонтальной подготовительной выработки (рис. 38, 39).

Расчет схем электроснабжения горизонтальной выработки сведен к выбору мощности трансформатора передвижной подстанции, фидерных автоматических выключателей, магнитных пускателей, а также к определению сечений низковольтных кабелей.

Произведен выбор уставок тока срабатывания максимальных реле и плавких вставок предохранителей пусковой и защитной аппаратуры, которые проведены по расчетным минимальным токам двухфазного короткого замыкания, определяемым в характерных точках рассчитываемых электрических схем, и по предельно отключаемому току защитной аппаратуры в соответствии с методикой, изложенной в Правилах безопасности.

Мощность трансформатора подземной передвижной подстанции находится по формуле (5.11):

$$S_{\text{тр}} = 158,975 \cdot \frac{0,607}{0,6} = 161 \text{ кВт},$$

где  $k_c = 0,4 + 0,6 \cdot \frac{55}{158,975} = 0,607$  и  $\cos \varphi = 0,6$ .

Для питания потребителей электрической энергии в рассматриваемых схемах к установке принимается комплектная передвижная подстанция типа ТКШВП с трансформатором мощностью 180 кВт. А.

Произведен выбор фидерного кабеля низкого напряжения.

Расчетный ток в фидерном кабеле определяется по формуле (5.13):

а) при рабочем напряжении 660 В

$$I_p = \frac{161}{\sqrt{3} \cdot 0,66} = 141 \text{ А};$$

б) при рабочем напряжении 380 В

$$I_p = \frac{161}{\sqrt{30,38}} = 245 \text{ А.}$$

Предварительное сечение фидерного кабеля определяется по формуле (5.14):

а) при рабочем напряжении 660 В

$$S_{ф.э} = 141 \sqrt{4000 \cdot 0,01 \cdot 10^{-3}} = 28,2 \text{ мм}^2;$$

б) при рабочем напряжении 380 В

$$S_{ф.э} = 245 \sqrt{4000 \cdot 0,01 \cdot 10^{-3}} = 49 \text{ мм}^2,$$

4000 ч — продолжительность использования максимума нагрузки погрузочной машины в год;

0,01 руб. — стоимость 1 кВтч электроэнергии для рассматриваемых вариантов.

В связи с тем, что проводимая выработка имеет большую длину (1000 м), сечение фидерного кабеля принимается равным 70 мм<sup>2</sup> (при рабочем напряжении 660 В) и 95 мм<sup>2</sup> (при рабочем напряжении 380 В).

Сравнивая расчетный ток, который проходит по фидерному кабелю, с длительно допустимыми нагрузками для гибких кабелей типа ГРШЭ (таблица 1), заключаем, что выбранное сечение соответствует нагрузкам по нагреву.

От передвижной подстанции ТКШВП до распределительного пункта РП-1 принимается фидерный кабель марки ГРШЭ сечением: при рабочем напряжении 660 В — 3×70+1×10 мм<sup>2</sup>, при рабочем напряжении 380 В — 3×95+1×10 мм<sup>2</sup>.

Найдем сечение кабеля между распределительными пунктами РП-1 и РП-2. Расчетный ток определяется как сумма номинальных токов потребителей электроэнергии, которые питаются от распредпункта РП-2:

а) при рабочем напряжении 660 В

$$I_p = 34 + 7,7 + 6,1 + 2 \cdot 3,5 = 54,8 \text{ А,}$$

б) при рабочем напряжении 380 В

$$I_p = 62 + 14 + 11 + 2 + 6,1 = 99,2 \text{ А.}$$

При продолжительности использования максимума нагрузки погрузочной машины в год 4000 ч экономическая плотность тока в бронированном кабеле принимается равной 2,5 А/мм<sup>2</sup>, тогда сечение кабеля определяется по формуле (5.15):

а) при рабочем напряжении 660 В

$$S_{кэ} = \frac{54,8}{2,5} = 21,9 \text{ мм}^2;$$

б) при рабочем напряжении 380 В

$$S_{\text{кб}} = \frac{99,2}{2,5} = 39,7 \text{ мм}^2.$$

Учитывая большое расстояние между распредпунктами РП-1 и РП-2 (900 м) и падение напряжения в кабеле, для питания распредпункта РП-2 принимается бронированный кабель марки СБН-1,0 сечением: при рабочем напряжении 660 В —  $3 \times 70 \text{ мм}^2$ , при 380 В —  $3 \times 95 \text{ мм}^2$ . Сравнивая расчетный ток, который проходит по кабелю (при рабочем напряжении 660 и 380 В), с длительно допустимыми нагрузками для бронированных кабелей (табл. 1), заключаем, что выбранное сечение соответствует нагрузкам по нагреву.

Выбор кабелей для потребителей распредпунктов РП-1 и РП-2 производится по экономической плотности тока (формула 5.14) с последующей проверкой сечений по нагреву (табл. 2) с учетом механической прочности.

Расчет сечений кабелей для рассматриваемых вариантов сведен в табл. 2.

Таблица 1

Сечение жилы кабеля, мм <sup>2</sup>	Марка и номинальное напряжение кабелей, кВ						
	СБ	СБ, СП	СПБ, ЦСКН	ГТШ	КНШТ	ЭВТ	ГРШЭ
	до 3	6	6	3/6	3/6	0,66/6	0,66
допустимые нагрузки, А							
4	37	—	—	—	—	—	45
6	45	—	—	45/47	—	—	58
10	60	55	—	60/65	—	60	75
16	80	65	65	80/85	85/90	85/65	105
25	105	90	90	100/105	115/120	105/90	136
35	125	110	100	125/130	140/145	125/110	168
50	155	145	140	155/160	175/180	155/145	200
70	200	175	170	195	215/220	200	250
95	245	215	210	—	260/265	245	290
120	285	250	245	—	305/310	—	—
150	330	290	290	—	345/350	—	—

Уставки реле максимального тока защитного автомата, встроенного в передвижную трансформаторную подстанцию ТКШВП, и общего фидерного автомата АФВ-2А, установленного в РП-1, выбираются по формуле (5.16):

а) при рабочем напряжении 660 В

$$I_y \geq 366 + 115,8 = 481,8 \text{ А.}$$

Принимаем  $I_y = 600 \text{ А}$ ;

б) при рабочем напряжении 380 В

$$I_y \geq 660 + 209,2 = 869,2 \text{ А.}$$

Принимаем  $I_y = 900 \text{ А}$ .

Таблица 2

Наименование потребителей	Мощность электро- двигате- ля, кВт	Рабочее напряжение 660 В				Рабочее напряжение 380 В			
		ном. раб. ток ( $I_p$ ), А	расч. сечение ( $S_{кз}$ ), мм <sup>2</sup>	выбранный кабель		ном. раб. ток ( $I_p$ ), А	расч. сечение ( $S_{кз}$ ), мм <sup>2</sup>	выбранный кабель	
				марка	сечение, мм <sup>2</sup>			марка	сечение, мм <sup>2</sup>
Вентилятор местного проветривания ВМ—8М	55	61	12,2	ГРШЭ	3×16+1×10	110	22	ГРШЭ	3×35+1×10
Погрузочная машина ПНБ—2	31	34	6,8	ГРШЭ	3×10+1×6+ +3×2,5	62	12,4	ГРШЭ	3×16+1×10+ +3×4
Бурильная установка	7	7,7	1,54	ГРШЭ	3×6+1×4+3× ×2,5	14	2,8	ГРШЭ	3×10+1×6+ +3×2,5
Лебедка ЛВД—13	5,5	6,1	1,22	ГРШЭ	3×4+1×2,5	11	2,2	ГРШЭ	3×6+1×4
Электросверло СЭР— —19Д (напряжение $U=$ $=127В$ )	1,2	3,6	1,92	ШРБЭ	5×4	—	—	—	—



Выбранные уставки проверяются согласно формуле (5.20) по токам двухфазного К.З. в точке  $k_1$  рассчитываемых схем:

а) при фактической длине кабеля ГРШЭ  $3 \times 70 + 1 \times 10 \text{ мм}^2$  10 м приведенная длина равна 7 м. Величина  $I_{\text{кз. min}}^{(2)}$  в точке  $k_1$  при питании места замыкания от трансформатора 180 кВ. А при напряжении 660 В будет равна 3600 А, а отношение  $\frac{I_{\text{кз. min}}^{(2)}}{I_y} = \frac{3600}{600} = 6$ , т. е. выбранные уставки удовлетворяют условию  $6 > 1,5$ ;

б) при фактической длине кабеля ГРШЭ  $3 \times 95 + 1 \times 10 \text{ мм}^2$  10 м приведенная длина равна 5 м. Величина  $I_{\text{кз. min}}^{(2)}$  в точке  $k_1$  при напряжении 380 В будет равна 6220 А. А отношение  $\frac{I_{\text{кз. min}}^{(2)}}{I_y} = \frac{6220}{600} = 6,92$ , т. е. выбранные уставки удовлетворяют условию  $6,92 > 1,5$ .

Уставка реле максимального тока фидерного автомата АФВ-1А, который питает групповой магнитный пускатель ПМВИ-23м и передвижной распределитель РП-2, определяется по формуле (5.16) и проверяется по току двухфазного К.З. в точке  $k_2$ :

а) при рабочем напряжении 660 В  
 $I_y \geq 204 + 20,8 = 224,8 \text{ А}$

Принимает  $I_y = 300 \text{ А}$

Суммарная приведенная длина кабелей до точки  $K_2$  равна  $7 + 647 = 654 \text{ м}$ . Тогда  $I_{\text{кз. min}}^{(2)} = 1030 \text{ А}$

Отношение  $\frac{I_{\text{кз. min}}^{(2)}}{I_y} = \frac{1030}{300} = 3,43 > 1,5$

б) при рабочем напряжении 380 В  
 $I_y \geq 372 + 37,2 = 409,2 \text{ А}$

Принимаем  $I_y = 450 \text{ А}$ .

Суммарная приведенная длина кабелей до точки  $K_2$  равна  $5 + 485 = 490 \text{ м}$ . Тогда  $I_{\text{кз. min}}^{(2)} = 900 \text{ А}$

Отношение  $\frac{I_{\text{кз. min}}^{(2)}}{I_y} = \frac{900}{450} = 2 > 1,5$

Уставка реле максимального тока для магнитного пускателя ПМВИ-23М, к которому подключается электродвигатель вентилятора местного проветривания ВМ-8М, определяется по формулам (5.16) и (5.17).

а) для напряжения электродвигателя, равного 660 В,  
 $I_y \geq 6,61 = 366 \text{ А}$

Принимаем  $I_y = 450 \text{ А}$

Двухфазный ток к. з. у электродвигателя вентилятора

$$I_{кз. min}^{(2)} = 350 \text{ A}$$

Тогда отношение  $\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_y} = \frac{3400}{450} = 7,56 > 1,5$

б) для напряжения электродвигателя, равного 380 В,

$$I_y \leq 6 \cdot 110 = 660 \text{ A}$$

Принимаем  $I_y = 700 \text{ A}$

Двухфазный ток К. З. у электродвигателя вентилятора

$$I_{кз. min}^{(2)} = 4070 \text{ A.}$$

Тогда отношение

$$\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_y} = \frac{4070}{700} = 5,8 > 1,5.$$

Выбор и проверка уставок, через которые питаются электродвигатели погрузочной машины 1 ПНБ-2 и бурильной установки НБ-1Э, производится по аналогичной методике.

Выбираем защиту от тока К. З. в кабеле, питающем ручное электросверло СЭР-19Д. Питание осуществляется от пускового агрегата АП-4, максимальное реле которого отрегулировано на ток срабатывания 45А.

Уставка тока срабатывания реле проверяется по  $I_{кз. min}^{(2)}$  по такой же методике, как и для магнитных пускателей, только значение тока К. З. находится для напряжения 127 В.

Отношение  $\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_y} = \frac{99}{45} = 2,2 > 1,5.$

Ток плавкой вставки предохранителей, встроенных в магнитный пускатель ПМВИР-41, через который питается лебедка ЛВД-13, определяется по формуле (5.22) и проверяется по току К. З.:

а) при рабочем напряжении 660 В

$$I_s > \frac{36,6}{2,5} = 14,6 \text{ A.}$$

Принимаем  $I_s = 80 \text{ A.}$

Тогда отношение  $\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_s} = \frac{537}{80} = 6,71; 4 < 6,71 < 7,$

т. е. выбранная вставка удовлетворяет условию (5.13);

б) при рабочем напряжении 380 В

$$I_s > \frac{66}{2,5} = 26,4 \text{ A.}$$

Принимаем  $I_B = 80$  А.

Тогда отношение  $\frac{I_{кз. min}}{I_B} = \frac{459}{80} = 5,74; 4 < 5,74 < 7;$

а) при рабочем напряжении 660 В  
 $I_Y \geq 204 + 20,8 = 224,8$  А.

Принимаем  $I_Y = 300$  А.

Суммарная приведенная длина кабелей до точки  $k_2$  равна  $7 + 647 = 654$  м. Тогда  $I_{кз. min}^{(2)} = 1030$  А.

Отношение  $\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_Y} = \frac{1030}{300} = 3,43 < 1,5;$

б) при рабочем напряжении 380 В  
 $I_Y \geq 372 + 37,2 = 409,2$  А.

Принимаем  $I_Y = 450$  А.

Суммарная приведенная длина кабелей до точки  $k_2$  равна  $5 + 485 = 490$  м. Тогда  $I_{кз. min}^{(2)} = 900$  А.

Отношение  $\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_Y} = \frac{900}{450} = 2 > 1,5.$

Уставка реле максимального тока для магнитного пускателя ПМВИ-23М, к которому подключается электродвигатель вентилятора местного проветривания ВМ-8М, определяется по формулам (5.16) и (5.17):

а) для напряжения электродвигателя, равного 660 В,  
 $I_Y \geq 6 \cdot 61 = 366$  А.

Принимаем  $I_Y = 450$  А.

Двухфазный ток К. З. у электродвигателя вентилятора  
 $I_{кз. min}^{(2)} = 3400$  А.

Тогда отношение  $\frac{I_{кз. min}^{(2)}}{I_Y} = \frac{3400}{450} = 7,56 > 1,5;$

б) для напряжения электродвигателя, равного 380 В,  
 $I_Y \geq 6 \cdot 110 = 660$  А.

Принимаем  $I_Y = 700$  А.

Проверка защитной аппаратуры потребителей электрической энергии распределителей РП-1 и РП-2 по предельно отключаемому току К. З. (табл. 3) производится согласно формуле (5.26).

Расчет для рассматриваемых вариантов сведен в табл. 3.

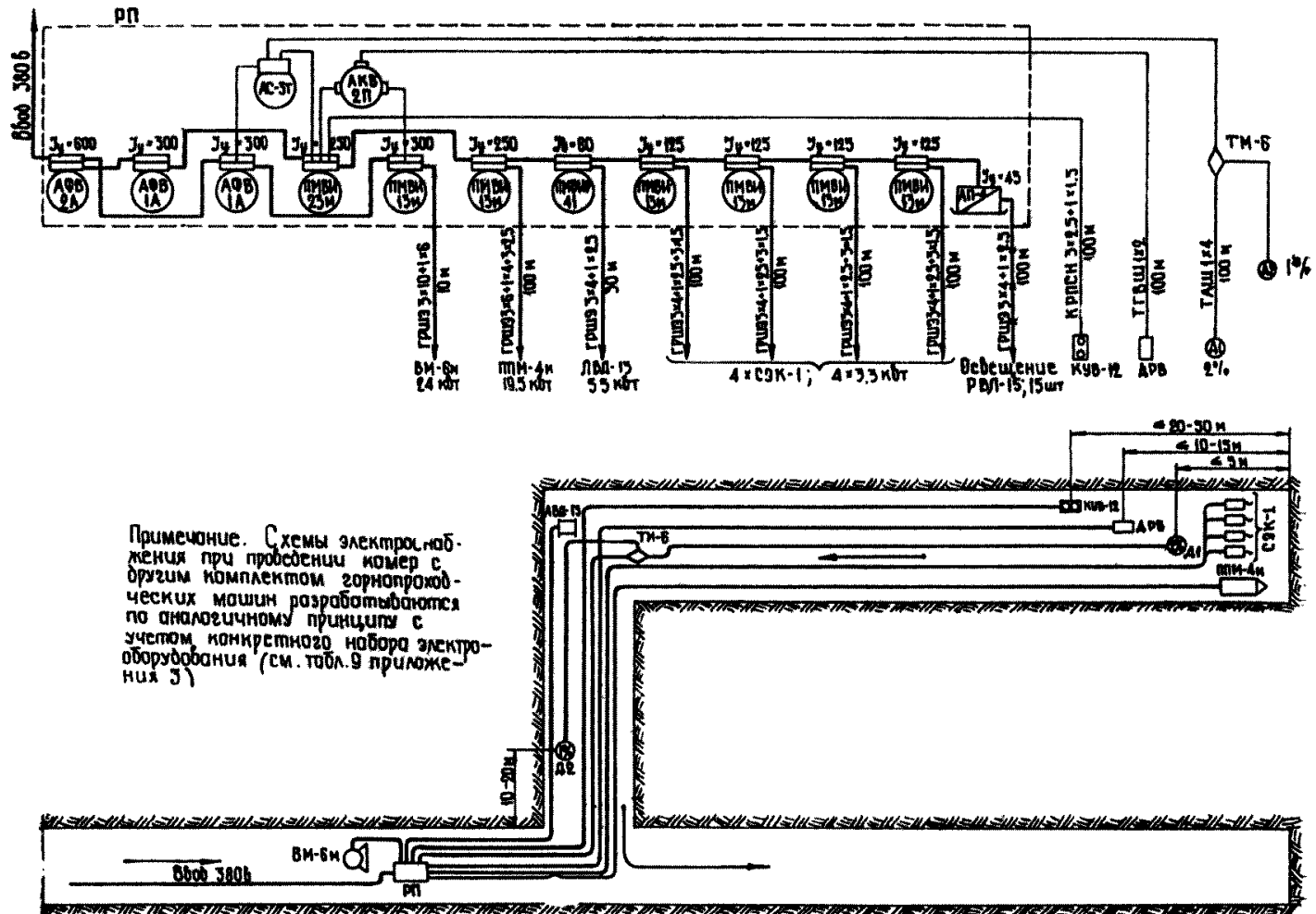
Проведенный расчет двух схем электроснабжения (на напряжение 660 и 380 В) при проведении горизонтальной подготовительной выработки показал, что выбранные параметры кабельной сети, трансформаторная подстанция, фидерные автоматы и магнитные пускатели соответствуют требованиям определенным Правилам безопасности.

Расчет схем электроснабжения при проведении камер и наклонных подготовительных выработок ведется по приведенной методике (рис. 1—4 и табл. 4—11).

Таблица 3

Наименование потребителей	Рабочее напряжение 660 В				Рабочее напряжение 380 В			
	защитная аппаратура		1,92 I <sub>н</sub> (2) кз min	I <sub>с</sub> > 1,92 I <sub>н</sub> (2) кз min	защитная аппаратура		1,92 I <sub>н</sub> (2) кз min	I <sub>с</sub> > 1,92 I <sub>н</sub> (2) кз min
	тип	предельно отключае- мый ток К. З. А			тип	предельно отключае- мый ток К. З. А		
Вентилятор местного проветривания ВМ-8М	ПМВИ-23М, АФВ-1А автомат на п/ст ТКШВП	8000	6530	8000 6530	ПМВИ—23М, АФВ—2А автомат на п/ст ТКШВП	8000	7800	8000 7800
Погрузочная машина 1ПНБ-2	ПМВИ—13М, АФВ—1А	2900	1225	2900 1225	ПМВИ—23М, АФВ—1А	5000	1075	5000 1075
Бурильная установка НБ-1э	ПМВИ—13М, АФВ—1А	2900	974	2900 974	ПМВИ—13М, АФВ—1А	2900	880	2900 880





Примечание. Схемы электроснабжения при проведении камер с другим комплектом горнопроходческих машин разрабатываются по аналогичному принципу с учетом конкретного набора электрооборудования (см. табл. 9 приложений 3)

Рис. 2. Схема электроснабжения при проведении камеры (U=380 В)









































	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
	4	3	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			100	-			140	140	100	100	
	4	3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			100	-	10		130	140	100	100	
	4	3	3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10	100	-		130	140	100	100	
	4	4	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100	100		140	140	100	100	
	4	4	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100	100	10	130	140	100	100	
	4	4	3	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100	100		130	140	100	100	
	4	5/2-400	1	1	1	2	1	4/6	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100		200/400	140	140	100	100	
	4	5/2-400	2	1	1	2	1	4/6	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100		10	200/400	130	140	100	100
	4	5/2-400	3	1	1	2	2	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				10	100	200/400	130	140	100	100	
	4	6	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100			140	140	100	100	
	4	6	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100		10	130	140	100	100	
	4	6	3	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				10	100		130	140	100	100	
	5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			100				140	140	100	100	
	5	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100		10	130	140	100	100	
	5	1	3	1	1	2	3	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	5	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	5	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	5	2	3	1	1	2	3	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	5	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	5	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	5	3	3	1	1	2	3	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	5	3	4	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	5	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100			140	140	100	100	
	5	4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100	100	10	130	140	100	100	
	5	4	3	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100			130	140	100	100	
	5	5/2-400	1	1	1	2	2	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1						200/400	140	140	100	100	
	5	5/2-400	2	1	1	2	2	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				10		200/400	130	140	100	100	
	5	5/2-400	3	1	1	2	3	2/4	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10			200/400	130	140	100	100	
	5	6	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	5	6	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	5	6	3	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	5	7	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	5	7	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	5	7	3	1	1	2	3	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	5	7	4	1	1	2	4	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	5	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	5	1	3	1	1	2	2	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	6	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	6	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	6	2	3	1	1	2	2	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	6	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	6	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1					10		130	140	100	100	
	6	3	3	1	1	2	2	-	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	6	3	4	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1							140	140	100	100	
	6	4	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100		10	130	140	100	100	
	6	4	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				100			130	140	100	100	
	6	4	3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10				130	140	100	100	
	6	5/2-400	1	1	1	2	1	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1						200/400	140	140	100	100	
	6	5/2-400	2	1	1	2	1	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1				10		200/400	130	140	100	100	
	6	5/2-400	3	1	1	2	2	2/4	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1			10			200/400	130	140	100	100	

КРДЫ

Окончание табл. 8





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	3	1	1	1	2	-	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	-	140	140	100	100
	4	3	2	1	1	2	-	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	10	-	-	150	140	100	100
	4	3	1	1	1	2	-	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	-	150	140	100	100
	4	4	1	1	1	2	-	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	100	140	140	100	100
	4	4	2	1	1	2	-	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	10	-	100	150	140	100	100
	4	4	3	1	1	2	-	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	100	150	140	100	100
	4	5/2-4шт	1	1	1	2	-	1	4/6	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	200/400	140	140	100	100
	4	5/2-4шт	2	1	1	2	-	1	4/6	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	10	-	200/400	150	140	100	100
	4	5/2-4шт	3	1	1	2	-	2	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	200/400	150	140	100	100
	4	6	1	1	1	2	-	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	100	140	140	100	100
	4	6	2	1	1	2	-	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	10	-	100	150	140	100	100
	4	6	3	1	1	2	-	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	100	-	-	100	150	140	100	100
	5	1	1	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	140	140	100	100	
	5	1	2	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	10	-	150	140	100	100	
	5	1	3	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	150	140	100	100	
	5	2	1	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	140	140	100	100	
	5	2	2	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	10	-	150	140	100	100	
	5	2	3	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	150	140	100	100	
	5	3	1	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	140	140	100	100	
	5	3	2	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	10	-	150	140	100	100	
	5	3	3	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	150	140	100	100	
	5	4	1	1	1	2	2	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	100	140	140	100	100
	5	4	2	1	1	2	2	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	100	150	140	100	100
	5	4	3	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	100	150	140	100	100
	5	5/2-4шт	1	1	1	2	2	-	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	200/400	140	140	100	100
	5	5/2-4шт	2	1	1	2	2	-	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	200/400	150	140	100	100
	5	5/2-4шт	3	1	1	2	2	-	2/4	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	200/400	150	140	100	100
	5	6	1	1	1	2	2	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	100	140	140	100	100
	5	6	2	1	1	2	2	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	10	-	100	150	140	100	100
	5	6	3	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	100	150	140	100	100
	5	7	1	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	-	-	-	-	140	140	100	100	
	5	7	2	1	1	2	2	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	100	10	-	-	-	150	140	100	100	
	6	1	1	1	1	2	-	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	-	-	140	140	100	100	
	6	1	2	1	1	2	-	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	10	-	150	140	100	100	
	6	1	3	1	1	2	-	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	10	-	-	150	140	100	100	
	6	2	1	1	1	2	-	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	-	-	140	140	100	100	
	6	2	2	1	1	2	-	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	10	-	150	140	100	100	
	6	2	3	1	1	2	-	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	10	-	-	150	140	100	100	
	6	3	1	1	1	2	-	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	-	-	140	140	100	100	
	6	3	2	1	1	2	-	-	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	10	-	150	140	100	100	
	6	3	3	1	1	2	-	-	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	10	-	-	150	140	100	100	
	6	4	1	1	1	2	-	-	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	-	-	100	140	140	100	100
	6	4	2	1	1	2	-	-	3	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	10	-	100	150	140	100	100
	6	4	3	1	1	2	-	-	1	2	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	10	-	-	100	150	140	100	100
	6	5/2-4шт	1	1	1	2	-	-	4/6	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	-	-	200/400	140	140	100	100
	6	5/2-4шт	2	1	1	2	-	-	4/6	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	-	10	-	200/400	150	140	100	100
	6	5/2-4шт	3	1	1	2	-	-	3/5	1	1	1	2	1	1	2	1	15	1	-	-	10	-	-	200/400	150	140	100	100

Окончание табл. 9









## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Инструкция к программе «ГРЗНТ» («Горизонт») . . . . .	3
Раздел II. Примерный расчет продолжительности строительства горизонта по методике, списанной в Методических указаниях на примере шахты № 8 им. Гаевого гор. 860 м . . . . .	9
Раздел III. Пример расчета электроснабжения . . . . .	20

**Инструкция к методическим указаниям по проектированию технологии и организации работ при подготовке новых горизонтов действующих шахт**

Ответственный за выпуск к. т. н. В. Е. Морозов

Редактор А. Ф. Каплинская

Технический редактор В. П. Лемищенко

---

Сдано в набор 3.IV 1976 г. Подписано к печати 1.XII 1976 г. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 4,6. Уч.-изд. л. 5,2. Бумага № 2. Заказ 875. Тираж 500 экз. Цена с Методическими указаниями 1р. 50 коп.

---

Харьковская городская типография № 16 Областного управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Харьков-3, Университетская, 16.

### ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
20	11 снизу	кВт	кВ·А
21	2 сверху	$\sqrt{30,38}$	$\sqrt{3} \cdot 0,38$
24	15 снизу	$I_{\text{кз.нлм}}^{(2)}$	$I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$
24	14 снизу	$I_{\text{кз.нлм}}$	$I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$
24	7 снизу	$\frac{I_{\text{кз.нлм}}^{(2)}}{I_y} = \frac{900}{450} = 2 > 1,5$	$\frac{I_{\text{кз.млн}}^{(2)}}{I_y} = \frac{900}{450} = 2 > 1,5$
25	2 сверху	$I_{\text{кз.нлм}}^{(2)} = 350\text{А}$	$I_{\text{кз.млн}}^{(2)} = 3400\text{А}$
25	3 сверху	$\frac{I_{\text{кз.нлм}}^{(2)}}{I_y} = \frac{3400}{450} = 7,56 > 1,5$	$\frac{I_{\text{кз.млн}}^{(2)}}{I_y} = \frac{3400}{450} = 7,56 > 1,5$
25	5 сверху	$<$	$>$
25	12 снизу	$I_{\text{кз.млн}}^2$	$I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$
25	3 снизу	(5.13)	(5.23)
26	от 3 до 27 строки сверху (включительно) текст следует исключить		
27	5 колонка таблицы	$I_0 > 1,92 I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$ 8000 6530 2900 1225 2900 974	$I_0 > 1,92 I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$ 8000 > > 6530 > 2900 > > 1225 > 2900 > > 974
27	8 колонка таблицы	$1,92 I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$	$1,92 I_{\text{кз.млн}}^{(2)}$
27	9 колонка таблицы	8000 7800 5000 1075 2900 800	8000 > > 7800 > 5000 > > 1075 > 2900 > > 880

„Инструкция к методическим указаниям по проектированию технологии и организации работ при подготовке новых горизонтов действующих шахт“