МИНИСТЕРСТВО ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

# НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РУДНИКОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ С ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ РАЗРАБОТКИ

ВНТП 37-86
Минцветмет СССР

МОСКВА 1986

gost.e-ecolog.ru

"Нормы технологического проектирования рудников цветной металлургии с подземным способом разработки" подготовлены институтом "Гипроцветмет" совместно с другими организациями: ВНИИцветмет, ВНИИГорцветмет, Гипроникель, Дальстройпроект, Джезказганнипицветмет, Иргиредмет, Кавказгипроцветмет, Казгипроцветмет, Норильскпроект, Средазнипроцветмет, ЦНИИШП, ЦНОТцветмет, ВНИМИ, ИПКОН, Московский горный институт на основании Плана разработки ведомственной документации Министерства цветной металлургии СССР, утвержденного 17 ноября 1981 г., и технического задания, утвержденного Минцветметом СССР 2 июля 1982 г.

С введением в действие

Норм ВНТП 37-86 Минцветмет СССР Утрачивают силу:

Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с подземным способом разработки, 1975 г.

Нормы технологического проектирования подземного способа разработки месторождений руд цветных металлов с применением самоходного оборудования ВНТП 26-84 Минцветмет СССР

Утверждены протоколом Минцветмета СССР
от 12.02.1986 г. № 48 по согласованию с:

Госстроем СССР и ГКНТ от 29.01.1986 г. № 45-143

Госгортехнадзором СССР от 11.10.1985 г. № 05-20/364

| | | |
|---|---|---|
| Министерство цветной металлургии СССР (Минцветмет СССР) | Ведомственные нормы и правила<br>Нормы технологического проектирования рудников цветной металлургии с подземным способом разработки | ВНТП –<br>Минцветмет СССР<br>Взамен "Норм..." |

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие нормы содержат положения и требования к проектированию рудников цветной металлургии с подземным способом разработки. Они распространяются на проектирование вновь строящихся, расширяемых, реконструируемых и технически перевооружаемых рудников и служат задачам дальнейшего повышения технического уровня отрасли.

I.2. Все организации цветной металлургии при разработке проектов на строительство новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих подземных рудников обязаны выполнять не только положения настоящих норм, но и соблюдать все действующие общесоюзные и отраслевые нормативно-технические документы (СНиП и СН, правила безопасности, правила технической эксплуатации, инструкции, нормы технологического проектирования, стандарты, ССБТ и др.), утвержденные Госстроем СССР, Госгортехнадзором СССР, Минцветметом СССР и другими ведомствами и являющиеся обязательными для рудников с подземным способом разработки руд цветных металлов.

Для рудников и шахт, опасных по газу, необходимо учитывать требования газового режима, утвержденные Минцветметом СССР по согласованию с Госгортехнадзором СССР, или Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.

| | | |
|---|---|---|
| Внесены Государственным ордена Трудового Красного Знамени институтом по проектированию предприятий цветной металлургии ("Гипроцветмет") | Утверждены протоколом Министерства цветной металлургии СССР от I2 февраля I986 г. № 48 | Срок введения в действие "I" января I987 г. |

© Министерство цветной металлургии СССР, 1986

I.3. Разработку проекта (рабочего проекта) следует осуществлять на основе технологического регламента, который согласно отраслевой инструкции, утвержденной Минцветметом СССР 5.05.1985г., наряду с заданием на проектирование является обязательным, основополагающим документом.

I.4. В целях повышения эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов в народном хозяйстве проектные организации при составлении проектов должны руководствоваться "Отраслевыми требованиями, предъявляемыми к проектированию предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых с целью рационального и комплексного использования минерального сырья", утвержденными Минцветметом СССР.

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.I. Требования к исходным данным по сырьевой базе и геолого-технической изученности месторождения

2.I.I. Проектирование рудников производится на основе геологического и иного изучения недр, с учетом комплексного развития экономического района в соответствии с действующими "Основами законодательства Союза ССР и союзных республик о недрах", "Едиными правилами охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых".

2.I.2. Проектирование рудника начинается после утверждения запасов полезных ископаемых и оформления передачи месторождения (участка) для промышленного освоения. При наличии разрешения Совета Министров СССР проектирование рудника можно вести и на месторождении с неутвержденными запасами полезных ископаемых.

2.I.3. Перед составлением проекта проектная организация обязана проверить наличие в представленном ей геологическом отчете по месторождению или участку, подлежащему промышленному освоению, всех материалов, необходимых для проектирования, обратив особое внимание на полноту исходных данных не только по основным, но и по всем сопутствующим полезным компонентам и вмещающим породам.

2.I.4. Классификацию месторождений по элементам залегания (углам падения и мощности) и по устойчивости руды и породы принимать согласно параграфам 76 и 77 "Правил технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов" и ГОСТ 25100-82.

2.2. Запасы полезного ископаемого

2.2.I. Группировку запасов руды по народнохозяйственному значению (балансовые, забалансовые), категорийность запасов в зависимости от степени разведанности месторождений, изученности качества сырья и горнотехнических условий разработки месторождений (категорий А, В, $C_I$ и $C_2$), соотношение запасов категорий А, В и $C_I$, необходимое для составления проектов на строительство новых и реконструкцию действующих рудников, а также учет при проектировании запасов категории $C_2$ и забалансовых для осуществления проекта развития предприятий (определение наибольшей глубины и площади разработки, выбор способа вскрытия и места заложения шахтных стволов, зон сдвижения, расположения сооружений, подъездных путей и отвалов) принимать в соответствии с "Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых".

При проектировании расширения и реконструкции рудников допускается использование принятых ЦКЗ оперативных балансовых запасов категорий $A+B+C_I$ в количестве, не превышающем 20% общих запасов этих категорий, утвержденных ГКЗ СССР (ТКЗ).

2.2.2. В проекте должна быть рассмотрена целесообразность добычи попутных полезных ископаемых, их использования или временного складирования, а также возможность разработки и переработки забалансовых запасов вместе с балансовыми или предусмотрены мероприятия по сохранению забалансовых запасов в недрах для использования их в будущем.

2.2.3. В проекте должны быть определены промышленные запасы и количество товарной руды. Промышленными считаются принятые к проектированию запасы в соответствии с "Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых", за вычетом потерь, связанных с горно-геологическими и гидрогеологическими условиями разработки (в целиках у тектонических нарушений, на участках, где возможны внезапные прорывы воды, на выходах и местах выклинивания залежей, имеющих сложную конфигурацию, в приконтактовых частях почвы залежей, на участках, где в кровле имеются пустоты карстового типа), а также потерь в предохранительных и барьерных целиках (общерудничного назначения). При этом запасы балансовой руды во временных предохранительных и барьерных целиках, выемка которых предусмотрена проектом, не исключаются из промышленных.

2.2.4. Товарная руда является основой для определения производительности рудника, срока его деятельности и календарного графика работы. Количество и качество товарной руды определяются промышленными запасами с учетом эксплуатационных потерь и разубоживания.

Количество добываемой товарной руды определяется по формуле:

$$Д = \frac{К_п}{К_р} \cdot Б, \qquad (I)$$

где Д - количество товарной руды, тыс.т;

Б - погашаемые при добыче промышленные запасы, тыс.т;

$К_п$, $К_р$ - коэффициенты, учитывающие потери и разубоживание при добыче, они равны:

$$К_п = I - п,$$
$$К_р = I - р, \qquad (2)$$

где п,р - соответственно потери и разубоживание в долях единицы.

Содержание полезных компонентов в товарной руде в зависимости от содержания в разубоживающей массе и потерях:

$$С_т = С \cdot К_р, \qquad (3)$$

$$С_т = К_р(С - С_р) + С_р, \qquad (4)$$

$$С_т = \frac{К_р}{К_п}(С - С_п) + К_р (С_п - С_р) + С_р, \qquad (5)$$

где $С_т$ - содержание в товарной руде, % (г/т);

С - содержание в погашенных при добыче балансовых запасах, % (г/т);

$С_п$ - содержание в потерянных при добыче балансовых запасах, % (г/т);

$С_р$ - содержание в примешанных породах (разубоживающей массе), % (г/т).

Формула (3) применяется в случаях, когда $С_р = 0$ и $С_п = С$; формула (4) - в случаях, когда известно $С_р$, а $С_п = С$; формула (5) - в случаях, когда все величины С, $С_р$ и $С_п$ имеют разные значения.

## 2.3. Нормы обеспеченности вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

2.3.I. Обеспеченность рудника вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами определять по действующей "Методике расчета нормативов запасов руды (песков) по степени подготовленности к добыче на предприятиях Минцветмета СССР".

2.3.2. Нормы обеспеченности подготовленными и готовыми к выемке запасами действующего рудника принимать по соответствующим приказам Минцветмета СССР.

### 2.4. Направление и объемы эксплуатационной разведки в период строительства и эксплуатации рудника

В проекте разработки месторождения рассматривается необходимость его доразведки в период строительства и эксплуатации проведением промышленной и эксплуатационной разведки и даются принципиальное направление и схема проведения этих работ.

Промышленную разведку следует предусматривать на недостаточно изученных горизонтах, участках и флангах месторождения в увязке с развитием горных работ для уточнения отдельных характеристик месторождения и перевода запасов из низких категорий разведанности в более высокие.

Эксплуатационная разведка производится с целью уточнения контуров рудных тел, технологических типов и сортов руды, содержания в ней полезных компонентов, а также характеристик конкретных участков и эксплуатационных блоков. Ее следует вести в тесной увязке с проходкой горно-подготовительных, нарезных выработок и взрывных скважин. Она призвана обеспечивать необходимой информацией очистные работы.

## 3. ГОРНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Горный отвод

При проектировании нового рудника должен быть составлен проект горного отвода.

Порядок оформления горного отвода и связанный с ним состав и объем проектных работ определяется действующей "Инструкцией о порядке предоставления горных отводов для разработки месторождений полезных ископаемых", утвержденной Госгортехнадзором СССР.

### 3.2. Охрана сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок

Выбор, согласование и утверждение мер охраны сооружений производятся с соблюдением соответствующих правил или указаний, а при их отсутствии "Временных правил подземных разработок на рудных месторождениях с неизученным процессом сдвижения горных пород", утвержденных Госгортехнадзором СССР.

3.3. Мощность и срок существования рудника

3.3.I. Определение производственной мощности рудника.

3.3.I.I. Годовую производственную мощность рудника по горным возможностям для месторождений с углом падения 30-90° рекомендуется определять исходя из величины годового понижения уровня выемки на месторождении по формуле

$$A = \frac{\upsilon \cdot K_I \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot S \cdot \gamma \cdot K_П}{K_р} \text{ тыс.т в год,} \qquad (6)$$

где $\upsilon$ - среднее годовое понижение уровня выемки, м;

$S$ - средняя величина рудной площади этажа, тыс.м$^2$;

$K_I, K_2, K_3, K_4$ - поправочные коэффициенты к величине годового понижения, в соответствии с углом падения, мощностью рудных тел, применяемыми системами разработки и числом этажей, находящихся одновременно в работе;

$\gamma$ - плотность руды, т/м$^3$;

$K_П, K_р$ - коэффициенты, учитывающие соответственно потери и разубоживание руды.

Величину годового понижения уровня выемки в зависимости от рудной площади этажа принимать по табл. I.

Таблица I

| Рудная площадь, тыс.м$^2$ | Величина годового понижения выемки, м |
|---|---|
| До 4 | 26-33 |
| 4-6 | 23-30 |
| 6-I2 | I7-25 |
| I2-20 | I3-22 |
| Свыше 20 | 9-I5 |

Поправочные коэффициенты на угол падения, мощность рудных тел, применяемые системы разработки и число этажей, находящихся одновременно в работе, определяются из табл. 2-5.

Таблица 2

Поправочный коэффициент $K_I$ к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от угла падения

| Угол падения, град | $K_I$ |
|---|---|
| 90 | I,2 |
| 60 | I,0 |
| 45 | 0,9 |
| 30 | 0,8 |

Таблица 3

Поправочный коэффициент $K_2$ к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от мощности рудного тела

| Мощность рудного тела, м | $K_2$ |
|---|---|
| До 3 | I,3 |
| 3-5 | I,2 |
| 5-I5 | I,0 |
| I5-25 | 0,8 |
| Свыше 25 | 0,6 |

Таблица 4

Поправочный коэффициент $K_3$ к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от применяемых систем разработки

| Системы разработки | Класс по ПТЭ, §. I22 | $K_3$ |
|---|---|---|
| С открытым выработанным пространством, магазинированием руды и обрушением (исключая слоевое) без профилактического заиливания | I<br>П<br>У | I,0 |
| С креплением и обрушением (исключая слоевое) с профилактическим заиливанием | IУ<br>У | 0,9 |
| Камерная, сплошная и столбовая системы с закладкой | Ш | 0,85 |

Продолжение табл. 4

| Системы разработки | Класс по ПТЭ, § I22 | $K_3$ |
|---|---|---|
| Система слоевого обрушения | У | 0,8 |
| Система горизонтальных слоев с закладкой | Ш | 0,75 |

Таблица 5

Поправочный коэффициент $K_4$ к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от числа этажей, находящихся одновременно в работе

| Число этажей в выемке | $K_4$ |
|---|---|
| I | I,0 |
| 2 | I,2-I,5 |
| 3 и более | I,5-I,7 |

Средняя величина рудной площади этажа определяется по формуле:

при простой и выдержанной форме месторождения

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{n} Si}{n} \text{ тыс.м}^2, \qquad (7)$$

где $Si$ - рудная площадь $i$-того этажа, тыс.м$^2$;

$n$ - число этажей;

при сложной и недостаточно выдержанной форме месторождения

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{a_i}{\gamma_i \cdot h_i}}{n} \text{ тыс.м}^2, \qquad (8)$$

где $a_i$ - подлежащие извлечению запасы руды $i$-того этажа, тыс.т;

$h_i$ - вертикальная высота $i$-того этажа, м;

$\gamma_i$ - плотность руды в $i$-том этаже, т/м$^3$.

3.3.I.2. Годовую производственную мощность рудника по горным возможностям для месторождений с углом падения до 30$^0$ рекомендуется определять по формуле

$$A = S \cdot K_u \left( K_1 \frac{a_1}{S_1} + K_2 \frac{a_2}{S_2} + \cdots + K_n \frac{a_n}{S_n} \right)$$ тыс.т в год, (9)

где $S$ – горизонтальная рудная площадь, тыс.м$^2$;

$K_и$ – коэффициент использования рудной площади принимать по табл. 6;

$K_1$, $K_2$ ... $K_n$ – доля применяемых систем разработки, доли ед.,

$a_1$, $a_2$ ... $a_n$ – производительность очистного блока (панели) в зависимости от применяемой системы разработки, т;

$S_1, S_2 \ldots S_n$ – площадь блока (панели) в зависимости от применяемой системы разработки, м$^2$.

Таблица 6

Значения коэффициента использования рудной площади

| Горизонтальная рудная площадь, тыс.м$^2$ | Коэффициент использования площади |
|---|---|
| 5-10 | 0,35-0,27 |
| 10-20 | 0,27-0,23 |
| 20-50 | 0,23-0,17 |
| 50-100 | 0,17-0,12 |
| 100-200 | 0,12-0,09 |
| 200-400 | 0,09-0,06 |
| Более 400 | 0,05 |

3.3.1.3. Годовую производственную мощность рудника по горным возможностям, определенную по формулам, приведенным в пп. 3.3.1.1 и 3.3.1.2 на стадии разработки проекта (рабочего проекта) уточнять (корректировать) в зависимости от фронта очистных работ, который можно постоянно поддерживать по условиям нарезки, подготовки, вскрытию месторождения и по требованиям безопасности.

3.3.1.4. В условиях неравномерного оруденения и в случае, когда необходимо вести усреднение рудной массы непосредственно при очистной добыче, производительность рудника определять с учетом усложнения ведения горных работ, потребности дополнительного числа очистных забоев. При этом следует вводить поправочный снижающий коэффициент и обосновывать его в проекте.

3.3.I.5. Фактическое годовое понижение уровня выемки каждого года работы рудника с установившейся производственной мощностью определять по формуле

$$V = \sum_{i=1}^{n} \frac{P_i h_i}{Q_i} q_i \quad м, \qquad (I0)$$

где $P_i$ - добываемое количество руды с $i$-того этажа, т/год;
$q_i$ - доля $i$-того этажа в общем объеме погашаемых запасов, доли ед.;
$h_i$ - вертикальная высота $i$-того этажа, м;
$Q_i$ - подлежащие извлечению запасы руды $i$-того этажа, т.

3.3.I.6. Оптимальную производственную мощность определять методом вариантов исходя из показателей сравнительной экономической эффективности по минимуму приведенных затрат по формуле

$$C_i + E_н \cdot K_i = \text{минимум}, \qquad (II)$$

где $C_i$ - текущие расходы (себестоимость) по $i$-тому варианту;
$K_i$ - капитальные вложения по $i$-тому варианту;
$E_н$ - отраслевой нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Варианты производственной мощности рудника в зависимости от конкретных условий устанавливать в диапазоне его горнотехнических возможностей.

При вводе в эксплуатацию рудника очередями производственную мощность первой очереди определять в соответствии с "Нормами продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" СН 440.

3.3.2. Срок существования рудника

3.3.2.I. Расчетный срок существования рудника в зависимости от обеспеченности запасами определять по формуле

$$T_p = \frac{Q}{A_0} \quad лет, \qquad (I2)$$

где $T_p$ - расчетный срок существования рудника, лет;
$Q$ - эксплуатационные запасы руды, тыс.т;
$A_0$ - оптимальная производственная мощность рудника по добыче руды, тыс.т в год.

3.3.2.2. Минимальные сроки существования рудника в зависимости от производственной мощности и условий строительства и эксплуатации рекомендуется принимать по табл. 7.

Таблица 7

Срок существования рудника, лет

| Производительность рудника, тыс.т в год | Условия строительства и эксплуатации | | |
|---|---|---|---|
| | Относительно легкие[1] | Средние | Тяжелые[2] |
| 100 | 10-11 | 12-13 | 14-16 |
| 200 | 12-13 | 14-17 | 18-20 |
| 300 | 14-15 | 17-20 | 21-23 |
| 500 | 16-18 | 20-23 | 24-26 |
| 750 | 18-20 | 22-25 | 27-30 |
| 1000 | 20-22 | 24-28 | 30-33 |
| Более 1000 | 22-25 | 28-32 | 34-40 |
| | И более | И более | И более |

1) Небольшая глубина разработки, обжитой район, простые горнотехнические и гидрогеологические условия, рудник входит в действующее предприятие.

2) Большая глубина разработки, сложные горнотехнические и гидрогеологические условия, необжитой район и т.д.

3.4. Вскрытие месторождения

Обоснование способа вскрытия в проекте ведется путем технико-экономического сравнения вариантов с применением экономико-математических методов и ЭВМ.

3.4.1. Схемы вскрытия и подготовки месторождений.

3.4.1.1. При вскрытии стволами исходить из требований ЕПБ о наличии в пределах шахтного поля не менее двух стволов, служащих выходами на поверхность, оборудованных механическими подъемами для подъема (спуска) людей с каждого горизонта и имеющих разное направление вентиляционных струй. Допускается использовать в качестве запасных выходов из выработок, пройденных между горизонтами и служащих для вспомогательных целей (вентиляции, водоотлива, прокладки закладочных трубопроводов и коммуникаций), восстающих,

которые выходят на рабочий горизонт и оборудованы лифтовыми подъемниками при высоте более 50 м.

При вскрытии штольнями руководствоваться следующими положениями табл. 8.

Таблица 8

Минимальное число выходов в зависимости от расстояния между горизонтами и протяженности рудного тела

| Расстояние между штольнями, горизонтами по вертикали, м | Протяженность рудного тела в пределах шахтного поля, м | Выходы (минимальное число) |
|---|---|---|
| До 50 | До 1000 | Три ходовых восстающих на вышележащий горизонт |
| | Более 1000 | Через каждые 300 м ходовой восстающий на вышележащий горизонт |
| До 70 | До 1000 м | Два ходовых восстающих, оборудованных механическими подъемами |
| | Более 1000 м | Через каждые 300 м восстающий с оборудованием каждого первого из двух механическим подъемом |
| Более 70 | До 1000 м | Один ствол и один восстающий, оборудованные механическими подъемами |
| | Более 1000 м | Два ствола, оборудованные механическими подъемами |

Примечание. Ходовые восстающие и стволы, используемые в качестве запасных выходов, располагаются в районе рудного поля и обеспечивают выдачу людей с каждого рабочего горизонта на вышележащий горизонт или на поверхность.

Сбойки между штольнями от устья до рудного тела определяются проектом проходки штолен.

Вскрытие месторождения (или его части), расположенного под нижней вскрывающей штольней, следует производить двумя стволами, оборудованными механическими подъемами. Один ствол должен обеспечивать подъем людей с каждого горизонта на вскрывающую штольню, а второй - на поверхность. В случае затруднения проходки ствола не-

посредственно на поверхность второй ствол должен быть пройден до другой штольни. При этом с нижнего горизонта на горизонт штольни должен быть предусмотрен восстающий, оборудованный лифтовым подъемником.

Вскрытие залежи горизонтального залегания штольнями предусматривать проходкой не менее двух парных сближенных выработок со сбойкой их между собой через каждые 250-350 м или проходкой штольни и ствола, оборудованного механическим подъемом с выходом на поверхность.

Во всех случаях в основных выходах должна быть обеспечена разнонаправленность вентиляционных струй.

3.4.I.2. При вскрытии месторождений, разработку которых проектируют с применением самоходного оборудования, предусматривать (с соблюдением §§ 34, 37, 38, 4I и 350 "Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом"):

горнокапитальные выработки для доставки (транспорта) самоходного оборудования с поверхности на вскрываемые горизонты: специальный грузовой (он же вентиляционный) вертикальный ствол или отделение ствола, или наклонный ствол для спуска крупногабаритного оборудования и длинномерных материалов, или специальный автотранспортный уклон (наклонный съезд) для движения машин с поверхности до горизонтов и между горизонтами;

концентрационные горизонты с рельсовыми или безрельсовыми откаточными выработками (на крупных месторождениях типа Джезказганского);

промежуточные безрельсовые горизонты для доставки (или транспорта) горной массы до участковых (капитальных) рудоспусков самоходным оборудованием по безрельсовым горизонтальным и наклонным выработкам;

безрельсовые горизонтальные и наклонные выработки;

доставку самоходного оборудования своим ходом до забоя от вскрывающих выработок, по которым его подают на горизонт;

возможность транспортирования и доставки технологического оборудования и материалов из поверхностных складов до забоя без перегрузки;

возможность перевозки людей с поверхности или от указанных вскрывающих выработок до забоя самоходными машинами;

вскрытие нижележащих горизонтов (по отношению к основному откаточному концентрационному) или отдельных рудных тел наклонными автотранспортными съездами;

пункты перегрузки горной массы из самоходного (безрельсового) транспорта в рельсовый при доработке запасов на концентрационных горизонтах.

3.4.I.3. Схема подготовки месторождений при применении самоходного оборудования должна предусматривать:

безрельсовые транспортные и доставочные штреки и другие горизонтальные и наклонные выработки на промежуточных этажах (или подэтажах) с транспортированием (доставкой) горной массы и материалов самоходным оборудованием;

конструкцию систем разработки, обеспечивающую свободное перемещение самоходных машин из одних рабочих мест в другие, находящиеся на одном и разных уровнях в одном или нескольких смежных блоках; оптимальное расстояние доставки горной массы и др.;

доставку в очистные и подготовительные забои и на другие рабочие места трудящихся и материалов самоходными машинами;

возможность подготовки запасов к разработке отдельными участками шахтного поля, вскрытыми автотранспортными уклонами.

3.4.I.4. К горноподготовительным выработкам при применении самоходного оборудования относить также наклонные съезды на подэтажи для передвижения самоходного оборудования, проходимые с главного автотранспортного уклона (или съезда).

3.4.2. Шаг вскрытия, высота этажа

3.4.2.I. Шаг вскрытия определять из расчета, что капитальные вложения в строительство горного предприятия с продолжительным сроком существования рудника должны обеспечивать его работу с проектной производительностью в течение 8–I2 лет, но не менее времени, необходимого для проектирования и проходки вскрывающих выработок, обеспечивающих восполнение выбывающих мощностей.

3.4.2.2. При проектировании учитывать тенденцию увеличения высоты этажа на основе результатов технико-экономического сравнения вариантов горнокапитальных, горноподготовительных и очистных работ в зависимости от угла падения рудного тела и других факторов, при этом следует учитывать возможность снижения производительности труда с увеличением высоты этажа в связи с усложнением доставки людей, материалов и оборудования в очистные забои.

3.4.2.3. При высоте этажа свыше 50 м предусматривать один лифтовой подъемник на группу блоков общей протяженностью до 300 м. На таком расстоянии друг от друга следует проходить восстающие, оборудованные лебедками для подъема на подэтажи материалов и оборудования.

3.4.3. Стволы шахт, их оборудование и функции

3.4.3.I. Выбор наклонных или вертикальных стволов шахт, их назначение следует обосновывать в проектах. При этом использовать типовые проектные решения серии "Сечения и армировка вертикальных стволов с жесткими проводниками, разработанные Южгипрошахтом, а также типовые конструкции серии "Проводники коробчатые для армировки вертикальных стволов шахт рудников черной металлургии", разработанные Кривбасспроектом.

Поперечные сечения стволов шахт, тип и толщину крепи, конструкцию армировки, тип и число единиц оборудования, размещение труб и кабелей, допустимые зазоры между оборудованием, крепью и армировкой устанавливать в соответствии с требованиями ЕПБ и соответствующих СНиП.

3.4.3.2. Сечения стволов шахт проверять на пропуск необходимого количества воздуха. При определении скорости движения воздушной струи сечение ствола принимать в свету, за вычетом площадей, занимаемых трубопроводами, армировкой и лестничным отделением.

При круглом сечении ствола диаметр его в свету принимать кратным 0,5 м.

3.4.3.3. Канатные проводники применять для скиповых и клетевых подъемов в тех случаях, когда работа ведется с одного горизонта. При этом в сопряжениях околоствольных дворов, а также в местах загрузки и разгрузки скипов и клетей предусматривать жесткие проводники или другие фиксирующие устройства.

В существующих стволах, оборудованных подъемными сосудами с башмаками скольжения, в качестве проводников применять рельсы Р-38, а во вновь строящихся - рельсы Р-43 или более тяжелого типа; при роликовых направляющих применять коробчатый профиль высотой не менее I60 мм.

3.4.3.4. В вертикальных стволах круглого сечения опорные венцы предусматривать только в слабых породах. Расстояние между опорными венцами определять в проектах.

3.4.3.5. Глубину зумпфов вертикальных стволов шахт определять в проектах с учетом требований ЕПБ. Зазор между уровнем воды и размещаемым в зумпфовой части ствола оборудованием должен быть не менее 0,5 м.

### 3.4.4. Главные и вспомогательные автотранспортные уклоны (наклонные съезды)

3.4.4.I. Автотранспортные уклоны (наклонные съезды) по назначению делятся на главные (для транспортирования руды и породы на поверхность и между горизонтами автосамосвалами, погрузочно-транспортными машинами и другими транспортными средствами) и вспомогательные (для передвижения самоходных машин, а также доставки материалов и оборудования).

3.4.4.2. Параметры автоуклонов для конкретных условий определять в соответствии с разделом 5 "Общесоюзных норм технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий" ОНТП I-86 Минуглепром СССР.

3.4.4.3. В местах выхода уклона на поверхность предусматривать (в зависимости от схемы вентиляции) надшахтные здания или в некоторых случаях порталы с герметичными воротами и дверьми.

Назначение здания - создание герметичности автоуклонов для сохранения необходимой депрессии общерудничной вентиляционной струи, а также обеспечение нормального режима проветривания автоуклона в условиях большой загазованности при перемещении самоходного дизельного оборудования.

Открытые порталы на устье автоуклона следует проектировать в виде контурной монолитной железобетонной рамы с жесткими узлами или из сборных элементов с созданием монолита узлов. Раму портала рассчитывать на боковое одностороннее давление грунта от примыкающей к ней стенки автоуклона. В случае врезки автоуклона в откос горы с наклоном более 20% над горизонтальным ригелем портала предусмотреть защитный вертикальный козырек высотой не менее половины ширины портала с выносом за лицевую грань портала на 2,0-2,5 м.

### 3.4.5. Спуск самоходного оборудования в шахту

3.4.5.I. Спуск самоходного оборудования в шахту, а также выдачу его на поверхность в зависимости от принятой схемы вскрытия предусматривать:

по автотранспортным уклонам (своим ходом);

по вертикальным грузовым (вентиляционным) стволам с использованием специальных мостовых кранов, устанавливаемых в надшахтных зданиях, или специальной грузовой подъемной машины, или тихоходных лебедок соответствующей грузоподъемности. Спускаемое оборудование при этом подвешивается к грузовому крюку под специ-

альной траверсой, перемещающейся по жестким или канатным проводникам;

по клетевым и скиповым стволам - в специальных отделениях, площадь сечения которых определять проектом исходя из размеров спускаемого оборудования. Спуск (подъем) оборудования при этом осуществляют специальной грузовой подъемной машиной или тихоходной лебедкой;

по вертикальным шахтным стволам спуск самоходного оборудования можно осуществлять в сборе и отдельными узлами;

по клетевым стволам, подъемные установки которых следует оборудовать специальными клетями с размерами пола, обеспечивающими заезд в клеть самоходного оборудования своим ходом;

по наклонным стволам с углом наклона до $30^{0}$ - на специальной платформе тихоходными лебедками.

Специальные грузовые подъемные машины, тихоходные лебедки, мостовые краны и используемые канаты должны удовлетворять соответствующим требованиям ЕПБ при подземных работах.

3.4.5.2. При спуске (подъеме) самоходного оборудования по вертикальным шахтным стволам на приемных площадках околоствольных дворов необходимо применять откидные или надвижные мосты.

Приемные устройства рассчитывать на нагрузку, равную массе наиболее тяжелой из спускаемых самоходных машин или массе самых тяжелых узлов.

3.4.5.3. Приемные устройства, перекрывающие отделения стволов, по которым спускают оборудование, должны иметь ограждения, исключающие падение в ствол людей, находящихся на подвешенном или откидном мосту (перекрытии).

3.4.5.4. Схема блокировки, исключающая пуск подъемной машины, грузовой лебедки или приводных двигателей подъема (спуска) груза мостового крана при положении одного или нескольких приемных устройств, препятствующих спуску оборудования на заданный горизонт, должна быть обоснована проектом.

При спуске-подъеме самоходного оборудования грузовой лебедкой в специальном отделении клетевого ствола схема блокировки должна исключать одновременную работу клетевой подъемной машины и грузовой лебедки.

3.4.5.5. На приемных площадках надшахтных зданий вертикальных шахтных стволов, по которым ведут спуск-подъем самоходного оборудования, следует предусматривать:

площадку для проведения работ по подготовке самоходных машин

к спуску, которая должна быть оборудована грузоподъемными средствами. Тип этих средств в зависимости от принятого самоходного оборудования должен быть определен проектом;

надвижной мост, рассчитанный на нагрузку, равную массе наиболее тяжелой самоходной машины, и перекрывающий все сечение ствола, если спуск оборудования предусмотрен по вентиляционному стволу, или только специальное отделение ствола, если спуск оборудования осуществляют по клетевому или скиповому стволу. В последнем случае надвижной мост должен иметь ограждения, исключающие возможность падения с него людей в ствол;

сплошное ограждение ствола, исключающее падение людей в ствол при спуске оборудования по грузовым стволам с использованием специальных мостовых кранов.

3.4.5.6. Высоту надшахтного здания, а также размеры ворот определять с учетом операций по спуску-подъему самоходного оборудования. В конструкции копрового станка предусматривать проем от уровня нулевой отметки, позволяющий по высоте производить заводку в станок самоходного оборудования. При клетевом подъеме руды или породы необходимы две приемные площадки: площадка на нулевой отметке для спуска-подъема самоходного оборудования; площадка выше нулевой отметки для комплекса обмена вагонов с породой (рудой). Посадку людей в клеть производить на одной из площадок в зависимости от маршрута следования людей из АБК. При спуске-подъеме самоходного оборудования по вентиляционным стволам следует обеспечить герметизацию надшахтного здания и шлюзование при подаче оборудования к стволу. Герметизацию и шлюзовые ворота следует рассчитывать на максимально возможную депрессию в надшахтном здании.

3.4.5.7. Для производства монтажных работ в надшахтных зданиях следует использовать мостовой электрический кран или тали и вспомогательные грузоподъемные механизмы.

3.4.5.8. От ствола или пункта сборки до рабочих забоев самоходное оборудование должно поступать своим ходом или в сборе на специальной площадке. Схему транспортирования машин с поверхности по автотранспортным уклонам выбирать в соответствии с рекомендациями раздела 4.2.3 настоящих норм.

3.5. Горнокапитальные выработки

3.5.I. Околоствольные дворы

3.5.I.I. Схему откатки в околоствольных дворах определять

в зависимости от производительности рудника, типов подвижного состава и подъемных установок, числа стволов и выдаваемых сортов горной массы.

Для клетевых подъемных установок проектировать, как правило, двусторонние околоствольные дворы с механизированным обменом вагонеток.

Скиповые ветви околоствольных дворов для вагонеток вместимостью не более 2,2 $м^3$ проектировать тупиковыми с размещением разминовки непосредственно перед опрокидывателем. Для вагонеток вместимостью 4 $м^3$ и больше околоствольные дворы проектировать кольцевыми с пропуском электровоза через опрокидыватель. Применение тупиковых околоствольных дворов без пропуска электровоза через опрокидыватель обосновывать в проектах.

В одноцутевых выработках околоствольных дворов должно быть исключено встречное движение поездов и пересечение рельсовых путей людьми, идущими от ствола к посадочной площадке и в обратном направлении.

Пропускную способность околоствольных дворов определять в проектах.

3.5.I.2. Размеры прямолинейных участков грузовых ветвей околоствольных дворов принимать:

при скиповых стволах равными длине поезда;

при клетевых рудовыдачных или породовыдачных стволах равными полуторной длине поезда;

при вспомогательных клетевых стволах, предназначенных для выдачи материалов, равными длине поезда.

Разминовку для обгона электровоза перед клетевыми стволами располагать на прямом участке пути. При ограниченной производительности вспомогательных стволов допускается размещение разминовки для обгона электровоза на прямом участке пути за закруглением.

3.5.I.3. Порожняковые ветви при скиповых стволах располагать на прямом участке пути, на котором должен размещаться один поезд. Размеры прямолинейного сборочного участка порожняка при клетевых стволах определять в проектах.

Тупиковые околоствольные дворы вспомогательных клетевых стволов должны иметь грузовой и порожняковый пути с разминовкой для обмена электровозов.

Околоствольные дворы вентиляционных стволов, которые не используют для регулярного спуска или подъема материалов, могут иметь тупиковый подъездной путь.

Все операции по передвижению составов и отдельных вагонеток на сборочном участке должны быть механизированы. Не рекомендуется предусматривать самокатное движение вагонеток на сборочный участок.

3.5.I.4. Радиусы закруглений путей в пределах околоствольных дворов принимать для электровозов сцепной массой не более 3 т - не менее I0 м; не более I0 т - не менее I5 м; не более I4 т - не менее 20 м; свыше I4 т - не менее 25 м.

Уклоны рельсовых путей в околоствольных дворах определять в проектах. Не допускается проектирование встречных уклонов на участках движения груженых составов к опрокидывателю.

На участках принудительного перемещения вагонеток толкателями рельсовые пути располагать горизонтально.

3.5.I.5. При двухклетевых подъемах расстояние между путями на всем протяжении участка обмена вагонеток принимать равным расстоянию между осями клетей.

В породах, опасных по горным ударам, расстояние между параллельными выработками, а также между камерными выработками и стволом определять в соответствии с действующей "Инструкцией по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях, склонных к горным ударам".

3.5.I.6. Рельсовые пути ветвей околоствольного двора, примыкающих к стволу, по которому ведут спуск-подъем самоходного оборудования, должны быть утоплены заподлицо с почвой.

3.5.I.7. При одноканатных и многоканатных подъемах высоту сопряжения околоствольных дворов со стволом при спуске оборудования и длинномерных материалов определять в проектах, но принимать не менее 5,5 м от головки рельсов. Переход на высоту сопряжения в месте примыкания к стволу производить на расстоянии не менее I0 м от крепи ствола.

3.5.I.8. В околоствольных дворах, при спуске оборудования по отделениям клетевых и скиповых стволов, предусматривать камеру, оснащенную грузоподъемными средствами для приведения машин в транспортное положение.

3.5.I.9. На приемных околоствольных площадках, на которые самоходное оборудование спускают в разобранном виде, должны быть тали или кран-балки соответствующей грузоподъемности в зависимости от типа принятого оборудования.

3.5.I.I0. Перегрузочные камеры для перегрузки материалов из вагонеток и платформ на безрельсовые самоходные машины необходимо оборудовать подвесными кранами или электроталями.

Ширину перегрузочных камер принимать с учетом проходов для строповки грузов шириной не менее 0,8 м с обеих сторон вагонетки или платформы. Длину перегрузочной камеры определять, как правило, исходя из количества вагонеток или платформ, соответствующих сменной потребности обслуживаемого горизонта. Почва перегрузочной камеры должна быть ровной и горизонтальной.

3.5.2. Подземные сооружения и камеры

3.5.2.1. При раздельной выдаче двух сортов руды предусматривать самостоятельные рудоспуски для каждого сорта руды. Если число сортов руды более двух, то вопрос о способе их раздельной выдачи решать в проектах.

При устройстве капитальных рудоспусков (породоспусков) между горизонтами предусматривать оборудование контрольных ходков. Поперечные размеры рудоспусков или породоспусков должны быть не менее трехкратного размера наибольшего куска руды или породы.

Для регулирования потока руды при ступенчатых рудоспусках в местах их примыкания к разгрузочным камерам на промежуточных горизонтах предусматривать в проектах пластинчатые питатели или люковые затворы.

3.5.2.2. Необходимость подземной дробильной установки определять в проектах в зависимости от физико-механических свойств руды, ее крупности и способа выдачи на поверхность.

Размеры выпускных отверстий из рудоприемной камеры в дозаторную принимать при наличии дробильной установки - 700х800 мм, в остальных случаях - равным удвоенному размеру кусков руды.

Приемную воронку и разгрузочное отверстие под питателями или дробильными установками, а также сопряжение рудоспусков с рудоприемной камерой у дозаторной футеровать плитами из марганцовистой стали независимо от крепости пород. В камерах дробильных установок предусматривать два выхода.

Необходимость устройства в составе комплекса подземного дробления специальных приямков для хранения запасного конуса обосновывать в проектах.

3.5.2.3. Камеры главных незагдубленных и загдубленных водоотливных установок проектировать с двумя выходами (ходками), расположенными в противоположных концах камер, независимо от того, как размещена камера водоотливной установки - совместно с электроподстанцией или отдельно от нее. При этом один из выходов (ходов) должен быть выведен в ствол на высоту не ниже 7 м. В ходках,

соединяющих камеры главных водоотливных установок с горизонтальными выработками, и в ходках примыкающей к водоотливной установке камере электроподстанции предусматривать герметичные и решетчатые (комбинированные) двери из несгораемых материалов.

3.5.2.4. В камерах опрокидывателей, дробильных установках и дозаторных камерах предусматривать аспирационные установки для очистки загрязненного воздуха от пыли, а также дренажные устройства. Проветривание камер дробильных установок осуществлять за счет общешахтной депрессии или вентиляторами местного проветривания с пылеулавливающими устройствами. В зависимости от конкретных условий для очистки воздуха принимать:

при возможности выдачи воздуха от аспирационных установок в исходящую струю - мокрые пылеуловители, при этом пополнение свежей струи осуществлять за счет общешахтной вентиляции;

при невозможности выдачи воздуха от аспирационных установок в исходящую струю рециркуляцию воздуха с одноступенчатой очисткой (рукавные фильтры) или двухступенчатой очисткой (рукавные фильтры - электрофильтры, мокрые пылеуловители - электрофильтры и др.) в зависимости от предельно допустимой по санитарным нормам и ЕПБ концентрации пыли в воздухе рабочей зоны.

3.5.2.5. Для доставки в камеры дробильных установок, опрокидывателей и другого оборудования предусматривать выработки, соединяющие эти камеры с грузовым или клетевым стволом. Сечения и сопряжения выработок, по которым доставляется крупногабаритное оборудование (узлы дробилок, дозаторов, опрокидывателей, мостовые краны и т.д.), должны обеспечивать нормальное перемещение по ним этого оборудования с соблюдением необходимых зазоров. Для монтажа и ремонта оборудования, устанавливаемого в выработках околоствольных дворов, камерах опрокидывателей, дробильных установок и дозаторов, предусматривать грузоподъемные средства, обеспечивающие эффективную механизацию труда.

3.5.2.6. Устройство и оборудование прочих камер (общего назначения, механических и электротехнических установок) производить в соответствии с требованиями ЕПБ и СНиП.

Размеры и виды крепи подземных сооружений и камер устанавливать в проектах.

3.5.3. Горные выработки, их проведение и крепление

3.5.3.1. При выборе типа и сечения выработок использовать действующие "Типовые паспорта крепления горных выработок для

рудников цветной металлургии" и типовой проект "Сечения вспомогательных и вентиляционных выработок" института "Кривбасспроект", а также "Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи" и "Типовые сечения горизонтальных горных выработок для цветной металлургии".

Сопряжения горизонтальных выработок выполнять по типовому проекту "Сопряжения горизонтальных откаточных выработок для рудников черной металлургии" института "Кривбасспроект".

Основные размеры поперечных сечений горизонтальных и наклонных выработок выбирать согласно утвержденным Госгортехнадзором СССР ЕПБ и "Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках" с учетом:

габаритов подвижного состава, принятого для проходки выработок и используемого в период эксплуатации;

габаритов оборудования (узлы подъемных машин, копровые шкивы и т.п.), которое будет транспортироваться по ним к месту установки;

минимальных зазоров между стенками выработок и наиболее выступающими частями самоходных машин, подвижного состава, оборудования и трубопроводов;

размеров свободных проходов;

размеров и расположения водоотливной канавки;

допустимой скорости движения воздушной струи.

Для передвижения людей в выработках следует предусматривать трапы (пешеходные дорожки) со стороны свободного прохода. Конструкцию трапов (пешеходных дорожек) принимать по типовым или индивидуальным проектам.

Сечение водоотливных канавок в горизонтальных выработках принимать по ГОСТ 5218–75. При определении места расположения канавок учитывать возможность их очистки механизированным способом.

3.5.3.2. При проектировании проходки горизонтальных, наклонных и камерных выработок руководствоваться СНиП 3.02.03, при скоростном проведении выработок – § 88 ПТЭ, действующими "Типовыми проектами скоростных проходок горных выработок для рудников цветной металлургии" и "Нормативами проведения горных выработок скоростным методом с применением самоходного оборудования на предприятиях цветной металлургии".

Необходимость организации скоростного проведения выработок обосновывать проектом.

3.5.3.3. Выбор способа проведения горных выработок (буровзрывной, комбайновый и др.) производить в соответствии со СНиП 3.02.03.

На проходку выработок в сложных гидрогеологических условиях разрабатывать специальный проект.

3.5.3.4. При проектировании крепи выработок следует:

обосновывать ее необходимость;

определять возможные варианты крепи с учетом физико-механических свойств и устойчивости пород, условий эксплуатации выработок и обеспечения безопасности производства работ.

При устойчивых породах применять набрызгбетонную, штанговую или комбинированную крепь, а также сталеполимерную и другую крепь с применением полимерных материалов. В особо устойчивых невыветривающихся породах предусматривать проходку и эксплуатацию выработок без крепи.

Необходимость применения монолитной бетонной (железобетонной), тюбинговой или арочной (из спецпрофиля СВП) крепей обосновывать в проектах. Крепь из спецпрофиля принимать по ГОСТ 18662-73.

При выборе типа крепи устойчивость пород оценивать на основании СНиП II-94.

При особо сложных условиях (весьма неустойчивых или удароопасных породах) форму выработок и тип крепи принимать на основании рекомендаций научно-исследовательских институтов.

Технологию и механизацию возведения крепи, меры безопасности при производстве работ и контроль качества возведенной крепи осуществлять на основании рекомендаций действующей в системе Минцветмета СССР "Единой технологической инструкции по применению набрызгбетонной, штанговой, комбинированной крепи капитальных, подготовительных и очистных выработок рудников цветной металлургии" и "Типового паспорта крепления горных выработок для рудников цветной металлургии".

Бурение шпуров для штангового крепления производить бурильными установками, входящими в проходческий комплекс, а для установки штанг предусматривать переносные или самоходные полки.

При совмещении операций бурения шпуров и установки штанг применять специальные машины.

Тип и параметры крепи, а также применение комплексов основного и вспомогательного оборудования для проходки стволов шахт и восстающих обосновывать в проектах.

3.5.3.5. Выбор комплексов проходческого оборудования для проведения горных выработок буровзрывным способом производить с учетом горно-геологических условий, типа выработки (наклонная, горизонтальная), а сечения и протяженности, скорости проходки, типа крепления выработки, условий безопасности труда и руководствоваться при применении самоходного оборудования – разделом 3.9 настоящих Норм и табл. 9.

Таблица 9

Состав комплексов самоходного оборудования для проведения горных выработок

| Площадь сечения выработки (в проходке), $м^2$ | Погрузка и транспорт горной массы | | Бурение шпуров: бурильная установка |
|---|---|---|---|
| | Расстояние транспортирования, м | Тип оборудования | |
| До 10 | До 150 | ПТМ с ковшом вместимостью не более 2,5 $м^3$ | С двумя перфораторами |
| | Более 150 | ПТМ с ковшом вместимостью 1,5 $м^3$ и автосамосвал грузоподъемностью не более 10 т | |
| | До 250 | ПТМ с ковшом вместимостью не более 4 $м^3$ | |
| 10-16 | Более 250 | ПТМ с ковшом вместимостью 1,5-2 $м^3$ (или машина типа ПНБ) и автосамосвал грузоподъемностью 10-15 т | С двумя-тремя перфораторами |
| Более 16 | До 300 | ПТМ с ковшом вместимостью 4-5 $м^3$ | С тремя перфораторами |
| | Более 300 | ПТМ с ковшом вместимостью 2-2,5 $м^3$ (или машина типа ПНБ) и автосамосвал грузоподъемностью 15-20 т | |

Примечание. В состав комплексов следует включать дополнительно зарядно-доставочную машину с бункером на 1000 кг ВВ и установку для оборки и крепления кровли с рабочей высотой до 4 м.

В комплекс проходческого оборудования должны быть включены машины, обеспечивающие механизацию всех звеньев технологического процесса проходческих работ. В состав комплекса следует включать основное технологическое забойное оборудование для бурения и заряжания шпуров или скважин, погрузки, доставки горной массы, оборки и крепления выработок.

Проходку выработок, предназначенных для последующей откатки горной массы рельсовым транспортом, допускается осуществлять комплексами самоходного оборудования на пневмошинном ходу с последующей перегрузкой горной массы в вагоны на рельсовом ходу.

3.5.3.6. Предусматривать проведение восстающих выработок буровыми установками, методом секционного взрывания скважин и проходческими комплексами.

3.5.3.7. Сменную производительность машин определять исходя из циклограммы работ с учетом "Единых норм выработки и времени на подземные работы для шахт и рудников цветной металлургии" (ЕНВ и Вр); годовую - с учетом режима работы оборудования.

3.5.3.8. Режим работы самоходных машин определять в проекте на основе выбранной организации проходческих работ и продолжительности цикла с учетом максимально возможного использования техники. Необходимо предусматривать резервные машины при одновременной работе более 2-3 проходческих комплексов. Следует предусматривать многозабойное использование машин (одновременную проходку комплексом, состоящим из бурильной установки и ковшовой погрузочно-транспортной машины, не менее 2-3 забоев).

3.5.3.9. Основной формой организации труда при проходке выработок принимать комплексные бригады, при самоходном оборудовании - специализированные. Численность бригад устанавливать исходя из годового объема работ и норм времени.

Профессионально-квалификационный состав бригад устанавливать в соответствии с действующим "Единым тарифно-квалификационным справочником" (ЕТКС).

3.5.3.10. Производительность труда проходчика при использовании самоходного оборудования должна быть не ниже 10-12 $м^3$/чел.-смену.

Производительность труда проходчика при переносном оборудовании принимать не ниже 6, при скоростной проходке выработок - не ниже 10 $м^3$/чел.-смену.

3.5.3.11. Буровзрывные работы при проходке горных выработок

проектировать в соответствии с рекомендациями раздела 3.10 настоящих норм.

3.5.3.12. Техническую скорость проходки горных выработок в период строительства, реконструкции и эксплуатации рудников принимать по рекомендациям СНиП 3.02.03. Темпы скоростной проходки горизонтальных и наклонных горных выработок с применением самоходного оборудования принимать согласно пункта 3.5.3.2. настоящих норм.

3.6. Режим работы рудников

3.6.1. Продолжительность рабочей недели трудящихся принимать:
на подземных работах - 36 ч;
на поверхности (кроме горячих и вредных цехов) - 41 ч.
Число рабочих дней в неделе для всех категорий трудящихся - 5 .

3.6.2. Режим работы рудника в необходимых случаях увязывать с режимом работы обогатительной фабрики или других потребителей руды.

При проектировании, как правило, принимать:
число рабочих дней в году - 305;
число рабочих смен в сутки - 3;
в том числе по выдаче руды - 2;
продолжительность рабочей смены - 6 ч.
Отступления от указанного режима обосновывать в проекте.

3.7. Системы разработки

3.7.1. Общие положения.

3.7.1.1. Выбор, конструирование и модернизацию систем разработки при проектировании новых и техническом перевооружении действующих рудников производить путем технико-экономического сравнения конкурирующих систем с учетом горно-геологических и горнотехнических условий месторождения, наиболее полного и целесообразного извлечения руд из недр, комплексной механизации труда, обеспечения наиболее благоприятных условий для эффективного использования прогрессивных типов оборудования, применения энергосберегающих мероприятий и безотходных процессов добычи и переработки руд, а также обеспечения безопасных условий труда. При этом отдавать предпочтение высокопроизводительным вариантам систем разработки с применением самоходного оборудования.

3.7.1.2. Область применения и классификацию систем разработки определять в соответствии с требованиями ПТЭ, ЕПБ при под-

земных работах и "Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках".

На стадии "Проект" определять параметры системы (систем), типы применяемого оборудования, размеры и форму поперечных сечений подготовительных, нарезных выработок и вид их крепления, объем подготовительных работ, приходящийся на 1000 т добываемой в блоке руды, потери и разубоживание руды, производительность труда забойных рабочих на подготовительно-нарезных работах, на собственно очистных и по системе в целом, а также мероприятия по технике безопасности. При выборе систем разработки пользоваться такими показателями, как удельный расход металла, трудовые ресурсы, энергетические затраты, нагрузка на блок, возможное годовое понижение горных работ.

3.7.1.3. Технологическая схема очистной выемки должна предусматривать возможность применения циклично-поточной или поточной технологии, а также обеспечение оборудования максимальным фронтом работ.

Производительность панелей, блоков определять из условий применения апробированных типов оборудования с учетом конкретных горно-геологических условий. Рассчитанная в проекте производительность панелей, блоков должна быть на уровне лучших достижений отечественных и зарубежных рудников в аналогичных условиях, что подлежит отражению в проекте.

3.7.1.4. Технико-экономические показатели для конкретного рудника, участка обосновывать проектом согласно рекомендациям НИИ.

Потери и разубоживание руды в проекте разработки месторождения обосновывать технико-экономическими расчетами по системам разработки в соответствии с "Типовыми методическими указаниями по нормированию, учету и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче" и "Отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках Минцветмета СССР".

3.7.2. Камерно-столбовая система разработки

3.7.2.1. При падении рудного тела под углом не более $8^{0}$ камеры располагать по простиранию и по восстанию; при падении рудного тела под углом более $8^{0}$ – по простиранию или диагонально, обеспечивая подъем почвы камеры под углом не более $8^{0}$.

3.7.2.2. При мощности рудного тела до 8 м производить однослойную выемку камер, при большей мощности – двух- и трехслойную

выемку с опережением работ на верхнем слое на 15-20 м по отношению к нижнему. При этом общая высота незаложенного пространства не должна превышать возможностей имеющейся техники для безопасного осмотра, оборки и крепления кровли и бортов. Кроме того, при высоте слоя более 3 м высота развала не должна превышать высоту черпания погрузочного оборудования. Если высота развала превышает допустимую, то должны быть разработаны дополнительные меры по ее уменьшению.

При сложных гипсометрии и элементах залегания рудных тел можно уменьшить высоту слоев до размеров, допускаемых габаритами применяемых самоходных машин.

3.7.2.3. Примерный состав комплексов самоходного оборудования при камерно-столбовой системе разработки приведен в табл. 10. Для погрузки руды в автосамосвалы при мощности слоя не более 6 м можно применять погрузочные машины типа ПНБ, а при мощности 6 м и более - экскаваторы с ковшом вместимостью 1-1,2 м$^3$. При мощности залежи 8-18 м для выемки подсечных слоев применяют комплекс 2 (см. табл.10).

3.7.2.4. Для механизированного крепления кровли железобетонными, сталеполимерными и другими прогрессивными типами штанг необходимо предусмотреть:

комплекс машин, состоящий из буровой установки с одной или двумя стрелами и самоходного полка;

универсальный агрегат для бурения шпуров, механизированного приготовления и подачи в шпур цементно-песчаного раствора и установки штанги в подземных выработках высотой от 4,5 до 8 м;

универсальный агрегат для бурения шпуров и установки сталеполимерных штанг в выработках высотой от 4 до 8 м (по типу АКП).

Тип и число установок для крепления штанг определять в зависимости от условий и объема крепления.

3.7.2.5. Для оборки кровли следует использовать самоходные механические оборщики по мере освоения их выпуска промышленностью.

3.7.2.6. Необходимое количество воздуха для проветривания камерных выработок при работе в них оборудования с двигателями внутреннего сгорания рассчитывать в соответствии с разделом 3.12 настоящих норм.

При малых скоростях движения воздуха в очистных камерах следует предусмотреть установку передвижных ротационных пылеотделителей для снижения запыленности воздуха в забоях. Число пылеотделителей и места их установки определять проектом.

Таблица IO

Состав комплексов самоходного оборудования при камерно-столбовой системе разработки

| Комплексы и условия их применения | Бурение шпуров – бурильные установки | | Заряжание шпуров – зарядно-доставочные машины | | Погрузка и доставка руды | | Оборка и крепление выработок – установки для оборки и крепления | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. | тип машины, основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. |
| Комплекс I<br>Мощность рудного тела не более 4 м<br>Сечение выработок более 6 м$^2$<br>Расстояние доставки не более IOO м<br>Производительность 50-IOO тыс.т/год | С двумя перфораторами | I-2 | С бункером вместимостью IOOO кг ВВ и рабочей высотой до 4 м | 0,25 | ПТМ типа ПД с ковшом вместимостью I-I,5 м$^3$ или ПТ с бункером вместимостью I,5 м$^3$ | 2 | С рабочей высотой до 4 м | I |
| Комплекс 2<br>Мощность рудного тела не более 4 м<br>Сечение выработки более 8 м$^2$ | С двумя перфораторами | 2 | То же | 0,25 | ПТМ типа ПД с ковшом вместимостью, 2-2,5 м$^3$ или ПТ с бункером вместимостью 2,5 м$^3$ | 2 | С рабочей высотой до 4 м | I |

Продолжение табл. 10

| Комплексы и условия их применения | Бурение шнуров – бурильные установки | | Заряжание шнуров – зарядно-доставочные машины | | Погрузка и доставка руды | | Оборка и крепление выработок – установки для оборки и крепления | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. | тип машины, основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. |
| Расстояние доставки не более 150 м<br>Производительность 100-150 тыс.т/год<br>Комплекс 3 | | | | | | | | |
| Мощность рудного тела 4-6 м | С двумя перфораторами | 2 | С бункером вместимостью 1000 кг ВВ и рабочей высотой до 6 м | 0,5 | ПТМ типа ПД с ковшом вместимостью 4 м$^3$ | 2 | С рабочей высотой до 6 м | I |
| Сечение выработок более 10 м$^2$<br>Расстояние доставки не более 250 м<br>Производительность 150-200 тыс.т/год<br>Комплекс 4 | | | | | | | | |
| Мощность рудного тела 6-8 м | С двумя-тремя | 2 | С бункером вместимостью | 0,5 | ПТМ типа ПД с ковшом | 2 | С рабочей высотой | I |

Продолжение табл. I0

| Комплексы и условия их применения | Бурение шпуров – бурильные установки | | Заряжание шпуров – зарядно-доставочные машины | | Погрузка и доставка руды | | Оборка и крепление выработок – установки для оборки и крепления | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | основной параметр | число, шт. | основной параметр | число шт. | тип машины, основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. |
| Сечение выработок более I2 м$^2$<br>Расстояние доставки 400–700 м<br>Производительность 200–300 тыс.т/год<br>Комплекс 5 | перфораторами | | до 2000 кг ВВ и рабочей высотой не более 8 м | | вместимостью 4–6 м$^3$ или погрузчик с ковшом вместимостью 3–4 м$^3$ и автосамосвал грузоподъемностью I5 т | I<br>2 | не более 8 м | |
| Мощность рудного тела 8–I8 м<br>Сечение выработок более I6 м$^2$<br>Расстояние доставки не более 2000 м<br>Производительность 250–400 тыс.т/год | С тремя перфораторами | 2 | С бункером вместимостью до 2000 кг ВВ и рабочей высотой до I8 м | 0,5 | Погрузчик с ковшом вместимостью 4–5 м$^3$ и автосамосвал грузоподъемностью 20 т и более | I<br>2 | С рабочей высотой до I8 м | I |

Примечание. Число установок для осмотра, оборки и крепления выработок в комплексе следует принимать по расчету, но не менее одной установки.

3.7.2.7. Технико-экономические показатели камерно-столбовой системы разработки не должны существенно отличаться от приведенных в табл. II.

Таблица II

Технико-экономические показатели камерно-столбовой системы разработки

| Показатели | Мощность рудного тела, м | | | |
|---|---|---|---|---|
| | До 4 | 4-6 | 6-8 | 8-I8 |
| Удельный объем подготовительно-нарезных работ, $м^3$/I000 т | 45-35 | 35-25 | 25-I5 | I5 и менее |
| Производительность труда рабочего по системе, $м^3$/чел.-смену | I0-I5 | I5-20 | I5-20 | 20-30 |

3.7.3. Система разработки с доставкой руды силой взрыва.

3.7.3.I. Самоходное оборудование применять для бурения скважин, выпуска руды из камер, доставки ее к рудоспускам или сборным пунктов с перегрузкой в другие транспортные средства, для зачистки почвы камер от остатков отбитой руды, проходки подготовительно-нарезных выработок, а также для механизации вспомогательных работ.

3.7.3.2. Сечение и длину погрузочных заездов принимать в зависимости от физико-механических свойств руды, мощности рудного тела и типа оборудования, применяемого на погрузке и доставке руды. Количество заездов принимать в зависимости от ширины камеры. При этом ширину целика между заездами определять по условиям устойчивости основания целика и обеспечения минимума потерь руды.

3.7.3.3. Для погрузки руды в рудоприемных выработках и доставки ее до рудоспусков или пунктов перегрузки следует предусматривать, как правило, ковшовые погрузочно-транспортные машины. Может быть использован также комплекс машин, включающий погрузочную машину с нагребающими лапами типа ПНБ и автосамосвал. Максимальную длину доставки принимать в соответствии с требованиями § 398 ПТЭ и разделом 3.II настоящих Норм.

3.7.3.4. Погрузочно-доставочное оборудование должно быть обеспечено отбитой рудой не менее чем на две смены работы.

3.7.3.5. Для зачистки почвы камер применять бульдозеры с дистанционным управлением.

3.7.3.6. Технико-экономические показатели, принимаемые в проекте, не должны существенно отличаться от приведенных ниже:

| | |
|---|---|
| Удельный объем подготовительно-нарезных работ, м³/1000 т | 30–70 |
| Выход руды с 1 м скважины, м³, при диаметре скважин: | |
| 70 мм | 1,5–2 |
| 100 мм | 3–4 |
| 150 мм | 5–5,5 |
| Удельный расход ВВ на отбойку, кг/т | 0,4–1,2 |
| Производительность труда рабочего по системе, м³/чел.-смену | 15–35 |

3.7.4. Системы разработки подэтажных штреков (ортов) и этажно-камерная.

3.7.4.1. Высоту подэтажей при подэтажной отбойке определять с учетом горно-геологических условий и эффективного использования самоходного бурового оборудования, но не более 15–20 м. При мощности залежи до 20 м камеры, как правило, следует располагать по простиранию. Длина камер в этом случае должна быть ограничена устойчивостью вмещающих пород. При мощности залежи свыше 20 м камеры следует располагать вкрест простирания и их длина должна быть ограничена мощностью рудного тела (но не более 50 м). Размеры допустимых обнажений руды и вмещающих пород при проектировании следует определять по результатам исследований, а при отсутствии последних – по аналогии.

3.7.4.2. Параметры днищ блоков для различных погрузочно-транспортных машин типа ПД принимать по табл. 12 и уточнять проектом для конкретного рудника, блока исходя из условий минимальных объемов ГМР, потерь руды и величины горного давления на днище. Подсечка камер должна опережать фронт отбойки не менее чем на 1–2 воронки. Способ погашения отработанного пространства камеры определяется проектом.

Руду, склонную к слеживанию, следует выпускать из камеры интенсивно по специальной планограмме, предусматривающей выпуск примерно одинакового количества руды в течение суток из каждой выпускной выработки.

3.7.4.3. При разработке рудных тел большой и средней мощности и большой протяженности для доставки на подэтажи самоход

ного оборудования должен быть предусмотрен наклонный съезд; при малой мощности рудного тела подъем на подэтажи легких погрузочно-транспортных машин и бурового самоходного оборудования производить тягальными лебедками по вертикальному или наклонному восстающему.

Таблица I2

Параметры днищ блоков при применении погрузочно-транспортных машин

| Показатели | Грузоподъемность ковшовой погрузочно-транспортной машины, т | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 5 | 8 |
| Размеры машины, мм: | | | | |
| ширина | I400 | I700 | I900 | 2500 |
| длина | 5000 | 7000 | 7500 | 9000 |
| Минимальное сечение погрузочных заездов в свету, м$^2$ | 6-7 | 7-8 | 8-9 | I0-I2 |
| Расстояние между осями погрузочных заездов, м | 6,5-8 | 7-9 | 8-I2 | I0-I3 |
| Расстояние между осями доставочных ортов, м | 9-II | I2-I3 | I2-I3 | I4-I5 |
| Площадь блока в расчете на один погрузочный заезд, м$^2$ | 60-90 | 90-I20 | I20-I50 | I50-I80 |

3.7.4.4. Примерный состав комплексов самоходного оборудования при системах разработки подэтажных штреков и этажно-камерной приведен в табл. I3. Для бурения шпуров при подготовительно-нарезных работах следует дополнительно предусматривать на каждый комплекс I или 2 бурильные установки с двумя-тремя перфораторами каждая. Применение для отбойки руды скважин диаметром более I00 мм и соответствующего бурового оборудования обосновывать проектом.

3.7.4.5. Технико-экономические показатели систем разработки подэтажных штреков и этажно-камерной не должны существенно отличаться от приведенных в табл. I4.

Таблица I3

Состав комплексов самоходного оборудования для систем разработки подэтажных штреков и этажно-камерной

| Комплексы и условия их применения | Бурение скважин диаметром 51-85 мм - буровой станок | | Заряжание скважин - зарядно-доставочные машины | | Выпуск и доставка руды | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. | тип машин, основной параметр | число, шт. |
| Комплекс I | | | | | | |
| Сечение выработок 6 м$^2$<br>Расстояние доставки до 70 м<br>Производительность 50-I00 тыс.т/год | С одним перфоратором | I | С бункером вместимостью не более I000 кг ВВ | 0,25 | ПТМ типа ЩД с ковшом вместимостью I-I,5 м$^3$ | 2 |
| Комплекс 2 | | | | | | |
| Сечение выработок более 6 м$^2$<br>Расстояние доставки не более I000 м<br>Производительность I00-I50 тыс.т/год | То же | I-2 | То же | 0,25 | ПТМ типа ЩД с ковшом вместимостью I,5-2 м$^3$ | 2 |

Продолжение табл. I3

| Комплексы и условия их применения | Бурение скважин диаметром 51–85 мм – буровой станок | | Заряжание скважин – зарядно-доставочные машины | | Выпуск и доставка руды | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. | тип машин, основной параметр | число, шт. |
| Комплекс 3 | | | | | | |
| Сечение выработок не менее 8,5 м$^2$<br>Расстояние доставки не более 200 м<br>Производительность 200–250 тыс.т/год | С I–2 перфораторами | I–2 | С бункером вместимостью I000–2000 кг ВВ | 0,25 | ПТМ типа ПД с ковшом вместимостью 2,5–4 м$^3$ | 2 |
| Комплекс 4 | | | | | | |
| Сечение выработок не менее I2 м$^2$<br>Расстояние доставки не более 400 м x)<br>Производительность 250–400 тыс.т/год | С двумя перфораторами | 2 | То же | 0,25 | ПТМ типа ПД с ковшом вместимостью 4–6 м$^3$ | 2 |

Продолжение табл. I3

| Комплексы и условия их применения | Бурение скважин диаметром 51-85 мм - буровой станок | | Заряжание скважин - зарядно-доставочные машины | | Выпуск и доставка руды | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | основной параметр | число, шт. | основной параметр | число, шт. | тип машин, основной параметр | число, шт. |
| Комплекс 5 | | | | | | |
| Сечение выработок не более I6 м$^2$<br>Расстояние доставки более 400 м<br>Производительность 250-400 тыс.т/год | С двумя перфораторами для скважин диам. 51-85 мм | 2 | С бункером вместимостью I000-2000 кг ВВ | 0,5 | Вибропитатель | I |
| | | | | | Автосамосвал грузоподъемностью I5-35 т | I-2 |
| | С погружным пневмоударником для скважин диам. I00-I50 мм | 2 | | | | |

x) При расстоянии доставки более 400 м ковшовые ПТМ следует применять в комплексе с автосамосвалами.

Таблица I4

Технико-экономические показатели систем разработки

| Показатели | Система разработки | |
|---|---|---|
| | подэтажные штреки (орты) | этажно-камерная |
| Удельный объем подготовительно-нарезных работ, м³/1000 т | 20-90 | 30-35 |
| Производительность труда рабочего по системе, м³/чел.-смену | I0-30 | 20-35 |

3.7.5. Система разработки с магазинированием руды

3.7.5.I. В зависимости от горно-геологических условий следует по возможности применять варианты системы, исключающие необходимость пребывания людей в очистном пространстве, в том числе:

с магазинированием руды, отбиваемой глубокими скважинами из фланговых восстающих;

с магазинированием руды, отбиваемой короткими скважинами из сближенных восстающих (с использованием механизированных комплексов).

При определении условий применения систем разработки с магазинированием руды руководствоваться данными, приведенными в табл. I5.

3.7.5.2. Параметры очистного блока определять проектом в зависимости от физико-механических свойств руды и типа бурового и погрузочно-доставочного оборудования. Они не должны существенно отличаться от приведенных ниже:

высота блока (этажа) - 40-50 м;

длина блока - 50-60 м;

ширина блока (камеры) равна мощности рудного тела, но не менее I м;

расстояние между буровыми восстающими при варианте системы разработки с отбойкой руды глубокими скважинами - I4-I6 м (при условии выдержанной мощности рудного тела как по простиранию, так и по восстанию - до 20 м);

ширина междукамерных целиков (при мощности рудного тела более 3 м) - 6-I0 м.

Таблица I5

Условия применения систем разработки с магазинированием руды

| Вариант системы разработки | Мощность рудных тел, м | Угол падения рудных тел, град | Устойчивость | | Коэффициент крепости по шкале М.М.Протодьяконова | | Глубина разработки, м | Слеживаемость руды |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | руды | вмещающих пород | руды | вмещающих пород | | |
| С мелкошуровой отбойкой | I-3 | 50-90 | Устойчивая | Средней устойчивости, устойчивые | 8-I0 | I0-20 | Не более 500 | Не слеживающаяся |
| С отбойкой руды глубокими скважинами | Не более 3[x] | 50-90 | Средней устойчивости, устойчивые | То же | 8-I6 | I0-20 | Не более 700 | То же |

[x] Отбойка руды глубокими скважинами допускается при отработке рудных тел с выдержанными залеганием и мощностью ЛНС глубоких скважин, диаметром не более 70 мм, принимать в пределах I,2-2,0 м.

При мощности рудных тел менее 3 м междукамерные целики можно не оставлять, их роль выполняют закрепленные сплошной венцовой крепью блоковые восстающие.

При отработке тонких и маломощных крутопадающих рудных тел, залегающих в недостаточно устойчивых вмещающих породах, блок по длине следует разбивать восстающими на короткие участки по 10-15 м, отрабатывать самостоятельно с опережением в пределах 4-6 м.

Величину прирезки вмещающих пород при доведении мощности тонких рудных тел до выемочной определять по формуле

$$Пр = \frac{m_в - m_{р.т}}{m_в} \cdot 100, \qquad (13)$$

где Пр – примешивание вмещающих пород за счет доведения ширины очистного забоя в блоке до выемочной мощности, %;

$m_в$ – выемочная мощность, м;

$m_{р.т}$ – средняя мощность рудного тела, м.

3.7.5.3. Подготовку очистных блоков при малой мощности рудных тел (не более 3 м) принимать рудную; при мощности рудных тел свыше 3 м принимать, как правило, полевую подготовку, позволяющую эффективно применять погрузочно-доставочное самоходное оборудование. При полевой подготовке откаточный штрек проходить в лежачем боку, вне зоны возможного сдвижения пород при отработке нижнего горизонта.

3.7.5.4. Самоходное оборудование применять на выпуске руды из блоков (камер) и доставке ее к рудоспускам или сборным пунктам с перегрузкой в другие транспортные средства.

Сечение и длину погрузочных заездов принимать с учетом высоты этажа, физико-механических свойств руды, мощности рудного тела и типа погрузочно-транспортной машины. Угол между осью заезда и линией простирания рудного тела принимать равным 50-60°.

Примерный состав комплексов оборудования для систем с магазинированием приведен в табл. 16.

Для заряжания шпуров предусматривать переносные пневмозарядчики, для заряжания скважин – зарядные машины.

Таблица I6

Состав комплексов оборудования для систем с магазинированием

| Вид работ | Тип оборудования комплекса | Площадь сечения транспортных выработок, м² | Производительность комплекса (тыс.т/год) при расстоянии доставки, м | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 50 | I00 | I50 |
| Комплекс I | | | | | |
| Бурение шпуров | Перфораторы типа ПТ и ПР | 6 | 30-35 | - | - |
| Погрузка и доставка | Погрузочно-транспортные машины типа ПД с ковшом вместимостью I м³ или ПТ с бункером вместимостью I,5 м³ | | | | |
| Комплекс II | | | | | |
| Бурение шпуров | Перфораторы типа ПТ и ПР | 8 | 60-70 | 45-50 | - |
| Погрузка и доставка | Погрузочно-транспортные машины типа ПД с ковшом вместимостью I,5 м³ или ПТ с бункером вместимостью 2,5 м³ | | | | |
| Комплекс III | | | | | |
| Бурение скважин диаметром 5I-80 мм | Буровые станки типа КБУ на полке КВП или КНП | I0 | I20-I30 | 80-I00 | 60 |
| Погрузка и доставка | Погрузочно-транспортные машины типа ПД с ковшом вместимостью 2,5 м³ или ПТ с бункером вместимостью 2,5 м³ | | | | |

Принимаемые в проекте технико-экономические показатели системы с магазинированием руды с применением самоходного оборудования не должны существенно отличаться от приведенных ниже:

| | |
|---|---|
| Удельный объем подготовительно-нарезных работ, $м^3$/1000 т | 35-100 |
| Выход руды с 1 м шпура, $м^3$ | 0,6-1,1 |
| Выход руды с 1 м скважины диаметром до 70 мм, $м^3$ | 1,2-2,0 |
| Удельный расход ВВ на отбойку, кг/$м^3$ | 1,2-1,9 |
| Производительность труда рабочего по системе при отбойке, $м^3$/чел.-смену: | |
| мелкошпуровой | 4-6,5 |
| глубокими скважинами | 9-12 |
| Средняя производительность блока, тыс.т/мес. | 6-7 |

3.7.5.5. Состав комплексов переносного оборудования для системы разработки с магазинированием при рельсовом транспорте руды обосновывать в проекте. Примерный состав комплексов машин приведен в табл. 17.

### 3.7.6. Система разработки с закладкой выработанного пространства

#### 3.7.6.1. Общие положения

3.7.6.1.1. Условия, основные параметры и показатели применяемых систем разработки с закладкой выработанного пространства и самоходным оборудованием приведены в табл. 18.

3.7.6.1.2. Параметры панели (выемочного участка) определяются в проекте исходя из технологических соображений, возможности наиболее эффективного использования самоходного оборудования и требований безопасного ведения горных работ.

3.7.6.1.3. Нормативную прочность закладки определять в зависимости от физико-механических свойств руд и вмещающих пород, параметров искусственных опор и конструктивных элементов очистных камер (ширина и высота камеры, заходки, высота обнажаемой стенки закладки и др.) по рекомендациям научно-исследовательских институтов (методикам и инструкциям, утвержденным в установленном порядке применительно к условиям разработки залежи, участка).

Таблица 17

Состав комплексов переносного оборудования при рельсовом транспорте

| Виды работ | Тип оборудования | |
|---|---|---|
| | Система разработки с магазинированием и мелкошпуровой отбойкой руды | Система разработки с магазинированием и отбойкой руды глубокими скважинами |
| Бурение шпуров | Телескопные перфораторы | – |
| Бурение скважин диаметром не более 70 мм | – | Колонковые перфораторы, станки типа КБУ |
| Заряжание шпуров | Переносные пневмозарядчики | – |
| Заряжание скважин | – | Переносные зарядчики |
| Выпуск, погрузка и транспортирование руды | Вибролюки, виброплощадки, электровозы со сцепной массой 4-10 т | |

Примечание. Предусматривать использование механизированного комплекса машин с монорельсовым перемещением, состоящего из проходческого комплекса КПВ (проведение буровых восстающих), очистного комплекса КОВ (бурение скважин) и вспомогательного подъемника ПВ (заряжание скважин, монтаж и демонтаж монорельса, установка штанговой и распорной крепи, перевозка людей, транспортирование грузов и другие вспомогательные работы).

3.7.6.2. Система горизонтальных слоев с твердеющей закладк

Вариант с восходящим порядком выемки слоев

3.7.6.2.1. Ширину слоя, указанную в табл. 18, уточнять в проекте в зависимости от устойчивости руд, прочности закладки и типа применяемого оборудования.

Толщина отбиваемого слоя определяется типом буровых машин, допустимая высота незаложенного пространства - устойчивостью рудной стенки очистной выработки, а также типом оборудования для бурения, безопасного осмотра, крепления и оборки кровли и стенок, но они не должны превышать величин, указанных в § 27 "Инструкции по безопасному применению самоходного оборудования в подземных рудниках".

Таблица I8

Системы разработки с закладкой

| Показатели | Горизонтальные слои с закладкой и выемкой слоев | | Системы с камерной выемкой и закладкой | |
|---|---|---|---|---|
| | снизу вверх (восходящий порядок выемки слоев) | сверху вниз (нисходящий порядок выемки слоев) | этажно-камерная | камерно-целиковая |
| Размеры панели (блока), м: | | | | |
| ширина | I00-I20 | I00-I20 | 40-50 | I20-I60 |
| длина | 200-250 | 200-250 | 40-I20 | 200-400 |
| Размеры камеры, слоя (заходки), м: | | | | |
| ширина | От 3-4 до 8-I0 | Не более 8 | I0-20 | 8-20 |
| высота | 5-7 | 5-7 | 40-80 | До I8 |
| Схема подготовки | I. Рудная подготовка штреками (ортами), вентиляционно-ходовыми и закладочными восстающими, рудоспусками | I. Полевая подготовка квершлагами, соединительными штреками на откаточном и вентиляционно-закладочном горизонтах, рудоспусками, спиральными уклонами (до I2° по ПТЭ) по руде, слоевыми и разрезными штреками | I. При мощности рудного тела более 20 м и расположении камер по простиранию - подготовка полевыми и рудными штреками, блоковыми вентиляционно-ходовыми восстающими, восстающими или уклоном (до I2°) для доставки оборудования | I. Полевыми штреками по лежачему и висячему бокам на уровне откатки (бурения), соединительными ортами-заездами в камеры первой, второй и т.д. очередей |

Продолжение табл. I8

| Показатели | Горизонтальные слои с закладкой и выемкой слоев | | Системы с камерной выемкой и закладкой | |
|---|---|---|---|---|
| | снизу вверх (восходящий порядок выемки слоев) | сверху вниз (нисходящий порядок выемки слоев) | этажно-камерная | камерно-целиковая |
| | | | на горизонт бурения | |
| | 2. Полевая подготовка штреками (ортами), вентиляционно-ходовыми восстающими, восстающими для доставки на слой самоходного оборудования, рудоспусками и закладочными восстающими | 2. Полевая подготовка квершлагами, штреками на откаточном и вентиляционно-закладочном горизонтах, рудоспусками, уклонами (до I2° по ПТЭ) по почве рудного тела, перпендикулярно фронту работ, слоевыми и разрезными штреками | 2. При мощности рудного тела более 20 м и расположении камер вкрест простирания – подготовка полевым и вентиляционным штреками по лежачему и висячему бокам, соединительными ортами на границах камер (через одну), блоковыми вентиляционно-ходовыми восстающими или уклоном (до I2°) для доставки оборудования на горизонт бурения | |
| | 3. Полевая подготовка штреками (ортами, вентиляционно-закладочными и ходовыми восстающими, рудоспусками и полевым уклоном (до I2° по ПТЭ) для самоход- | 3. Полевая подготовка квершлагами, штреками на откаточном и вентиляционно-закладочном горизонтах, полевым доставочным диагональным уклоном (до I2°), вентиляционными вос- | | |

| Показатели | Горизонтальные слои с закладкой и выемкой слоев | | Системы с камерной выемкой и закладкой | |
|---|---|---|---|---|
| | снизу вверх (восходящий порядок выемки слоев) | сверху вниз (нисходящий порядок выемки слоев) | этажно-камерная | камерно-целиковая |
| | ного оборудования | стающими и рудоспусками на границах панели, слоевыми и разрезными штреками<br><br>4. Полевая подготовка штреками (ортами), вентиляционно-закладочными и ходовыми восстающими, рудоспусками, восстающими для доставки оборудования на слой, слоевыми и разрезными штреками<br><br>5. Рудная подготовка штреками (ортами), вентиляционно-ходовыми и закладочными восстающими, рудоспусками | | |
| Конструкция днища блока | – | – | I. С двусторонними погрузочными заездами в шахматном порядке<br><br>2. С односторонними погрузочными заездами | I. С двусторонними погрузочными заездами в шахматном порядке<br><br>2. С односторонними погрузочными заездами |

Продолжение табл. I8

| Показатели | Горизонтальные слои с закладкой и выемкой слоев | | Системы с камерной выемкой и закладкой | |
|---|---|---|---|---|
| | снизу вверх (восходящий порядок выемки слоев) | сверху вниз (нисходящий порядок выемки слоев) | этажно-камерная | камерно-целиковая |
| | | | | 3. С заездом по оси камеры |
| Способ погрузки и доставки руды в блоке | С почвы очистной выработки ПТМ или погрузчиком, доставкой в очистном пространстве до рудоспусков | | Донный выпуск руды из погрузочных заездов | I. Донный выпуск руды из погрузочных заездов<br>2. С почвы камеры ПТМ по типу торцевого выпуска |
| Способ отбойки руды | Горизонтальными и восходящими шпурами (скважинами) | Горизонтальными шпурами (скважинами) | Восходящими и нисходящими скважинами | Восходящими скважинами |
| Диаметр шпуров (скважин), м | 4I-55 | 4I-55 | 5I,60,65,80,I05 и более | 5I,60,65,80 |
| Глубина бурения шпуров (скважин), м | До 4,5 | До 4,5 | 25-50 | До 25 |

Продолжение табл. I8

| Показатели | Горизонтальные слои с закладкой и выемкой слоев | | Системы с камерной выемкой и закладкой | |
|---|---|---|---|---|
| | снизу вверх (восходящий порядок выемки слоев) | сверху вниз (нисходящий порядок выемки слоев) | этажно-камерная | камерно-целиковая |
| Выход руды с I м шпура (скважины), $м^3$ | 0,55-I,I | 0,55-I,I | 3,0-5,5 | 3,0-5,5 |
| Удельный расход ВВ, $кг/м^3$ | 2,I | 2,I | I,2-I,6 | I,2-I,6 |
| В том числе на вторичное дробление | - | - | 0,24-0,32 | 0,24-0,32 |

Примечание. Бо́льшие значения глубин скважин применять при бо́льших их диаметрах.

3.7.6.2.2. Длину блока принимать в пределах удвоенной оптимальной длины доставки руды на слое. При скреперной доставке максимальную длину скреперования принимать равной 30 м при условии использования скреперных лебедок с приводом мощностью не менее 30 кВт.

При применении твердеющей закладки рудное тело следует разрабатывать без оставления междублоковых целиков.

3.7.6.2.3. Нормативную прочность твердеющей закладки в почве очистной выработки определять из условий работы на ней самоходного оборудования и рассчитывать по формулам дорожных покрытий на грунтовых основаниях. Для дизельных ковшовых ПТМ прочность верхнего слоя закладочного массива на глубину 0,5 м при прочности остальной части закладочного массива 0,3-0,5 МПа принимать следующую:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Грузоподъемность ПТМ, т ..... | 3 | 8 | I2 |
| Нормативная прочность почвы, МПа ..... | 0,7 | I,0 | I,5 |

3.7.6.2.4. При высоте вертикальных обнажений до 7 м нормативную прочность закладки в обнажении принимать 0,7 МПа.

3.7.6.2.5. Для улучшения дренажа воды при гидравлической и твердеющей закладках почве слоя следует придавать уклон не менее I-2°.

Вариант с нисходящим порядком выемки слоев

3.7.6.2.6. Высоту слоя принимать с учетом параметров буровых и кровлеоборочных машин, обеспечения производительной работы забойного оборудования и устойчивости стенок очистной выработки в соответствии с § 27 "Инструкции по безопасному применению самоходного оборудования в подземных рудниках".

При разработке участков со слабыми рудами и у тектонических нарушений с ярко выраженной зоной дробления и расположением очистных выработок параллельно или под углом менее 30° к линии простирания плоскости нарушения высоту слоя следует принимать не более 4 м. Ширину очистных выработок определять в верхнем слое нарушенностью пород кровли, в нижних слоях - нормативной прочностью и структурой твердеющей закладки.

Для ориентировочных расчетов при проектировании нисходящей выемки нормативную прочность закладочного массива в смежной (по горизонтали) заходке на момент ее обнажения принимать равной I МПа, в кровле выработки при ширине выработки не более 6 м - 4 МПа, при ширине выработки 6-8 м - 8 МПа. Прочность закладочно-

го массива должна уточняться научно-исследовательской организацией в зависимости от конструкции вышележащего слоя.

3.7.6.2.7. Толщина монолитного слоя закладки в кровле выработки при ширине не более 6 м должна быть не менее I м, а при ширине 6-8 м - I,2 м. При мощности рудного тела не более 8 м выемку слоя допускается осуществлять сплошным забоем по простиранию, при большей мощности - заходками толщиной также не более 8 м. При этом заходки можно отрабатывать последовательно либо через одну.

В целях ослабления сейсмического воздействия на устойчивость искусственной кровли необходимо предусматривать на контакте закладочного материала и нижележащего массива руды слой рудной мелочи толщиной 0,3 м. При особо ценных рудах, в целях сокращения их потерь из-за прилипания рудной мелочи к закладке, применять полиэтиленовую пленку или другие покрытия.

Опережение очистных работ в двух смежных по высоте слоях принимать в пределах 8 м. Разность отметок почвы соседних заходок, подрабатываемых впоследствии одной заходкой нижележащего слоя, не должна превышать $\pm$ 0,4 м.

3.7.6.2.8. Для обеспечения полноты закладки выработанного пространства очистным выработкам необходимо придавать уклон не менее угла растекания закладочной смеси.

3.7.6.2.9. Примерный состав комплексов самоходного оборудования при системе горизонтальных слоев с закладкой выработанного пространства принимать по табл. I3 (комплексы I,2,3 и 4).

3.7.6.3. Камерные системы разработки с твердеющей закладкой

3.7.6.3.I. Условия применения, параметры и технико-экономические показатели этажно-камерной и камерно-целиковой систем разработки с закладкой выработанного пространства приведены в табл. I8.

3.7.6.3.2. При камерно-целиковой системе разработки с закладкой наклонных и крутопадающих рудных тел средней мощности более 8 м с интенсивно развитыми трещинами и расположенных в зонах тектонических нарушений очистную выемку с применением самоходного оборудования следует проводить без захода людей в очистное пространство. При этом выемку камер и целиков в зависимости от угла падения залежи следует осуществлять одной из следующих систем и в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним: пологие залежи - системой подэтажных штреков; наклонные залежи -

системой с доставкой руды силой взрыва; крутопадающие залежи - системой подэтажных штреков (ортов).

3.7.6.3.3. Примерный состав комплексов самоходного оборудования при этажно-камерной и камерно-целиковой системах разработки с закладкой принимать по табл. I3.

При камерно-целиковой системе в состав комплексов следует включать машину для осмотра и крепления кровли с рабочей высотой до I8 м.

3.7.7. Системы разработки с распорной крепью

3.7.7.I. При определении условий применения системы разработки руководствоваться данными, приведенными в табл. I9.

Таблица I9

*Условия применения системы разработки с распорной крепью*

| Показатели | Значение показателей |
|---|---|
| Мощность рудных тел, м | 0,6-3 |
| Угол падения рудных тел, град | 50-90 |
| Устойчивость: | |
| руды | Средней устойчивости |
| вмещающих пород | Средней и малой устойчивости |
| Коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова: | |
| руды | 8-20 |
| вмещающих пород | 6-20 |
| Глубина разработки, м | Не более 500 м |
| Слеживаемость руды | Малослеживающаяся |

3.7.7.2. Параметры очистного блока при распорной крепи определяются проектом в зависимости от физико-механических свойств руды и вмещающих пород:

высота блока ..... 30-50 м;

длина блока ..... 40-60 м;

ширина блока (камеры) равна мощности рудного тела, а при тонких жилах должна быть не менее величины допустимого выемочного пространства в соответствии с § I69 ЕПБ.

Подготовку очистных блоков при системе разработки с распорной крепью принимать рудную.

Сечение штрека определяется габаритами транспортного оборудования и размером зазоров и проходов в соответствии с ЕПБ.

3.7.7.3. Отбойку руды в блоке проводить послойно или потолкоуступно с продвижением каждого слоя или уступа по простиранию с отработкой этажа снизу вверх.

Высота отбиваемого слоя не должна превышать 3 м. Длину уступа принимать в зависимости от устойчивости руды и боковых пород от 5 до I5 м.

Уступы развивать от одного флангового восстающего к другому или одновременно от обеих границ блока. Можно развивать уступы от центрального восстающего к флангам.

При неустойчивых руде и боковых породах очистной блок отрабатывать короткими вертикальными прирезками с опережением одной прирезки соседней на 4-4,5 м.

Рудных целиков между очистными блоками, как правило, не предусматривать. Целиками служат блоковые восстающие, перекрепляемые срубовой крепью по мере отработки блока, или безрудные участки, оставляемые в отработанном пространстве.

Блоковые восстающие сохранять на весь срок отработки блока для сообщения с очистным пространством и вентиляции.

3.7.7.4. Распорная крепь устанавливается по мере отработки блока горизонтальными рядами на расстоянии I,2-I,5 м в ряду и I м между рядами.

Установка распорной крепи ведется с отставанием от линии забоя не более чем на 2 м.

Для предупреждения смещения распорок под влиянием ударов сверху и сдвижения висячего бока их следует устанавливать с отклонением верхнего конца от нормали к боковым породам вверх на угол величиной I/3-I/8 угла падения рудного тела.

На распорную крепь укладывается настил, служащий платформой для работающих в забое людей, сортировки отбитой горной массы и частичного магазинирования.

Расстояние от настила до слоя кровли или уступа не должно превышать 2-2,2 м.

При недостаточно устойчивых породах висячего бока дополнительно к распорной крепи предусматривать установку анкерной (штанговой) крепи.

3.7.7.5. При раздельной отбойке (тонкие рудные жилы) и сортировке отбитой горной массы в забое породу оставлять в качестве закладки в очистном пространстве.

Отбитую руду из забоя перепускать на откаточный горизонт по рудоспускам, закрепленным в отработанном очистном пространстве (отшиваются между распорками или выкрепляются венцовой крепью). Для уменьшения числа рудоспусков на распорной крепи устраивать наклонные настилы-рудоспуски. Расстояние между рудоспусками принимать равным 10-15 м.

При выемке блока без оставления в отработанном пространстве породы выпуск отбитой руды из очистного пространства осуществлять через люки, установленные в стенке откаточного штрека через 4-8 м; в этом случае в стенке штрека выкреплять выпускные воронки.

3.7.7.6. Состав комплексов оборудования для систем разработки с распорной крепью принимать по табл. 17 (графа 2).

3.7.8. Система подэтажного обрушения

3.7.8.1. Систему подэтажного обрушения можно применять в вариантах с площадным и торцевым выпусками руды. В первом случае из доставочных выработок проходят погрузочные заезды и производят массовую отбойку руды в блоке; во втором - массовую или послойную отбойку руды.

3.7.8.2. Основные параметры системы разработки, м: длина блока - 30-60; высота блока - 30-60; высота подэтажа - 10-20; ширина блока по мощности рудного тела - не более 35.

3.7.8.3. Систему подэтажного обрушения с торцевым послойным выпуском руды и использованием самоходного оборудования применять в двух вариантах: с оставлением или без оставления временного козырька над доставочными выработками.

3.7.8.4. При оставлении козырька основные запасы подэтажа, находящиеся над козырьком и отбиваемые в первую очередь, можно обуривать из буровой выработки, расположенной выше горизонта доставки, и из погрузочно-доставочной выработки. В последнем случае козырек образуется в результате недозаряжания скважин.

3.7.8.5. Доставочные выработки располагать в залежах мощностью более 35 м вкрест простирания, при меньшей мощности - по простиранию или диагонально к простиранию, если нет ограничений по устойчивости руд и пород.

3.7.8.6. Для повышения устойчивости днища блока торцевой выпуск можно производить через окна в потолочине доставочной выработки, которые создают последовательно по мере выпуска руды. В этом случае сторону квадрата окна следует принимать равной ширине выработки.

3.7.8.7. До начала очистных работ необходимо пройти:

наклонный съезд для самоходного оборудования, который может иметь прямолинейную или зигзагообразную трассу;

подэтажные буровые и доставочные выработки, восстающие (рудоспуски);

камеры сопряжения рудоспусков с подэтажными выработками;

вентиляционные выработки (при необходимости).

3.7.8.8. Для бурения глубоких скважин предусматривать самоходные буровые станки.

3.7.8.9. Для доставки ВВ и заряжания скважин применять самоходные безрельсовые и рельсовые зарядно-доставочные установки.

3.7.8.10. На выпуске, погрузке и доставке руды от забоя до рудоспуска предусматривать следующее оборудование: ковшовые погрузочно-транспортные машины; комплексы, состоящие из ковшовой ПТМ и автосамосвала.

3.7.8.11. Технико-экономические показатели системы разработки подэтажного обрушения с применением самоходного оборудования не должны существенно отличаться от приведенных ниже:

| | |
|---|---|
| Удельный объем подготовительно-нарезных работ, $м^3$/1000 т | 30-90 |
| Выход руды с 1 м скважины, $м^3$, при диаметре скважин: | |
| 60 мм | 1-1,5 |
| 70 мм | 1,5-2 |
| 100 мм | 3-4 |
| Удельный расход ВВ на отбойку, $кг/м^3$ | 1,2-1,3 |
| Средняя производительность блока, тыс.т/мес. | 15-50 |
| Производительность труда рабочего по системе, $м^3$/чел.-смену | 10-30 |

3.7.9. Система этажного обрушения

3.7.9.1. Систему применять при неслеживающейся и несамовозгорающейся руде.

При разработке неустойчивых и трещиноватых рудных тел следует принимать одностадийную выемку.

При двухстадийной выемке очередность и сроки разработки запасов в этаже должны исключать накапливание запасов руды в целиках и консервацию рудных площадей.

Обрушение целиков и потолочин в блоках на компенсационные камеры предусматривать в один прием.

Объем компенсационных камер должен обеспечивать коэффициент

разрыхления руды после отбойки не менее I,I5. Размеры камер для вновь строящегося рудника принимать по аналогам или результатам исследований.

Размеры блоков в плане выбирать с учетом горнотехнических условий так, чтобы при эффективном использовании принятого оборудования было обеспечено планомерное обрушение налегающих пород.

Для разработки мощных, а также крутопадающих залежей любой мощности принимать максимально возможную в конкретных условиях высоту блока.

3.7.9.2. При подготовке блоков и панелей к очистной выемке необходимо проходить наклонный съезд (блоковый, участковый) для передвижения самоходного оборудования.

3.7.9.3. Отбойку руды предусматривать глубокими скважинами диаметром 60-I00 мм; диаметр скважин свыше I00 мм обосновывать проектом.

Высоту подэтажа (при обуривании из подэтажных выработок) принимать в пределах I2-40 м. Меньшие значения соответствуют применению скважин меньшего диаметра и меньшей мощности рудного тела, бо́льшие значения - применению скважин увеличенного диаметра и отработке мощных залежей.

Параметры буровзрывных работ предусматривать такими, чтобы обеспечивалась необходимая кусковатость руды с минимальным выходом негабарита.

3.7.9.4. Способ подготовки днища (доставочные выработки с воронками из дучек; траншейная подсечка с выработками выпуска и доставки; бесцеликовое днище с торцевым выпуском) выбирать с учетом устойчивости руд и принятого забойного оборудования.

3.7.9.5. На выпуске и доставке в зависимости от устойчивости руд и пород, горнотехнических условий и расстояния доставки следует предусматривать: погрузочно-транспортные машины с ковшом вместимостью 2,5-6 $м^3$; ковшовые погрузчики в сочетании с автосамосвалами; вибропитатели в сочетании с автосамосвалами при крупнокусковой руде; скреперные лебедки и погрузчики.

При формировании комплексов самоходных машин могут быть использованы данные табл. I3.

3.7.9.6. Площадь блока в расчете на одну выпускную выработку (дучку) при скреперной доставке не должна превышать 40-60 $м^2$ в зависимости от высоты блока (при использовании самоходного оборудования и вибромеханизмов площадь обосновывать в проекте).

3.7.9.7. При торцевом выпуске погрузку руды производить только при заполненной на все сечение буродоставочной выработки,

а при отбойке руды наклонными слоями число очередных вееров незаряжаемых скважин должно быть не менее трех.

3.7.9.8. В выработках блока необходимо применять сквозное проветривание за счет общешахтной депрессии.

При больших объемах вторичного дробления и ликвидации зависаний предусматривать сборные вентиляционные штреки над доставочным горизонтом для отвода взрывных газов и пыли.

3.7.9.9. В целях снижения потерь и разубоживания предусматривать:

максимально возможную высоту блока;

траншейное или бесцеликовое днище;

максимальный объем выпуска чистой руды из блока при двухстадийной выемке.

3.7.9.10. Технико-экономические показатели системы этажного обрушения с применением самоходного оборудования, принимаемые в проекте, не должны существенно отличаться от приведенных в табл. 20.

Таблица 20

Технико-экономические показатели системы этажного обрушения с применением самоходного оборудования

| Показатели | Варианты системы разработки с отбойкой руды | |
|---|---|---|
| | в зажиме | на компенсационные камеры |
| Удельный объем подготовительно-нарезных работ, м³/1000 т | 24-75[x)] | 36-100[x)] |
| Производительность труда рабочего по системе, м³/чел.-смену | 20-45 | 15-40 |
| Производительность блока, тыс.т/мес. | 15-50 | |

x) Меньшие значения соответствуют отработке мощных залежей при большой высоте этажа.

3.8. Закладочные работы

3.8.1. Подачу сухой закладки с поверхности предусматривать, как правило, непосредственно в выработанное пространство по сква-

жинам и восстающим. При гидравлической закладке исходный материал должен обеспечивать коэффициент фильтрации закладки в выработанном пространстве не менее 0,001 см/с, содержание частиц крупностью менее 0,1 мм - не более 30% и горючих веществ (уголь, горючий сланец и пр.) - не более 20%. Твердеющая закладка должна иметь подвижность 12-14 см по конусу СтройЦНИла, поступать в трубопровод непрерывно и равномерно и обладать способностью растекаться в выработанном пространстве без видимого расслоения на длину как минимум 60 м. Прокладку рабочего и резервного трубопроводов для подачи в шахту гидравлической или твердеющей закладки следует предусматривать, как правило, по скважинам, в исключительных случаях по специальному закладочному стволу, используемому одновременно для подачи свежего воздуха.

3.8.2. Закладочная смесь должна состоять из трех и более компонентов (не считая воду).

Закладочная установка, как правило, должна состоять из следующих технологических сооружений: склада инертных заполнителей склада вяжущих материалов и активизирующих добавок, смесительного отделения (или помольно-смесительного), экспресс-лаборатории контроля за качеством приготовления закладочного материала; операторской с щитом управления, мнемосхемой работы закладочного оборудования и приборами, показывающими расход компонентов.

При поступлении на установку недробленых инертных заполнителей дополнительно должно быть предусмотрено дробильное или помольное отделение. Комплекс оборудования установки должен предусматривать при необходимости осуществление на руднике не только закладочных, но и заиловочных работ. При строительстве обособленной заиловочной установки в ее состав должны быть включены склад глины, помольно-смесительное отделение и насосное отделение (если транспорт пульпы до места спуска в подземные выработки не возможен). При проектировании закладочных установок учитывать "Типовые технологические схемы и системы автоматизации закладочных комплексов рудников", утвержденные Минцветметом СССР.

3.8.3. Состав компонентов закладочных смесей и их количественное соотношение следует подбирать на основании рекомендаций специализированных организаций, в зависимости от требуемой механической прочности закладки и необходимых реологических свойств по условиям транспортабельности по трубам. Закладочный материал не должен содержать примесей, концентрация которых опасна по самовозгоранию и выделению вредных газов и веществ.

3.8.4. Вода, применяемая для приготовления твердеющей закладки, должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79 "Вода для бетонов и растворов" и рекомендациям, выданным научно-исследовательской организацией.

3.8.5. Вместимость расходных складов закладочной установки должна обеспечивать ее бесперебойную работу, что в конкретных условиях решается проектом в зависимости от организации работы по транспортировке материалов и удаленности их поставщиков. Их вместимость (кроме склада цемента) должна быть не менее недельного расхода складируемого материала при производительности закладочной установки не более 200 тыс.$м^3$ в год и не менее двухдневного - при бо́льшей производительности. При поступлении цемента в железнодорожных вагонах следует предусматривать типовые автоматизированные прирельсовые склады. При поступлении цемента автотранспортом предусматривать типовые автоматизированные притрассовые склады.

Вместимость склада цемента следует принимать в расчете на 10-25-суточный запас (первое значение запаса - для района с развитой железнодорожной сетью и закладочной установки малой производительности, второе - для малоосвоенных и отдаленных районов и закладочной установки большой производительности).

Подачу цемента из склада в расходный бункер предусматривать при удалении расходного бункера от склада не более 10 м - винтовым конвейером; при приведенной длине транспортирования не более 300 м - пневматическим транспортом; при приведенной длине свыше 300 м - автоцементовозами.

3.8.6. Крупный материал следует дробить до фракции 20-40 мм; активизирующие материалы подвергать помолу. Крупность их фракций определяется опытным путем в лабораторных условиях. Для уменьшения запыленности цемент следует подавать в смеситель в виде цементного молока, приготовляемого в специальном бакепульпаторе.

3.8.7. Часовую производительность закладочной установки и режим ее работы следует определять в зависимости от технологии ведения горных работ при двухсменной работе установки в течение суток.

3.8.8. Проект закладочной установки должен предусматривать полную механизацию процессов транспортирования компонентов и приготовления закладки, а также контроль и автоматизированную регулировку дозировки всех компонентов закладки в заданных со-

отношениях, контроль за вязкостью закладки на сливе смесителя и ее автоматическое регулирование путем изменения соотношения компонентов, контроль за положением уровня закладочной смеси в вертикальном ставе. Оповещение о каждом отклонении от заданного режим должно осуществляться звуковым и световым сигналами. Давление закладочного материала в вертикальном трубопроводе должно контролироваться датчиком, установленным в месте перехода вертикального трубопровода в горизонтальный. Показание этого датчика должно быть выведено на пульт управления. При повышении давления сверх соответствующего нормальному режиму транспортирования должен включаться аварийный сигнал и при дальнейшем повышении его подача закладочной смеси должна прекращаться.

3.8.9. При выборе технологического оборудования для закладочных установок следует руководствоваться "Нормами технологического проектирования флотационных фабрик для руд цветных металлов".

3.8.10. Угол наклона кровли закладываемой выработки и место подачи закладочного материала в нее следует проектировать из расчета достижения максимально возможной полноты закладки отработанного пространства.

3.8.11. Коэффициент усадки закладочного материала в каждом конкретном случае следует определять путем проведения соответствующих исследований.

3.8.12. При гидравлической закладке необходимо предусматривать дренажную систему и в случае необходимости - шламоотстойники. Дренажная система при закладке камер должна предусматривать возможность свободного слива отстоявшейся воды.

3.8.13. При гидрозакладке перемычки, изолирующей камеру от прочих выработок, следует рассчитывать на давление столба воды, равное по высоте разности отметок почвы выработки в месте установки перемычки и наивысшего уровня свободно изливающейся из камеры в процессе закладки воды, но не менее чем на 0,3 МПа. При твердеющей закладке прочность изолирующих перемычек следует определять с учетом первоочередного заполнения отработанного пространства на высоту, превышающую на 1 м высоту перемычки, с последующей подачей закладки в камеру после затвердения предыдущей ее порции.

При послойной отработке с закладкой прочность перемычек, изолирующих закладываемое пространство от прочих выработок, следует рассчитывать на давление обводненного закладочного материала в пределах одного слоя.

3.8.I4. Проектирование трубопроводного транспорта закладочных смесей следует осуществлять в соответствии с "Инструкцией по транспортировке и механической укладке закладочных материалов при подземной добыче руд цветных, редких и драгоценных металлов", утвержденной Минцветметом СССР.

Трубопроводы при гидравлической закладке следует рассчитывать по соответствующим методикам. Основные параметры трубопроводного транспорта твердеющей закладки (диаметр трубопровода, дальность подачи) следует определять с учетом удельного сопротивления движению, которое уточняется в каждом конкретном случае опытным путем.

3.8.I5. Упрочнение сухой закладки в камере путем инъекции вяжущего материала следует осуществлять в направлении снизу вверх путем подачи вяжущего материала за перемычки или в специально пробуренные для этой цели скважины. Инъецируемый массив не должен содержать более I5% частиц крупностью менее 0,I мм. Плотность инъецируемого раствора принимать в пределах I,05-I,8 г/см$^3$. Подачу вяжущего материала в камеру следует осуществлять до выхода раствора в контрольную выработку (скважину). Шаг инъекции по высоте не должен превышать 25 м. Прочность изолирующих перемычек, трубопроводов и запорных устройств нагнетательных скважин следует определять проектом в каждом конкретном случае.

3.8.I6. Для выравнивания сухой или гидравлической закладки при системе горизонтальных слоев можно использовать самоходное оборудование, применяемое на доставке руды.

3.8.I7. При трубопроводном транспортировании закладочной смеси предусматривать механизацию работ по доставке, монтажу и демонтажу труб и арматуры с использованием самоходного оборудования и других машин и механизмов в зависимости от типа выработок (горизонтальные или вертикальные), в которых прокладываются трубопроводы.

### 3.9. Выбор самоходного оборудования и принципы формирования комплексов

Классификация самоходных машин

3.9.I. К самоходному (нерельсовому) оборудованию относятся все виды горных машин, способных самостоятельно передвигаться по почве подземных безрельсовых выработок, на пневмоколесном и гусеничном ходу с дизельным, пневматическим, электрическим и другими видами привода хода.

3.9.2. Самоходное оборудование для комплексной механизации очистных и проходческих работ делится на основное технологическое и вспомогательное.

3.9.3. По назначению основное технологическое самоходное оборудование делят на следующие виды:

буровые станки (ГОСТ 20769-75) для бурения взрывных скважин диаметром 51-200 мм;

бурильные установки (ГОСТ 20785-75) для бурения шпуров диаметром 32-50 мм.

Погрузочные машины типа ПНБ (ГОСТ 18574-79); экскаваторы; ковшовые погрузчики на колесном ходу; погрузочно-транспортные машины (ОСТ 24.087.01 ) двух типов - ковшовые типа ПД (ковшовые ПТМ) и с ковшом и бункером типа ПТ (бункерные ПТМ); автосамосвалы (автопоезда); самоходные вагоны для погрузки, доставки, транспортирования руды и породы.

Основные требования, предъявляемые к самоходному оборудованию при его выборе в проекте

3.9.4. Применяемое на подземных горных работах самоходное оборудование должно соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-74.

3.9.5. Самоходное оборудование должно удовлетворять следующим санитарно-гигиеническим и эргономическим требованиям:

"Гигиеническим требованиям к машинам и механизмам, применяемым при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых", утвержденным заместителем Главного государственного санитарного врача СССР № 1964-79;

"Эргономическим требованиям к рабочим местам и средствам управления машинами и механизмами, применяемыми при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых" утвержденным заместителем Главного государственного санитарного врача СССР № 1966-79.

Выбор технологического самоходного оборудования

3.9.6. При разработке проектов на строительство и реконструкцию рудников, а также для подготовки новых горизонтов следует применять наиболее прогрессивное самоходное оборудование, выпускаемое серийно или опытными партиями отечественными машиностроительными заводами, удовлетворяющее требованиям безопасности, горно-геологическим и горнотехническим условиям конкретного месторождения и допущенное Госгортехнадзором СССР к эксплуатации на подземных работах.

3.9.7. При выборе самоходного оборудования необходимо ориентироваться на комплексную механизацию и автоматизацию очистных и горнопроходческих работ, предусматривая применение однотипных, наиболее прогрессивных видов оборудования, обеспечивающих высокие технико-экономические показатели.

3.9.8. Оборудование следует выбирать в соответствии с принятой технологической схемой по номенклатурам заводов-изготовителей с учетом действующих Государственных (отраслевых) стандартов или типоразмерных рядов, а также прогноза развития техники на ближайшие годы, и обосновывать технико-экономическим расчетом по каждому виду машин.

Номенклатуру проектных показателей, характеризующих уровень использования оборудования, необходимо принимать в соответствии с "Инструкцией по учету работы и определению технико-экономических показателей самоходного оборудования на подземных рудниках цветной металлургии", утвержденной Минцветметом СССР.

3.9.9. Сменную производительность оборудования принимать по утвержденным Минцветметом СССР "Единым нормам выработки и времени на подземные горные работы для шахт и рудников цветной металлургии", а для оборудования, не вошедшего в ЕНВиВр, - по действующим методикам, утвержденным в установленном порядке.

3.9.10. Годовую производительность оборудования определять исходя из сменной производительности машины и планового фонда времени ее работы.

3.9.11. При определении режима работы оборудования следует исходить из режима работы рудника, при этом необходимо ориентироваться на максимально возможное в данных горнотехнических условиях использование календарного фонда времени машины в течение года.

Проектный (плановый) коэффициент использования оборудования по календарному фонду времени определять по действующим методикам с учетом принятого режима работы оборудования, времени на проведение ППР, переброску машин на другие участки, регламентированных перерывов и коэффициента готовности машин. Коэффициент использования для основного оборудования должен быть не менее 0,3 при двухсменном режиме работы и 0,45 при трехсменном.

3.9.12. Рассчитанная и принятая в проекте производительность оборудования должна соответствовать лучшим достижениям отечественных и зарубежных рудников в аналогичных условиях.

3.9.13. Число работающих машин следует определять исходя

из производительности рудника, участка, панели, блока или камеры, а также организации работ и возможностей проветривания.

3.9.14. При определении списочного парка технологического самоходного оборудования на очистных работах общий коэффициент резерва, учитывающий оборудование, находящееся в плановом резерве ($К_{п.р}$ = 1,1-1,2), в капитальном ($К_К$ = 1,1) и в текущем ($К_Т$ = = 1,1), ремонтах принимают равным 1,3-1-45.

Принципы формирования комплексов самоходного оборудования

3.9.15. В комплекс самоходного оборудования должны быть включены увязанные по основным параметрам и производительности машины, обеспечивающие механизацию всех звеньев технологического процесса очистных и проходческих работ.

Вспомогательное самоходное оборудование (для механизации перевозки людей и доставки грузов, доставки и заправки ГСМ, строительства и поддержания подземных дорог, передвижные мастерские и др.) входит в состав участковых или общешахтных специализированных служб. Методика определения потребности в них (количество и номенклатура) приведена в соответствующих разделах настоящих норм.

3.9.16. Состав комплекса (по типоразмерам и количеству оборудования) следует выбирать с учетом следующих природных, технологических, технических и экономических факторов:

мощности и угла падения рудного тела;

крепости и устойчивости руды и вмещающих пород;

системы разработки;

параметров буровзрывных работ;

схемы транспортирования руды;

возможной производительности по горнотехническим условиям участка, панели, блока и камеры;

производительности оборудования;

капитальных затрат на приобретение, доставку и монтаж оборудования;

расходов на его эксплуатацию и ремонт;

безопасности труда.

3.9.17. Производительность одного или нескольких комплексов для конкретной технологической схемы следует определять в проекте исходя из производительности входящих в комплекс машин и их увязки между собой во время работы.

3.10. Буровзрывные работы

3.10.1. Метод шпуровых зарядов

Бурение шпуров

3.10.1.1. Глубину шпуров следует определять в зависимости от формы и размеров забоя, параметров и производительности применяемого бурового оборудования, крепости и устойчивости пород, организации проходческого и очистного циклов. Диаметр заряжаемых шпуров должен быть 36-50 мм, холостых шпуров (скважин) - 42-105 мм.

3.10.1.2. Типоразмеры и конструкции самоходной бурильной установки, а также метод бурения шпуров (вращательного, ударно-поворотного, вращательно-ударного) следует выбирать в зависимости от горнотехнических условий и обосновывать расчетом. При выборе установки следует учитывать возможность обуривания не только фронтального забоя, но и бортов выработки при просечке целиков, а также кровли восходящими шпурами для штангового крепления и слоевой отбойки.

При бурении крепких и средней крепости пород (8-16 по шкале проф. М.М.Протодьяконова), как правило, применяют бурильные установки со следующим числом перфораторов в зависимости от площади сечения забоя:

| Площадь сечения забоя, $м^2$ | Число перфораторов, шт. |
|---|---|
| 6-12 | 2 |
| 12-16 | 2-3 |
| Более 16 | 3 |

Обслуживание бурильной установки, оборудованной 2 перфораторами, должен вести 1 рабочий, оборудованной 3 перфораторами, - 2 рабочих. При выборе самоходных бурильных установок, определении их производительности и уровня использования во времени следует руководствоваться разделом 3.9 и приложением 1 настоящих норм.

Для повышения эффективности работы бурильных установок следует предусматривать их многозабойное использование.

3.10.1.3. Расход буровых коронок для условий проектируемого рудника определять с учетом технически обоснованных норм расхода твердых сплавов, рассчитанных по "Методике определения удельных норм расхода твердых сплавов и шарошечных долот на горнорудных предприятиях цветной металлургии", утвержденной Минцветметом СССР.

Стойкость буровых коронок, армированных твердыми сплавами ВК8В, ВК11В и ВК15 с учетом переточек, принимать по табл.21.

Таблица 21

Стойкость буровых коронок, м

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | На одну заточку | Общая |
|---|---|---|
| 6 | 48 | 336 |
| 7-9 | 35 | 245 |
| 10-12 | 19 | 133 |
| 13-15 | 10 | 70 |
| 16-18 | 6 | 42 |
| 19-20 | 3 | 21 |

3.10.1.4. Расход буровой стали марки 55С-2 принимать по табл. 22.

Таблица 22

Расход буровой стали марки 55С-2, кг на 1000 м шпуров

| Перфораторы | Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4-6 | 7-9 | 10-14 | 15-18 | 19-20 |
| Ручные | 35 | 60 | 116 | 190 | 335 |
| Телескопные | 30 | 42 | 85 | 160 | 265 |

Нормы расхода высоколегированной стали марок 28ХГНЗМ, 30ХГСА и др. принимать по данным табл. 21 с учетом поправочного коэффициента 0,4-0,6.

3.10.1.5. Производительность ручных и телескопных перфораторов при бурении шпуров коронками диаметром 40 мм, армированными твердыми сплавами, давлении сжатого воздуха в забое 0,6 МПа и глубине шпуров 1,5 м принимать по ЕНВиВр и данным табл. 23. При отклонении от указанных условий производительность перфораторов определять с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в табл. 24-26.

Таблица 23

Производительность перфораторов за 7-часовую смену, м

| Перфораторы | Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4-6 | 7-9 | I0-I4 | I5-I6 | I9-20 |
| Ручные | | | | | |
| Легкие, массой не более I8 кг и мощностью не более I,2 кВт | 60 | 44 | 29 | 22 | 20 |
| Средние, массой I8-24 кг, мощностью I,I-I,7 кВт | 76 | 56 | 36 | 29 | 24 |
| Телескопные ручные | | | | | |
| Тяжелые, массой более 24 кг и мощностью I,7-2,3 кВт | 85 | 63 | 42 | 33 | 30 |
| Тяжелые, массой более 24 кг и мощностью свыше 2,3 кВт | 95 | 73 | 49 | 38 | 33 |
| Средние, массой не более 45 кг и мощностью свыше 2,3 кВт | 86 | 62 | 43 | 34 | 30 |

Резерв оборудования при условии закрепления перфораторов за бурильщиками принимать из расчета на каждые пять работающих перфораторов.

Расчет параметров БВР

3.I0.I.6. Расчет ВВ на проектную величину подвигания забоя за цикл определять по формуле

$$Q = q \cdot V = q \cdot S_{пр} \cdot \ell_{шп} \cdot \ell \quad кг, \qquad (I4)$$

где $g$ - удельный расход ВВ, кг/м$^3$;

$S_{пр.}$ - проектная площадь сечения забоя, м$^2$;

$V$ - объем взорванной породы в массиве за цикл, м$^3$;

$\ell_{шп}$ - глубина шпуров, м;

$\eta$ - коэффициент использования шпуров (КИШ).

Таблица 24

Поправочные коэффициенты изменения производительности перфораторов в зависимости от давления сжатого воздуха

| Давление сжатого воздуха, МПа | Коэффициент |
|---|---|
| 0,5 | 0,8 |
| 0,55 | 0,8 |
| 0,60 | I,0 |
| 0,65 | I,I |
| 0,70 | I,25 |

Таблица 25

Поправочные коэффициенты изменения производительности перфораторов в зависимости от диаметра шпуров

| Диаметр, мм | Коэффициент |
|---|---|
| 32 | I,25 |
| 36 | I,I0 |
| 40 | I,00 |
| 43 | 0,90 |
| 46 | 0,80 |

Таблица 26

Поправочные коэффициенты изменения производительности перфораторов в зависимости от глубины шпура

| Глубина шпура, м | Коэффициент |
|---|---|
| I,5 | I,00 |
| 2,5 | 0,85 |
| 4,0 | 0,80 |

3.10.1.7. Удельный расход ВВ ( $q$ ) определять по формуле Н.М.Покровского

$$q = q_1 \cdot K_{з.п} \cdot K_{с.п} \cdot e \quad кг/м^3, \qquad (15)$$

где $q_1$ – удельный заряд условного ВВ, кг/м$^3$;
$K_{з.п}$ – коэффициент зажима породы;
$K_{с.п}$ – коэффициент структуры породы;
$e$ – коэффициент относительной работоспособности ВВ.

Значения удельного заряда условного ВВ ( $q_1$ ) определять по табл. 27.

Таблица 27

Удельный заряд условного ВВ в зависимости от крепости пород

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова ($f$) | $q_1$ |
|---|---|
| 20-15 | 1,5-1,2 |
| 14-10 | 1,1-1,0 |
| 9-7 | 0,9-0,7 |
| 6-4 | 0,6-0,4 |
| 3-2 | 0,3-0,2 |
| 2 | 0,15 |

Значения коэффициента зажима $K_{з.п}$ определять по формуле

$$K_{з.п} \frac{3 \cdot e_{ш.п}}{\sqrt{S_{пр}}} \qquad (16)$$

Коэффициент структуры породы $K_{с.п}$ определять в зависимости от свойств массива:

вязкие пористые породы – $K_{с.п} = 2$;

дислоцированные, с неправильным залеганием, мелкой трещиноватостью – $K_{с.п} = 1,4$;

сланцевые, с меняющейся крепостью и напластованием, перпендикулярным направлению шпура – $K_{с.п} = 1,3$;

массивно-хрупкие – $K_{с.п} = 1,1$;

мелкопористые, неплотные – $K_{с.п} = 0,8$.

Коэффициент относительной работоспособности ВВ определять по табл. 28.

Таблица 28

Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ по идеальной работе взрыва (эталон - аммонит 6ЖВ)

| ВВ | $e = \frac{A_{эт}}{A_{вв}}$ |
|---|---|
| Аммонал скальный № 3 | 0,8 |
| Детонит М | 0,82 |
| Гранулит АС-8В | 0,89 |
| Гранулит АС-8 | 0,89 |
| Акванит АРЗ-8 | 0,89 |
| Аммонал М-10 | 0,9 |
| Аммонал водоустойчивый | 0,9 |
| Гранулит АС-4 | 0,98 |
| Гранулит АС-4В | 0,98 |
| Граммонит 79/21 | 1,0 |
| Аммонит 6ЖВ | 1,0 |
| Гранулит М | 1,15 |

3.10.1.8. Число шпуров на забой определять по формуле Н.М. Покровского

$$N = \frac{q \cdot S_{пр} \cdot \ell}{j \cdot a}, \qquad (17)$$

где $j$ - весовое количество ВВ, приходящееся на единицу длины шпура, кг/м;

$a$ - коэффициент заполнения шпура;

$q$ - удельный расход ВВ, кг/м$^3$;

$S_{пр}$ - проектная площадь сечения забоя, м$^2$;

$\ell$ - величина КИШ.

Для гранулированных ВВ вместимость 1 м шпура ( $j$ ) определять по табл. 29.

Для патронированных ВВ диаметром 36 мм вместимость 1 м шпура ( $j$ ) принимать равной 0,7-0,9.

Значения коэффициента заполнения ( $a$ ) принимать равным 0,7-0,85 в зависимости от крепости горных пород. Меньшие значения $a$ принимать для пород слабых и средней крепости ( $f \leq 10$ ), большие значения - для крепких и очень крепких пород ( $f > 10$ ).

Таблица 29

Расчетная вместимость I м шпура для гранулированных ВВ

| Диаметр шпура, мм | Плотность заряжания, г/см³ | | |
|---|---|---|---|
| | I | I,05 | I,I |
| 36 | I,02 | I,07 | I,I |
| 40 | I,26 | I,32 | I,38 |
| 4I | I,32 | I,38 | I,45 |
| 42 | I,38 | I,45 | I,52 |
| 45 | I,59 | I,67 | I,75 |
| 5I | 2,04 | 2,I4 | 2,25 |

Таблица 30

Необходимое число незаряжаемых шпуров (скважин) в зависимости от их диаметра и глубины

| Глубина шпура, м | Диаметр шпура, мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 42 | 5I | 56 | 75 | I05 |
| 2,2 | 2 | 2 | I | – | – |
| 2,4 | 3 | 2 | 2 | – | – |
| 2,6 | 3 | 2 | 2 | I | – |
| 2,8 | 4 | 3 | 2 | 2 | – |
| 3,0 | – | 3 | 3 | 2 | – |
| 3,2 | – | 4 | 4 | 2 | – |
| 3,4 | – | – | 4 | 2 | I |
| 3,6 | – | – | 4 | 3 | 2 |
| 3,8 | – | – | – | 3 | 2 |
| 4,0 | – | – | – | 3 | 2 |
| 4,2 | – | – | – | 4 | 2 |
| 4,5 | – | – | – | 4 | 2 |

Примечание. Область рационального применения указанных диаметров незаряжаемых шпуров (скважин) ограничена сплошными линиями.

При глубине шпуров более 2,0 м применять прямые врубы с компенсационными (незаряженными) шпурами или скважинами. Число незаряжаемых шпуров (скважин) принимать по табл. 30.

Значения линий наименьшего сопротивления (ЛНС) для отбойных шпуров диаметром 42 мм с учетом крепости пород и типа ВВ рекомендуется принимать по табл. 31, а рациональное расстояние между оконтуривающими шпурами при обычном и контурном методах проходки - по табл.32.

Таблица 31

Линии наименьшего сопротивления (ЛНС) для отбойки шпуров диаметром 42 мм

| Тип ВВ | Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6-8 | 8-10 | 10-12 | 12-14 | 14-16 | 16-18 |
| Гранулит АС-8 | 0,93 | 0,82 | 0,74 | 0,68 | 0,64 | 0,60 |
| Аммонит 6ЖВ | 0,93 | 0,82 | 0,74 | 0,68 | 0,64 | 0,60 |
| Аммонал | 1,07 | 0,95 | 0,85 | 0,79 | 0,74 | 0,69 |
| Детонит М | 1,20 | 1,06 | 0,95 | 0,88 | 0,83 | 0,77 |
| Скальный аммонал № 3 | 1,13 | 1,16 | 1,04 | 0,96 | 0,91 | 0,84 |

При применении шпуров другого диаметра данные табл. 30 и 31 умножать на поправочный коэффициент $k$, определяемый по формуле

$$k = \left(\frac{d}{42}\right)^n, \qquad (18)$$

где $n$ = 0,5-1,0.

Меньшие значения $n$ принимать для крепких, монолитных пород ( $f \geqslant 15$), большие - для пород средней крепости и слабых ( $f < 15$).

3.10.2. Метод скважинных зарядов

Бурение скважин

3.10.2.1. Рациональные способ бурения и диаметр скважин, а также типоразмер и конструкцию самоходного бурового станка

Таблица 32

Рациональное расстояние между оконтуривающими шпурами, м

| Тип ВВ | Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 10-12 | 12-14 | 14-16 | 16-18 |
| Гранулит АС-8 | 0,70-0,65<br>0,90-0,35 | 0,65-0,60<br>0,95-0,80 | 0,60-0,55<br>0,80-0,75 | 0,55-0,50<br>0,75-0,70 |
| Аммонит 6ЖВ | 0,70-0,65<br>0,90-0,85 | 0,65-0,60<br>0,85-0,80 | 0,60-0,55<br>0,80-0,75 | 0,55-0,50<br>0,75-0,70 |
| Аммонал | 0,75-0,70<br>0,95-0,90 | 0,70-0,65<br>0,90-0,85 | 0,65-0,60<br>0,85-0,80 | 0,60-0,55<br>0,80-0,85 |
| Граммонит 79/21 | 0,80-0,75<br>1,00-0,95 | 0,75-0,70<br>0,95-0,90 | 0,70-0,65<br>0,80-0,85 | 0,65-0,60<br>0,85-0,80 |
| Детонит М | 0,85-0,80<br>1,05-1,00 | 0,80-0,75<br>1,00-0,95 | 0,75-0,70<br>0,95-0,90 | 0,70-0,65<br>0,90-0,85 |
| Скальный аммонал № 3 | 0,90-0,85<br>1,10-1,05 | 0,85-0,80<br>1,05-1,00 | 0,80-0,75<br>1,00-0,95 | 0,75-0,70<br>0,95-0,90 |

Примечание. Числитель - при контурном взрывании; знаменатель - при обычном взрывании.

(число и тип буровых машин, привод ходовой тележки, длину буровых штанг и т.д.) выбирать исходя из физико-механических свойств пород, системы разработки, глубины и направления бурения, минимального сечения буровой выработки, объема бурения скважин и обосновывать сравнительным технико-экономическим расчетом.

Самоходные буровые станки, оснащенные мощными перфораторами массой 100-120 кг, применять для вращательно-ударного бурения скважин диаметром 51-85 мм, глубиной не более 50 м.

При выборе самоходных буровых станков, определении их производительности и уровня использования во времени руководствоваться разделом 3.11 и приложением 2 настоящих норм.

3.10.2.2. Колонковые перфораторы применять для бурения скважин диаметром 52-85 мм, глубиной не более 25 м.

Производительность колонковых перфораторов при глубине скважин не более 15 м, диаметре скважин 60 мм и давлении сжатого

воздуха 0,6 МПа в зависимости от коэффициента крепости пород принимать по ЕНВиВр и данным табл. 33.

Таблица 33

Производительность колонковых перфораторов

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Производительность за семичасовую смену, не менее, м |
|---|---|
| 4-6 | 45 |
| 7-9 | 38 |
| I0-I4 | 2I |
| I5-I8 | I4 |
| I9-20 | I0 |

При отклонении от указанных условий производительность перфораторов определять с применением поправочных коэффициентов Поправочные коэффициенты принимать по табл. 24, 34 и 35.

Таблица 34

Коэффициент изменения производительности перфораторов в зависимости от диаметра скважин

| Диаметр скважин, мм | Коэффициент |
|---|---|
| 52 | I,3 |
| 60 | I,0 |
| 75 | 0,75 |
| 85 | 0,6 |

Таблица 35

Коэффициент изменения производительности перфораторов в зависимости от глубины скважины

| Глубина скважин, м | Коэффициент |
|---|---|
| 0-I0 | I,2 |
| I0-I5 | I,0 |
| I5-20 | 0,8 |
| 20-25 | 0,7 |

Расход буровой стали марки 55С-2 при штанговом бурении принимать по табл. 36.

Нормы расхода высоколегированных марок стали 28ХГНЗМ, 30ХГСА и др. принимать в пределах 0,4-0,6 указанных в табл. 36.

Таблица 36

Расход буровой стали марки 55С-2 при штанговом бурении в зависимости от крепости пород

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Расход буровой стали 55С-2, кг на 1000 м скважин |
|---|---|
| 4-6 | 167 |
| 7-9 | 210 |
| 10-14 | 305 |
| 14-18 | 460 |
| 19-20 | 650 |

3.10.2.3. Для бурения скважин глубиной не более 12 м и диаметром 46-60 мм можно применять телескопные перфораторы.

Производительность телескопных перфораторов указанной глубины скважин и давлении сжатого воздуха 0,6 МПа в зависимости от крепости пород и диаметра скважин принимать по ЕНВР и данным табл. 37.

Таблица 37

Производительность телескопных перфораторов за семичасовую смену, м

| Диаметр скважин, мм | Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4-6 | 7-9 | 10-14 | 15-18 | 10-20 |
| 46 | 70 | 52 | 36 | 28 | 24 |
| 52 | 57 | 45 | 30 | 22 | 16 |
| 56 | 53 | 41 | 27 | 20 | 15 |
| 60 | 49 | 38 | 24 | 18 | 14 |

Примечание. При глубине скважин до 6 м вводить поправочный коэффициент 1,25.

3.10.2.4. Станки ударно-вращательного бурения с погружными пневмоударниками (переносные и самоходные) применять для бурения скважин диаметром 95-150 мм и глубиной до 50 м.

Производительность станков ударно-вращательного бурения при глубине бурения не более 40 м, угле наклона скважины к горизонту от 0 до $\pm 60^{0}$, диаметре скважин 95-105 мм и давлении сжатого воздуха в забое 0,6 МПа в зависимости от коэффициента крепости пород принимать по ЕНВР и данным табл. 38.

Таблица 38

Производительность станков ударно-вращательного бурения в зависимости от крепости горных пород

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Производительность за семичасовую смену, м |
|---|---|
| 4-6 | 40 |
| 7-9 | 26 |
| 10-14 | 14 |
| 15-18 | 8 |
| 19-20 | 5 |

При глубине бурения более 40 м вводить коэффициент 0,9.

При угле наклона скважин в пределах от $\pm 60^{0}$ до $\pm 90^{0}$ к горизонту принимать коэффициент 0,8.

При давлении сжатого воздуха, отличающимся от указанного, принимать коэффициенты по табл. 24.

3.10.2.5. Станки шарошечного бурения применять для бурения взрывных скважин диаметром 97-190 мм и глубиной не более 50 м.

3.10.2.6. Станки вращательно-ударного бурения применять для бурения взрывных скважин диаметром 52-65 мм и глубиной не более 35 м.

3.10.2.7. Расход буровых долот для условий проектируемого рудника определять с учетом технически обоснованных норм расхода твердых сплавов, рассчитанных по "Методике определения удельных норм расхода твердых сплавов и шарошечных долот на горнорудных предприятиях цветной металлургии", утвержденной Минцветметом СССР.

Стойкость буровых долот, армированных твердым сплавом, можно принимать в соответствии с данными табл. 39.

Таблица 39

Стойкость буровых долот, м

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | На одну заточку | Общая |
|---|---|---|
| 6 | I6 | 80 |
| 7-9 | II | 55 |
| I0-I2 | 8 | 40 |
| I3-I5 | 6 | 30 |
| I6-I8 | 4 | 26 |
| I9-20 | 2 | I4 |

3.I0.2.8. Стойкость буровых штанг принимать по табл. 40.

Таблица 40

Стойкость буровых штанг, м

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Диаметр скважин, мм | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 50-60 | 60-70 | I05 | I45 |
| 4-8 | 240-290 | 75-90 | 300-360 | I20-I50 |
| 8-I2 | I90-240 | 60-75 | 240-300 | I00-I20 |
| I2-I6 | I30-I90 | 40-60 | I60-240 | 65-I00 |
| I6-20 | 30-I30 | I5-40 | I00-I60 | 40-65 |

Износостойкость погружных пневмоударников определять по табл. 4I.

Таблица 4I

Износостойкость погружных пневмоударников в зависимости от диаметра и крепости пород, м

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Диаметр скважин, мм | | |
|---|---|---|---|
| | I05 | I25 | I50 |
| 4-8 | 480-560 | I300-I500 | 530-620 |
| 8-I2 | 400-480 | I000-I300 | 440-530 |
| I2-I6 | 330-400 | 900-I000 | 360-440 |
| I6-20 | 250-330 | 670-900 | 275-360 |

3.I0.2.9. Для восстановления бурового инструмента необходимо предусматривать строительство на рудниках специализированного участка, оснащенного современным технологическим оборудованием.

Расчет параметров БВР

3.I0.2.I0. Линию наименьшего сопротивления веера скважин ( $W$ ) определять по формуле

$$W = \sqrt{\frac{p}{g_0 \cdot \gamma \cdot m}} \quad м, \qquad (I9)$$

где $p$ – масса ВВ в I м скважины, кг/м;

$g_0$ – удельный расход ВВ на отбойку, кг/т;

$\gamma$ – плотность руды, т/м$^3$;

$m$ – коэффициент сближения скважин.

$$p = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \rho \quad кг/м, \qquad (20)$$

где $d$ – диаметр скважины, м;

$\rho$ – плотность заряжания, кг/м$^3$.

Коэффициент сближения скважин ( $m$ ) в зависимости от условий взрывания принимать равным 0,8–2,0.

Плотность заряжания ( $\rho$ ) принимать равной:

при патронированном заряжании – 800–I000 кг/м$^3$;

при пневматическом заряжании гранулированными ВВ – I000–II50 кг/м$^3$.

Удельный расход ВВ на отбойку ( $g_0$ ) определять по формуле

$$g_0 = (0{,}8 - g_в) \frac{K_f \cdot K_\gamma \cdot K_c \cdot K_d}{e} \quad кг/т, \qquad (2I)$$

где $g_в$ – минимальный расход ВВ на вторичное дробление, кг/т;

$K_f, K_\gamma, K_c, K_d$ – коэффициенты изменения удельного расхода ВВ на отбойку в зависимости от крепости руды, плотности руды, размера кондиционного куска, диаметра скважин соответственно.

Удельный расход ВВ на вторичное дробление принимать в зависимости от диаметра скважин:

| | |
|---|---|
| $d$ = I25–I50 мм | $g_в$ = 0,I20–0,I50 кг/т |
| $d$ = I00–I25 мм | $g_в$ = 0,080–0,I20 кг/т |
| $d$ = 50–75 мм | $g_в$ = 0,040–0,050 кг/т |

Коэффициент относительной работоспособности ВВ ( $e$ ) принимать по табл. 28.

Значения коэффициентов $K_f, K_\gamma, K_c, K_d$ определять из выражений

$$K_f = \sqrt{\frac{f}{15}}; \quad K_\gamma = \sqrt{\frac{2,8}{\gamma}}; \quad K_c = \sqrt{\frac{0,4}{c}}; \quad K_d = \sqrt[n]{\frac{d}{0,150}};$$

где $f, \gamma, c, d$ – соответственно фактические значения крепости и плотности руды, размера кондиционного куска, диаметра скважин для конкретных горнотехнических условий отбойки;

$n$ = 0,33–0,50, меньшие значения принимать для диаметра скважин не более 75 мм.

Расстояние между концами скважин в веере

$$a = m \cdot W, \ м. \tag{22}$$

Общий расход ВВ ( $Q$ ) на отбойку объема руды $V$ определять по формуле

$$Q = q_0 \cdot V \ кг, \tag{23}$$

$$V = W \cdot H \cdot M \ м^3, \tag{24}$$

где $W$ – расчетная ЛНС, м;

$H$ – высота отбиваемого слоя, м;

$M$ – ширина отбиваемого слоя, м.

Выход руды с I м скважины при веерной отбойке определять по формуле

$$B = \frac{a \cdot W \cdot m}{1,5} \ м^3/м. \tag{25}$$

Общий объем бурения скважин ( $L$ ) на отбойку объема руды определять по формуле

$$L = \frac{V}{B} \ м. \tag{26}$$

3.10.3. Выбор типа ВВ, средств механизации их доставки и заряжания шпуров и скважин

3.10.3.1. Тип ВВ для заряжания шпуров и скважин выбирать в зависимости от физико-механических свойств горных пород и горнотехнических условий взрывания, руководствуясь перечнем ВВ, утвержденным Госгортехнадзором СССР.

Для заряжания скважин применять гранулированные ВВ, допущенные Госгортехнадзором СССР к постоянному применению.

3.IO.3.2. Доставку ВВ осуществлять специальным самоходным или рельсовым транспортом, оборудованным в соответствии с ЕПБ при взрывных работах и допущенным для этих целей Госгортехнадзором СССР.

ВВ доставлять россыпью в бункерах зарядно-доставочных машин или в специальных контейнерах, а также в заводской таре специальными прицепными или самоходными платформами.

При разовом объеме заряжания ВВ, превышающем объем бункера зарядно-доставочной машины, применять специальные самоходные транспортные машины или прицепные платформы, а также автомобили, оборудованные в соответствии с ЕПБ при взрывных работах.

Средства инициирования по безрельсовым выработкам следует доставлять в специально оборудованных отсеках зарядно-доставочных или транспортных машин.

3.IO.3.3. Машины для механизированного заряжания скважин выбирать в зависимости от горнотехнических условий, принятой технологии буровзрывных работ, объема заряжания, схем комплексной механизации, руководствуясь утвержденным типоразмерным рядом или ГОСТом.

Для пневматического заряжания шпуров и скважин применять самоходные прицепные, переносные или ранцевые зарядные устройства нагнетательного, эжекторного комбинированного (камерно-эжекторного) типа цикличного или непрерывного действия, допущенные к постоянному применению Госгортехнадзором СССР (приложение 3).

**3.IO.3.4.** Производительность заряжания шпуров патронированными ВВ за 7-часовую смену при огневом способе взрывания принимать по ЕНВиВр и данным табл. 42.

При электровзрывании шпуров данные табл. 42 умножать на коэффициент I,2.

3.IO.3.5. Число зарядно-доставочных машин определять исходя из количества и местоположения забоев, объема заряжания и производительности машин по формуле

$$N_з = \frac{Q}{P_з \cdot t_з} \text{ шт.}, \qquad (27)$$

где $Q$ - количество расходуемого ВВ, кг;

$P_з$ - производительность зарядной машины, кг/мин;

$t_з$ - время, отведенное на заряжание в течение суток, мин.

Таблица 42

Производительность заряжания шпуров патронированными ВВ, чел.-ч на 10 м шпура

| Глубина шпуров, м | Число шпуров в комплекте, шт. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Не более 12 | 13-17 | 18-22 | 23-27 | 28-32 | Свыше 32 |
| 0,75-1,25 | 0,97 | 0,84 | 0,78 | 0,74 | 0,71 | 0,7 |
| 1,26-1,74 | 0,8 | 0,71 | 0,67 | 0,64 | 0,63 | 0,62 |
| 1,75-2,25 | 0,69 | 0,63 | 0,6 | 0,57 | 0,55 | 0,54 |
| 2,26-2,74 | 0,62 | 0,57 | 0,55 | 0,53 | 0,51 | 0,5 |
| 2,75-3,25 | 0,56 | 0,54 | 0,5 | 0,49 | 0,48 | 0,47 |

Примечание. Приведенные нормы учитывают доставку ВВ на расстояние не более 400 м.

3.10.3.6. Хранение, профилактическое обслуживание и ремонт зарядных машин следует производить в специальных камерах (гаражах), обеспеченных освещением, вентиляцией, сжатым воздухом, электроэнергией, оборудованных подъемными механизмами, стеллажами для хранения зарядчиков, шлангов, насадок, инструмента. Расположение, размеры и оборудование камеры определять проектом. Исходные данные для проектирования камер выдает организация - разработчик зарядной машины.

3.10.3.7. Заряжание скважин при системах разработки с массовым обрушением руды производят из специальных камер, оборудованных для размещения зарядных машин, ВВ и обслуживающего персонала. Расположение, размеры и оборудование камеры определять проектом.

3.10.4. Показатели буровзрывных работ

3.10.4.1. При проходке горных выработок нормативный показатель коэффициента использования шпуров принимать равным 0,8.

3.10.4.2. Максимально допустимый размер кусков полезного ископаемого на рудниках, не применяющих подземное дробление, принимать равным 350-400 мм, на применяющих подземное дробление,- 700-1000 мм.

3.10.4.3. Допустимые переборы горных пород за проектным контуром выработки регламентируются СНиП 3.02.03.

Метод шпуровых зарядов

3.10.4.4. Удельный расход эталонного ВВ (аммонит 6ЖВ) при глубине шпуров не более 2 м в проходческих забоях с одной обнаженной плоскостью сечением 5,1-6,5 м$^2$ принимать по табл. 43.

Таблица 43

Удельный расход эталонного ВВ при проходке выработок

| Коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Удельный расход ВВ на отбойку горной массы, кг/м$^3$ |
|---|---|
| 20-19 | 3,8 |
| 18-16 | 3,5 |
| 14-13 | 3,0 |
| 12-11 | 2,6 |
| 10-9 | 2,4 |
| 8-7 | 2,0 |
| 6-4 | 1,2 |
| Менее 4 | 0,9 |

При определении удельного расхода других ВВ данные табл. 38 умножать на величину коэффициента относительной работоспособности ВВ (см. табл. 21).

Для забоев иного сечения расход ВВ определять с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в табл. 44.

Таблица 44

Поправочные коэффициенты для выработок различного сечения

| Сечение выработок, м$^2$ | Поправочный коэффициент |
|---|---|
| 2,5-5,0 | 1,3 |
| 5,1-6,5 | 1,0 |
| 6,6-10 | 0,85 |
| 10,1-15 | 0,8 |
| Свыше 15,1 | 0,75 |

3.10.4.5. Выход горной массы с 1 шурометра на очистных и проходческих работах определять в зависимости от принятого паспорта буровзрывных работ.

3.10.4.6. Расход шпурометров на 1 $м^3$ горной массы в проходческих забоях с одной обнаженной плоскостью сечением 5,1-6,5 $м^2$ принимать по табл. 45 (для ВВ аммонит 6ЖВ).

Таблица 45

Удельный расход шпурометров с учетом крепости пород и диаметра шпуров при проходке выработок

| Коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Диаметр шпура, мм | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 32 | 36 | 43 | 46 |
| 20-19 | 7,0 | 5,9 | 4,7 | 4,2 |
| 18-15 | 6,7 | 5,6 | 4,5 | 4,1 |
| 14-13 | 6,4 | 5,4 | 4,3 | 3,9 |
| 12-11 | 6,1 | 5,1 | 4,1 | 3,7 |
| 10-9 | 5,7 | 4,7 | 3,8 | 3,4 |
| 8-7 | 5,1 | 4,3 | 3,4 | 3,1 |
| 6-4 | 4,8 | 4,0 | 3,2 | 2,9 |
| Менее 4 | 3,9 | 3,2 | 2,6 | 2,8 |

При использовании других типов ВВ данные табл. 45 умножать на поправочные коэффициенты (см. табл. 28).

Для забоев иного сечения данные табл. 45 умножать на поправочные коэффициенты (см. табл. 44).

3.10.4.7. Удельный расход эталонного ВВ (аммонит 6ЖВ) в очистных забоях с двумя обнаженными плоскостями при выемочной мощности 2,5-3,5 м принимать по табл. 46.

Таблица 46

Удельный расход эталонного ВВ при очистной выемке руды

| Коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Удельный расход ВВ на отбойку рудной массы, $кг/м^3$ |
|---|---|
| 20-19 | 2,0 |
| 18-15 | 1,6 |
| 14-13 | 1,2 |
| 12-11 | 1,0 |
| 10-9 | 0,9 |
| 8-7 | 0,8 |
| 6-4 | 0,6 |
| Менее 4 | 0,5 |

Для других типов ВВ данные табл. 46 умножать на поправочные коэффициенты (см. табл. 28).

В очистных забоях с другой выемочной мощностью расход ВВ определять с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в табл. 47.

Таблица 47

Поправочные коэффициенты к расходу ВВ при различной выемочной мощности

| Выемочная мощность, м | Поправочный коэффициент |
|---|---|
| Менее 2,5 | I,5 |
| 2,5-3,5 | I,0 |
| 3,6-5 | 0,85 |
| Более 5 | 0,80 |

Расход ВВ при трех обнаженных плоскостях определять с поправочным коэффициентом 0,65.

3.I0.4.8. Расход шпурометров на I $м^3$ горной массы в очистных забоях с двумя обнаженными плоскостями при выемочной мощности 2,5-3,5 м приведен в табл. 48 (для аммонита 6ЖВ).

Таблица 48

Удельный расход шпурометров с учетом крепости пород и диаметра шпуров при очистной выемке

| Коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова | Диаметр шпура, мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 32 | 40 | 43 | 46 | 52 |
| 20-I9 | 3,6 | 2,8 | 2,5 | 2,2 | I,4 |
| I8-I5 | 2,9 | 2,2 | 2,0 | I,8 | I,2 |
| I4-I3 | 2,4 | I,8 | I,6 | I,4 | I,0 |
| I2-II | 2,0 | I,5 | I,3 | I,I | 0,8 |
| I0-9 | I,6 | I,2 | I,0 | 0,9 | 0,6 |
| 8-7 | I,2 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,5 |
| 6-4 | I,0 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
| Менее 4 | 0,9 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |

Для рудных тел с другой выемочной мощностью расход шпурометров определять с учетом поправочных коэффициентов (см. табл. 47).

При трех обнаженных плоскостях данные табл. 48 умножать на поправочный коэффициент 0,65.

При использовании других типов ВВ данные табл. 48 умножать на поправочный коэффициент (см. табл. 28).

Метод скважинных зарядов

3.10.4.9. Удельный расход эталонного ВВ (аммонит 6ЖВ) для зарядов нормального дробления принимать по табл. 49.

При использовании других ВВ данные табл. 49 умножать на поправочный коэффициент (см. табл. 28).

Таблица 49

Удельный расход эталонного ВВ ( $q$ ) с учетом крепости пород

| Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М.Протодьяконова | $q$, кг/м$^3$ |
|---|---|
| 20-19 | 1,6 |
| 18-15 | 1,3 |
| 14-13 | 1,1 |
| 12-11 | 0,9 |
| 10-9 | 0,8 |
| 8-7 | 0,6 |
| Менее 4 | 0,3 |

3.10.4.10. Выход горной массы с 1 м скважин определять по принятому паспорту буровзрывных работ.

3.10.5. Вторичное дробление

3.10.5.1. Вторичное дробление предусматривать механическим, электрофизическим, взрывным и другими методами.

3.10.5.2. С целью обеспечения максимально возможного использования самоходного погрузочно-доставочного оборудования предпочтение отдавать механическому способу разрушения негабарита пневматическими и гидравлическими бутобоями с энергией удара 600-2300 Дж: в очистных забоях и во временно остановленном забое,

куда предварительно свозят негабаритную руду, применять самоходные бутобои на пневмоколесном или гусеничном ходу; на грохотных решетках капитальных рудоспусков (разгрузочных камер) - стационарные бутобои, состоящие из пневмо- или гидромолота и гидрострелы.

3.10.5.3. При проектировании механического и электрофизического способов дробления негабарита необходимо руководствоваться инструкциями по эксплуатации соответствующих агрегатов и установок, согласованных с Госгортехнадзором СССР.

3.10.5.4. При дроблении негабарита накладными и шпуровыми зарядами ВВ удельный расход его (аммонит 6ЖВ) на вторичное дробление принимать по данным табл. 50.

Таблица 50

Удельный расход ВВ на вторичное дробление, кг/м$^3$

| Коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова | При средней длине ребра кусков, м | |
|---|---|---|
| | 0,5 | 0,7 |
| Заряды в шпурах | | |
| 20-14 | 0,65 | 0,32 |
| 12-8 | 0,58 | 0,29 |
| 7-6 | 0,50 | 0,27 |
| 5-3 | 0,38 | 0,20 |
| Заряды накладные | | |
| 20-14 | 2,0 | 2,1 |
| 12-8 | 1,8 | 1,85 |
| 7-6 | 1,6 | 1,65 |
| 5-3 | 1,4 | 1,45 |

## 3.11. Погрузка и доставка руды

Способ и средства механизации погрузки и доставки руды выбирать в зависимости от горнотехнических условий, выбранной системы разработки и обосновывать расчетом.

При выборе оборудования для погрузки и доставки руды его производительность увязывать с производительностью участка, панели, блока или камеры.

Выбор способа доставки руды из очистных забоев при площадном выпуске обосновывать проектом, пользуясь указаниями табл. 5I.

Таблица 5I

Способ доставки руды при площадном выпуске

| Длина доставки, м | Объем доставки запасов на I механизм, тыс.т | |
|---|---|---|
| | Не более 20 | 20–30 и более |
| Не более 60 | Скреперные установки | Питатели и конвейеры |
| Более 60 | Самоходное погрузочное и доставочное оборудование | |

Способ погрузки и доставки руды при торцевом выпуске обосновывать проектом, ориентируясь в основном на применение самоходного оборудования и вибропитателей в комплексе с конвейерами.

3.II.I. Самоходное оборудование для погрузки и доставки руды.

3.II.I.I. Самоходное оборудование на погрузке и доставке руды в различных горнотехнических условиях предусматривать в соответствии с рекомендациями раздела 3.9 и приложения 4.

Способ погрузки и доставки руды при системах с торцевым выпуском обосновывать проектом, ориентируясь в основном на погрузочно-транспортные машины с ковшом вместимостью I,5–6 $м^3$.

Для обеспечения безопасных условий труда на выпуске руды, при выемке целиков, а также на зачистке почвы камер при системах с закладкой следует применять ковшовые погрузочно-транспортные машины с дистанционным управлением на расстоянии до I00 м.

3.II.I.2. Оптимальное расстояние доставки определять в зависимости от грузоподъемности машин, скорости движения, сложности схемы доставки, типа погрузочных средств и обосновывать технико-экономическим расчетом.

При расстоянии доставки, превышающем оптимальное для выбранного типоразмера ковшовой ПТМ по возможному сечению выработки, более рационально использовать комплексы, состоящие из ПТМ с ковшом вместимостью I,5–4 $м^3$ и автосамосвалов соответствующей грузоподъемности.

3.II.I.3. Параметры выработок, в которых эксплуатируют самоходное оборудование, следует принимать в соответствии с "Инструкцией по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках" и № 386 ПТЭ рудников, приисков и шахт.

3.II.I.4. При использовании погрузочных или погрузочно-транспортных машин для выпуска больших объемов руды из очистного пространства можно применять бетонное покрытие с армировкой рельсами почвы погрузочных заездов с целью увеличения глубины внедрения рабочего органа в рудную массу, увеличения активного сечения выпускных выработок и снижения частоты зависаний руды. Целесообразность такого покрытия для конкретных условий обосновывать проектом.

3.II.I.5. Погрузка руды в погрузочных камерах в самоходные транспортные машины осуществлять секторными, цепными и другими люковыми устройствами или самоходными погрузочными и погрузочно-транспортными машинами, конвейерами и вибропитателями.

Загрузочное устройство (питатели, люки, бункер-перегружатели и т.д.) должно возвышаться над уровнем кузова автосамосвала не менее чем на 0,5-0,7 м.

Ширину питателя загрузочного устройства следует рассчитывать на I,2-I,5 м меньше ширины кузова транспортной машины во избежание рассыпания груза.

Величина коэффициента наполнения кузова не должна превышать 0,92-0,96.

3.II.I.6. Конструкция разгрузочной камеры рудоспусков (породоспусков) должна исключать возможность падения транспортных машин в приемное отверстие рудоспуска. Для исключения падения в рудоспуск людей и пылеобразования необходимы специальные устройства.

Подводящие выработки должны иметь уклон в сторону транспортной выработки. Почву заезда к капитальному рудоспуску для эффективной зачистки от просыпи руды бульдозером или ковшовыми погрузочно-транспортными машинами следует бетонировать.

Разгрузочную камеру следует оснащать мощными светильниками, средствами орошения и пылеподавления.

3.II.I.7. Размеры камер определять исходя из габаритов оборудования и самоходных машин с учетом прочих устройств (механизмов вторичного дробления, аспирационно-обеспыливающих, монтажных механизмов и т.д.) и в соответствии с действующими нормативными документами.

3.II.2. Скреперную доставку руды в очистном пространстве применять при угле наклона почвы скреперной выработки до $35^{0}$

Конструкция и размеры выпускных и скреперных выработок должны обеспечивать свободное истечение руды из выпускной выработки с минимальным числом зависаний и иметь достаточный проход для движения скрепера и людей.

Зазор между скрепером и стенкой выработки должен быть менее размера кондиционного куска руды.

Длина доставки скреперными установками в очистном пространстве не должна превышать 30 м. При вторичном скреперовании это расстояние может быть увеличено до 60 м.

Скреперные штреки располагать в кровле откаточных выработок при безлюковой погрузке в вагоны или выше откаточного горизонта не менее чем на 6 м от кровли откаточной выработки при погрузке в рудоспуск.

Для сокращения числа зависаний использовать вибропобудители и пневмоимпульсные устройства.

На маломощных участках пологих и наклонных залежей целесообразно использовать передвижные скреперные лебедки.

Скреперные лебедки, скреперы, скреперные блоки и канаты принимать по действующим ГОСТам.

Вместимость скрепера, диаметры канатов и диаметр блоков принимать соответственно мощности скреперной лебедки по табл.52.

Таблица 52

Основные параметры скреперных установок

| Мощность скреперной лебедки, кВт | Вместимость скрепера, $м^3$ | Диаметр каната, мм | | Диаметр блока, мм |
|---|---|---|---|---|
| | | грузовой ветви | холостой ветви | |
| I7 | 0,25-0,4 | I6 | I4 | 200-250 |
| 30 | 0,4-0,6 | I8 | I6 | 250-300 |
| 55 | 0,6-I,0 | 22,5 | 20 | 300-400 |
| I00 | I,0-I,6 | 27,5 | 25 | 400 |

Средний расход материалов на скреперование принимать по установленным нормативам, а при отсутствии таковых - по данным табл. 53 и 54.

Таблица 53

Расход канатов на 1000 т руды в зависимости от типа и вместимости скрепера, кг

| Тип скрепера | Вместимость скрепера, $м^3$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 1,6 |
| Гребковый | | | | | |
| Сварной | 72 | 60,0 | 39,0 | 21,6 | 14,4 |
| Литой | 35 | 29,0 | 18,9 | 10,5 | 7,0 |
| Шарнирный | | | | | |
| Сварной | 40 | 33,0 | 21,9 | 12,0 | 8,0 |
| Литой | 22 | 18,4 | 11,9 | 6,6 | 4,4 |

3.11.3. Вибрационные механизмы для погрузки и доставки

3.11.3.1. В зависимости от запасов руды на одну выпускную выработку предусматривать следующие стационарные установки: при 5-10 тыс.т - вибропобудители и виброленты; при 10-20 тыс.т - виброплощадки и вибропитатели; не менее 20 тыс.т - вибропитатели в комплексе с конвейерами.

Таблица 54

Расход стали в зависимости от типа и вместимости скрепера на 1000 т доставляемой руды, кг

| Тип скрепера | Вместимость скрепера, $м^3$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 1,6 |
| Гребковый | | | | | |
| Сварной | 56,0 | 46,5 | 30,2 | 16,8 | 11,2 |
| Литой | 13,6 | 11,3 | 7,3 | 4,1 | 2,7 |
| Шарнирный | | | | | |
| Сварной | 53,0 | 44,0 | 28,6 | 15,9 | 10,6 |
| Литой | 21,4 | 17,8 | 11,6 | 6,4 | 4,3 |

3.II.3.2. Доставку руды в очистном пространстве питателями и конвейерами производить при площадном выпуске с фланговым расположением питателей к оси конвейера, при торцевом - продольным расположением питателя к оси конвейера. Выбор конструкции питателей и конвейеров определять проектом. Для транспортировки руды влажностью менее 5% использовать виброконвейеры; при более высокой влажности - пластинчатые и ленточные конвейеры.

3.II.3.3. При площадном выпуске в выпускных выработках устанавливать питатели с односторонней или двухсторонней фланговой погрузкой руды на доставочный конвейер. При двухсторонней погрузке руды выпускные выработки должны быть расположены в шахматном порядке. Производительность доставочного конвейера следует определять исходя из возможности его одновременной погрузки не более чем двумя питателями.

При торцевом выпуске производительность конвейера должна соответствовать производительности питателя.

При определении сменной производительности комплекса вибромашин в составе вибропитателя, виброконвейера и виброгрохота-накопителя пользоваться указаниями табл. 55.

Таблица 55

Производительность комплекса вибромашин, т/смену

| Выход негабаритной руды, % | При технической производительности, т/ч | | |
|---|---|---|---|
| | I25 | 250 | 500 |
| 0 | 500 | I000 | 2000 |
| 5 | 440 | 700 | I080 |
| I0 | 350 | 540 | 750 |
| I5 | 300 | 430 | 540 |
| 20 | 260 | 360 | 420 |
| 25 | 240 | 3I0 | 370 |

3.II.4. Доставку руды силой взрыва применять при камерных системах разработки с открытым выработанным пространством пологих и наклонных залежей, куда доступ рабочих запрещен. При наклоне залежи I5-20° длину доставки принимать 30-40 м, 30-40° - 60-80 м. При угле падения рудного тела более 40° дос-

тавку силой взрыва совмещать с самотечной. Оставшуюся на почве выработки руду перед очередным взрывом убирать бульдозером с дистанционным управлением, скрепером, трос которого перебрасывать через очистное пространство с помощью пневмопушки, или гидросмывом.

3.II.5. Гидравлическую доставку руды применять преимущественно в наклонных маломощных залежах как вспомогательное средство для зачистки лежачего бока рудного тела после самотечной, механизированной доставки, а также доставки силой взрыва. Гидравлическую доставку производить с помощью гидромониторов с рабочим давлением 0,8-I МПа.

Для концентрации потока пульпы наклон фронта очистного забоя не должен превышать $10^{0}$, с опережением выемки верхней части. Улавливание рудной мелочи производить через фильтрующий слой руды в выпускных выработках. Место размещения водосборника, его вместимость, тип и параметры насосной установки и гидромониторов определять проектом.

3.II.6. Самотечную доставку руды при открытом выработанном пространстве применять при угле наклона его почвы $45-55^{0}$; при заполнении пространства обрушенной рудой - $65-80^{0}$.

Доставку руды самотеком по металлическим желобам, наклонному настилу и рудоспускам применять при разработке маломощных наклонных рудных тел и при системе разработки наклонными слоями.

Самотечную доставку руды по рудоспускам применять в мощных и средней мощности рудных телах.

Углы наклона рудоспусков определять в зависимости от физико-механических свойств руды. Предельно допустимые углы наклона не должны быть меньше $65^{0}$ - при глинистой руде влажностью свыше 10%, $60^{0}$ - при кусковатой руде и более 25% липких фракций, $50^{0}$ - при кусковатой руде, содержащей до 25% мелких фракций.

При рудах, склонных к образованию зависаний, у капитальных рудоспусков предусматривать проходку контрольно-смотровых выработок, расположение которых определять проектом. Основание рудоспусков, течек и перегрузочных устройств, пройденных в неустойчивых породах, футеровать бронеплитами или другими износостойкими материалами. Рудоспуски оборудовать люковыми устройствами с затворами и вибромеханизмами.

3.II.7. При люковой погрузке руды размеры и площадь поперечного сечения люка, угол наклона днища и конструкцию затвора выбирать в зависимости от крупности выпускаемой руды, ее влаж-

ности и физико-химических свойств. При самотечной погрузке руды угол наклона днища люка принимать равным 35-65°, а минимальный размер выпускного отверстия - не менее трехкратного размера кондиционного куска. При использовании вибролент и виброплощадок угол наклона днища люкового устройства принимать менее 25°, а при использовании вибропитателей - 0-10°; минимальный размер выпускного отверстия - не менее двухкратного размера кондиционного куска. Управляются люковые затворы с помощью механизированных приводов дистанционно.

При безлюковой погрузке руды одновременно из нескольких скреперных выработок расстояние между ними должно быть кратно длине вагона. Каждый погрузочный пункт должен быть оборудован системой пылеподавления.

Погрузку руды конвейерами следует вести с использованием перекрывателей междувагонного пространства или промежуточного бункера, вместимость которого должна быть кратной вместимости вагона.

3.12. Рудничная вентиляция

3.12.1. Общие положения

3.12.1.1. Основной принцип организации проветривания горных выработок шахты (рудника) - создание сквозной вентиляционной струи за счет общешахтной депрессии и пропуска этой струи через последовательно соединенные выработки. При этом необходимо стремиться к сокращению длины тупиковых выработок путем последовательного изменения движения общешахтной вентиляционной струи и создания новых замкнутых контуров.

3.12.1.2. Проект проветривания шахты (рудника) следует составлять на весь предусмотренный проектом срок ее существования.

Проекты проветривания горизонтов, отдельных блоков и забоев горнокапитальных, подготовительных и других выработок в период эксплуатации составлять на основе планов добычных и проходческих работ, а также локальных проектов блоков.

При проектировании вентиляции шахт со сложной сетью горных выработок расчет выполнять с учетом оптимизации параметров сети и сокращения энергетических затрат.

3.12.1.3. Схемы и способы проветривания рудников, эксплуатирующих самоходное оборудование с ДВС выбирать одновременно с выбором схем вскрытия, способов подготовки, систем разработки и оборудования на основе технико-экономических расчетов в соответ-

ствии с "ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом", "Инструкцией по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках", утвержденными Госгортехнадзором СССР, а также письмом Госгортехнадзора СССР от 16.03.76 г. № 05-27/112.

При проветривании рудников, опасных по газу и пыли, необходимо руководствоваться только "Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах" или соответствующими дополнительными мероприятиями для отдельных предприятий, утвержденными Минцветметом СССР по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

3.12.2. Схема и способ проветривания

3.12.2.1. Для проветривания рудника принимать, как правило, фланговую схему проветривания. Целесообразность применения центральной схемы проветривания обосновывать проектом.

Для рудников, опасных по газу и разрабатывающих месторождения, склонные к самовозгоранию, принимать в качестве основного всасывающий способ проветривания.

При совмещенной разработке месторождения открытым и подземным способами предусматривать нагнетательный или комбинированный способ проветривания подземных горных выработок с учетом требований "Инструкции по организации отбора проб на загазованность и допуску людей после массовых взрывов при совмещенной разработке месторождений открытым и подземным способами" и обеспечения подпора воздуха под участком открытых работ.

При одновременной разработке двух или более этажей проветривание каждого следует осуществлять обособленной струей воздуха, для чего предусматривать проходку специальных вентиляционных выработок (восстающих) с установкой необходимых средств управления движением струй воздуха по этажам. Названные выработки следует охранять в течение всего срока их службы.

При массовых взрывах предусматривать локализацию района распространения газообразных продуктов и пыли. Схемы и длительность усиленного режима проветривания определять в проекте.

3.12.2.2. Подачу свежего воздуха в выработки, в которых работают машины с ДВС, следует предусматривать за счет общешахтной депрессии, создаваемой вентиляторами главного проветривания или в некоторых случаях вентиляторами местного проветривания.

3.12.2.3. Уклоны (наклонные съезды), пройденные с поверхности и между горизонтами, по которым осуществляется движение машин с ДВС (выдача руды и породы, спуск грузов и оборудования), следует

проветривать струей воздуха, выдаваемой, как правило, на поверхность или в выработки с исходящей струей.

### 3.I2.3. Определение необходимого количества свежего воздуха и его распределение по выработкам

3.I2.3.I. При вариантной проработке проекта допускается укрупненный (общешахтный) метод расчета количества воздуха, необходимого для проветривания шахты (рудника) с учетом требований ЕПБ.

При определении количества воздуха для проветривания шахты (рудника) учитывать дополнительную потребность в свежем воздухе для проветривания стволов со скиповыми подъемами.

3.I2.3.2. Количество воздуха для разбавления выделяемых машинами с ДВС выхлопных газов до санитарных норм необходимо принимать не менее 5 $м^3$/мин на 0,74 кВт (I л.с.) номинальной мощности двигателя в соответствии с "Инструкцией по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках", утвержденной Госгортехнадзором СССР.

В соответствии с письмом Госгортехнадзором СССР от I6.03.76г. № 05-27/II2 следует:

необходимое количество воздуха для проветривания одной или нескольких выработок, входящих в одну вентиляционную ветвь, принимать исходя из условий разбавления до санитарных норм выхлопных газов всех машин, предусмотренных технологией в одновременной работе. Учитывая, что при работе машин имеет место неодновременность их использования, в расчете можно принимать коэффициент одновременности: при работе одной машины - I,0; двух - 0,9; трех и более - 0,85;

при определении необходимого количества воздуха исключать из расчета потребности в нем для разбавления выхлопных газов машин вспомогательного назначения при работе в выработках со сквозной струей не более I0 мин в течение 2 ч, а также буровых машин с ходовым дизельным приводом, используемых в комплексе с другими самоходными дизельными машинами;

количество свежего воздуха для проветривания участка вентиляционной сети и рудника в целом определять как сумму потребностей отдельных вентиляционных ветвей с учетом машин, работающих на общешахтной вентиляционной струе. Суммарное количество воздуха необходимо проверять на минимальную скорость движения в соответствии с § III ЕПБ. Установленное расчетом количество воздуха следует подавать к месту работы машин.

3.I2.3.3. Количество одновременно работающих машин с ДВС (их суммарная мощность) на участках, в очистных и проходческих забоях, в доставочных и камерных выработках должно соответствовать условиям проветривания (количеству подаваемого в выработки воздуха).

3.I2.3.4. Для эффективного и надежного проветривания рабочих мест при применении машин с ДВС предусматривать:

нагнетательную схему проветривания проходческих (тупиковых) забоев для выработок любой протяженности, комбинированную схему - только в некоторых случаях;

для снижения загазованности забоев сокращенное время работы машин с ДВС, используя их в нескольких забоях;

непрерывное во времени проветривание действующих выработок;

проветривание очистных забоев за счет общешахтной депрессии;

направление движения груженых машин с ДВС в доставочных выработках против вентиляционной струи, а движение порожних - в направлении вентиляционной струи при обеспечении оптимальной разности скорости движения струи и машины, но не менее 0,25 м/с;

вытяжную схему вентиляции стационарных мест погрузки и разгрузки с установкой ротационных пылеотделителей с учетом объемов выхлопных газов ДВС;

использование при проходке выработок протяженностью более 300 м жестких (металлических) вентиляционных трубопроводов соответствующего диаметра.

3.I2.3.5. Свежий воздух по выработкам распределять в соответствии с потребностью в помощью вентиляционных устройств: автоматических вентиляционных дверей, шлюзов и перемычек.

Расстановку вентиляционных устройств в выработках указывать на общей схеме проветривания рудника и на вентиляционных планах горизонтов.

При распределении расчетного количества воздуха по выработкам необходимо проверить их пропускную способность и скорость движения воздуха в соответствии с ЕПБ.

3.I2.4. Расчет общешахтной депрессии

За общешахтную депрессию при центральной схеме проветривания принимать максимальное из всех направлений значение депрессии; при фланговых схемах проветривания общешахтной депрессией считать максимальные депрессии крыльев (флангов), определяемые струями наибольшего сопротивления.

Депрессию направления определять как сумму депрессий после-

довательно соединенных выработок, каждая из которых должна быть рассчитана от устья воздухоподающего ствола до входа в канал вентилятора главного проветривания.

Депрессию каждой выработки определять по формуле

$$h = 9,81 \cdot \alpha \frac{P \cdot L}{S^3} \cdot Q^2 \ Па \ , \qquad (28)$$

где $\alpha$ – коэффициент аэродинамического сопротивления;

$P, L, S$ – соответственно периметр (м), длина (м) и сечение выработки ($м^2$);

$Q$ – количество воздуха, проходящего по выработке, $м^3/с$.

Коэффициент аэродинамического сопротивления принимать:

для круглых стволов, закрепленных бетоном, бетонитом, кирпичом или камнем без армировки (чисто вентиляционные стволы) – 0,0002–0,0004;

для стволов, закрепленных железобетонными тюбингами, – 0,00085;

для стволов с канатными направляющими без лестничного отделения, закрепленных бетоном, – 0,0006;

для стволов, закрепленных железобетонными тюбингами, – 0,0010.

При наличии лестничного отделения к коэффициенту аэродинамического сопротивления вводится поправочный коэффициент

$$K = \frac{S^3}{S_1^3} \ , \qquad (29)$$

где $S$ – полное сечение ствола в свету крепи, $м^2$;

$S_1$ – то же, за исключением лестничного отделения.

Для вертикальных стволов круглого сечения с армировкой коэффициент $\alpha$ определять по формуле

$$\alpha = \frac{A \cdot F \cdot S^3}{\sqrt{\ell \cdot D^3 \cdot S_1^3}} \ , \qquad (30)$$

где $A$ – коэффициент, равный 0,033 при расстрелах прямоугольного сечения и 0,04 при расстрелах двутаврового профиля;

$F$ – сумма проекций всех элементов армировки (площадей) на горизонтальную плоскость, $м^2$;

$\ell$ – расстояние между поясами армировки по оси ствола, м;

$D$ – диаметр ствола в свету, м.

Для каждого отделения прямоугольных стволов коэффициент $\alpha$ определять самостоятельно. Лестничное отделение в расчет не принимать. Сопротивление всего ствола в целом считать как параллельное соединение струй, движущихся по отделениям.

Для горизонтальных незакрепленных выработок, пройденных по простиранию, значение $\alpha$ в зависимости от сечения принимать 0,0010-0,0013 (меньшие значения относятся к выработкам большого сечения).

Для выработок, пройденных вкрест простирания, значения $\alpha$ в зависимости от сечения принимать 0,0016-0,0018. Для незакрепленных выработок, пройденных вкрест простирания, в которых воздух движется навстречу выступам шероховатости, значение $\alpha$ принимать 0,0020-0,0022.

Для штрекообразных выработок, закрепленных бетоном, значение $\alpha$ принимать 0,0003-0,0004.

Значение коэффициента $\alpha$ для прочих условий определять по приложению 5.

Значения коэффициента $\alpha$ для выработок, закрепленных анкерной крепью или одним слоем торкретбетона, принимать равным коэффициенту $\alpha$ для незакрепленных выработок. Для выработок, заторкретированных в два слоя и более, коэффициент $\alpha$ снижать на 40-60%. В выработках с конвейерной доставкой значение $\alpha$ увеличивать на 15-20%.

Коэффициенты $\alpha$ в проектах действующих рудников следует уточнять по данным фактических замеров, проводимых специализированными организациями или научно-исследовательскими институтами, а в проектах строящихся рудников принимать согласно типовым проектам сечений выработок.

При определении общешахтной депрессии учитывать дополнительные сопротивления закруглений и местных сужений выработок (в том числе связанного с горным давлением), а также наличия люковых устройств, труб, оборудования и дополнительных регулирующих сопротивлений (вентиляционных окон) в размере 25-30%.

3.12.5. Проветривание подготовительных и нарезных выработок

Проветривание тупиковых выработок осуществлять с помощью вентиляторов местного проветривания (ВМП), проветривание нетупиковых выработок осуществляется за счет общешахтной депрессии. Допускается использование скважин для отвода исходящей струи на поверхность или вышележащий горизонт.

При подготовке новых горизонтов исходящая струя воздуха из проходческих забоев должна, как правило, выдаваться непосредственно на вентиляционный горизонт, минуя рабочий. В исключительных случаях, когда исходящая струя воздуха не может быть направлена

непосредственно на вентиляционный горизонт, допускается выдача ее на рабочий горизонт, но с изоляцией от рабочих участков или с устройством обеспыливающих завес, или фильтров, или с подсвежением струи.

Для выдачи исходящей струи воздуха с подготавливаемых горизонтов можно использовать восстающие выработки, предусматриваемые для различных нужд эксплуатации.

В зависимости от длины и сечения тупиковой выработки и количества необходимого воздуха могут быть применены одинарные или сдвоенные трубопроводы, один или несколько последовательно установленных вентиляторов.

При применении нескольких ВМП, работающих на один воздухопровод, следует устанавливать их каскадом.

При последовательной работе принимать однотипные вентиляторы с одинаковыми характеристиками с установкой не более трех вентиляторов.

В проекте вентиляции протяженных тупиковых выработок предусматривать использование турбовоздуходувок в соответствии с "Межведомственной методикой расчета параметров и выбора оборудования установок проветривания тупиковых выработок большой длины с использованием турбовоздуходувок", утвержденной Госгортехнадзором СССР. При этом учитывать возможность заблаговременного монтажа и использования для этой цели постоянных магистральных трубопроводов сжатого воздуха.

3.I2.6. Мероприятия по удалению пыли и газов

3.I2.6.I. Каждый проект разработки месторождений, реконструкции действующих рудников, шахт и горизонтов должен в соответствии с требованиями ЕПБ содержать специальный раздел, предусматривающий комплекс мероприятий по борьбе с пылью и выполненный в соответствии с "Инструкцией по комплексному обеспыливанию атмосферы подземных рудников цветной металлургии", утвержденной Минцветметом СССР.

3.I2.6.2. В погрузочных и разгрузочных камерах следует устанавливать оросители, сблокированные с лядами, перекрывающими рудоспуск и включающиеся автоматически.

3.I2.6.3. Для пылеподавления на шахтных дорогах в горных выработках следует предусматривать:

поверхностную обработку покрытия автодорог вяжущими материалами;

обработку покрытия дорог специальными составами;

поливку водой.

Расход материалов и примерные интервалы между обработками покрытия дорог рекомендуется принимать по табл. 56.

Интервалы между обработками можно уточнять в зависимости от интенсивности эксплуатации дорог.

Таблица 56

Расход материалов на обработку покрытия дорог

| Вид обеспыливающего материала | Расход материала, л/м$^2$ | Интервал между обработками, сутки |
|---|---|---|
| Вода - для переходных и низших типов покрытий и усовершенствованных типов покрытий | 0,3 | - |
| Раствор: | | |
| сульфитно-спиртовая барда - 32-60%, вода - 68-40% | Не более I,5 | 25-30 |
| сульфитно-спиртовая барда - 60-65%, вода - 38-30% | Не более I,5 | 25-30 |
| Эмульсия: | | |
| сульфитно-спиртовая барда - 45%, битум дорожный - 25%, вода - 30% | I,5 | 25-30 |
| сульфитно-спиртовая барда - 48%, битум БН-4 и БН-5 - I0%, мазут или соляровое масло - I0%, вода - 32% | I,5 | 25-30 |

Примечание. Сульфитно-спиртовую барду можно заменять бардяными концентратами.

3.I2.6.4. Загазованность рудничной атмосферы контролировать согласно ЕПБ и "Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования на подземных рудниках, утвержденных Госгортехнадзором СССР.

По решению коллегии Госгортехнадзора СССР № 28 предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных газов и паров по объему не должны превышать величин, приведенных ниже, %:

| | |
|---|---|
| Окислы азота в пересчете на $NO_2$ | 0,00026 |
| Окись углерода | 0,0017 |
| Ангидрит сернистый | 0,00038 |
| Сероводород | 0,00071 |
| Акролеин | 0,000009 |
| Формальдегид | 0,00004 |

3.12.6.5. Для постоянного контроля содержания CO в рудничной атмосфере предусматривать серийно выпускаемые промышленностью приборы со световой и звуковой сигнализацией при опасном уровне концентрации. Места установки приборов определяются проектом.

3.12.6.6. Степень очистки и высота выбросов воздуха должны определяться условиями, при которых максимальные разовые концентрации пыли в атмосферном воздухе населенных мест не превышали бы предельно допустимой нормы.

3.12.7. Тепловой режим рудника

Необходимость регулирования теплового режима на рудниках и шахтах устанавливается в зависимости от конкретных горнотехнических условий разработки месторождений.

Проектирование теплового режима рудника следует вести на основе рекомендаций специализированных научно-исследовательских институтов.

При разработке проекта охлаждения воздуха в рудниках (шахтах) в тепловых расчетах сети горных выработок следует учитывать теплоотдачу оборудования и твердеющей закладки.

## 4. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Шахтный подъем

4.1.1. Подъемные установки следует проектировать исходя из заданной максимальной производительности при конечной перспективной глубине ствола. Величину резерва определять проектом в зависимости от степени разведанности месторождения и горно-геологических условий, но не менее 10%.

Для выдачи горной массы принимать, как правило, скиповой подъем с однослойной навивкой каната на барабаны.

Клетевой подъем горной массы обосновывать проектом. Для клетевых подъемов, обслуживающих несколько горизонтов, проектировать, как правило, одноклетевой подъем с противовесом.

Установку многоканатных подъемных машин принимать в тех случаях, когда использование одноканатных подъемных машин с цилиндрическими барабанами невозможно или экономически нецелесообразно.

При больших размерах шахтного поля для доставки людей и мелкого оборудования на промежуточные горизонты применять грузолюдские лифтовые подъемники.

При проектировании лифтовых подъемников руководствоваться "Временной инструкцией по безопасной эксплуатации лифтов, устанавливаемых под землей на рудниках и шахтах горнорудной и нерудной промышленности".

4.I.2. Режим работы подъемных установок принимать следующий:

число рабочих дней в году - в соответствии с режимом работы рудника;

продолжительность работы вновь проектируемого скипового подъема при двухсменном режиме работы - I4 ч в сутки;

продолжительность работы клетевого и скипового подъема при трехсменном режиме - не более I8 ч в сутки. Для скипо-клетевых стволов продолжительность работы скипов уменьшать на время спуска людей;

продолжительность спуска или подъема смены не должна превышать 40 мин, время на внутрисменные разъезды лиц надзора и ремонтных рабочих определять проектом, но не менее 5 подъемов в смену.

При расчете баланса времени работы подъемной установки учитывать затраты времени на техническое обслуживание и ремонт оборудования подъемов. В качестве справочного материала использовать "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту шахтных подъемных установок", утвержденное Минуглепромом СССР.

Коэффициент неравномерности работы клетевых и скиповых подъемных установок (при отсутствии вспомогательного клетевого подъема и подземных бункеров), учитывающий неравномерность поступления груза, подготовительно-заключительные операции, время на личные надобности и отдых, а также внеплановые внутрисменные задержки выдачи груза, принимать I,4.

Для скиповых подъемных установок при наличии аккумулирующего бункера вместимостью не менее чем на 2,5 ч работы коэффициент неравномерности работы принимать I,3.

4.I.3. Производительность подъемных установок рассчитывать

в соответствии с Общесоюзными нормами технологического проектирования шахтных подъемных установок ОНТП0-86 Минуглепром СССР.

4.2. Рудничный транспорт

4.2.I. Общие положения

Для транспортировки руды и породы в зависимости от величины грузопотока, расстояния транспортирования, срока службы горизонта и характеристики транспортируемых грузов применять:

электровозную откатку по рельсовым путям;

самоходный (нерельсовый) транспорт;

конвейерный транспорт;

канатную откатку в вагонетках и специальные виды транспорта (в некоторых случаях).

Основным видом рудничного транспорта считать электровозную откатку. Применение специальных видов транспорта (гидротранспорта песков при разработке россыпей, пневмоконтейнерного транспорта и др.) обосновывать проектом для особых случаев. Проектирование электровозного и конвейерного транспорта вести в соответствии с "Общесоюзными нормами технологического проектирования подземного транспорта и транспорта на поверхности горнодобывающих предприятий" ОНТП1-86 и ОНТП4-86.

4.2.2. Рудничный самоходный транспорт.

4.2.2.I. Применение самоходного транспорта горной массы следует предусматривать при следующих условиях:

при системах разработки с заходом транспортных машин в очистные блоки, где по горнотехническим условиям возможно и целесообразно совмещение доставки и транспорта по горизонтам до рудоспуска или до околоствольного двора без перегрузки;

при вскрытии неглубоких месторождений автотранспортными уклонами, когда применение последних позволяет резко сократить объем горнокапитальных выработок и ускорить ввод месторождения в эксплуатацию (при соблюдении §§ 34, 37, 38, 4I ЕПБ);

на горнокапитальных и горноподготовительных работах при проходке безрельсовых выработок и камер, а в некоторых случаях и при проходке рельсовых выработок до ввода в эксплуатацию электровозного транспорта.

4.2.2.2. Замену электровозной откатки самоходным транспортом в качестве самостоятельного вида рудничного транспорта обосновывают проектом.

Подземный самоходный технологический транспорт

4.2.2.3. Для подземной безрельсовой транспортировки горной массы в зависимости от расчетного грузопотока и длины откатки целесообразно применять дизельные автосамосвалы (автопоезда), ковшовые погрузочно-транспортные машины с дизельным приводом при длине транспортирования до 400 м, а также при проходке горных выработок.

При соответствующем обосновании целесообразности транспортирования горной массы по горным выработкам троллейвозами допускается его проектирование, но при этом необходима разработка технического задания на новое оборудование.

4.2.2.4. Самоходный транспорт следует рассчитывать в соответствии с разделом 5 ОНТП I-86; могут быть использованы также методики расчета научно-исследовательских институтов, утвержденные в установленном порядке.

Сменную производительность транспортных машин определять по ЕНВиВр на подземные горные работы для шахт и рудников цветной металлургии или рассчитывать по методикам, приведенным в указанных нормах и в приложении 6 ОНТП I-86.

4.2.2.5. Расчетное число рабочих транспортных машин определять по заданной сменной производительности рудника (участка) с учетом нормативного коэффициента неравномерности и расчетной производительности машины.

Значения коэффициента неравномерности работы транспортных машин, учитывающего неравномерность поступления горной массы в течение смены, принимать следующим:

при транспортировании руды непосредственно из очистных забоев при отсутствии бункеров - I,5;

при транспортировании руды по промежуточным горизонтам от блоковых рудоспусков - I,35;

при транспортировании руды по автотранспортным уклонам от участковых рудоспусков вместимостью не менее 2 ч работы транспортных машин - I,25;

при транспортировании горной массы из проходческих забоев - I,5.

4.2.2.6. Расход эксплуатационных материалов определять по расчетному годовому пробегу транспортных машин. При расчете годового пробега учитывать холостые пробеги машин на заправку и к пунктам технического обслуживания, применяя коэффициент $K_x$ = I,I-I,2.

Схемы транспортирования, маршруты движения самоходных машин

4.2.2.7. Схемы транспортирования руды безрельсовым транспортом должны состоять из нескольких звеньев и упрощать общую схему транспорта в соответствии с рекомендуемой в п. 4.2.2.I областью применения.

4.2.2.8. Горные транспортные выработки проектировать, как правило, для однополосного движения машин. Для исключения встречного движения машин и их простоя в ожидании свободного пути в проекте необходимо разрабатывать графики движения и мероприятия, исключающие встречное движение и простои, в том числе:

определять расстояние между рудоспусками, обеспечивающее движение по общему участку штрека на промежуточном горизонте только одной машины:

создавать кольцевые схемы движения при больших грузопотоках и большом сроке службы горных выработок;

предусматривать устройство разминовок или тупиков для разъезда встречных машин при небольшом сроке службы откаточных выработок.

Типы и параметры шахтных дорог для самоходного оборудования

4.2.2.9. По назначению подземные шахтные дороги для самоходного оборудования делят на основные, предназначаемые для транспортирования горной массы от пунктов добычи или перегрузочных узлов до пунктов разгрузки на рудоспусках, дробильных установках, бункерах и т.п., а также вспомогательные - для транспортирования оборудования, материалов, топлива и обеспечения пассажирских перевозок в пределах рудника.

Конструкция и параметры покрытий

4.2.2.IO. Нормы составлены в развитие СНиП II-Д.5 "Автомобильные дороги. Нормы проектирования" и распространяются на проектирование вновь строящихся и реконструкцию существующих основных и вспомогательных подземных шахтных дорог. Автомобильные дороги на поверхности шахты проектируют в соответствии со СНиП II-Д.5 и действующими нормативными документами.

4.2.2.II. Тип покрытия и конструкцию дорожных одежд горных выработок следует выбирать с учетом горно-геологических, гидрогеологических условий, типа применяемого оборудования и интенсивности его движения; при этом руководствоваться рекомендациями раздела 5 ОНТП1-86 подземного транспорта горнодобывающих предприятий.

4.2.2.12. При проектировании необходимо ориентироваться на применение усовершенствованных облегченных покрытий, а также дорожных одежд, в основном нежесткого типа, с максимальным использованием дешевых местных высокопрочных и износостойких строительных материалов.

4.2.2.13. Дорожные одежды нежесткого типа проектировать, руководствуясь "Инструкцией по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими" ВСН 123, а также "Инструкцией по проектированию одежд нежесткого типа" ВСН 46.

4.2.2.14. В некоторых случаях (при соответствующем технико-экономическом обосновании) допускается применение жестких (цементно-бетонных или асфальтобетонных) покрытий дорог: в основных транспортных выработках, в околоствольных дворах, на сопряжениях уклонов и наклонных съездов с горизонтальными выработками, в подземных гаражах, пунктах заправки ГСМ, ремонтных пунктах, камерах разгрузки и погрузки руды на капитальных рудоспусках и т.п.

4.2.2.15. Бетонные покрытия проектировать, руководствуясь "Инструкцией по устройству цементно-бетонных покрытий автомобильных дорог" ВСН 139.

4.2.2.16. Толщину бетонного дорожного покрытия определять расчетом, но она не должна превышать 300 мм.

4.2.2.17. Бетонные покрытия рекомендуется армировать в соответствии с "Инструкцией по устройству цементно-бетонных покрытий автомобильных дорог" ВСН 139.

4.2.2.18. Для устройства бетонных шахтных дорог применять бетон марки не ниже М100, а для улучшения качества покрытия предусматривать уплотнение бетонной смеси при укладке вибраторами.

4.2.2.19. На слабых неблагоприятных грунтах и обводненных участках предусматривать нежесткие дорожные одежды с использованием различных текстильных синтетических нетканых материалов типа Дорнит Ф-1, Дорнит Ф-2, укладываемых в дорожную одежду.

4.2.2.20. Параметры шахтных дорог (продольные и поперечные уклоны, радиусы закруглений) определять в соответствии с рекомендациями ОНТП 1-86 подземного транспорта.

4.2.2.21. В транспортных однополосных выработках, предназначенных для движения машин, водоотводную канавку рекомендуется размещать только сбоку - вне дорожного полотна. В местах пересечения транспортных выработок в водоотводную канавку следует укладывать перфорированную металлическую трубу с последующей засыпкой ее породой.

4.2.2.22. На закруглениях ширину выработки увеличивать на величину выбега В, зависящего от радиуса поворота самоходных машин, которую следует рассчитывать по формуле

$$B = (R_н - R_в) - b \quad мм, \qquad (31)$$

где $R_н$ и $R_в$ – наружный и внутренний радиусы поворота машины, мм;
$b$ – ширина машины по наиболее выступающим частям, мм.

Ширину транспортных выработок на закруглениях следует проверять и дополнительно увеличивать на величину выноса наиболее выступающих частей машин или перевозимых длинномерных грузов относительно колеи движения.

Механизация строительства и поддержания дорог

4.2.2.23. Для строительства и поддержания дорог предусматривать подземные бульдозеры, грейдеры, катки, поливочные машины, специальные машины для доставки и распределения материалов и др.

4.2.3. Вспомогательный транспорт для перевозки людей, материалов и оборудования

4.2.3.I. Для перевозки людей, доставки материалов и оборудования с учетом принятых основных видов транспорта на руднике использовать:

по горизонтальным горным выработкам, оборудованным рельсовыми путями, – электровозную откатку на специальных платформах и в людских вагонетках;

по горизонтальным и наклонным (до $15^{\circ}$) безрельсовым горным выработкам – вспомогательные самоходные машины;

по наклонным стволам, оборудованным рельсовыми путями, для материалов – специальные вагонетки или скипы, для людей – специальные вагонетки, оборудованные парашютными устройствами;

по наклонным выработкам – для людей и мелких партий материалов – моноканатные подвесные дороги. Максимальный угол наклона моноканатной дороги принимать по ее технической характеристике, но не более $30^{\circ}$.

Применение других специальных видов транспорта материалов (подвесные монорельсовые дороги и др.) обосновывать проектом.

На новых рудниках схемы транспорта материалов от материальных складов до рабочих мест должны иметь минимальное число звеньев с перегрузкой с одного вида транспорта на другой.

Основные положения, нормативы и методику выбора и расчета

вспомогательного транспорта принимать в соответствии с рекомендациями раздела 6 "Проектирование вспомогательного транспорта" ОНТП I-86.

4.2.3.2. При выборе и расчете схемы, вида и числа единиц транспортных средств для безрельсовой перевозки людей и доставки оборудования и вспомогательных материалов следует дополнительно руководствоваться табл. 57 и приложением 3.

Таблица 57

Схемы доставки самоходного оборудования, материалов и перевозки людей от ствола и между горизонтами

| Самоходное оборудование | Материалы | Люди | Примечание |
|---|---|---|---|
| | Схема № I | | |
| Собственным ходом с поверхности до основных откаточных горизонтов по уклону (вспомогательному, транспортному, автотранспортному и т.п.) | В контейнерах или пакетах самоходными вспомогательными машинами до подземного склада или очистных забоев по безрельсовым выработкам | Самоходными машинами до очистных забоев и обратно по безрельсовым выработкам | |
| | Схема № II | | |
| В разобранном виде в контейнерах или пакетах на специальных рельсовых платформах или в вагонах до пункта сборки | В контейнерах или пакетах на специальных рельсовых платформах, в вагонах до подземного склада или места перегрузки во вспомогательный самоходный транспорт | В специальных людских вагонетках локомотивным рельсовым транспортом до места пересадки на безрельсовый самоходный транспорт | Вспомогательный уклон для спуска самоходного оборудования с поверхности до основных откаточных горизонтов отсутствует |
| От пункта сборки до очистных забоев своим ходом по безрельсовым выработкам | По безрельсовым выработкам до очистного забоя или другого рабочего места | | |

Продолжение табл. 57

| Самоходное оборудование | Материалы | Люди | Примечание |
|---|---|---|---|
| | Схема № III | | |
| В контейнерах или пакетах на специальных платформах или на самоходных вспомогательных машинах до пункта обслуживания самоходного оборудования по безрельсовой выработке. От пункта обслуживания до очистных работ своим ходом по безрельсовым выработкам | В контейнерах или пакетах на самоходных вспомогательных машинах до подземного склада или очистных забоев по безрельсовым выработкам | Самоходными машинами до очистных забоев по безрельсовым выработкам | Вспомогательный уклон для спуска самоходного оборудования с поверхности до основных откаточных горизонтов отсутствует |

Перевозка людей

4.2.3.3. Перевозка людей должна быть организована в соответствии с требованиями §§ 282 и 350 ЕПБ.

Для перевозки людей следует применять автобусы, людские транспортные тележки и автомашины, специально оборудованные и допущенные Госгортехнадзором СССР для работы в подземных выработках.

4.2.3.4. При наличии автотранспортных уклонов с поверхности на глубину до 500-600 м в проекте может быть предусмотрена одноступенчатая схема доставки людей в автобусах от административно-бытового комбината на поверхности до рабочих участков в шахте, что не исключает выполнение требований Правил безопасности о механических подъемниках по вертикальным и наклонным стволам.

Доставка материалов и оборудования

4.2.3.5. Спуск крупногабаритного оборудования, не помещающегося в клети, должен быть организован по грузовому отделению ствола подъемной машиной или специальным краном с соответствующей высотой подъема. В надшахтном здании и околоствольном дворе предусматривать грузоподъемные средства для подачи оборудования к стволу и приема его на горизонте. Строительство специальных стволов или отделений стволов для спуска крупногабаритного обору-

дования и спуска материалов в клети по двухступенчатой схеме обосновывать проектом по результатам сравнения с вариантом вскрытия вспомогательным автотранспортным уклоном для спуска оборудования и материалов (см. раздел 3.4).

4.2.3.6. Для транспортирования материалов и оборудования с поверхности в шахту использовать;

для сыпучих материалов (песок, щебень, цемент) - специальные скважины, цементовозы, автосамосвалы;

для приготовленной бетонной смеси - специальные цементовозы;

для вспомогательных материалов, запчастей и оборудования - грузовые самоходные машины, оборудованные краном для погрузочно-разгрузочных работ. Материалы для перевозки должны быть упакованы и приспособлены для безопасной строповки их машинистом самоходной тележки (без привлечения вспомогательных рабочих);

для перевозки громоздкого оборудования в ремонт по автотранспортным уклонам и безрельсовым выработкам - тягачи;

для доставки длинномерных материалов (труб, рельсов и др.) при предварительной сортировке и упаковке - вспомогательные машины с полуприцепами.

4.2.3.7. Сменную производительность вспомогательных транспортных машин следует определять по методике, приведенной в приложении 7 ОНТПИ-86 или по ЕНВиВр.

4.2.3.8. При определении количества рабочих вспомогательных машин учитывать коэффициент неравномерности поступления материалов I,5. Списочное (инвентарное) число вспомогательных транспортных машин определять с учетом машин, находящихся в ремонте и резерве, в размере 25% числа рабочих машин каждого типа, если технологией работ не предусмотрена замена одних машин другими.

4.2.3.9. Для рабочих и резервных вспомогательных транспортных машин необходимо проектировать гаражи или места стоянки. Для машин, совершающих регулярные рейсы на поверхность, гаражи проектируют на поверхности, для остальных машин - в подземных камерах.

4.3. Рудничный водоотлив

4.3.I. Схему водоотлива определять проектом в зависимости от способа вскрытия, порядка разработки и гидрогеологических условий месторождения.

4.3.2. При вскрытии месторождений или отдельных горизонтов автотранспортным уклоном (наклонным съездом) схему прокладки

водоотливного трубопровода для конкретных условий обосновывать проектом. При прокладке трубопровода по уклону (съезду) трубный ходок, соединяющий насосную камеру со съездом, следует располагать так, чтобы в месте сопряжения ходка со съездом расстояние по вертикали от уровня пола насосной камеры было не менее 3,5 м (СНиП II-94).

4.3.3. Тип насосной станции главного водоотлива (незаглубленная, заглубленная) определять проектом.

При расположении насосной в крепких и плотных породах и больших водопритоках предусматривать водоотливные установки заглубленного типа, так как они наиболее легко поддаются автоматизации и допускают применение высокопроизводительных насосных агрегатов. Насосные камеры соединять с откаточными выработками рельсовым путем.

Для перемещения, монтажа и демонтажа оборудования предусматривать установку подвесного или местного крана с ручным приводом или монтажные неподвижные балки над каждым насосом и электродвигателем и рельсовый путь вдоль камеры.

При числе насосов более трех насосные камеры оборудовать электрическими кранами.

При установке кранов рельсовый путь вдоль камеры не предусматривать.

В камерах водоотливных установок предусматривать место для ремонта оборудования, материалов и запасных частей размером не менее площади, занимаемой одним насосным агрегатом.

В камерах водоотливных установок заглубленного типа предусматривать приямки и дренажные насосы, откачивающие воду в водосборники. Емкость приямков принимать не менее емкости двух нагнетательных трубопроводов.

Водосборники незаглубленных водоотливных установок должны иметь выход в насосные камеры для осмотра и очистки приемных сеток перепускных клапанов (задвижек).

Проветривание насосной камеры и примыкающей к ней камеры электроподстанции предусматривать за счет общешахтной депрессии и принудительно при больших тепловыделениях электрооборудования.

Для обеспечения работы главной водоотливной установки при закрытых герметически дверях насосной станции, а также при закрытых дверях водонепроницаемых перемычек, когда прерывается движение рудничной вентиляционной струи, предусматривать принудительную вентиляцию камеры насосной и, в случае необходимости, электроподстанции.

4.3.4. Для откачки воды из зумпфов стволов предусматривать зумпфовые водоотливные установки.

В зумпфовых водоотливных установках предусматривать два насоса - рабочий и резервный. Насосы должны откачивать воду на горизонт, попадающий в зону действующих водоотливных установок.

При проектировании камер зумпфовых водоотливных установок предусматривать:

выход людей из камеры на горизонт;

доставку оборудования в камеру.

4.3.5. Нагнетательные трубопроводы следует располагать в стволе, оборудованном клетевым подъемом или лестничным отделением. Допускается прокладка таких трубопроводов по специальным восстающим с лестничным отделением.

Запрещается прокладка в стволах шахт трубопроводов высокого давления (свыше 6,4 МПа) с торцевых сторон клети.

Для предотвращения обратного потока воды на нагнетательных трубопроводах предусматривать установку обратных клапанов или других устройств. Стенки труб и металлоконструкций опор рассчитывать на прочность с учетом возможного гидравлического удара, равного двухкратной величине гидравлического напора.

Скорость воды в нагнетательном трубопроводе при откачке нормального водопритока не должна превышать 3 м/с.

4.3.6. Для шахт с кислотной водой ($pH < 5$) предусматривать установку насосов, арматуры и трубопроводов из кислотоупорных материалов, а крепление выработок насосной - бетоном на сульфатостойком цементе.

Водонепроницаемые перемычки в выработках, предназначенных для транспортирования руды, должны иметь свободный зазор между транспортным средством и стенкой проема с одной стороны не менее 500 мм, с другой - не менее 250 мм. В конструкции водонепроницаемой перемычки следует предусматривать направляющие для колес транспортного средства. Зазор между транспортным средством и верхом проема должен быть не менее 200 мм.

На рудниках, применяющих системы разработки с бетонной и гидравлической закладкой, а также при наличии в шахтной воде абразивных частиц, перед водосборниками водоотливных установок предусматривать рабочий и резервный илоотстойники с периодической очисткой их механическим способом (ковшовый погрузчик, скрепер и т.д.) или гидроэлеватором.

Проектом предусматривать специальные места для обезвоживания ила (на поверхности рудников или под землей).

4.4. Воздушно-силовое хозяйство

При проектировании воздушно-силового хозяйства руководствоваться "Общесоюзными нормами технологического проектирования компрессорных станций и воздухопроводных сетей", Правилами устройств и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов" и ПТЭ.

4.5. Водоснабжение

Расчетное количество воды, необходимой для тушения пожара и на пылеподавление, определять по методике, приведенной в "Руководстве по составлению проектов противопожарной защиты шахт цветной металлургии" с учетом действующих "Норм расхода воды при бурении шпуров ручными, колонковыми и телескопными перфораторами на горнодобывающих предприятиях цветной металлургии".

При проектировании сетей водоснабжения на давление до I МПа принимать стальные стандартные трубы: газовые, электросварные или бесшовные общего назначения.

Противопожарно-оросительные трубопроводы рассчитывать в соответствии с требованиями "Руководства по составлению проектов противопожарной защиты шахт цветной металлургии".

4.6. Главные вентиляторные и калориферные установки

4.6.I. Главные вентиляторные установки

Вентиляторы главного проветривания выбирать по максимальному расчетному расходу воздуха в шахте с учетом всех видов потерь, резерва производительности вентилятора и общешахтной депрессии:

при депрессии не более I500 Па - осевые вентиляторы;

при I500-3000 Па - осевые и центробежные вентиляторы;

свыше 3000 Па - центробежные вентиляторы.

При выборе вентиляторов следует предусматривать резерв производительности вентиляторной установки не более 20% заданных для расчета параметров.

Для уменьшения потерь давления вентиляционные каналы следует подвергать железнению. Радиус закругления каналов должен быть не менее I,5 его ширины.

Здания вентиляторных установок должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами для монтажа и ремонта.

Предусматривать полную автоматизацию работы вентиляторных установок, включая реверсирование вентиляционной струи. Пульт для реверсирования вентиляторов главного проветривания устанавливать в диспетчерском пункте.

В зданиях главных вентиляторных установок предусматривать автоматическую пожарную сигнализацию.

Вентиляционные каналы проектировать с уклоном не менее 0,005 в сторону ствола шахты. При заглублении рабочих колес вентиляторов по отношению к уровню пола каналов предусматривать устройство для удаления из-под них воды.

В местах сопряжений вентиляционных каналов со стволами предусматривать предохранительные ограждающие решетки.

В каналах главных вентиляторных установок предусматривать герметически закрываемые люки для доступа обслуживающего персонала во все участки канала.

Ляды в закрытом состоянии должны быть плотно прижаты к конструкциям за счет принудительного механического привода. Не допускается обеспечивать такое прижатие только за счет усилия, обусловливаемого собственным весом ляд.

4.6.2. Калориферные установки

Здание калориферной следует сооружать в одном блоке со зданием вентилятора главного проветривания.

При нагревании всего подаваемого в шахту воздуха допускается компенсация потерь напора в калориферной предусматривать за счет общешахтной депрессии.

При всасывающей схеме проветривания калориферные установки необходимо располагать непосредственно у воздухоподающих стволов шахт и штолен.

При расчете потребности в тепле на подогрев воздуха за расчетную температуру принимать абсолютную минимальную температуру наружного воздуха района расположения калориферной установки.

Температуру воздуха за калориферами при нагревании всего подаваемого воздуха принимать не менее $+2^{\circ}C$, при нагревании части воздуха – не более $+55^{\circ}C$.

Количество тепла, подсчитанное по расходу воздуха, необходимо увеличивать на 5% для покрытия потерь его в подземном канале и в устье ствола шахты.

В качестве теплоносителя в калориферных установках следует применять перегретую воду.

Допускается в качестве теплоносителя применять пар давлением не менее 0,3 МПа (3 атм).

Если теплоносителем служит вода, то применять многоходовые

калориферы, обеспечивающие скорость воды в трубках не менее 0,4 м/с; подачу воды осуществлять сверху вниз.

Параметры теплоносителя во внешних тепловых сетях должны обеспечивать подогрев воздуха до необходимой температуры и защиту калориферов от замораживания.

Калориферные каналы прокладывать с уклоном не менее 0,005 в сторону ствола шахты.

Калориферные каналы не должны примыкать к стволу шахт со стороны подъемов для людей.

В калориферных установках (независимо от вида теплоносителя) необходимо устанавливать обводной воздушный клапан.

В проекте должна быть предусмотрена полная автоматизация работы калориферной установки, в том числе:

поддержание температуры воздуха, поступающего в ствол шахты, не менее $+2^{\circ}C$ и ее регистрацию;

контроль параметров наружного (холодного) воздуха и их регистрацию;

контроль параметров теплоносителя (воды): температуры на входе в калориферную установку и выходе из нее на каждом ряду калориферов; давления (воды) в подающей и обратной магистралях и его регистрацию;

защиту калориферов от замораживания;

сигнализацию об аварийных режимах работы калориферной установки у диспетчера шахты (снижение температуры воздуха в стволе шахты ниже $+2^{\circ}C$; снижение давления теплоносителя ниже допустимого предела; снижение температуры теплоносителя воды менее $+30^{\circ}C$; нарушение циркуляции теплоносителя в системе);

блокировку работы вентилятора с клапанами, расположенными на открытом воздухе и в среде теплоносителя.

При многорядной установке калориферов на первом ряду по ходу воздуха запорно-регулирующую арматуру не устанавливать.

В калориферной необходимо предусматривать тепловой узел ввода, оборудованный необходимыми измерительными и запорно-регулирующими устройствами для дистанционного контроля за ее работой.

Для приема стоков каждую калориферную установку оборудовать канализацией.

Для автоматического слива в канализацию обратной воды или конденсата из калориферов в аварийных случаях оборудовать каждую калориферную задвижками с электроприводом на вводе теплоносителя и на сливе.

В калориферных установках, имеющих собственные вентиляторы, предусматривать резервный двигатель.

Для ремонтно-монтажных работ в помещениях шахтных калориферных установок предусматривать грузоподъемные устройства, ограждения и площадки в соответствии с действующими требованиями по технике безопасности.

При подборе калориферов следует максимально укрупнять оборудование, что сокращает габариты здания калориферной, упрощает монтаж и эксплуатацию.

Помещения калориферных установок оборудовать автоматической пожарной сигнализацией.

## 4.7. Механизация и автоматизация основных и вспомогательных работ

Примерный перечень производственных процессов и работ, подлежащих механизации и автоматизации, следующий:

4.7.I. Комплексная механизация и автоматизация основных и вспомогательных технологических процессов добычи руды и проходки горных выработок;

4.7.2. Механизация и автоматизация вспомогательных работ:

механизация доставки, монтажа и демонтажа оборудования на очистных и проходческих работах, транспорта материалов, прокладки трубопроводов сжатого воздуха, воды и кабелей в пределах очистных блоков, сборки кровли, дробления негабаритов и др.;

4.7.3. Механизация вспомогательных операций подземного транспорта:

перегрузки материалов, транспортируемых в пакетах и контейнерах, в узлах перегрузки;

уборки просыпи на погрузочных и разгрузочных пунктах и под конвейерами;

укладки и ремонта рельсовых путей и контактных проводов;

очистки рельсовых путей и транспортных выработок;

очистки вагонеток от налипшей руды при разгрузке в опрокидывателях;

очистки водосточных канавок;

открытия шлюзовых и вентиляционных дверей;

замены батарей на аккумуляторных электровозах;

работ по монтажу и ремонту стационарного оборудования (опрокидыватели, питатели, конвейеры);

работ по замене конвейерной ленты и роликов;

монтажа, замены и ремонта трубопроводов закладки при трубопроводном транспорте;

4.7.4. Механизация вспомогательных операций подъема:

монтажа и ремонта стационарного оборудования (подъемных машин, шкивов, загрузочных устройств);

обмена вагонеток на рудовыдачных и вспомогательных подъемах;

уборки просыпи под загрузочными устройствами скипов;

очистки затворов скипов от налипшей руды;

замены канатов для одноканатных и многоканатных подъемных машин;

замены подъемных сосудов и противовесов;

замены жестких и канатных проводников;

ежедневного осмотра канатов с целью сокращения его продолжительности путем применения специальных приборов и площадок.

4.7.5. Механизация вспомогательных операций водоотлива:

очистки водосборников, отстойников и приемных колодцев;

монтажа, демонтажа и ремонта насосов и трубопроводной арматуры;

монтажа и ремонта водоотливных ставов в стволах;

очистки водосточных канавок в горных выработках;

закрытия дверей водонепроницаемых перемычек.

4.7.6. Механизация монтажных и ремонтных работ на вентиляторных и компрессорных установках:

монтажа и ремонта стационарного оборудования (вентиляторов, компрессоров, трубопроводной арматуры);

монтажа и демонтажа вентиляторов местного проветривания и вентиляционных труб;

монтажа и демонтажа трубопроводов сжатого воздуха;

переключения ляд вентиляторных установок при реверсировании струи или переходе на работу резервного вентилятора.

4.7.7. Механизация работ в надшахтных зданиях клетевых и скиповых подъемных установок:

ремонта и монтажа стационарного оборудования (питателей, опрокидывателей, конвейеров и др.);

уборки просыпи из-под питателей и конвейеров;

принудительной передвижки вагонеток в пределах надшахтных зданий без использования самокатного движения;

перегрузки материалов на рельсовые платформы с автотранспорта;

замены ленты и роликоопор на конвейерах;

закрытия противопожарных ляд.

4.7.8. Выбор самоходного оборудования для механизации основных вспомогательных процессов вести в соответствии с рекомендациями соответствующих подразделов раздела 3 и приложений I, 2, 3, 4 настоящих Норм;

При отсутствии серийно изготовляемого оборудования для механизации вспомогательных работ в проектах отражать необходимость разработки такого оборудования соответствующими научно-исследовательскими и конструкторскими институтами (согласно приказу Минцветмета СССР № 402).

4.7.9. Уровень механизации основного производства принимать не менее 65%; уровень автоматизации основного производства - не менее 40%.

## 5. ОСУШЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКОВ

### 5.I. Основные положения

При проектировании системы защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод (в дальнейшем - осушение) необходимо применять, с учетом конкретных условий месторождения, следующие мероприятия:

водопонижение, водоотлив, противофильтрационные завесы, регулирование поверхностного стока.

При этом нельзя допускать истощения источников водоснабжения потребителей, загрязнения вод и водотоков, засорения водотоков, размыв и нарушения режима берегов поверхностных водных объектов (берега рек, водосливы и т.п.). Нельзя также допускать опасных последствий деформации поверхности и горных пород месторождения из-за понижения уровней подземных вод.

Следует, как правило, предусматривать очистку и использование откачиваемых вод для нужд производства;

применять поверхностный способ осушения при наличии высоких фильтрационных параметров, большой мощности и высокого напора подземных вод.

В безнапорных водоносных пластах этот способ осушения следует применять при коэффициентах фильтрации более 2-3 м в сутки, а в напорных - не менее 0,5-0,3 м в сутки;

комбинированный способ осушения осуществляется совместной работой водопонизительных скважин или сквозных фильтров, закладываемых с поверхности, и дренажных скважин, закладываемых из горных выработок, а также проведением специальных дренажных выработок с указанными устройствами;

опережающее осушение предусматривать, когда к осушению шахтного поля или отдельного его участка необходимо приступить до начала горно-капитальных работ;

параллельное осушение предусматривать, когда дренирование шахтного поля можно проводить одновременно с горно-капитальными работами.

Схему расположения дренажных скважин следует проектировать с учетом существующих выработок на различных горизонтах шахты, а также выработанного пространства.

5.2. Подземные дренажные выработки

При проектировании осушения следует принимать один из следующих режимов эксплуатации дренажных шахт:

незатопляемый - затопление выработок не может быть допущено даже на короткое время;

кратковременно затопляемый - выработки могут заполняться водой на короткое время лишь в период интенсивных паводков (весенних или ливневых);

затопляемый - допускается длительное затопление дренажных выработок паводковыми или прорвавшимися из карстов водами. При этом породы, в которых пройдены выработки, должны допускать их длительное нахождение в воде, а водонепроницаемые перемычки должны быть рассчитаны на максимально возможное давление столба воды или пульпы.

При выборе оборудования, формы и размеров поперечного сечения дренажных шахтных стволов следует учитывать удобство расположения в них и ремонта водоотливных труб, а также обеспечения спуска и подъема крупногабаритного оборудования (насосы, электродвигатели, электровозы и т.п.).

При выборе сечений дренажных выработок необходимо:

учитывать пропускную способность и соответственно размеры водоотливных канавок, рассчитанных на максимально возможный приток воды;

водосборную выработку следует располагать ниже дренажной при необходимости проходки для целей дренажа парных выработок, из которых одна служит дренажной (из нее бурят дренажные скважины или ею подсекают сквозные фильтры).

Крепить водоотливные канавки следует, как правило, сборными железобетонными лотками, обеспечивающими пропуск максимального притока воды. В тех случаях, когда приток воды превышает приток, предусмотренный ГОСТ 5218-75, следует принимать специальные

водоотливные (водосборные) выработки, располагать их ниже дренажных выработок не менее чем на 3–3,5 м.

В целях недопущения разбрызгивания воды и размыва почвы в камере водоперепускных и дренажных скважин, а также в камерах подсечки сквозных фильтров следует предусматривать:

трубы или рукава для отвода воды в канавку;

легкоочищаемые от шлама водобойные колодцы;

устойчивую крепь самих камер.

При наличии заглубленных водосборных выработок откатку предусматривать аккумуляторными электровозами.

Подземные дренажные выработки следует проветривать нагнетательным способом, при этом случае учитывать потери воздуха при прохождении через сквозные фильтры и водоперепускные скважины.

Ориентировочное количество воздуха, теряющегося в каждой скважине, принимать по формуле (с последующим уточнением после депрессионной съемки)

$$q = 0{,}001 \cdot Q \,, \qquad (32)$$

где $Q$ – расход воды, м$^3$/ч;

$q$ – количество воздуха, м$^3$/с.

При проектировании водоотлива следует различать нормальный и максимальный притоки к насосным станциям.

Нормальный приток слагается из притока подземных вод, определяемого на основании гидрогеологических расчетов, и систематически расходуемой в горных выработках воды на технологические и бытовые нужды (орошение, бурение, гидромеханизация и др.)

Максимальный приток принимать с учетом увеличения инфильтрации атмосферных осадков в период паводков или ливней.

Ставы водоотливных труб должны быть рассчитаны на пропуск воды при работе всех рабочих и резервных насосов. Кроме того, следует предусматривать еще один резервный став.

В камерах заглубленных насосных станций предусматривать отдельные каналы для прокладки трубопроводов и кабелей, перекрывающиеся съемными железобетонными плитами или плитами из рифленой стали.

Фундаменты насосных агрегатов в плане должны превышать на 150–200 мм размеры опорной плиты насосного агрегата.

При наличии более 10 насосов допускается установка двух электрических кранов для монтажа оборудования; при этом транспортировку оборудования следует осуществлять с двух противоположных

сторон камеры. При наличии кранов рельсовый путь вдоль насосных камер не предусматривать.

Напорные трубопроводы на горизонтальных участках закреплять на специальных железобетонных опорах, способных предотвратить разрушение и обрушение труб при гидравлическом ударе.

При глубине расположения насосной станции более 200 м от поверхности земли на напорных трубопроводах следует предусматривать температурные компенсаторы, причем верхний компенсатор устанавливать на глубине не более 20 м от поверхности.

При проектировании дренажных насосных станций следует руководствоваться настоящими Нормами и СНиП II-94.

Темпы проходки дренажных выработок принимать по СН 440.

5.3. Дренажные устройства и технология сооружения

Водопонижающие скважины применять в безнапорных пластах или горизонтах при мощности не менее 10 м и коэффициенте фильтрации не менее 1 м/сутки, а в напорных - при мощности и коэффициенте фильтрации менее указанных. Эти скважины можно бурить с поверхности и из подземных выработок.

Водопоглощающие скважины применять в том случае, когда водопроводимость поглощающего горизонта больше, чем водопроводимость дренирующего (или дренируемых) водоносных горизонтов.

Сквозные фильтры применять для осушения водоносных горизонтов, залегающих значительно выше горных выработок, т.е. когда невозможно дренирование этих горизонтов забивными фильтрами, а также восстающими и наклонными дренажными скважинами.

Восстающие или наклонные скважины проектировать при необходимости значительного количества сквозных фильтров или водопонижающих скважин, а осушение забивными фильтрами технически неосуществимо.

Горизонтальные (слабо наклонные) дренажные скважины предусматривать для осушения водоносных горизонтов, а также для дренирования различных зон горных пород повышенной водообильности.

Разгрузочные дренажные скважины (или колодцы) закладывать в почву выработок для уменьшения напора залегающих под ними водоносных горизонтов.

Водопонижающие колодцы применять в том случае, когда самоизлив из скважин не обеспечивает снятия напора. Глубину колодцев применять не более 8 м.

Легкие иглофильтровые установки применять для осушения стволов, проходимых в песках, при понижении уровня воды на глубину

не более 5 м и коэффициенте фильтрации не менее I м/сутки, в некоторых случаях для осушения песков в почве горизонтальных выработок.

Эжекторные иглофильтровые установки применять для снижения уровня воды с 5 до 20 м в песчаных отложениях и коэффициенте фильтрации выше 0,5 м/сутки.

5.4. Конструкции дренажных устройств

Установки вакуумного водопонижения применять для осушения глинистых песков и супесей с коэффициентами фильтрации от 0,0I до I м/сутки на глубину 5-7 м.

Контрольно-разведочные скважины бурить для уточнения гидрогеологического строения, литологического состава, гидрогеологической и инженерно-геологической характеристики пород дренажных или дренируемых выработок.

Опережающие горизонтальные скважины предусматривать для уточнения геологического строения, литологического состава и характера водоносности пород впереди забоя дренажных и эксплуатационных выработок.

Наблюдательные скважины предусматривать для наблюдения за уровнем, температурой и химическим составом подземных вод в процессе осушения шахтных полей.

5.5. Способы сооружения дренажных устройств. Конструкция скважин

Способ сооружения (бурения) дренажных устройств выбирать с учетом конкретных геолого-гидрогеологических условий, назначения, глубины и диаметра скважин (табл. 58).

Таблица 58

Способ сооружения дренажных устройств

| Способ бурения | Рациональная область применения |
|---|---|
| Вращательный, с промывкой глинистым раствором (роторный или колонковый) | Скважины в благоприятных гидрогеологических условиях; на водоносные горизонты, ранее хорошо изученные и надежно опробованные, с учетом возможного снижения дебита воды в результате кальматации пород глинистым раствором |
| Вращательный с промывкой в устойчивых скальных породах водой или продувкой воздухом (роторный или колонковый) | В многолетнемерзлых породах; необводненных трещиноватых и закарстованных породах |

Продолжение табл. 58

| Способ бурения | Рациональная область применения |
|---|---|
| Вращательный с обратной промывкой (роторный) | Скважины глубиной не более 300 м и диаметром 1000 мм и более, в рыхлых отложениях, без большого количества крупной гальки; при глубине залегания уровня подземных вод 3 м и более от поверхности земли |
| Канатно-ударная | Скважины в рыхлых породах глубиной до 150 м (в скальных породах допускается на глубину более 150 м), на безнапорные водоносные горизонты; в районах, где затруднена организация водоснабжения для промывки скважин в процессе бурения |
| Комбинированный (канатно-ударный и роторный) | Скважины глубиной более 150 м в сложных гидрогеологических условиях бурить ударным способом в рыхлых безнапорных водоносных породах; роторным - до водоносного горизонта, намечаемого к эксплуатации |
| Реактивно-турбинный | Скважины диаметром более 500 мм, глубиной не менее 200 м |

В конструкции водопонизительной скважины предусматривать следующие колонны труб: шахтовое направление, кондуктор, технические колонны, фильтровая колонна.

Нижнюю часть каждой колонны обсадных труб оборудовать утолщенной трубой длиной 0,4-10,5 м с коническим орезом (башмаком).

Диаметр бурового наконечника для бурения скважины под фильтровые колонны принимать больше наружного диаметра фильтра не менее чем на 50 мм, а при обсыпке фильтра гравием - не менее 100 мм (СНиП II-31).

Зазор между колонной обсадных труб и стенкой скважины при диаметре не более 700 мм принимать 25-100 мм, а при диаметре более 700 мм - 120-150 мм.

Диаметр эксплуатационной колонны труб в скважине принимать в зависимости от установленных насосов:

с электродвигателем над скважиной - на 50 мм больше номинального диаметра насоса;

с погружным электродвигателем - равным номинальному диаметру насоса (СНиП II-31).

Высоту подъема цементного раствора в затрубном пространстве принимать:

для кондуктора (шахтового направления) - до устья;

для промежуточных и эксплуатационных колонн - в зависимости от необходимости изоляции вышележащих водоносных горизонтов.

Для цементирования обсадных колонн в многолетнемерзлых породах применять, как правило, расширяющийся глиноземистый цемент марки не ниже.400.

Для ускорения схватывания и твердения предусматривать добавление в раствор хлористого кальция или других ускорителей схватывания и твердения. Кроме того, необходимо предусмотреть прогрев затрубного пространства циркулирующей в колонне жидкостью с температурой не ниже $+20^{\circ}C$.

Для регулирования свойств цементных растворов и процесса взаимодействия их с горными породами и трубами предусматривать применение активных и наполнительных добавок, руководствуясь указаниями СНиП.

При агрессивных подземных водах для цементирования обсадных колонн применять специальные химически стойкие цементы.

Для оборудования устья водопонизительных скважин верхняя часть обсадных труб должна быть выше поверхности земли на 500 мм. На этих трубах следует монтировать оголовок (СНиП П-31).

Конструкцию сквозных фильтров принимать с учетом:

минимально допустимых при креплении обсадными трубами зазоров в затрубном пространстве - 8-15 мм;

оборудования водоспускной части сквозного фильтра задвижкой и манометром.

Во избежание прорыва подземных вод в горные выработки бурение сквозных фильтров предусматривать на 5 м ниже подошвы водоприемного штрека; забой сквозного фильтра располагать в 3-5 м от оси дренажного штрека.

Затрубное пространство сквозного фильтра цементировать с оставлением цементного стакана в трубах, а также устанавливать резиновый тампон или предохранительную пробку.

В рыхлых отложениях сооружение иглофильтров предусматривать с помощью гидравлического погружения, а при наличии плотных глин и валунно-галечниковых отложений - путем бурения скважин с последующей гравийной обсыпкой.

Насосные установки для погружения иглофильтров принимать:

в мелкозернистых песках - производительностью 20-30 $м^3/ч$;

в крупнозернистых песках - производительностью свыше 40 $м^3/ч$.

При наличии гравелистых отложений, сильно поглощающих воду, предусматривать компрессор для подачи сжатого воздуха в скважину.

При установке иглофильтров в грунтах с коэффициентом фильтрации менее I-2 м/сутки применять гравийную обсыпку.

Диаметр восстающих, наклонных и горизонтальных дренажных скважин, пробуриваемых из подземных горных выработок, принимать в соответствии с ожидаемым дебитом.

Нижняя часть фильтровой колонны должна выходить из устья скважины не менее чем на I00 мм.

Для регулирования стока из скважины, а также для определения уровня подземных вод устье скважины оборудовать водовыпуском, задвижкой и манометром, а при высоком напоре в осушаемых породах - герметизирующими устройствами для отвода воды.

Колонки в скважине цементировать на всю длину. Остальные обсадные колонны закреплять с устройством сальниковых или фланцевых опор на устье скважины.

Забивные фильтры в горизонтальных и наклонных выработках предусматривать длиной 3-I5 м. Рабочая часть забивного фильтра должна быть не менее 500 мм и расположена у подошвы водоносного пласта.

Бурение забивных фильтров при напоре не более I5 м вод.ст. вести одним диаметром на всю длину, а при большом напоре - несколькими диаметрами, с применением герметизирующих устройств и последующей обсадкой трубами.

Подземные водопонизительные скважины бурить из специальных камер, имеющих габариты, соответствующие используемому буровому оборудованию и требованиям техники безопасности.

Устья водопонизительных колодцев (шурфов) оборудовать лядами и съемными полками.

5.6. Водоприемные фильтры

При отборе воды из рыхлых и неустойчивых полускальных и скальных пород в скважинах следует устанавливать фильтры (СНиП П-3I) водопропускной способностью на I5-20% выше ожидаемого притока из водоносного пласта.

Конструкции фильтров для скважин системы осушения выбирать по СНиП П-3I.

5.7. Мероприятия по интенсификации работ дренажных устройств

Повышение дебита водопонизительных и дренажных скважин следует предусматривать одним из следующих способов:

торпедирование - в устойчивых породах;

свабирование - в песках для восстановления водоотдачи слабонапорных водоносных горизонтов;

гидравлический разрыв пласта – независимо от характера пород.

В качестве жидкости "разрыва" применять воду, водные растворы соляной кислоты, а также соляную кислоту повышенной вязкости. В качестве расклинивающего материала для заполнения трещин применять кварцевый песок.

Кислотную обработку пород производить соляной, серной, уксусной кислотами и глинокислотой.

5.8. Гидрозащитные сооружения от поверхностных вод

Защиту шахтного поля от поверхностных вод, кроме мер, перечисленных в § 42 ПТЭ, предусматривать следующим образом:

отвод водотоков с шахтного поля и ликвидация водоемов на нем;

ограждение шахтного поля, в том числе промплощадок, от попадания на них поверхностных вод с прилегающей территории;

преграждение возможности попадания существующего потока подземных вод в пределы шахтного поля.

Гидротехнические сооружения для предприятий различной производительности следует рассчитывать на паводок:

| | |
|---|---|
| для предприятий малой производительности ..... | 2 % обеспеченности (раз в 50 лет) |
| для предприятий средней производительности ..... | I % обеспеченности (раз в I00 лет) |
| для предприятий большой производительности ..... | 0,5 % обеспеченности (раз в 200 лет) |

5.9. Охрана окружающей среды

При проектировании способов и систем осушения следует предусматривать охрану окружающей среды от вредного воздействия проводимых мероприятий:

истощения и загрязнения подземных вод;

загрязнения, засорения и нарушения режима поверхностных водотоков и бассейнов;

размывки и эрозии почвы;

заболачивания территории;

деформации горных пород и оседания поверхности;

осадки и деформации поверхностных сооружений на прилегающей территории.

Для предотвращения указанных вредных явлений следует:

не допускать сброса откачиваемых на поверхность вод из водопонизительных устройств и шахтного водоотлива без специальных каналов (труб) в места, где вода может принести вред;

при проектировании сброса и обратной закачке дренированных вод в подземные водоносные пласты, руководствоваться "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" Минводхоза СССР, Минздрава СССР и Минрыбхоза СССР;

при сбросе дренированной воды в моря необходимо руководствоваться "Правилами охраны морей от загрязнения", утвержденными Минздравом СССР;

при затруднении очистки откачиваемых вод ее можно заменять сбросом в пруды-испарители при соответствующем обосновании.

По согласованию с органами по регулированию, использованию и охране вод системы Минводхоза СССР допускается проектирование устройства прудов-накопителей со сбросом из них в паводок минерализованных вод в водотоки при условии соблюдения установленных норм предельно допустимой концентрации вредных веществ в воде в соответствии с "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

При проектировании прудов-накопителей и прудов-испарителей руководствоваться "Инструкцией по проектированию систем защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод", утвержденной Госстроем СССР.

## 6. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ШАХТ

6.I. Технологическая и строительная части проекта рудника, сооружения (или группы сооружений) должны иметь раздел "Противопожарная защита", разработанный с учетом требований ЕПБ, ПТЭ, СНиП П-3I, СНиП 30, а также "Руководства по составлению проектов противопожарной защиты шахт цветной металлургии", и содержащий перечни:

проектных решений, связанных с предупреждением возникновения, распространения и тушения пожара;

проектов специальных противопожарных устройств и сооружений;

серийно выпускаемого противопожарного оборудования, инвентаря и материалов с указанием количества и мест их размещения.

6.2. Противопожарную защиту рудников, разрабатывающих пожароопасные месторождения, проектировать с учетом действующей "Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на горнорудных предприятиях Министерства цветной металлургии СССР", утвержденной Минцветметом СССР.

6.3. Управление противопожарными дядами и оросителями стволов, принимающими свежий воздух, проектировать из двух независи-

мых мест (точек): непосредственно из копра и из помещений (пунктов), имеющих отдельный вход снаружи копра.

6.4. Противопожарные мероприятия для шахт, эксплуатирующих самоходное оборудование, разрабатывать с учетом "Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках", утвержденной Госгортехнадзором СССР.

6.4.I. В рудниках, опасных по газу и пыли, применять самоходное оборудование во взрывобезопасном исполнении. Применение оборудования в нормальном рудничном исполнении требует согласования с Госгортехнадзором СССР.

6.4.2. Каждая самоходная машина с ДВС должна быть обеспечена стационарными установками пенного пожаротушения с ручным или автоматическим способом приведения в действие по мере выпуска таких установок промышленностью (протокол заседания секции НТС Госгортехнадзора СССР).

6.4.3. В доставочных выработках и каждой разгрузочной камере необходимо установить огнетушители. Количество огнетушителей и места их установки определять проектом.

6.4.4. В устье наклонной выработки, соединяющей шахту с поверхностью и подающей свежий воздух, предусматривать противопожарные двери.

6.4.5. На случай возникновения пожара следует проектировать автоматическую герметизацию складов ГСМ.

## 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

### 7.I. Общие положения

7.I.I. Электроснабжение нового рудника следует проектировать в соответствии с утвержденными в установленном порядке схемами развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности и схемами развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам, разработанными на период не менее чем I5 лет (по пятилеткам). Через каждые 5 лет схемы электроснабжения следует уточнять и вносить необходимые дополнения и изменения.

7.I.2. Для действующих рудников, подлежащих реконструкции и техническому перевооружению, схему электроснабжения следует решать в увязке с перспективой развития данного экономического района на основе утвержденных схем генеральных планов групп предприятий с общими объектами (промышленных узлов), а также схем планировки и застройки городов и населенных пунктов.

7.I.3.Электроснабжение потребителей рудников на стадиях "Проект" и "Рабочая документация" следует разрабатывать на основе технических условий, полученных от энергоснабжающей организации, и в установленном порядке с ней согласовывать.

Схему электроснабжения горнорудного предприятия следует решать комплексно для поверхностных и подземных потребителей.

7.I.4. Резерв оборудования подстанций и распределительных устройств предусматривать в соответствии с действующими нормами (не менее I0%).

7.I.5. При проектировании электроснабжения и электрооборудования рудников необходимо руководствоваться действующими правилами, указаниями и другими нормативными материалами.

7.I.6. Схемы электроснабжения рудников на период эксплуатации разрабатывать таким образом, чтобы постоянные ее элементы (линии, трансформаторы, распредустройства) можно было бы максимально использовать и в период строительства. На период проходки шахт и строительства поверхностных объектов временно устанавливать комплексные подстанции КТП и КТПБ, используя их на строящихся предприятиях данного района.

7.I.7. Категории электроприемников по надежности электроснабжения определять в соответствии с приложением 6.

7.I.8. Для повышения коэффициента мощности до директивной величины предусматривать применение высоковольтных и низковольтных синхронных электродвигателей и батарей статических конденсаторов.

7.I.9. Проект электротехнической части должен удовлетворять требованиям ведения электромонтажных работ индустриальными методами.

7.I.I0. При проектировании следует стремиться к унификации схем электроснабжения, принимаемых типов электрооборудования и конструктивных решений. Однако это не должно служить основанием для отказа от более современных прогрессивных решений, обладающих существенными технико-экономическими преимуществами.

7.I.II. Электрические нагрузки следует определять методом коэффициента использования и спроса, значение которых приведено в приложении 7.

Результаты расчета электронагрузок следует сопоставлять с данными, полученными другим методом – по удельному расходу электроэнергии, фактическим электронагрузкам аналогичных объектов.

7.I.I2. Проектирование электроснабжения и электрооборудова-

ния шахт и рудников, опасных по газу (метан, водород и др.), вести в соответствии с "Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах" или в соответствии со специальными мероприятиями, утвержденными Минцветметом СССР по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

7.I.I3. Схема электроснабжения рудника должна удовлетворять требованиям надежности и бесперебойности питания, экономичности и безопасности эксплуатации, обеспечивать надлежащее по ГОСТ I3I09-67 качество электроэнергии и возможность расширения предприятия.

## 7.2. Электроснабжение установок на поверхности рудников

7.2.I. Система электроснабжения объектов на поверхности рудников должна удовлетворять требованиям надежности и бесперебойности питания, экономичности и безопасности эксплуатации, обеспечивать надлежащее качество электроэнергии по ГОСТу, а также возможность строительства по очередям.

7.2.2. В схемах электроснабжения и электрооборудования объектов на поверхности рудников должны быть предусмотрены приборы контроля и учета расхода электроэнергии. В проектах схем должна быть заложена возможность раздельного измерения активной энергии для различных групп потребителей (технологические цели, сантехвентиляция, водоснабжение, охрана среды и др.).

7.2.3. В проектах рудников значительной производительности, имеющих трансформаторы установленной мощности I0 тыс. кВ·А и более, должны быть разработаны мероприятия по автоматическому централизованному контролю за расходом электроэнергии с применением новейших технических средств (ЭВМ, мини-ЭВМ и др.).

Применение высокоэффективного электрооборудования и прогрессивных проектных решений должно обеспечивать снижение расхода электрической энергии, что необходимо отражать в технико-экономических расчетах и пояснительных записках.

7.2.4. Напряжение линий и подстанций для внешнего электроснабжения принимать в зависимости от нагрузки предприятия и его удаленности от источника электроснабжения.

Число питающих линий следует определять в зависимости от категории потребителей по надежности электроснабжения.

Электроприемники I категории должны быть обеспечены питанием от двух независимых источников. Допускается питание от разных секций шин трансформаторной подстанции, имеющей два ввода и

устройство автоматического включения резерва (АВР) на секционном выключателе.

7.2.5. Электроснабжение отдельно расположенных вентиляционных установок главного проветривания и клетевых подъемных машин необходимо предусматривать по двум линиям, каждая из которых должна быть способна нести полную нагрузку.

7.2.6. На поверхности рудника для распределительных сетей электроснабжения следует применять напряжение 10 кВ.

Допускается использование напряжения 6 кВ в случаях, когда схема электроснабжения решается с учетом потребителей подземной части рудника, для которых в соответствии с "Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом" (ЕПБ) напряжение выше 6 кВ для передвижных электроприемников не допускается.

7.2.7. Главные понизительные и распределительные подстанции на промплощадках рудников следует располагать вблизи центра нагрузок с учетом компактности застройки территории и возможности их дальнейшего расширения.

Подстанции напряжением 35 кВ и выше следует проектировать открытого типа. Сооружение полностью или частично закрытых подстанций на напряжение 35 кВ и выше допускается в районах с большими снежными заносами, пылевыми буранами и наличием агрессивности окружающей среды. Закрытую часть рекомендуется блокировать с производственными зданиями, имеющими мощные потребители электроэнергии (например, компрессорные станции).

Размещать подстанции необходимо с учетом условий транспортировки тяжелого оборудования вблизи автодорог и железнодорожных путей, а также с учетом наличия интенсивных источников загрязнения атмосферы и преимущественного направления ветров.

7.2.8.Главные понизительные подстанции (ГПП), в том числе подстанции глубокого ввода, следует проектировать с двумя силовыми трансформаторами. В случае аварийного выхода из строя одного из трансформаторов оставшийся в работе трансформатор должен обеспечивать полную нагрузку потребителей I и II категорий.

Подстанции 6-10 кВ при наличии ответственных потребителей предусматривать двухтрансформаторными.

Однотрансформаторные подстанции можно применять при нагрузках III категории, а также при нагрузках II категории и обеспечении достаточно надежного резервирования по перемычкам с соседними подстанциями.

7.2.9. Напряжение для внутриплощадочных потребителей электроэнергии принимать:

для силовых потребителей свыше 1000 В - 6-10 кВ (см. также п. 7.2.6);

для силовых потребителей не более 1000 В - 380 и 660 В (по мере пуска оборудования);

для внутреннего и наружного освещения - 220 В от системы 380/220 В.

7.2.10. Для питания низковольтных нагрузок на поверхности рудников предусматривать общие трансформаторы с заземленной нейтралью для силовых потребителей и освещения, за исключением подстанций, предназначенных для питания складов взрывчатых материалов (ВМ) и экскаваторов на складах руды промплощадок рудников, где требуются трансформаторы с изолированной нейтралью.

В случае питания от поверхностных подстанций низковольтных потребителей подземных установок предусматривать отдельные трансформаторы с изолированной нейтралью.

Питающие силовые и осветительные сети низкого напряжения следует проектировать раздельными; объединять их допускается только для удаленных объектов с незначительной потребной мощностью.

7.2.11. Электрические сети для электроприемников, расположенных на территории промплощадок, железнодорожных станций и постов, предусматривать воздушными и кабельными линиями в зависимости от конкретных условий.

При кабельных линиях в первую очередь следует рассматривать возможность их открытой прокладки по стенам зданий и на эстакадах, совмещенных с другими коммуникациями (кроме взрывоопасных).

При проектировании кабельного хозяйства (проходных тоннелей, закрытых кабельных шахт, подвалов и т.п.) следует обеспечивать условия, предусмотренные требованиями пожарной безопасности в соответствии с СН 75.

### 7.3. Электроснабжение и электрооборудование подземных установок

7.3.1. Для подземных установок принимаются следующие напряжения:

для распределения электроэнергии в шахте и питания высоковольтного оборудования - 6000 В; для стационарных установок - 10 кВ;

для силовых электроприемников низкого напряжения - 380 В

и 660 В (по мере выпуска оборудования) от систем с изолированной нейтралью трансформаторов;

для освещения – 127 В при лампах накаливания; 127 и 220 В – при люминесцентных светильниках;

для тяговых сетей – 250 и 550 В постоянного тока.

7.3.2. Электроснабжение подземных потребителей может быть осуществлено от поверхностных главных понизительных подстанций и от ЦПП, размещаемых непосредственно в подземных выработках.

На поверхностных ГПП рекомендуется устанавливать трансформаторы с расщепленными обмотками 6 и 10 кВ или специальные понижающие трансформаторы 10/6 кВ.

Мощность трансформаторов должна удовлетворять требованиям п.7.2.8 настоящих Норм.

7.3.3. Питание центральных подземных подстанций напряжением 6 и 10 кВ предусматривать не менее чем по двум кабельным фидерам; при выходе из строя одного из них оставшийся в работе должен обеспечить 100%-ную нагрузку потребителей I и II категорий.

7.3.4. Питание подстанций насосных главного водоотлива осуществлять по самостоятельным линиям от поверхностных подстанций, если общая нагрузка линий, питающих ЦПП, превосходит максимально допустимые каталожные данные вводных ячеек распредустройства или не обеспечивает нормального пуска. При этом каждая линия должна быть рассчитана на 100%-ную нагрузку.

При расчете электрических нагрузок на подстанциях насосных водоотлива следует учитывать все насосные агрегаты (рабочие и резервные).

7.3.5. Минимальное сечение питающих кабелей, прокладываемых по вертикальному стволу, принимать 35 мм$^2$, максимальное – не более 185 мм$^2$.

7.3.6. Для электроснабжения подземных потребителей при глубине разработки не более 100 м допускается прокладка кабелей по скважинам.

В одной скважине (трубе) допускается прокладка не более двух кабелей, подключенных к одной секции шин и предназначенных для питания нагрузок III категории.

7.3.7. При проектировании высоковольтного распределительного устройства подстанций следует предусматривать возможность расширения его на 10–20%, но не менее чем на одну ячейку на каждой секции шин.

7.3.8. Высоковольтное оборудование центральных, штрековых и тяговых подстанций принимать в рудничном нормальном исполнении. При силе тока свыше 600 А в технически обоснованных случаях (например, для электроснабжения мощных насосных водоотлива и др.) допустимо применение камер распределительных устройств в общепромышленном исполнении по согласованию с местными органами Госгортехнадзора, при отсутствии серийного выпуска требуемого электрооборудования - в исполнении "РН".

7.3.9. Низковольтную пусковую и пускорегулирующую электроаппаратуру для подземных потребителей следует принимать в нормальном рудничном исполнении. В случаях, когда требуемую аппаратуру промышленность не выпускает в исполнении "РН", допускается применение аппаратуры общепромышленного исполнения с максимальной степенью защиты по воде и пыли.

7.3.10. На всех силовых и осветительных трансформаторах, устанавливаемых в подземных выработках, на стороне низкого напряжения (выше 42 В) предусматривать защиту от токов утечки.

7.3.11. Питание самоходного оборудования с электроприводом осуществлять по системе: трансформаторная подстанция - распределительный пункт - потребитель четырехжильным гибким кабелем, четвертую жилу которого используют для заземления. Длина высоковольтного кабеля должна обеспечивать передвижение трансформаторной подстанции не более чем на 50 м. Схема питания забойного самоходного оборудования на низком напряжении должна обеспечивать надежную работу машин в максимально удаленных от передвижной подстанции забоях.

## 7.4. Электрификация подземного железнодорожного транспорта

7.4.1. Устройства тягового электрооборудования для подземной откатки контактными электровозами оборудовать полупроводниковыми преобразователями и сетями постоянного тока напряжением 250 или 550 В в зависимости от выбранного типа электровоза.

7.4.2. Питание электроэнергией контактных электровозов предусматривать от тяговых подземных подстанций (ТПП). Допустимо питание контактной сети с поверхности при соответствующем технико-экономическом обосновании.

7.4.3. Тяговые подземные подстанции следует располагать в околоствольных дворах и в откаточных выработках и совмещать с центральными распределительными и штековыми подстанциями.

7.4.4. Контактную сеть следует разбивать на изолированные участки, схему питания которых определять расчетом, исходя из потери напряжения до токоприемников электровозов, составляющей 15% номинального напряжения контактной сети, и в зависимости от токов короткого замыкания.

Максимальное значение кратковременной потери напряжения допускается не более 40% для некоторых удаленных электровозов.

7.4.5. Мощность подземных тяговых подстанций определяется расчетом.

Общее число преобразовательных агрегатов на ТПП выбирается с учетом одного резервного (как правило, не более трех).

При децентрализованной схеме питания контактной сети допускается установка одного преобразователя при условии резервирования питания контактной сети через контактную сеть от другой ТПП.

7.4.6. Распредустройство постоянного тока ТПП должно быть оборудовано автоматическими выключателями и защитой, требуемой ЕПБ, а также блокировочным реле утечки (БРУ), запрещающим включение контактного провода с нарушенной изоляцией относительно земли.

7.4.7. Устройство контактной сети должно отвечать требованиям §§ 313-329 ЕПБ.

7.5. Электрическое освещение подземных выработок

7.5.1. Электрическое освещение подземных выработок рекомендуется предусматривать люминесцентными светильниками в рудничном нормальном исполнении.

Применение светильников с лампами накаливания допустимо в камерах без постоянного обслуживающего персонала и для аварийной сигнализации.

Освещение очистных забоев (камер) следует предусматривать переносными светильниками с лампами накаливания и прожекторами.

7.5.2. При использовании самоходного оборудования предусматривать только общее освещение забоев и откаточных выработок в соответствии с общими требованиями.

Освещение рабочих мест осуществлять прожекторами и фарами, установленными на самоходном оборудовании.

7.5.3. Для питания осветительных установок следует применять специальные пусковые агрегаты в рудничном нормальном исполнении, в комплект которых входят понижающий трансформатор, защитно-коммутационный аппарат и реле контроля изоляции.

7.5.4. Осветительную сеть, как правило, выполнять трехфазной с пофазным ответвлением к светильникам.

Напряжение сети и нормы освещенности принимать в соответствии с требованиями ЕПБ.

7.5.5. Для стационарных осветительных сетей предусматривать кабели бронированные с алюминиевыми жилами, а также (где это требуется) гибкие кабели с негорючей оболочкой (шланговые) с медными жилами.

В складах взрывчатых материалов (ВМ) и дизельного топлива следует применять кабели с медными жилами.

Кабели без брони с бумажной изоляцией в алюминиевой оболочке в сплошном поливинилхлоридном шланге допускается применять при условии, что они предусмотрены ГОСТом для прокладки в подземных выработках или имеется заключение специализированного института, § 497 ЕПБ.

7.6. Защитные меры безопасности электроустановок на поверхности рудников и в подземных выработках

7.6.I. Для электроустановок на поверхности рудников необходимо предусматривать меры безопасности в соответствии с требованиями к защитному заземлению электрооборудования СН I02, правилами проектирования молниезащитных устройств промышленных сооружений СН 305, а также ПУЭ § I-7-66 - § I-7-69.

7.6.2. Заземление, защиту от утечек тока и однофазных замыканий на землю в подземных выработках проектировать в соответствии с ЕПБ §§ 560-572 и "Инструкцией по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений" (приложение 7 к ЕПБ).

7.7. Обслуживание электроустановок и штаты

7.7.I. Для обслуживания электросетей и подстанций отдельно расположенных рудников необходимо предусматривать цех или участок электросетей: на предприятиях с объемом обслуживания электросетей не более 4000 условных единиц - участок электросетей, свыше 4000 - цех электросетей.

Коэффициенты перевода объема обслуживания электросетей из физических единиц в условные приведены в приложении 8.

Цех (участок) электросетей должен находиться в подчинении главного энергетика предприятия.

Численность персонала цеха (участка) электросетей определяется по "Укрупненным нормативам численности персонала предприятий электрических сетей".

7.7.2. В том случае, когда рудник или шахта являются частью крупного комбината (горного, горно-обогатительного или горно-металлургического), элементы его внешнего электроснабжения, питающие линии, главные понизительные (ГПП) и центральные распределительные (ЦРП) подстанции напряжением 6-10 кВ и выше должен обслуживать персонал службы сетей и подстанций комбината, остальное электротехническое оборудование - персонал, предусматриваемый технологами в штате шахты или рудника.

7.7.3. Подстанции предусматриваются, как правило, без постоянного дежурного персонала. Сигнализация об аварии или неисправности, телеуправление и телеизмерение должны быть выведены на пульт диспетчера шахты, а от объектов, обслуживаемых службой сетей предприятия, - на пульт диспетчера электроснабжения.

## 8. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

### 8.1. Общие положения

8.1.1. Региональные средства связи рудников следует проектировать в соответствии с действующими "Указаниями и нормами технологического проектирования устройств связи и сигнализации на предприятиях цветной металлургии СССР", а также нормативными и директивными материалами по вопросам связи Министерства связи СССР и Министерства цветной металлургии СССР. Они должны удовлетворять требованиям действующих "Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом" (ЕПБ). Средства связи для шахт, опасных по газу, должны соответствовать "Правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах" или специальным требованиям, утвержденным Минцветметом СССР по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

8.1.2. При проектировании средств связи, имеющих выход на сети Министерства связи СССР, Министерства путей сообщения или Министерства энергетики и электрификации СССР, следует руководствоваться действующими нормативными материалами соответствующих министерств.

8.1.3. Проектом должны быть предусмотрены оптимальные системы связи, удовлетворяющие организационным требованиям систем и подсистем рудников, а также условию достижения предприятием в целом высоких технико-экономических показателей: повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции, требованиям действующих правил безопасности технологических процессов и правил безопасности при эксплуатации систем связи.

8.I.4. В проектах устройств связи и сетей передачи данных следует предусматривать наиболее совершенные в техническом отношении типы и системы оборудования, кабели, материалы, механизмы, а также индустриальные и рациональные методы строительства и эксплуатации.

8.I.5. Порядок выполнения проектных работ, состав и объем проектных материалов должны соответствовать требованиям "Инструкции по разработке проектов и смет промышленного строительства" (СН 202) Госстроя СССР.

8.I.6. В проектах следует предусматривать аппаратуру, поставляемую предприятиями Министерства промышленности средств связи и Минприбора. Аппаратуру, изготовляемую другими ведомствами, а также новую, серийно не освоенную производством, следует применять с разрешения Управления главного энергетика Министерства цветной металлургии СССР или согласия министерства (ведомства) предприятия-изготовителя на поставку предусмотренного проектом оборудования в установленный срок.

8.2. Виды связи

8.2.I. Проект связи и сигнализации должен быть увязан со схемами управления:

рудника в целом;

отдельных административных и технологических участков;

цехов.

8.2.2. К общим для всего рудника системам связи и сигнализации относятся:

производственная автоматическая телефонная связь;

директорская связь (для руководителей предприятия) с применением проводных средств связи;

диспетчерская связь рудника с применением проводных средств связи;

диспетчерская связь с применением средств радиосвязи;

диспетчерская радиопоисковая связь и оповещение с применением средств радиотрансляции;

производственная громкоговорящая связь;

радиофикация общего пользования;

промышленное телевидение;

средства оргтехники;

электрочасофикация;

охранная сигнализация;

пожарная сигнализация;

внешние связи с городской и междугородной телефонной станциями Министерства связи, радиоузлом, городской и пожарной охраной, спецсвязь, абонентский телеграф и др.

8.2.3. К замкнутым системам связи, предназначенным для организации служб связи отдельных цехов, административных и технологических участков, относятся:

директорская связь (связь руководителей предприятий);

диспетчерская связь;

громкоговорящая связь;

радио- и высокочастотная связь для подвижных объектов;

промышленное телевидение (контроль за отдельными технологическими процессами).

8.2.4. Внешнюю связь рудника следует проектировать в соответствии в пунктом 3.1 "Указаний и норм технологического проектирования устройств связи и сигнализации на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР".

8.2.5. Выбор емкости телефонных станций производственной автоматической связи и проектирование следует проводить в соответствии с разделом 3.2. "Указаний и норм технологического проектирования устройств связи и сигнализации на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР".

8.2.6. Телефонные станции производственной автоматической связи рудника не следует объединять с телефонными станциями, обслуживающими населенный пункт. В противном случае целесообразность такого объединения должна быть обоснована в проекте.

8.2.7. Станционные устройства всех перечисленных видов связи и сигнализации следует проектировать в соответствии с "Указаниями и нормами технологического проектирования устройств связи и сигнализации на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР", пункты 3.3-3.14.

8.2.8. Радиофикацию следует предусматривать на всех объектах поверхности рудника. Сеть радиофикации рудника проектировать от радиотрансляционных сетей Министерства связи по согласованию с местными его организациями.

Допускается при обосновании в проекте и по согласованию с местными организациями Министерства связи предусматривать для радиовещания местный радиоузел рудника.

8.2.9. В подземных выработках предусматривать следующие виды связи и сигнализации:

производственную автоматическую телефонную связь;

диспетчерскую телефонную связь, запроектированную в соответствии с принятой на руднике схемой диспетчеризации;

громкоговорящее оповещение диспетчера рудника;

шахтную аварийную связь и сигнализацию;

высокочастотную связь или радиосвязь с машинистами электровозов и водителями самоходного оборудования;

стволовую сигнализацию и связь;

соответствующие виды связи и сигнализации предусматривать и в надшахтных зданиях и копрах.

Аппаратура диспетчерской связи с подвижными объектами на подземных горизонтах с применением самоходного оборудования должна обеспечивать дуплексную высокочастотную связь с избирательным вызовом абонентов и громкоговорящим приемом у диспетчера. Аппаратура должна также обеспечивать выход абонентов подвижных объектов на общешахтную телефонную сеть через диспетчерскую станцию. Переговоры абонентов подвижных объектов с абонентами общешахтной телефонной сети должен контролировать диспетчер.

Систему высокочастотной связи диспетчера с подвижными объектами рекомендуется дополнять применением радиостанций с приемниками сигнализации для ИТР, горных мастеров и горнорабочих с возможностью избирательного вызова абонентов.

8.2.10. В качестве производственной автоматической телефонной станции может быть использована общерудничная телефонная станция производственной связи или предусмотрена проектом телефонная станция шахты.

Организацию производственной автоматической телефонной связи шахты следует определять проектом с учетом местоположения шахтных стволов на промплощадке рудника, экономической целесообразности и технических возможностей телефонной аппаратуры.

8.2.11. Шахтная аварийная связь и сигнализация должны обеспечивать срочное оповещение и связь персонала подземных выработок, руководства и соответствующих служб шахты на случай возникновения аварии.

8.2.12. Устройства для передачи сообщения об аварии должны быть установлены у диспетчера и соответствовать "Методическим указаниям по составлению планов ликвидации аварий", утвержденным Госгортехнадзором СССР.

8.2.13. В качестве средств оповещения об аварии для трудящихся в подземных выработках в соответствии с ЕПБ § 15 использовать

специальную аварийную световую сигнализацию или средства беспроводной сигнализации (типа Земля - ЗМ, СУБР) и др.

Для повышения надежности оповещения об аварии в проектах предусматривать систему громкоговорящего оповещения с установкой у диспетчера усилителя проводного вещания и громкоговорителей в выработках.

Высокочастотную или радиосвязь с подвижными объектами также следует использовать для оповещения об авариях.

В выработках, где работают самоходные машины с ДВС, предусматривать специальное аварийное оповещение на случай прекращения работы главного вентилятора.

8.3. Линейные сооружения комплексной телефонной сети

8.3.I. Линейные устройства всех видов связи и сигнализации, телемеханики, автоматики и вычислительной техники, у которых электрический уровень передачи находится в пределах величин уровня передач телефонной связи, должны быть объединены на совпадающих направлениях в единую комплексную телефонную сеть.

8.3.2. В некоторых случаях допускается при технико-экономическом обосновании проектирование самостоятельных сетей для отдельных или групповых видов промышленной связи и сигнализации.

8.3.3. Сооружения комплексной телефонной сети следует проектировать в соответствии с "Указаниями и нормами технологического проектирования устройств связи и сигнализации на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР" пункт 3.I5; внутренние распределительные телефонные сети объектов поверхности - в соответствии с п. 3.I6.

8.3.4. Линии комплексных телефонных сетей подземного рудника следует выполнять только шахтными телефонными кабелями в соответствии с ГОСТ I2I00-73 или рекомендациями специализированного института.

8.3.5. Для коммутации и соединения шахтных телефонных кабелей следует использовать специальную шахтную аппаратуру в исполнении, учитывающем взрывоопасность шахты по газу и пыли.

8.4. Заземление

Проектирование заземления комплекса устройств промышленной связи на поверхности вести в соответствии с ГОСТ 469-79 "Заземления для стационарных установок проводной связи и станций радиотрансляционных узлов", а в подземных выработках - в соответствии с ЕПБ.

8.5. Стволовая связь и сигнализация

8.5.I. При глубине стволов более 300 м каждая подземная установка должна быть оборудована двухсторонней высокочастотной связью между машинистом подъема и людьми, находящимися в подъемном сосуде или на его крыше. Одновременно рекомендуется предусматривать подачу кодовых сигналов из клети, если это обеспечивается техническими возможностями применяемой аппаратуры связи.

8.5.2. При осмотре и ремонте стволов для связи между машинистом подъемной машины и людьми в подъемном сосуде следует использовать высокочастотную двухстороннюю связь; допускается также использование средств радиосвязи.

8.5.3. Между машинистом каждой подъемной машины и рукоятчиком, а также между рукоятчиком и стволовым необходимо проектировать прямую телефонную и производственную громкоговорящую связь.

8.5.4. Для каждого ствола шахты, оборудуемого средствами подъема, следует проектировать стволовую электрическую сигнализацию. На людских и грузо-людских подъемных установках необходимо предусматривать по два комплекса устройств стволовой сигнализации (основной и резервной). В качестве резервной сигнализации допускается использование высокочастотной связи между машинистом, стволовым и рукоятчиком.

При наличии двух независимых подъемных установок в одном стволе, каждая из которых обеспечивает спуск и подъем людей со всех горизонтов, дублирования устройств стволовой сигнализации не требуется..

8.5.5. При проектировании устройств стволовой сигнализации необходимо учитывать требования к сигнализации и блокировке, изложенные в разделе УП.2 ЕПБ.

8.6. Автоматическая светофорная сигнализация и блокировка (АССБ) самоходного транспорта.

8.6.I. Автоматическую светофорную сигнализацию и блокировку (АССБ) следует предусматривать во всех случаях работы двух или более единиц самоходного оборудования на горизонте или подэтаже.

8.6.2. Проект АССБ, правила движения транспортных средств по подземным выработкам, расстановка дорожных знаков и указателей (аналогичных знакам ГАИ) должны быть взаимоувязаны.

8.6.3. При проектировании АССБ необходимо разработать схему организации движения самоходного оборудования и маршрутизацию.

При разработке схемы организации движения и маршрутизации необходимо принимать строго обусловленное направление движения по каждому штреку и каждой панели.

В маршрутизацию необходимо включить все возможные рациональные маршруты в соответствии со схемой организации движения; маршрутизация должна быть составлена с учетом использования наименьшего числа аппаратуры и кабеля.

8.6.4. Для передачи команд водителям самоходного оборудования следует применять двухзначные светофоры со следующими сигнальными огнями: красный огонь, показывающий, что маршрут занят или свободен, но запроса на него нет; красный мигающий огонь - запрос принят, но маршрут занят; зеленый огонь - маршрут свободен, выезд на маршрут разрешен.

На светофоре, как правило, должно быть показание, запрещающее движение.

8.6.5. Светофоры следует устанавливать с правой стороны выработки по ходу движения самоходного оборудования или над осью пути.

8.6.6. Для фиксации передвижения самоходного оборудования по горизонту и нормальной работы электрических схем светофорной сигнализации и блокировки следует использовать путевые датчики. В зависимости от назначения датчики устанавливать в следующих местах: датчики запроса (извещение о подходе самоходного оборудования к сигналу) перед светофором на расстоянии 5-10 м; датчики переключения сигналов огней светофоров с зеленого на красный - на расстоянии 1-3 м за светофором; датчики разделения (освобождения) маршрутов - в местах, обеспечивающих полное освобождение маршрута.

Для подачи сигналов запроса с мест, где применение путевых датчиков невозможно, применять датчики ручного действия (кнопки).

8.6.7. Датчики, применяемые для работы АССБ, должны удовлетворять следующим требованиям:

обладать высокой надежностью срабатывания;

обеспечивать фиксирование направления движения в выработках с двухсторонним движением самоходного оборудования (допускается установка двух датчиков с фиксацией последовательного их срабатывания);

не затруднять движение самоходного оборудования;

выпускаться промышленностью серийно.

8.6.8. АССБ должна обеспечивать:

автоматическое открытие производственным запросом разрешающего (зеленого) огня светофора, если данный и враждебный ему маршруты свободны;

автоматическое переключение нормально горящего запрещающего (красного) сигнала на мигающий красный при срабатывании датчика запроса и занятом блок-участке;

автоматическое переключение мигающего красного сигнала на зеленый после освобождения блок-участка;

автоматическое перекрытие разрешающего огня на запрещающий при выходе транспортной машины за светофор;

автоматическую разделку маршрута после освобождения блок-участка;

невозможность одновременного задания враждебных маршрутов;

подачу команды на включение предупредительной сигнализации "Берегись автомашины" с момента включения разрешающего огня и до момента разделения маршрута;

блокировку враждебных маршрутов для обеспечения безопасности движения с момента открытия сигнала до освобождения ограждаемого им участка.

8.6.9. Транспаранты "Берегись автомобиля" следует устанавливать в местах хорошей видимости для пешеходов: у выхода из служебных помещений, на кривых участках (в начале и конце кривой) и на прямых участках с каждой стороны подхода глухого пересечения.

8.6.10. Для горизонтов и подэтажей с небольшим количеством самоходного оборудования (2-3 единицы) в целях экономии кабеля построение электрических схем АССБ вести с применением релейных блоков. Для каждого релейного блока требуется устройство специальной ниши.

8.6.11. Для горизонтов с интенсивным движением самоходного оборудования построение электрических схем АССБ вести с применением кодовых реле, устанавливаемых на закрытых кодовых штативах, размещаемых в специальных камерах.

8.6.12. Для увеличения пропускной способности на горизонтах с интенсивным движением самоходного оборудования в местах встречного движения рекомендуется устройство разминовок с установкой соответствующих светофоров и датчиков.

В качестве разминовок допускается использование тупиков протяженностью не более 10 м с устройством соответствующей сигнализации.

8.6.I3. При наличии на одном из горизонтов диспетчера внутришахтного транспорта следует предусматривать световой контроль состояния огней светофоров, занятости участков горизонтов с интенсивным движением. Аппаратуру АССБ (штативы, аппаратура питания, выносное табло) в этом случае размещают в помещении диспетчера ВШТ.

8.6.I4. Аппаратура АССБ является электроприемником I категории.

8.6.I5. Прокладку, соединение контрольных кабелей и монтаж муфт следует осуществлять в соответствии с требованиями ЕПБ.

8.6.I6. Аппаратуру АССБ необходимо подсоединить к общей сети заземления шахты.

## 9. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

9.I. При проектировании автоматизации рудничных объектов руководствоваться ЕПБ, "Правилами устройств электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и учитывать требования технической эстетики.

9.2. В проектах следует предусматривать возможно более полную автоматизацию и диспетчеризацию стационарных установок рудников, расположенных на поверхности и в подземных выработках.

9.3. При разработке проектов автоматизации и диспетчеризации установок следует стремиться к обеспечению возможности их работы без постоянного обслуживающего персонала.

9.4. Уровень автоматизации должен быть технически и экономически обоснован; соответствовать технологическим требованиям, наличию аппаратуры автоматизации и обеспечивать бесперебойную и надежную работу машин и механизмов: допускается применение новых разработок (см. п. 9.I6).

9.5. Все установки независимо от степени их автоматизации должны иметь местное управление для обеспечения ремонта, опробования и наладки.

9.6. При проектировании автоматизации и диспетчеризации установок особое внимание обращать на применение устройств автоматического регулирования, обеспечивающих экономию энергоресурсов, учет и контроль графиков нагрузок.

9.7. Для контроля и управления технологическими процессами на рудниках следует широко применять диспетчерское управление.

Объем получаемой информации, возможности управления, структуру диспетчерских служб и уровень технических средств следует решать при разработке проектов в зависимости от производительности и состава предприятий, расстояний между объектами, степени автоматизации установок.

9.8. При значительных расстояниях от объектов контроля и управления до диспетчерского пункта шахты рекомендуется применять устройства телемеханики, как правило, бесконтактные.

9.9. Для отображения получаемой диспетчером информации, управления и измерения технологических параметров рекомендуется применять диспетчерские мозаичные щиты и пульты с мнемосхемами и измерительными приборами.

Возможна разработка систем отображения информации на базе дисплеев и вычислительной техники.

9.10. Дистанционное управление или телеуправление автоматизированными объектами следует предусматривать только в технологически оправданных случаях или случаях, обусловленных ЕПБ, когда требуется вмешательство диспетчера (вентиляторы главного проветривания, пожарные насосы, оповестительная сигнализация, проверка реле утечки и т.д.).

9.11. Объем телесигнализации, передаваемой на диспетчерский пункт, должен быть минимальным, как правило, должны передаваться только положения объектов и минимальное число предупредительных и аварийных сигналов, без детализации.

9.12. В необходимых случаях следует предусматривать возможность телеизмерения диспетчером (по вызову или автоматически) основных технологических или электрических параметров, характеризующих работу комплексов, систем или машин.

9.13. В соответствии с п. 9.2 следует автоматизировать и предусматривать диспетчерский контроль в объеме п. 9.11 следующих установок и устройств:

вентиляционных дверей;

дозаторных устройств;

скиповых подъемных установок;

клетевых подъемных установок;

водоотливных установок;

калориферных установок;

канатных дорог.

То же, но с дистанционным управлением с диспетчерских пунктов в объеме п. 9.10, 9.12:

подземных дробильных установок;

перепускных затворов на рудоспусках;

машин и механизмов породных отвалов и отвалов руды;

конвейерных линий;

вентиляционных установок главного проветривания;

пожарных насосов;

пожарных дверей;

установок энергоснабжения (тепло-, водо-, электроснабжения).

Настоящий перечень может быть уточнен в зависимости от конкретных условий рудника.

9.I4. Для некоторых установок, полная автоматизация которых технически сложна и экономически нецелесообразна, следует применять дистанционное управление с выносных пультов и пунктов управления, совмещение операций обслуживающего персонала и диспетчерский контроль некоторых параметров, неисправности с диспетчерских пунктов.

К таким установкам могут быть отнесены:

установки для бурения и заряжания скважин;

скреперные установки;

дистанционное управление электровозами при погрузке и разгрузке руды и породы;

вагоноопрокидыватели;

установки для обмена вагонеток в клетях на приемных площадках и их разгрузка.

9.I5. Дистанционное управление с автоматизацией отдельных операций следует предусматривать для следующего самоходного оборудования;

погрузочных машин с нагребающими лапами и электрическим приводом типа ПНБ при системах с закладкой и с заходом машин в очистные камеры;

ковшовых погрузочно-транспортных машин и бульдозеров, при использовании их в опасных зонах (при уборке оставшейся руды в камерах, в погрузочных заездах и т.п.);

установок для бурения и заряжания шпуров и скважин;

машин для механизированной оборки и крепления выработок;

пунктов погрузки автосамосвалов вибропитателями;

вентиляционных дверей с пропуском самоходных машин (возможно управление дверями водителем без выхода из кабины с помощью шнура или троса).

9.I6. В проектах и разработках следует в основном приме-

нять серийные системы, комплектные устройства и приборы автоматизации, исполнение которых должно соответствовать условиям, в которых они применяются. При автоматизации установок, размещаемых в подземных выработках, следует применять устройства в нормальном рудничном исполнении "РН", однако при отсутствии таких устройств допускается временно, по разрешению Госгортехнадзора СССР, как исключение, применять устройства в общепромышленном исполнении при создании соответствующих условий и соблюдении требований пункта 9.I настоящих Норм.

Разрешается применять в некоторых проектах вновь разрабатываемую аппаратуру, приборы или системы автоматизации в случае официального подтверждения возможности их разработки, изготовления и поставки. Для разработки новых приборов, устройств и систем следует на стадии "Проект" составлять перечни новых разработок с указанием возможных исполнителей и изготовителей.

9.I7. Диспетчерские пункты следует располагать на поверхности.

Диспетчерские щиты, устройства телемеханики и вычислительной техники различных служб (электро-, водо-, теплоснабжения, технологических и др.) располагать по возможности в одних зданиях и помещениях с целью сокращения числа обслуживающего персонала и подсобных помещений.

9.I8. Проекты диспетчеризации следует выполнять с учетом возможного использования аппаратуры телемеханики и каналов связи для сбора и передачи информации на ЭВМ АСУ.

9.I9. На стадии "Проект" следует рассматривать техническую и экономическую целесообразность создания автоматизированных систем контроля и управления рудниками, а после утверждения совместно с заказчиком составлять "Техническое задание" на разработку подобных систем, которое должно быть утверждено в установленном порядке.

9.20. В проектах АСУТП могут быть проработаны вопросы управления, например, следующими подсистемами:

геолого-маркшейдерского обеспечения работ;

экспресс-анализа содержания металла в руде;

табельного учета;

противоаварийных мероприятий;

контроля и управления основными процессами на руднике (добычи и транспортирования руды и породы, водоотлива и проветривания, энергоснабжения);

планирования горнодобычных процессов;

материально-технического снабжения и др.

9.21. При создании АСУТП следует руководствоваться принципами поочередного введения подсистем и их технических средств с применением совместимых систем телемеханики, вычислительной техники и других средств отображения информации.

9.22. В проектах следует рассматривать вопросы применения робототехники в основных и вспомогательных процессах.

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К НАДШАХТНЫМ ЗДАНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ

### 10.1. Требования к копрам одноканатного подъема

10.1.1. Подшкивные площадки копров следует ограждать перилами и предусматривать специальные подъемные устройства, обеспечивающие смену шкивов.

10.1.2. В копрах для клетевых подъемов с парашютами необходимо предусматривать места для установки канатно-винтовых амортизаторов. Кроме того, должен быть обеспечен доступ к соединительным муфтам тормозных и амортизационных канатов для их осмотра и ревизии.

10.1.3. В конструкции копровых станков следует предусматривать не только технологические проемы, но и проемы на уровне первого этажа здания для ввода в копер и вывода подъемных сосудов, для спуска длинномерных материалов, оборудования и элементов армировки ствола, а также для спуска труб при монтаже и ремонте трубопроводов.

10.1.4. Станок копра на уровне рабочих площадок ограждать решеткой высотой не менее 2,5 м.

10.1.5. Высота проема в станке для выкатывания вагонеток на уровне приемных площадок должна быть не менее 2,2 м (от уровня головки рельсов). Для возможности образования проема, по высоте достаточного для пропуска подъемных сосудов или длинномерного материала, необходимо предусматривать установку (в копре) съемных элементов.

10.1.6. На рабочих площадках проемы в станке должны быть закрыты специальными предохранительными шахтными дверями.

10.1.7. Необходимость обшивки станка копра по всей высоте решается в зависимости от технологических требований. Обязательна обшивка участка станка, где ведется разгрузка скипов.

10.1.8. Надшахтные копры как высотные сооружения, работающие

на знакопеременные динамические нагрузки, должны быть оборудованы лестницами для периодического осмотра состояния подъемного оборудования и конструктивных узлов копра. Устройство лестниц непосредственно под подъемными канатами запрещается. Угол наклона маршей лестницы должен быть не более $70^{\circ}$, ширина маршей - не менее 600 мм. При устройстве маршей лестниц один над другим они должны быть защищены сверху решетками с покрытием металлической сеткой размером ячеек 20х20 мм.

10.1.9. Копры на основные и особые сочетания нагрузок рассчитывать в соответствии с СНиП II-6 "Нагрузки и воздействия". Усилия от предварительного натяжения в тормозных канатах парашютных устройств, рабочие усилия в подъемных канатах, рабочие усилия в канатных проводниках (при креплении) относятся к временным длительным нагрузкам. Нагрузку, возникающую при посадке клетей на кулаки, относить к кратковременным нагрузкам. К особым нагрузкам относятся аварийные при внезапном защемлении поднимающегося сосуда и срабатывании парашютных устройств после обрыва каната.

10.1.10. Полезная нагрузка на подшкивные площадки принимается равной 400 кгс/м$^2$.

10.1.11. Аварийные нагрузки при внезапном заклинивании поднимающегося сосуда определять:

для одноподъемных копров - от разрывного усилия в одном из подъемных канатов и двойного рабочего усилия во втором сопряженном подъемном канате;

для многоподъемных копров - от разрывного усилия в подъемном канате одного из подъемов, двойного рабочего усилия в сопряженном канате того же подъема и рабочих усилий в подъемных канатах остальных подъемов. Следует учитывать эти нагрузки как статически действующие.

10.1.12. Разрывное усилие каната определяется как частное от деления разрывного усилия каната в целом, установленного соответствующими государственными стандартами, на коэффициент безопасности по материалу 0,8.

10.1.13. При расчете элементов станка, к которым крепятся разгрузочные кривые для опрокидывающихся сосудов, учитывать вертикальную нагрузку не только от этих сосудов, но и горизонтальную силу, направленную в плоскость разгрузочных кривых и возникающую вследствие разворота и опрокидывания сосуда.

10.1.14. Нагрузки, возникающие при посадке клети на кулаки,

учитывать только при расчете балок копра, на которых расположены кулаки. Для учета динамического воздействия, возникающего при резкой посадке груженой клети на кулаки, нагрузки следует увеличивать на коэффициент динамичности 5. Посадочные кулаки для клети следует устанавливать на деревянные подкладки, амортизирующие удар.

10.1.15. Коэффициенты перегрузок при определении расчетных нагрузок принимать в соответствии с главой СНиП II-6 "Нагрузки и воздействия". Для определения расчетных нагрузок от усилий предварительного натяжения в тормозных канатах парашютных устройств, рабочих усилий в подъемных канатах, рабочих усилий в канатных проводниках, нагрузок при посадке клетей на кулаки принимать коэффициент перегрузки 1,2. Для определения расчетных аварийных нагрузок принимать коэффициент перегрузки 1,0.

10.1.16. Конструкция и размеры станка копра в плане определяются расположением сосудов в стволе шахты. Высота копра определяется необходимым количеством подшкивных и разгрузочных площадок. Поэтому при проектировании шахтных стволов и надшахтных копров необходимо придерживаться унификации их по числу и видам подъемных сосудов, числу подъемов и приемных площадок.

10.1.17. При расчете подшкивных балок действующие на них нагрузки увеличивать на коэффициент динамичности 1,25.

10.1.18. Подъемные канаты к конструкциям копра следует крепить на расстоянии не менее: при вертикальном канате - 200 мм; при наклонном канате, расположенном под элементами конструкций, - 150 мм; при наклонном канате, расположенном под элементами конструкций, - 1/100 свободной длины каната.

10.2. Требования к башенным копрам

10.2.1. В башенных копрах, где высота до машинного зала превышает 20 м, для обслуживания всех этажей следует предусматривать (кроме лестниц) установку грузо-пассажирского лифта.

10.2.2. Помещение машинного зала башенного копра должно быть защищено специальными устройствами от проникновения в него пыли и воды, увлекаемой из ствола подъемными канатами.

10.2.3. Машинный зал в помещении башенного копра, где размещено электрооборудование, следует обогревать теплым воздухом, если тепловыделений от электрооборудования в этих помещениях недостаточно для поддержания температуры не менее 18°С. При наличии избыточных тепловыделений в этих помещениях следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию.

10.2.4. Перекрытия в машинном зале должны быть монолитными железобетонными. При соответствующем расчетном обосновании допустимо сборно-монолитное перекрытие.

10.2.5. Толщину стен башенных копров, возводимых в подвижной опалубке, определять расчетом, но не менее 150 мм.

10.2.6. Для монтажных и ремонтных работ в машинном зале предусматривать: мостовой или подвесной электрический кран, обеспечивающий подъем грузов с земли на все этажи копра (грузоподъемность крана и габариты монтажного проема должны обеспечивать подъем максимальных узлов подъемной машины); специальный подъемный кран для заводки подъемных сосудов в станок копра на нулевой площадке; комплекс механизмов для навески и смены подъемных сосудов и канатов.

10.2.7. Проекты башенных копров горнорудных предприятий должны учитывать требования и указания раздела 19 главы СНиП II-91 "Сооружения промышленных предприятий".

10.2.8. Башенные копры следует рассчитывать с учетом постоянных, временных длительных, кратковременных и особых нагрузок, определяемых в соответствии с главой СНиП II-6 "Нагрузки и воздействия" и указаниями пункта 19.18 главы СНиП II-91 "Сооружения промышленных предприятий".

Нагрузки, возникающие при посадке клетей на кулаки, относятся к кратковременным.

10.2.9. Временные нормативные нагрузки на перекрытия принимать в соответствии с массой принятого технологического оборудования, но не менее 400 кгс/м$^2$. На некоторых участках перекрытий учитывать монтажные нагрузки в зависимости от применяемого технологического оборудования.

10.2.10. Аварийные нагрузки при внезапном защемлении подъемного сосуда определять в соответствии с Инструкцией завода-изготовителя подъемных машин, а при отсутствии ее принимать равными 1,75 суммарного разрывного усилия всех подъемных канатов одной ветви.

10.2.11. Конструкции башенного копра следует рассчитывать на основные и особые сочетания нагрузок в соответствии с главой СНиП II-6 "Нагрузки и воздействия".

10.2.12. При расчете конструкции башенных копров следует учитывать динамические воздействия от вибрации, вызванной порывами ветра, при внезапном защемлении подъемного сосуда, обрыве каната и посадки клети на кулаки. Динамический расчет башен и их

конструктивных элементов должен обеспечить несущую способность и исключить возможность вредного влияния колебаний. Предельно допустимую величину вибрации на рабочих местах в производственных помещениях следует устанавливать в соответствии с санитарными нормами проектирования промышленных предприятий СН 245.

10.2.13. Балки амортизирующих устройств должны быть рассчитаны на нагрузку от усилия в канатах при аварийном торможении.

10.2.14. Нагрузки, возникающие при посадке клети на кулаки, следует учитывать только при расчете балок копра, на которых расположены кулаки. Для учета динамического воздействия, возникающего при резкой посадке груженой клети на кулаки, эти нагрузки следует увеличивать умножением на коэффициент динамичности 5. Посадочные кулаки для клети следует устанавливать на деревянные прокладки, амортизирующие удар.

10.2.15. Коэффициенты перегрузок для определения расчетных нагрузок следует принимать в соответствии с главой СНиП II-6 "Нагрузки и воздействия". Коэффициенты перегрузок для определения расчетных нагрузок от рабочих усилий в канатах принимать равными 1,2. Коэффициенты перегрузок для определения аварийных нагрузок принимать равными 1,0.

10.2.16. На внешней стороне башенного копра должна быть предусмотрена лестница для эвакуации людей с выходом на нее с каждого этажа (площадки) копра.

## 10.3. Требования к надшахтным зданиям и приемным бункерам

10.3.1. Технологическая схема транспорта руды в надшахтном здании скипового подъема решается проектом. В надшахтных зданиях клетевых подъемов должна быть предусмотрена выдача вагонеток с горной массой на верхнюю приемную площадку, высота которой должна обеспечивать подачу горной массы к другим транспортным средствам с применением минимального числа транспортных устройств.

10.3.2. Образование отвалов породы проектировать с применением автотранспорта, для чего в надшахтном здании необходимо предусматривать соответствующие бункера. Применение скиповых, подоткосных и других отвалов следует обосновывать проектом.

10.3.3. Подачу в шахту оборудования и материалов, включая длинномерные, следует осуществлять через нижнюю приемную площадку, оборудованную механизированными средствами перегрузки. Высоту

первого этажа надшахтных зданий и конструкцию ворот следует определять с учетом возможности смены подъемных сосудов и спуска в ствол длинномерного материала.

10.3.4. На верхней приемной площадке при выдаче горной массы в вагонетках, а также на нижней площадке при грузопотоке свыше 20 вагонеток в смену обмен вагонеток в клетях и опрокидывателях должен быть механизирован: установлены толкатели, перестановочные тележки, стопоры и другое оборудование, допускающее работу в автоматическом режиме.

10.3.5. Приемные бункера скиповых подъемов рекомендуется совмещать с отгрузочными бункерами внешнего транспорта.

Вместимость отгрузочных бункеров следует определять проектом в зависимости от вида внешнего транспорта и организации его работы. Для слеживающихся руд следует проектировать открытые склады с экскаваторной погрузкой.

10.3.6. Внутренние поверхности бункеров и течек, подвергающиеся ударам и истиранию движущейся горной массой, должны быть покрыты сменной футеровкой. Минимальные углы наклона днищ для кусковой неслеживающейся руды должны быть не менее $50^{\circ}$, а для измельченных и слеживающихся руд - $55^{\circ}$. Приемные бункера, как правило, проектировать цилиндрической формы либо в форме прямоугольной призмы. Размер выпускного отверстия бункеров и течек должен быть не менее трехкратного максимального размера куска. Днище бункеров и выпускных устройств в соответствующих климатических условиях должны быть утеплены или иметь обогрев.

10.3.7. Под выпускными устройствами следует предусматривать отвод стекающей воды и средства для механизированной уборки просыпи.

10.3.8. Минимальная ширина проходов между оборудованием в надшахтных зданиях и конвейерных галереях должна быть:

от неподвижных частей оборудования или ограждений - не менее 0,7 м;

от подвижных частей оборудования или движущихся вагонеток - не менее 1,0 м.

Допускается уменьшение последнего размера у отдельно стоящих колонн до 0,75 м.

В местах посадки людей в клеть и на пути следования людей к клети ширина прохода должна быть не менее 2,0 м, высота - не менее 1,8 м.

10.3.9. На нижней площадке надшахтных зданий следует предусматривать место для установки запасных подъемных сосудов (скипов, клетей) и средств для их монтажа в стволе.

10.3.10. Все обслуживающие или переходные площадки, расположенные выше чем на 0,3 м над уровнем пола, должны иметь ограждающие перила высотой не менее 1 м.

10.3.11. Ширина лестниц к рабочим площадкам должна быть:

при нахождении на площадке одного рабочего - не менее 0,7 м;

при нахождении на площадке двух рабочих - не менее 1,0 м.

Ширина лестниц на главных проходах должна быть не менее 0,7 м, но не более 1,2 м. Углы наклона лестниц к рабочим площадкам должны быть не больше $50^{0}$.

10.3.12. Расстояние между осями параллельных откаточных путей должно обеспечить зазор между габаритами выступающих частей транспортных средств (вагонеток, конвейеров, тележек и т. д.) не менее 200 мм.

10.3.13. В пределах зданий все откаточные пути, за исключением участков компенсаторов и перегонных тележек (платформ), следует укладывать заподлицо с уровнем пола.

10.3.14. Надшахтные здания стволов, оборудованных вентиляторными установками, должны быть герметичными и иметь шлюзовые камеры. Размер шлюзовых камер и дверей следует определять проектом.

10.3.15. Во избежание подсоса воздуха через надшахтные здания выдачных стволов, оборудованных подъемными установками и подающих свежий воздух, его необходимо нагнетать в ствол по специальному каналу, соединенному с калориферной установкой, специальным вентилятором, имеющим несколько бо́льшую производительность, чем производительность главной вентиляторной установки. В зимнее время этот вентилятор должен прогонять воздух через калориферную установку.

10.3.16. На основной приемной площадке, где производится разгрузка горной массы из вагонов (при клетевом подъеме), должна быть предусмотрена мокрая уборка помещения.

10.3.17. Для удобства доступа к подшкивным площадкам выход из надшахтного здания на его кровлю должен осуществляться по специальной лестнице, установленной внутри здания либо снаружи, но защищенной от ветра и атмосферных осадков.

10.3.18. В проекте строительной части надшахтных зданий и

приемных бункеров должны быть учтены все требования и указания СНиП "Производственные здания промышленных предприятий".

10.3.19. Строительные конструкции надшахтных зданий и приемных бункеров следует рассчитывать с учетом постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок, определяемых в соответствии с главой СНиП П-6 "Нагрузки и воздействия". При расчете герметичных надшахтных зданий должна быть учтена временная длительная знакопеременная нагрузка от депрессии, создаваемой вентиляторами.

10.3.20. Полезная нагрузка на перекрытиях должна быть равна 400 кгс/м$^2$. Монтажную нагрузку на отдельных участках перекрытий принимать в зависимости от применяемого технологического оборудования.

10.3.21. Коэффициенты перегрузок для определения расчетных нагрузок принимать в соответствии с СНиП П-6 "Нагрузки и воздействия". Коэффициент перегрузки для определения расчетной нагрузки от депрессии принимать равным 1,2.

10.3.22. Конструкции надшахтных зданий должны быть несгораемыми со степенью огнестойкости I.

10.3.23. В многоэтажных надшахтных зданиях при разности отметок чистого пола верхнего и первого этажей более 15 м, следует предусматривать пассажирские или грузо-пассажирские лифты.

10.3.24. Многоэтажные надшахтные здания должны быть оснащены мусоропроводами, число и место установки которых следует определять проектом.

10.3.25. На свободных площадках башенных копров рекомендуется размещать помещения подсобного, складского и вспомогательного назначения: мастерские электрослесарей и КИП, диспетчерские, электроподстанции, помещения вентиляционных систем и пр.

10.3.26. Санузлы следует размещать в машинном зале или на ближайшем перекрытии, а также на промежуточных этажах, располагая их на расстоянии не более 25 м по вертикали.

10.3.27. В копрах клетевых стволов на каждой погрузочной площадке помещение оператора должно быть размещено с той стороны, с которой осуществляется загрузка клети.

10.3.28. Управление противопожарными клапанами и оросителями стволов, принимающих свежий воздух, следует осуществлять из двух независимых мест (точек), расположенных на уровне нулевой площадки: в надшахтном здании - в непосредственной близости

к копру и из пункта, изолированного от помещения надшахтного здания и имеющего отдельный вход.

10.3.29. Вопросы детальной планировки надшахтных копров следует решать в соответствии с рекомендациями "Руководства по проектированию башенных копров".

10.4. Требования к эстакадам и галереям

10.4.1. Грузовые эстакады, как правило, предусматривать открытыми, а конвейерные линии - закрытыми. Людские переходы между бытовыми и надшахтными зданиями или устьями штолен должны быть крытыми и утепленными.

10.4.2. Длина, высота и расположение эстакад и галерей в плане определяются технологической схемой околоствольных сооружений. Необходимо стремиться к наиболее простым и по возможности прямолинейным очертаниям эстакад и галерей.

10.4.3. Внутренние габариты, конструкции, материалы, пролеты и расстояния между опорами, выходы из эстакад и галерей определяются требованиями главы СНиП П-91 "Сооружения промышленных предприятий". При пересечении галерей и эстакад с железнодорожными и автодорожными путями высота их над уровнем земли должна соответствовать ГОСТ 9238-73 и СНиП "Автомобильные дороги, нормы проектирования".

10.4.4. Высоту расположения галереи резервного склада руды определять в соответствии с его вместимостью и способом погрузки руды из склада в транспортные средства.

10.4.5. На участке резервного склада руды расстояния между опорами галереи определять из условия удобства работы погрузочных машин, но не менее 18 м.

10.4.6. Открытые эстакады следует с обеих сторон ограждать перилами высотой не менее 1 м.

10.4.7. Строительные конструкции грузовых эстакад и галерей следует рассчитывать с учетом постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок, определяемых в соответствии со СНиП П-6 "Нагрузки и воздействия" и СНиП П-91 "Сооружения промышленных предприятий".

10.4.8. Полезную нагрузку на перекрытиях принимать 400 кгм/м$^2$.

10.4.9. Коэффициент перегрузок для определения расчетных нагрузок принимать в соответствии со СНиП П-6 "Нагрузки и воздействия".

10.4.10. Нагрузки от транспортных средств увеличивать применением коэффициентов динамичности: 1,1 - для транспортных галерей и 1,2 - для откаточных эстакад.

## 11. РЕМОНТНАЯ СЛУЖБА

### 11.1. Общие положения

При проектировании ремонтного хозяйства рудников руководствоваться:

Положением о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях Минцветмета СССР, издание второе, Москва, Недра;

Системой технологического обслуживания и планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования и сетей предприятий цветной металлургии, МЦМ, Москва;

Нормами технологического проектирования ремонтных хозяйств предприятий цветной металлургии (в части ремонтных заводов, баз, цехов ВСН 06-83 Минцветмет СССР;

Общесоюзными нормами технологического проектирования складских комплексов и ремонтно-механических мастерских шахт рудников и обогатительных фабрик горнодобывающей промышленности ОНТП 6-85 Минуглепром СССР (в части ремонтных мастерских рудников).

### 11.2. Объекты подземной ремонтной службы

В подземных выработках предусматривать:

электровозно-вагонное депо для обслуживания и текущего ремонта рудничных электровозов и вагонов;

перфораторную мастерскую для обслуживания и ремонта перфораторов;

ремонтные пункты для технического обслуживания и текущего ремонта самоходного оборудования;

гаражи для хранения и ежедневного осмотра автосамосвалов и дизельных погрузочно-транспортных машин;

места стоянки дизельных машин.

Все самоходные машины должны быть обеспечены местом в гараже или местом стоянки, если проектом не предусмотрено их нахождение на поверхности.

### 11.3. Техническое обслуживание и ремонт самоходного оборудования

11.3.1. Объекты обслуживания и ремонта подземного самоходно-

го оборудования: ремонтные пункты, ремонтные участки, ремонтные цехи, гаражи, склады материалов, запасных частей, ГСМ и заправочные пункты.

При проектировании автотранспортных уклонов, выходящих на поверхность, и штолен основные ремонтные подразделения следует располагать на поверхности, а подземные объекты проектировать для ремонта малоподвижного и ежедневных осмотров мобильного оборудования.

II.3.2. Подземные ремонтные пункты

II.3.2.I. Размещение ремонтных пунктов следует предусматривать на каждом горизонте или, при наличии транспортных съездов, объединенных на нескольких горизонтах. Места расположения камер на горизонтах и их число определять горной частью проекта.

II.3.2.2. Камеры ремонтных пунктов следует располагать вблизи участков горных работ в устойчивых породах с примыканием заездов к выработкам, приспособленным для свободного передвижения самоходного оборудования и омываемым струей свежего воздуха от общешахтной системы вентиляции.

II.3.2.3. Проектирование подземных ремонтных пунктов выполнять в соответствии с "Инструкцией по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках", СНиП II-94 "Подземные горные выработки" с учетом технических решений утвержденного Минцветметом СССР типового проекта - типовой схемы "Подземные пункты на I,3,5 постов по обслуживанию и ремонту самоходных машин для горнорудных предприятий цветной металлургии. Часть технологическая" применительно к условиям проектируемого рудника, а также требований СНиП II-93 "Предприятия по обслуживанию автомобилей. Нормы проектирования".

II.3.2.4. В ремонтном пункте предусматривать выполнение полного объема работ по техническому обслуживанию самоходного оборудования, а также выполнение текущего ремонта агрегатно-узловым методом.

II.3.2.5. Программу ремонтных работ определять в соответствии с периодичностью, продолжительностью и трудоемкостью работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту самоходных машин, приведенных в "Положении о планово-предупредительных ремонтах технологического оборудования предприятий цветной металлургии" и "Единых нормах времени на ремонт самоходного оборудования", утвержденных Минцветметом СССР.

II.3.2.6. Число ремонтных постов ( $N_п$ ) для технического обслуживания и текущего ремонта самоходного оборудования уточнять по формуле

$$N_п = \frac{T_{пр} \cdot K_I}{K_2^{Ф}}, \qquad (33)$$

где $T_{пр}$ – время простоя машин в ремонте;

$Ф$ – фонд рабочего времени поста;

$K_I$ – коэффициент неравномерности поступления машин на ремонтный пункт ($K_I = 1{,}2$);

$K_2$ – коэффициент использования рабочего времени поста ($K_2 = 0{,}9$).

II.3.2.7. Независимо от расчетного числа ремонтных постов для производства сварочных работ предусматривать отдельный пост.

II.3.2.8. Примерное распределение трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта по видам работ (в процентах) для самоходного оборудования принимать по табл. 59.

Таблица 59

Распределение трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта самоходного оборудования по видам работ, %

| Виды работы | Электрические экскаваторы и погрузочные машины | | Буровые станки, бурильные установки | | Автосамосвалы, ковшовые погрузочно-транспортные и вспомогательные машины | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | техническое обслуживание | текущий ремонт | техническое обслуживание | текущий ремонт | техническое обслуживание | текущий ремонт |
| Моечно-очистные | I0 | 3 | I0 | 2 | I0 | I |
| Разборка и сборка на узлы и агрегаты | I4 | 20 | I3 | 2I | I2 | 20 |
| Разборка и сборка узлов и агрегатов | I6 | 25 | I4 | 24 | I3 | 23 |
| Мойка деталей | – | I | – | I | – | I |
| Дефектовка деталей | – | I | – | I | – | I |

Продолжение табл. 59

| Виды работы | Электрические экскаваторы и погрузочные машины | | Буровые станки, бурильные установки | | Автосамосвалы, ковшовые погрузочно-транспортные и вспомогательные машины | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | техническое обслуживание | текущий ремонт | техническое обслуживание | текущий ремонт | техническое обслуживание | текущий ремонт |
| Крепежные и контрольно-регулировочные | 22 | I0 | 25 | I5 | 23 | I5 |
| Ремонт металлоконструкций | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Сварочно-наплавочные | 3 | 5 | 5 | 6 | - | 4 |
| Медницко-жестяные, трубопроводные | 3 | 3 | 4 | I | 3 | 2 |
| Электромонтажные | 8 | 7 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| Ремонт и регулировка топливной аппаратуры | | | 4 | I | 7 | 2 |
| Кузнечно-термические | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Механическая обработка | 5 | I2 | 5 | I2 | 5 | I2 |
| Смазочные | I0 | 2 | 6 | 3 | 7 | 2 |
| Шиноремонтные | - | - | 2 | I | 5 | 2 |
| Прочие | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого | I00 | I00 | I00 | I00 | I00 | I00 |

### II.3.3. Доставка горюче-смазочных материалов (ГСМ) в шахту

II.3.3.I. Выбор средств доставки горюче-смазочных материалов (ГСМ) в шахту (спецвагонетки на рельсовом ходу, самоходные

машины для доставки и заправки ГСМ, трубопроводный транспорт по скважине) и необходимость строительства подземного склада ГСМ обосновывать в проекте с учетом способа вскрытия месторождения, принятой организации обслуживания и эксплуатации самоходных машин и расхода ГСМ.

II.3.3.2. Парк подвижного состава при доставке ГСМ в шахту в спецвагонетках на рельсовом ходу и самоходными машинами рассчитывать в соответствии с "Общесоюзными нормами технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий" (ОНТПІ-86).

II.3.3.3. Проект подачи ГСМ с поверхности по трубопроводам, проложенным в скважинах, должен быть согласован в ВГСЧ и пожарной охраной.

II.3.3.4. Устье скважины для подачи ГСМ в рудник следует располагать на промплощадке с подветренной стороны при удалении на расстояние не менее 100 м от надшахтных зданий, воздухоподающих стволов и вентиляторных и калориферных установок, а также от стволов, околоствольных выработок, вентиляционных дверей, пунктов технического обслуживания самоходных машин и других камерных выработок.

Устье скважины должно иметь укрытие.

II.3.3.5. При транспортировке ГСМ в скважины по трубопроводам необходимо прокладывать отдельный трубопровод для каждого подаваемого сорта ГСМ. Допускается последовательная перекачка смазочных масел по одному трубопроводу при соблюдении требований, предусмотренных в пунктах 6.19, 6.20 и 6.21 "Правил технической эксплуатации нефтебаз".

II.3.3.6. Прокладку трубопроводов для перекачки ГСМ предусматривать в подземных выработках, расстояние от которых до стволов, околоствольных выработок, камерных выработок и вентиляционных дверей соответствует требованиям § 57 и 58 "Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках".

II.3.3.7. Проект перекачки ГСМ по трубопроводам, проложенным в подземных выработках, подлежит согласованию с ВГСЧ и должен предусматривать:

расположение трубопроводов ГСМ, обеспечивающее невозможность их повреждения транспортными средствами при номинальных параметрах сечения выработки и соблюдении правил эксплуатации принятых транспортных средств;

опорожнение трубопроводов после прекращения перекачки ГСМ в резервуары, размещение в подземных складах;

телефонную связь между складами ГСМ, а также каждого склада с диспетчером;

защиту трубопроводов ГСМ от статического электричества и коррозии.

II.3.3.8. Трубопроводы ГСМ, прокладываемые в скважине, должны быть закреплены на верхней опоре, установленной на поверхности, и поддерживаться нижней опорой, установленной в специальной камере, имеющей выход непосредственно в склад ГСМ или выработку (выработки), соединяющую (соединяющие) эту камеру со складом ГСМ. Перед выходом из этой камеры должен быть устроен бетонный вал высотой, исключающей возможность растекания горючей жидкости за пределы камеры, на случай, если вся жидкость вытечет из трубопроводов скважины.

II.3.3.9. Электрическое оборудование механизмов системы трубопроводного транспорта ГСМ для рудников, опасных по газу (метану), принимать во взрывобезопасном исполнении.

II.3.3.10. Защита трубопроводов ГСМ от статического электричества должна соответствовать требованиям СНиП "Склады нефти и нефтепродуктов".

II.3.4. Подземные склады ГСМ и заправочные пункты

II.3.4.1. Подземные склады ГСМ и пункты заправки самоходного оборудования следует проектировать в соответствии с "Инструкцией по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках", СНиП "Подземные горные выработки" с учетом технических решений утвержденного Минцветметом СССР типового проекта - типовой схемы "Подземные склады горюче-смазочных материалов вместимостью 3,6 и 10 $м^3$ с заправочными пунктами для горнорудных предприятий цветной металлургии. Часть технологическая" применительно к условиям проектируемого рудника.

При проектировании заправочных пунктов могут быть использованы "Правила технической эксплуатации стационарных и передвижных автозаправочных станций", Госкомнефтепродукт РСФСР.

II.3.4.2. В подземных складах ГСМ следует предусматривать сбор отработанных нефтепродуктов.

II.3.4.3. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ в отделении тарного хранения ГСМ необходимо использовать грузоподъемные средства и механизмы.

II.3.4.4. В случае подачи ГСМ в подземный склад по трубопроводам, проложенным в скважине, следует предусматривать как резерв устройство пункта перекачки в резервуары склада горюче-смазочных материалов, доставляемых с поверхности в специальных вагонетках на рельсовом или пневмоколесном ходу.

### II.3.5. Расход запасных частей и эксплуатационных материалов

II.3.5.I. Потребность в оборотном фонде запасных частей и узлов к самоходному оборудованию определять согласно "Нормам проектирования ремонтных хозяйств предприятий цветной металлургии", раздел "Складское хозяйство".

При определении числа и номенклатуры оборотного фонда запасных частей к самоходному оборудованию ориентировочную стоимость I т их принимать в пределах I200-I300 руб.

II.3.5.2. Число запасных частей и узлов, хранимых в подземных складских помещениях, принимать в размере 8-I0% общего оборотного фонда.

II.3.5.3. Срок хранения в подземных условиях запасных частей, узлов и агрегатов, других материалов, идущих на ремонтные нужды, рекомендуется в пределах 5-7-суточной потребности в них.

II.3.5.4. Нормы расхода запасных частей, материалов и инструмента следует принимать по нормативным документам, утвержденным Минцветметом СССР.

II.3.5.5. Примерный расход материалов на I000 т добытой руды и запасных частей по опыту рудников цветной металлургии приведен ниже:

| | |
|---|---|
| Дизельное топливо, кг | 400-600 |
| Смазочные материалы, кг | I00-I20 |
| Шины; шт. | 0,I-0,2 |
| Запасные части, % массы оборудования | I5 |

## I2. СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В данном разделе рассмотрены только склады для хранения материалов общего назначения. Проектирование объектов складского хозяйства следует вести в соответствии с "Общесоюзными нормами технологического проектирования складских комплексов и ремонтно-механических мастерских шахт, рудников и обогатительных фабрик горнодобывающей промышленности, ОНТП 6-86 / Минуглепром СССР (в части расходных складов при проектировании рудников в составе предприя-

тий). Кроме того, при проектировании складского хозяйства для нужд ремонтной службы следует применять данные раздела 7. Отдельные ремонтные подразделения (7.I.5 - 7.I.6. Складское хозяйство) "Норм технологического проектирования ремонтных хозяйств предприятий цветной металлургии", ВСН06, Минцветмет СССР.

## I3. ТРЕБОВАНИЯ К ОТВАЛООБРАЗОВАНИЮ И ВОССТАНОВЛЕНИЮ (РЕКУЛЬТИВАЦИИ) НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

I3.I. Отвалы пустых пород из подземных горных выработок размещать на безрудных территориях, не застроенных, безлесных, не пригодных для использования в сельском хозяйстве, а также на территориях в зоне обрушения от подземных горных работ, если это возможно по горнотехническим условиям и условиям безопасности ведения горных работ.

I3.2.I. Мероприятия по рекультивации нарушенных земель и использованию плодородного слоя почвы следует разрабатывать с целью восстановления продуктивности земель и их народнохозяйственной ценности, а также улучшения условий окружающей среды.

I3.2.2. Рекультивационные работы следует выполнять в ходе капитального строительства предприятий, а также в период разработки месторождений полезных ископаемых, так как они являются частью общего технологического процесса горных или земляных работ.

I3.2.3. При разработке в проекте мероприятий по рекультивации нарушенных земель следует руководствоваться действующими ГОСТами, инструкциями и нормативными актами о земле:

Основные положения о рекультивации земель, нарушенных при разработке полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ, утвержденные ГКНТ СССР, Госстроем СССР, Минсельхозом СССР и Гослесхозом СССР;

Инструкция о составе и порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений, СН 202, утвержденная постановлением Госстроя СССР;

Инструкция о порядке финансирования работ по рекультивации земель, утвержденная Минфином СССР, Госпланом СССР и Госбанком СССР;

Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, утвержденные Госгортехнадзором СССР;

постановление Совета Министров СССР "О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ" № 407 от 2.06.76

Основы земельного законодательства Союза ССР и союзных республик по проведению рекультивации земель, сохранению плодородного слоя почвы и использованию его для рекультивации земель или нанесения на малопродуктивные угодья;

постановление Совета Министров СССР № 636 от 9.08.74 (СП СССР, № 17, стр. 97) и союзных республик "О возмещении убытков землепользователям и потерь сельскохозяйственного производства при отводе земель для государственных и хозяйственных нужд";

Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых для сельскохозяйственных нужд по союзным республикам;

Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения. ГОСТ 17.5.01.78;

Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. ГОСТ 17.5.1.02-78;

Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель. ГОСТ 17.5.1.03-78;

Охрана природы. Земли. Классификация землепользования. ГОСТ 17.5.1.04-80;

Охрана природы. Земли. Термины и определения. ГОСТ 17.5.1.05-80;

Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.5.3.04-83;

Охрана природы. Земли. Классификация малопродуктивных угодий для землепользования. ГОСТ 17.5.1.06-84;

13.2.4. В целях уменьшения отвода земель промышленные площадки горнодобывающих предприятий, отвалы и технологические комплексы следует проектировать преимущественно с расположением оборудования по высотной схеме.

13.2.5. Разработку месторождений полезных ископаемых в районах сельскохозяйственных земель и лесных угодий первой группы проектировать с закладкой выработанного пространства, способствующим сохранности почвенного покрова и рельефа подрабатываемых земельных участков.

При проектировании разработки месторождений системами без закладки выработанного пространства в проекте устанавливать на весь срок службы рудника (шахты) границы возможных зон обрушения

с осадкой поверхности, а также разрабатывать мероприятия по сохранению плодородного слоя почвы и восстановлению нарушенных земель в состояние, пригодное для дальнейшего их использования по назначению.

I3.2.6. Внешним отвалам пустых пород, не используемых в народном хозяйстве, придавать правильную форму, способствующую проведению на них рекультивационных работ и успешной обработке прилегающих сельскохозяйственных угодий.

I3.2.7. Плодородный слой почвы при складировании размещать на местах, обеспечивающих его сохранность, с закреплением поверхности отвалов посевом трав или другими способами от воздействия водной и ветровой эрозий.

## I4. ТРАНСПОРТ НА ПОВЕРХНОСТИ

При проектировании транспорта на поверхности следует руководствоваться утвержденными Госстроем СССР СНиПами, инструкциями, общесоюзными нормами: Промышленный транспорт. СНиП II-46 (для железных дорог колеи I520 мм, конвейерного транспорта и подвесных канатных дорог); Автомобильные дороги, СНиП II-Д.5; Инструкция по проектированию железных дорог колеи 750 мм, СН 25I Общесоюзные нормы технологического проектирования транспорта на поверхности горных предприятий, ОНТП 4-86. В тех случаях, когда по технологическим условиям в пределах промплощадки рудника требуется применение железнодорожных путей колеи 900 или 600 мм, связанных с подземными выработками, проектирование их необходимо вести по разделу "Подземный рудничный транспорт" настоящих Норм в части минимальных радиусов закруглений, прямых вставок и т.д., по действующим ГОСТам и нормативным документам. Все остальные элементы и детали (план и профиль путей, примыкания, пересечения и т.д.) следует выполнять в соответствии с Инструкцией по проектированию железных дорог колеи 750 мм СН 25I.

## I5. ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ

### I5.I. Защита воздушного бассейна на промплощадках предприятия

I5.I.I. При разработке проектов новых и реконструкции действующих рудников предусматривать благоустройство поверхности (асфальтирование дорог, озеленение и орошение и др.). Забор свежего воздуха для подачи в рудник следует предусматривать из незапыленной зоны. При необходимости следует возводить воздухозаборные трубы, высоту которых определять проектом.

В случае невозможности выполнения этого условия по техническим или экономическим соображениям следует предусматривать обеспыливание подаваемого воздуха с помощью фильтров, водяных завес и т.п.

Для охраны воздушного бассейна аспирационные выбросы и выбросы котельных, содержащие пыль и вредные вещества, подлежат очистке до предельно допустимых концентраций в соответствии с требованиями ГОСТ I2.I,005-76 "Воздух рабочей зоны".

I5.I.2. Необходимость и достаточность запроектированных мероприятий для защиты атмосферы определяются расчетом рассеивания вредных веществ в атмосфере, выполняемым в соответствии с "Указаниями по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" СН 369.

I5.2. Борьба с шумом вентиляторных установок.

I5.2.I. В проектах строительства и реконструкции зданий и сооружений рудников следует предусматривать устройство глушителей и осуществление других мероприятий по борьбе с шумом главных вентиляторных установок и вентиляционных систем.

I5.2.2. В проектах вентиляции поверхностных зданий следует предусматривать следующие мероприятия по борьбе с шумом, создаваемым вентиляторными установками и элементами воздуховодов:

подбор вентиляторов, работающих при максимальных КПД и допустимых окружных скоростях;

виброизолирующие основания под вентиляторы;

присоединение воздуховодов к вентиляторам с помощью эластичных вставок;

размещение вентиляционного оборудования в отдельных помещениях со звукоизоляцией.

I5.2.3. Уровень аэродинамического шума главных вентиляторных установок и вентиляционных систем рассчитывать в соответствии с требованиями главы СНиП П-I2 "Защита от шума. Нормы проектирования" и "Санитарных норм проектирования промышленных предприятий" СН 245. В тех случаях, когда аэродинамический шум превышает допустимые уровни звукового давления и уровни звука, предусматривать установку шумоглушителей.

I5.3. Водоснабжение и канализация

I5.3.I. Проектирование систем водоснабжения и канализации объектов следует выполнять в соответствии с действующими нор-

мами и правилами проектирования и строительства, а также ГОСТами на охрану природы и безопасную организацию труда.

I5.3.2. Выбор источников водоснабжения (хозяйственно-питьевого и производственного) проводить в соответствии с ГОСТами по охране природы. Для хозяйственно-питьевых водопроводов максимально использовать все наличные ресурсы подземных вод, удовлетворяющие требованиям действующих норм и правил проектирования. При разработке проектов не следует использовать подземные воды хозяйственно-питьевого качества для производственных нужд.

I5.3.3. Выбор источника производственного водоснабжения проводить с учетом требований, предъявляемых потребителем к качеству воды. Проектом должно быть обосновано использование подземных вод для производственных нужд.

I5.3.4. Тип и схему размещения водозаборных сооружений следует выбирать исходя из гидрогеологических и гидрологических условий, природных особенностей района на основе технико-экономического обоснования и в соответствии с нормами проектирования сооружений систем водоснабжения.

I5.3.5. Методы обработки воды, состав и расчетные параметры станции очистки воды или водоподготовки надлежит устанавливать в зависимости от качества воды в источнике водоснабжения, назначения водопровода и местных условий, а также на основании технологических исследований и в соответствии с нормами проектирования наружных сетей и сооружений систем водоснабжения.

I5.3.6. При разработке проектов следует предусмотреть максимальный охват потребителей предприятия системами оборотного водоснабжения или повторного использования воды.

I5.3.7. Наружное пожаротушение объектов горнорудных предприятий следует предусматривать в соответствии с действующими нормами проектирования.

I5.3.8. Условно чистые и очищенные сточные воды следует использовать в оборотных системах водоснабжения, при этом качество очищенных сточных вод должно отвечать требованиям, предъявляемым к подпиточной или оборотной воде. Отказ от использования этих вод в оборотных системах должен быть обоснован.

I5.3.9. Очистку шахтных сточных вод следует проводить в соответствии с рекомендациями научно-исследовательских организаций по методам очистки. Очищенные шахтные воды могут быть использованы в системах производственного водоснабжения, для полива дорог и пр.

I5.3.I0. В случаях, когда полное использование шахтных вод невозможно, сброс их в ближайшие водоемы допустим при соответствующей их очистке и согласовании в установленном порядке.

I5.3.II. Дождевые сточные воды с территорий промплощадок горнорудных предприятий (гаражей, автозаправочных станций и других участков загрязненных твердых покрытий) следует подвергать очистке от загрязнений в соответствии с действующими нормами проектирования. Очищенные дождевые сточные воды следует максимально использовать для производственных целей.

Сброс очищенных дождевых вод следует согласовать в установленном порядке.

I5.3.I2. Самотечные сети шахтных вод следует проектировать аналогично самотечным сетям производственной канализации, напорные сети - как сети водопровода. Материал трубопроводов сетей шахтных вод принимать в зависимости от степени агрессивности шахтных вод и в соответствии с действующими нормами проектирования наружных сетей.

I5.3.I3. Для приема бытовых сточных вод из шахт на промплощадках следует предусматривать сливные станции. Бытовые сточные воды необходимо подвергать очистке и обеззараживанию с доведением показателей их загрязнений до показателей нормативно-очищенных сточных вод перед сбросом в водоем.

I5.3.I4. Приготовление напитков для работающих в подземных выработках и выдачу индивидуальных фляг следует предусматривать в помещении питьевой станции административно-бытового комбината. Баллоны с напитками коллективного пользования и ящиком с двумя отделениями для чистых и бывших в употреблении бумажных стаканчиков следует устанавливать в местах интенсивного движения рабочих. Норма расхода воды из баллонов коллективного пользования 0,5 л на I человека.

I5.3.I5. Уборные в подземных горных выработках следует оборудовать вентиляционными установками, ассенизационными вагонетками с герметическими крышками.

I5.3.I6. Для опорожнения и дезинфекции ассенизационных вагонеток на поверхности следует предусматривать сливные станции на расстоянии не менее 50 м от производственных и административно-бытовых объектов. Сливная станция должна быть оборудована хлораторной установкой, внутренним водопроводом и подключена к внутриплощадочной бытовой канализации. Расположение сливной станции должно быть отдельно согласовано с Госсанэпидстанцией и Госгортехнадзором.

I5.3.I7. Бытовое обслуживание трудящихся проектируется по действующим нормам СНиП II-92."Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий".

I5.4. Требования к отоплению и вентиляции

I5.4.I. При проектировании отопления и вентиляции следует руководствоваться настоящими Нормами, а также действующими нормами и ГОСТами:

СН 245 "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий";

глава СНиП II-33 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования";

глава СНиП II-3 "Строительная теплотехника. Нормы проектирования";

глава СНиП II-М.2 "Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования";

глава СНиП II-9I "Сооружения промышленных предприятий. Нормы проектирования";

глава СНиП II-92 "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования";

ГОСТы безопасности труда;

ПУЭ "Правила устройства электроустановок";

Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом.

I5.4.2. В качестве теплоносителя для систем отопления и вентиляции, как правило, следует использовать воду.

I5.4.3. При проектировании отопления и вентиляции следует предусматривать использование тепловых вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).

Целесообразность использования ВЭР должна быть обоснована технико-экономическим расчетом.

I5.4.4. Проектом должна быть предусмотрена автоматизация работы систем отопления и вентиляции.

I5.4.5. Оборудование, работающее с выделением пыли, следует максимально герметизировать и снабдить системами аспирации.

I5.4.6. В помещениях, где технологический процесс сопровождается выделением пыли, следует предусматривать мокрую уборку помещений или пневматические системы пылеуборки.

I5.5. Требования к теплоснабжению

I5.5.I. При определении расчетной тепловой нагрузки следует учитывать потребность в тепловой энергии всех тепловых потребителей, в том числе подземных рудников, карьеров, надземных сооружений, объектов города, поселков, групп предприятий (промышленных узлов), сельскохозяйственных, производственных объектов и комплексов.

Долевое участие определяется пропорционально потреблению тепла и протяженности тепловых сетей.

При выборе источников тепла и типов основного оборудования необходимо разрабатывать мероприятия по снижению расхода теплоэнергии, сокращению ее потерь, а также по использованию вторичных энергоресурсов, и отражать эти мероприятия в технико-экономических расчетах и пояснительных записках.

I5.5.2. Котельные установки. Котельные установки следует проектировать в полном соответствии с главой СНиП II-35 "Котельные установки" и "Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", утвержденными Госгортехнадзором СССР.

I5.5.3. Тепловые сети. Тепловые сети следует проектировать в соответствии с требованиями главы СНиП II-36 "Тепловые сети. Нормы проектирования", а также в соответствии с требованиями "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

I5.5.4. Специальные установки тепловых сетей. При проектировании специальных установок тепловых сетей (коллекторных и тепловых пунктов, насосных станций, подогревательных установок) необходимо руководствоваться нормативными документами и государственными стандартами по строительству.

Специальные установки должны отвечать требованиям главы СНиП II-36 "Тепловые сети. Нормы проектирования", СНиП II-34 "Горячее водоснабжение", "Правил технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей".

I5.6. При проектировании горнорудных предприятий предусматривать следующие мероприятия по снижению расхода топливно-энергетических ресурсов:

совершенствование структуры энергетического баланса в направлении замещения дефицитных и дорогих энергоресурсов более дешевыми;

повышение централизации энергоснабжения;

централизацию, автоматизацию и телемеханизацию управления энергоснабжением предприятий с использованием электронно-вычислительных машин.

## I6. САНИТАРНО-БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРУДЯЩИХСЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭСТЕТИКА

Проектирование бытовых зданий и помещений для горнорудных предприятий цветной металлургии следует вести в соответствии с главой СНиП П-92 "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий", а также "Инструкцией по проектированию вспомогательных зданий и помещений горнорудных предприятий тяжелых цветных металлов" ВСН 04 Минцветмет СССР.

## I7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ТРУДА

I7.I. При разработке вопросов организации труда и производства и системы управления рудником следует руководствоваться "Межотраслевыми требованиями по научной организации труда, производства и управления", утвержденными Госкомтрудом СССР, ГКНТ СССР и Госстроем СССР, и "Отраслевыми методическими указаниями по научной организации труда при проектировании новых и реконструкции действующих предприятий".

I7.2. Режим работы рудника принимать в соответствии с действующими нормами, с учетом максимально возможного в конкретных условиях использования самоходного технологического оборудования, при этом руководствоваться разделом 3.6 настоящих Норм.

I7.3. При выборе структуры и функций управления, штатов ИТР и служащих рудников следует руководствоваться документом, утвержденным Минцветметом СССР, - "Типовые структуры, типовые штаты ИТР и служащих горных подразделений цветной металлургии".

I7.4. Затраты труда и трудоемкость определяются в соответствии с действующими "Едиными нормами выработки и времени на подземные горные работы для шахт и рудников цветной металлургии", "Нормативами численности вспомогательных рабочих шахт и рудников черной и цветной металлургии и химической промышленности", "Едиными нормами времени и нормативами численности на ремонт основного горного оборудования, применяемого на подземных горных работах цветной металлургии" и "Едиными нормами выработки (времени) на монтаж, демонтаж и транспортирование технологического оборудования и механизмов в подземных условиях шахт и рудников цветной металлургии".

17.5. При выборе форм организации труда рабочих на очистных, проходческих и вспомогательных работах, организации хозяйственного расчета, системы материального и морального стимулирования труда, организации социалистического соревнования следует руководствоваться типовыми проектами организации труда рабочих на рудниках при применении самоходного оборудования. Основной формой организации труда при ведении горных работ с применением самоходного оборудования рекомендуются сквозные специализированные бригады, работающие на единый наряд, и по бригадному подряду, в составе специализированных по видам участков рудника.

## 18. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

### 18.1. Общие положения

18.1.1. Требования безопасности труда (техники безопасности и производственной санитарии) должны содержаться во всех категориях проектной и технологической документации.

18.1.2. В проектах (рабочих проектах) на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих горных предприятий требования безопасности должны быть оформлены специальным разделом "Охрана труда" в составе пояснительной записки. Порядок разработки и содержание раздела определяются "Инструкцией о порядке разработки и содержании раздела "Охрана труда" в проектах предприятий цветной металлургии", утвержденной Минцветметом СССР.

18.1.3. В проектах предприятий, разрабатывающих месторождения, не исключающие возможности любых по силе и характеру проявлений горных ударов, следует учитывать требования "Инструкции по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях, склонных к горным ударам", утвержденной Госгортехнадзором СССР, и рекомендации, разработанные научно-исследовательскими организациями.

### 18.2. Требования безопасности к технологии подземных работ

18.2.1. При проектировании предусматривать:

мероприятия, исключающие или снижающие влияние опасных горно-технических факторов и, в частности, путем подбора соответствующего оборудования;

формирование выработок в закладке с помощью специальных методов;

применение буровых установок, секционного и контурного взрывания скважин;

использование временной ограждающей крепи соответствующего типа;

предварительное упрочнение пород инъекцией закрепляющих составов и другие мероприятия, предупреждающие обрушение трещиноватых пород с мелкоблочной структурой;

время на приведение выработок в безопасное состояние перед каждой операцией цикла.

I8.2.2. При проектировании массовых взрывов следует предусматривать следующие мероприятия:

по снижению сейсмического воздействия взрывов на горные выработки;

по локализации и снижению действия ударной и воздушной волн на горные выработки;

по приведению выработок в безопасное состояние.

I8.2.3. При разработке месторождений системой этажного или подэтажного обрушения в особо сложных горно-геологических условиях следует предусматривать передвижную металлическую ограждающую крепь с рудовыпускными окнами.

I8.2.4. При скреперной или конвейерной доставке с целью сокращения зависаний и обеспечения регулируемого выпуска руды следует предусматривать пневмопобудители в нишах рудовыпускных выработок.

I8.2.5. При разработке наклонных и крутопадающих тонких жил с использованием малогабаритного самоходного оборудования, опережающей выемкой по рудному забою и с закладкой очистного пространства подрываемыми вмещающими породами опережающую выемку по жиле ограждать от рабочего пространства.

I8.2.6. Высота очистных выработок при системах с открытым выработанным пространством и системах с закладкой, в которых по технологии работ неизбежно пребывание людей, должна быть ограничена высотой, доступной для механизированной оборки кровли специализированными самоходными машинами, если она не ограничивается другими факторами.

I8.2.7. При разработке пологопадающих залежей, мощность которых превышает максимальную паспортную рабочую высоту самоходных машин для оборки кровли, принимать системы разработки, исключающие пребывание людей в очистном пространстве, в том числе систему этажно-камерную с днищем в породах лежачего бока.

18.3. Требования техники безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды при проектировании ремонтного хозяйства следует регламентировать "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" СН 245 (с изменениями и дополнениями), "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию", Минздрав СССР, № 1042-73, СНиП II-12 "Защита от шума".

## 19. НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

19.1. Приведены особенности проектирования рудников, разрабатывающих россыпные месторождения подземным способом.

По остальным вопросам при проектировании руководствоваться соответствующими частями и разделами настоящих Норм.

19.2. Нормы обеспеченности подготовленными и готовыми к выемке запасами до разработки постоянных нормативов принимать согласно приказу Минцветмета СССР № 583.

При проектировании руководствоваться "Инструкцией по безопасному применению камерно-лавной системы разработки вечномерзлых россыпей Северо-Востока СССР".

19.3. Среднесуточную производительность рудника на очистной добыче следует рассчитывать по формуле

$$Q_{сут} = h \cdot L \cdot \ell \cdot K_р \cdot n \quad м^3 , \qquad (34)$$

где $h$ – выемочная мощность пласта песков;

$L$ – протяженность фронта очистных забоев, м;

$\ell$ – подвигание забоя за цикл, м;

$K_р$ – коэффициент резерва, равен 0,75-0,85;

$n$ – число циклов в сутки по очистному забою, определяется с учетом времени на выполнение несовмещаемых операций, проводимых после выемки запасов камеры (лавы).

19.4. Годовую производительность рудника следует определять по формуле

$$Q_{год} = Q_{сут} \cdot T \cdot K_н , \quad м^3 , \qquad (35)$$

где $T$ – продолжительность очистных работ, сут;

$K_н$ – коэффициент неравномерности работы рудника, принимается равным 0,8.

19.5. Размер шахтного поля при глубине залегания до 60 м определять, как правило, из условия отработки запасов за зимний период.

19.6. При глубине залегания россыпи более 60 м допускается круглогодичная работа рудников, при этом срок существования рудника не должен быть более 4 лет.

Целесообразность сезонной или круглогодичной работы должна определяться состоянием сырьевой базы с учетом горно-геологических и горно-технических условий и температурного режима.

19.7. Рекомендуется прерывная рабочая неделя с двумя выходными днями. Число рабочих смен в сутки - 3. Продолжительность смены - 6 ч на подземных и 7 - на поверхностных работах. Отклонения от указанного режима следует обосновывать в проекте.

19.8. При вскрытии наклонными стволами шахт угол наклона стволов в зависимости от применяемого оборудования принимать по табл. 60.

Таблица 60

Величина продольных уклонов стволов

| Наименование | Угол наклона ствола, град |
|---|---|
| Главный ствол: | |
| скиповой | 25-29 |
| конвейерный | 12-17 |
| скреперный | 20-25 |
| Вспомогательный ствол | 8-29 |

19.9. Место заложения стволов по длине шахтного поля следует принимать из условия примерного равенства запасов и равноценных затрат на транспортирование песков для обоих крыльев шахтного поля по формуле

$$Q_1 \cdot C'_{тр} = Q_2 \cdot C^2_{тр} , \qquad (36)$$

где $Q_1$ и $Q_2$ - объемы песков соответственно в первом и втором крыле шахтного поля, м$^3$;

$C'_{тр}$ и $C^2_{тр}$ - эксплуатационные затраты на транспортирование 1 м$^3$ песков соответственно в первом и втором крыле шахтного поля, руб.

Околоствольный двор следует располагать, как правило, за контуром шахтного поля. При большой ширине шахтного поля, когда расстояние доставки песков к транспортному штреку превышает оптимальную величину для выбранного способа доставки, допускается расположение околоствольного двора внутри шахтного поля. Размеры околоствольных целиков определяются проектом.

19.10. Все горно-подготовительные работы и горно-технические сооружения (связанные непосредственно с разработкой россыпей) в связи с незначительным сроком существования финансируются за счет средств на эксплуатацию в соответствии с "Инструкцией по планированию, учету и калькулированию себестоимости добычи золота, серебра, платины и алмазов на предприятиях цветной металлургии", утвержденной Минцветметом СССР.

Горно-технические сооружения со сроком службы свыше 7 лет финансируются за счет капитальных вложений.

19.11. Параметры стволов в зависимости от типа подъема принимать по табл. 61.

Таблица 61

Параметры главных стволов, м

| Тип подъема | Ширина | Высота |
|---|---|---|
| Скиповой | 3,5 | 2,2 |
| Конвейерный | 3,7 | 2,0 |
| Скреперный | 3,7 | 2,0 |

Высоту подготовительных выработок следует определять в соответствии с их назначением и принимать не менее вымочной мощности пласта (за исключением полевых выработок).

При вымочной мощности пласта песков свыше 3 м высота выработок обосновывается проектом.

19.12. При панельной подготовке шахтное поле должно быть разбито на одну, две или несколько панелей с односторонним или двухсторонним расположением панелей относительно транспортного штрека. Схему подготовки в зависимости от средств доставки принимать по табл. 62.

При небольшой глубине разработки (20-40 м) подготовку шахтного поля ведут с проведением вентиляционных шурфов для независимого проветривания одного или нескольких очистных забоев.

При разработке глубокозалегающих россыпей подготовку шахтного поля ведут с устройством вентиляционного горизонта и проветриванием очистных забоев за счет общешахтной депрессии. Целесообразность таких схем определяется проектом.

19.13. Система разработки. При проектировании руководствоваться "Инструкцией по безопасному применению камерно-лавной системы разработки вечномерзлых россыпей Северо-Востока СССР".

Таблица 62

Схема подготовки шахтного поля

| Схема подготовки | Доставка по транспортным штрекам скрепером | | Доставка по транспортным штрекам конвейером | |
|---|---|---|---|---|
| | длина | ширина | длина | ширина |
| Однопанельная односторонняя | 200-250 | 50-60 | 600-700 | 50-60 |
| Двухсторонняя двухпанельная | 200-250 | 100-120 | 600-700 | 100-120 |
| Многопанельная двухсторонняя | 320-350 | 240-250 | 600-700 | 240-250 |

При сплошной системе разработки и управлении кровлей плавным опусканием на крепь в случае задержки опускания кровли на почву предусматривать оставление опорных целиков шириной не менее 3 м через 50-60 м.

При выемочной мощности не более 3 м и креплении камер-лав стойками предельную ширину их следует принимать 35, 30 и 20 м в породах I, II и III классов устойчивости кровли соответственно.

В породах I и II классов устойчивости при отсутствии непосредственной кровли, представленной малоустойчивыми породами, и пролетах камер-лав не более 25 и 20 м соответственно допускается очистная выемка без крепления очистного пространства с применением сигнальных стоек, плотность установки которых не менее двух на 100 м$^2$ обнажения кровли.

При разработке пласта песков мощностью более 3 м в породах I и II классов устойчивости ширину камер-лав следует принимать не более 30 и 20 м соответственно.

В породах III класса устойчивости целесообразно смещать расположение целиков в соседних спаренных камерах-лавах, что обеспечивает более равномерное распределение напряжений в кровле очистных выработок в зоне их сопряжений со штреками.

При камерной системе разработки ширину жестких ленточных целиков принимать по данным табл. 63.

При камерно-лавной системе разработки в случае одновременной отработки двух смежных панелей и мощности выемки не более 3,0 м допускается замена межпанельных целиков органной крепью.

Таблица 63

Ширина жестких ленточных целиков

| Класс устойчивости пород кровли | Вынимаемая мощность пласта песков, м | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| | При ширине камеры I0 м | | | | | | |
| IУ | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
| У | 2,3 | 2,8 | 3,3 | 3,8 | 4,3 | 4,8 | 5,3 |
| | При ширине камеры 5 м | | | | | | |
| IУ | – | – | – | – | – | – | – |
| У | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |

I9.I4. Буровзрывные работы. Выбор оборудования и определение режима его работы принимать по разделу 3.I0 настоящих Норм.

Стойкость буровых коронок, армированных сплавом ВКIIВ, принимать I50–I70 м на одну заточку.

Расход буровой стали марки 55С-2 принимать из расчета не более 80 кг на I000 м$^3$ отбитой породы.

Производительность перфораторов при бурении шпуров коронками диаметром 42 мм, армированными твердым сплавом, и глубине шпуров I,6–2,2 м принимать 85–I00 м/смену.

Удельный расход шпурометров на отбойку I м$^3$ горной массы в горно-подготовительных и нарезных выработках приведен ниже:

| Сечение выработок, м$^2$ | Удельный расход шпурометров, м/м$^3$ |
|---|---|
| До 3 | 2,5–2,6 |
| 3,I–4 | 2,3–2,4 |
| 4,I–6 | 2,0–2,I |
| 6,I–8 | I,7–I,8 |
| 8,I–I0 | I,55–I,65 |
| Свыше I0 | I,2–I,3 |

Удельный расход шпурометров на отбойку I м$^3$ горной массы в очистных выработках приведен ниже:

| Выемочная мощность песков, м | Удельный расход шпурометров, м/м$^3$ |
|---|---|
| I,4–I,5 | I,25–I,3I |
| I,5I–2,0 | I,04–I,08 |
| Свыше 2,0 | 0,92–0,98 |

Трудоемкость заряжания шпуров принимать по табл. 64.

Таблица 64

Трудоемкость заряжания шпуров, чел.-ч на 10 шпурометров

| Глубина шпура, м | Число взрываемых шпуров | | |
|---|---|---|---|
| | Менее 12 | 13-22 | Свыше 23 |
| При огневом способе взрывания | | | |
| До 1,75 | 0,75 | 0,56-0,62 | 0,5-0,52 |
| 1,76-2,25 | 0,64 | 0,5-0,54 | 0,45-0,47 |
| Свыше 2,25 | 0,57 | 0,45-0,5 | 0,42-0,43 |
| При электроогневом и электрическом способе взрывания | | | |
| До 1,75 | 0,85 | 0,67-0,7 | 0,55-0,58 |
| 1,76-2,25 | 0,71 | 0,54-0,6 | 0,49-0,51 |
| Свыше 2,25 | 0,62 | 0,49-0,53 | 0,44-0,46 |

Удельный расход ВВ и средств взрывания на 1 м$^3$ отбитой горной массы на очистных и проходческих работах принимать по табл. 65.

Таблица 65

Расход ВВ и средств взрывания на 1 м$^3$ отбитой горной массы

| ВВ и средства взрывания | На проходке горных выработок сечением, м$^2$ | | | На очистных работах при выемочной мощности, м | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | менее 4 | 4-8 | свыше 8 | 1,4-1,5 | 1,51-2 | свыше 2 |
| Взрывчатые вещества, кг/м$^3$ | 1,2-1,7 | 1,5-1,6 | 1,4-1,5 | 1,1-1,15 | 1-1,1 | 0,9-0,95 |
| При огневом способе взрывания | | | | | | |
| Огнепроводный шнур, м/м$^3$ | 3,9-4 | 3,6-3,8 | 3,3-3,5 | 3,4-3,5 | 3,1-3,2 | 2,8-3 |
| Капсюли-детонаторы, шт/м$^3$ | 1,4-1,5 | 1,3-1,4 | 1,2-1,3 | 1,3-1,4 | 1,2-1,3 | 1-1,1 |

Продолжение табл.65

| ВВ и средства взрывания | На проходке горных выработок сечением, м$^2$ | | | На очистных работах при выемочной мощности, м | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | менее 4 | 4-8 | свыше 8 | I,4-I,5 | I,5I-2 | свыше 2 |
| При электрическом способе взрывания | | | | | | |
| Электродетонаторы, шт/м$^3$ | I,4-I,5 | I,3-I,4 | I,2-I,3 | I,3-I,4 | I,2-I,3 | I-I,I |
| Взрывной провод, м/м$^3$ | II-II,5 | 9,5-I0,5 | 5,9-6 | - | - | - |

Расход ВВ на вторичное дробление принимать из расчета 0,2-0,3 кг/м$^3$.

I9.I5. Доставка, транспорт, подъем и отвалообразование. Длину очистного забоя при скреперной доставке песков в зависимости от вынимаемой мощности и вместимость скрепера принимать по табл. 66.

Таблица 66

Длина очистного забоя при скреперной доставке

| Выемочная мощность, м$^3$ | Длина очистного забоя, м |
|---|---|
| Вместимость скрепера I,0 м$^3$: | |
| Не более I,5 | 60 |
| I,5-2,0 | 50 |
| Более 2,0 | 40 |
| Вместимость скрепера 2,0 м$^3$: | |
| I,5-2,0 | 70 |
| Более 2,0 | 60 |

Предельные расстояния транспортирования песков по панельным штрекам одной скреперной установкой в зависимости от типов лебедок и сменной нагрузки на выработку при условии применения скреперов оптимальной вместимости принимать по табл. 67.

Таблица 67

Зависимость предельных расстояний транспортирования песков от типа лебедок и нагрузки на выработку

| Нагрузка на транспортную выработку, м³/смену | Мощность скреперных лебедок, кВт | |
|---|---|---|
| | 30 | 55 |
| 100 | 65 | 130 |
| 120 | 55 | 110 |
| 140 | 45 | 100 |
| 160 | 40 | 90 |
| 180 | 35 | 80 |
| 200 | 30 | 70 |

На транспортировании песков по сборным (главным) штрекам следует предусматривать использование скреперных установок на базе лебедок мощностью 55 и 100 кВт и ленточных конвейеров типа КЛШ-500 или КЛЗ-500.

Скреперные лебедки применять при длине транспортирования не более 150 м и незначительной нагрузке на сборный штрек (100-200 м³/смену).

Ленточные конвейеры применять при транспортировании на расстояние более 150 м или нагрузке на конвейер, превышающей производительность скреперных установок.

Подъем песков по наклонным стволам шахт предусматривать, как правило, конвейерным транспортом.

Скиповой подъем целесообразно проектировать на шахтах с запасами песков не более 30 тыс.м³, глубиной залегания не более 25 м и производительностью не более 200 м³/сут.

Скреперный подъем применять в исключительных случаях при доработке ранее оставленных участков с незначительными запасами песков и глубине залегания 15-20 м.

При складировании песков на поверхности предусматривать следующие способы отвалообразования:

образование конусного отвала скипом с последующей его разваловкой;

образование плоского отвала бульдозером одновременно с работой шахты;

образование гребенчато-кольцевого отвала опорно-звеньевым

отвалообразователем с последующей его разваловкой или планировкой.

Плоские отвалы применять при скреперном и конвейерном подъеме песков, гребенчато-кольцевые - только при конвейерном подъеме с годовой добычей более 50 тыс.м$^3$ и суточной производительностью не менее 400 м$^3$.

Высоту плоского отвала следует принимать 5-10 м. При наличии в песках крупных валунов или значительной влажности песков и преобладании мелких фракций высота отвала соответствует минимальному значению.

Высота разгрузки песков над поверхностью плоского отвала должна составлять 5-7 м.

Выкладку песков в отвал предусматривать на предварительно подготовленную, расчищенную и достаточно ровную поверхность.

19.16. Электроснабжение. Питание электроприемников горных работ при глубине залегания до 100 м допускается через скважины от поверхностных передвижных комплектных подстанций, свыше 100 м - от передвижных участковых подстанций, устанавливаемых в подземных выработках.

В одной скважине разрешается прокладка не более 2 кабелей.

Заземление электроустановок, устанавливаемых в горных выработках, осуществлять согласно "Инструкции по устройству защитных заземлений электроустановок при разработке россыпных месторождений золота и олова открытым и подземным способами в условиях многолетней мерзлоты для предприятий объединения "Северовостокзолото", утвержденной Минцветметом СССР и согласованной с Госгортехнадзором СССР.

19.17. При разработке раздела противопожарной защиты шахт руководствоваться мероприятиями, утвержденными Минцветметом СССР по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

19.18. Тепловой режим, вентиляция и борьба с пылью.
При проектировании теплового режима горных выработок в толще вечномерзлых пород следует обеспечивать:

приемлемые температурные условия для работающих в выработках людей;

сокращение до минимума глубины сезонного оттаивания окружающих выработки мерзлых пород;

сохранение мерзлого состояния кровли в очистных выработках;

предупреждение обледенения выработок и оборудования;

создание в выработках климатических условий, способствующих снижению интенсивности пылеобразования;

устранение или ослабление вредного влияния сезонных колебаний температуры воздуха на состояние выработок.

Для вентиляции и регулирования теплового режима небольших по производственной мощности и сроку существования россыпных шахт допускается применение комбинированных схем проветривания с частичной рециркуляцией воздуха и использование в качестве воздухоподающих выработки ранее отработанных смежных шахт.

Комбинированные схемы проветривания и вентиляторы для установки главного проветривания россыпных шахт, воздухоочистительных и подсвежающих установок при частичной рециркуляции воздуха необходимо проектировать и выбирать с учетом требований, изложенных во "Временной инструкции по применению комбинированных схем проветривания с частичной рециркуляцией воздуха на шахтах, разрабатывающих вечномерзлые россыпи", утвержденной Минцветметом СССР и согласованной с Госгортехнадзором СССР.

Бурение шпуров в вечномерзлых россыпях предусматривать перфораторами в комплексе с пылеподавляющими приспособлениями.

Для обеспыливания вентиляционных потоков в шахтах, разрабатывающих вечномерзлые россыпи, необходимо применять воздухоочистительные установки, состоящие из вентиляторов, пылеосадительных камер лабиринтного типа, облицованных льдом, и тканевых бескаркасных фильтров ВНИИ-I.

Для обеспыливания погрузочно-перегрузочных работ необходимо предусматривать установки сухого пылеулавливания, включающие аспирационные укрытия, воздуховоды, вентиляторы и тканевые бескаркасные фильтры ВНИИ-I.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение I
(рекомендуемое)

Горнотехнологические параметры самоходных (на пневмоколесном ходу) бурильных установок для бурения шпуров диаметром 32–50 мм

| Типоразмер станка | Назначение (очистные, проходческие работы) | Число буровых машин | Максимальные размеры обуриваемого забоя, м | | Минимальное сечение забоя, $м^2$ | Глубина шпура, м, не менее | Габариты установки в транспортном положении, мм, не более | | Преодолеваемый подъем, град | Максимальная масса установки, т | Годовая производительность установки, тыс.м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | высота | ширина | | | высота | ширина | | | |
| I | Проходка | I-2 | 2,5 | 3,5 | 6 | 2 | I350 | I250 | I0 | 6 | I0-30 |
| II | Проходка, очистные | 2 | 2,5 | 3,4 | 6 | 2,5 | I500 | I600 | I4 | II | 20-40 |
| III | Проходка, очистные | 2 | 3,6 | 4,5 | 7 | 2,5 | 2300 | I700 | I4 | I2 | 20-50 |
| IУ | Очистные, проходка | 2-3 | 4,I | 5,I | 9 | 3 | 2500 | 2200 | I6 | I6 | 30-60 |
| У | Очистные, проходка | 2-3 | 5 | 8 | I0 | 3-4 | 2600 | 2200 | I4 | I6 | 50-I00 |
| УI | Очистные | 3 | 7 | 8 | I2 | 4,5 | 2800 | 2500 | I6 | 22 | 80-I50 |

Приложение 2

(рекомендуемое)

Горнотехнологические параметры самоходных (на пневмоколесном ходу) буровых станков для бурения скважин диаметром 51-85 мм

| Типоразмер станка | Число буровых машин | Направление бурения | Глубина бурения, м не более | Минимальные размеры выработки для работы станка, м | | Тип привода | Преодолеваемый подъем, град | Максимальная масса станка, т | Годовая производительность станка, тыс.м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ширина | высота | | | | |
| I | I | Круговой веер в вертикальной плоскости | 30 | 2,8 | 2,8 | Пневматический | I5 | 5 | 20-40 |
| II | 2 | Круговой веер и восходящие ряды скважин | 40 | 4 | 3 | То же | I5 | 7 | 30-60 |
| III | 2 | То же | 50 | 4,5 | 4 | Дизельный | I6 | I0 | 50-80 |
| IУ | 2 | Восходящие ряды скважин | 30 | 5 | 4 | То же | I4 | I0 | 60-I00 |

Приложение 3
(рекомендуемое)

Горнотехнологические и конструктивные параметры вспомогательных машин на базе унифицированных самоходных машин

| Типоразмер (шасси, машины) | Самоходные шасси (автотягач) | | | | | | Назначение машины | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | грузоподъемность, т | ширина, мм | высота, мм | мощность дизеля, кВт (л.с.) | преодолеваемый подъем, град | транспортная скорость, км/ч | оборка и крепление кровли | заряжание шпуров и скважин | торкретирование и укладка бетона | доставка грузов | перевозка людей | доставка и заправка ГСМ |
| I | I,5-2 | I500-I600 | I500-I600 | 30-37 (40-50) | 7-I5 | 8-20 | Рабочая высота: $h \leqslant$ 4 м<br>Площадка: размер а·в= I·I м<br>Грузоподъемность $q_п$=200-300 кг<br>Масса машины: $Q_м$ = 5-6 т<br>Производительность: P=I0-I5 шт/ч | - | - | - | Вместимость $N$ = 8-I0чел, $Q_м$ = 5-7 т | Вместимость: топлива $E_т$ = 600 л, масел $E_м$ = 350 л, $Q_м$ = 6 т<br>Производительность заправки: топливом – $P_т$ = 20 л/мин, маслом – $P_м$ = 5 л/мин |
| II | 2,5-3 | I600-I900 | I600-I800 | 37-52 (50-70) | 7-I5 | 8-20 | $h \leqslant$4-6 м<br>а·в= I·Iм<br>$q_п$ = 300 кг<br>$Q_м$ = 7-8 т<br>P = I0-I5 шт/ч | $h \leqslant$4-6 м,<br>а·в = I·Iм<br>Вместимость бункера $E_б$ = I м³<br>$q_п$ = 200 кг<br>$Q_м$ = 6-8 т<br>P=I0-25 кг/мин | Вместимость бункера, м³: вяжущего $E_в$ = 0,I, заполнителя $E_з$ = I-I,5, $Q_м$ = 6-7 т<br>Производительность, м³/ч: торкретирования $P_т$ = 3, укладки $P_у$ = 6-7 | Грузоподъемность крана $q_к$ = I-2 т<br>Длина стрелы $L_с$ = 3 м<br>$Q_м$ = 8-9 т | $N$ =I4-I6чел, $Q_м$ =7-3 т | $E_т$ = I000-I500л<br>$E_м$ = 400л<br>$Q_м$ = 7-8 т<br>$P_т$ = 40-50л/мин<br>$P_м$ = 9-I0 л/мин |
| III | 4-5 | 2000-2200 | 2000-2200 | 52-59 (70-80) | 7-I5 | 8-20 | $h \leqslant$7-8<br>а·в= I·I,5 м<br>$q_п$ = 300-900 кг<br>$Q_м$ = 9-II т<br>P = I5-20 шт/ч | $h \leqslant$7-8 м<br>$E_б$ =I-2 м³<br>а·в=I·I,5 м<br>$q_п$ = 300 кг<br>$Q_м$ = 8-9 т<br>$P_м$= 25-50 кг/мин | $E_в$ = 0,2<br>$E_з$ = 2<br>$Q_м$ = 9-I0<br>$P_т$ = 5<br>$P_у$ = I0 | $q_к$ = 3-4 т<br>$L_с$ = 5 м<br>$Q_м$ = 9-I0 м | $N$ =I8-24чел, $Q_м$=9-I0 т | $E_т$ = 2000-2500 л<br>$E_м$ = 600 л<br>$Q_м$ = I0-II т<br>$P_т$ = 40-50 л/мин<br>$P_м$ = 9-I0 л/мин |
| IУ | 7-I0 | 2200-2400 | 2200-2400 | 74-89 (I00-I20) | 7-I5 | 8-20 | $h \leqslant$ I6<br>а·в= I,5·I,5 м<br>$q_п$ = 400 кг<br>$Q_м$ = I3-I4 т | - | $E_в$ = 0,5<br>$E_з$ = 4,5<br>$Q_м$ = I2-I3<br>$P_т$ = 5-6<br>$P_у$ = I0-I5 | - | $N$ = 40чел.<br>$Q_м$ = I0-I2 | - |

Приложение 4
(рекомендуемое)

Горнотехнологические параметры самоходных машин для погрузки, доставки и транспортирования горной массы

| Тип оборудования | Типоразмер | Вместимость ковша, бункера, кузова, $м^3$ | Грузоподъемность, т | Назначение (очистные, проходческие работы) | Характеристика пород | | | Габариты машин (в транспортном положении), мм | | Минимальное сечение выработки для работы машины, $м^2$ | Высота разгрузки (погрузки), м | Преодолеваемый подъем (уклон почвы), град | Длина транспортирования, м | | Годовая производительность машин, тыс.т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | тип пород | коэффициент крепости по Протодьяконову | кондиционный кусок, м | высота | ширина, не более | | | | максимальная | оптимальная | |
| Колесные погрузочно-транспортные машины типа ПД | I | 0,8-I | 2 | Проходка | Любые | Любой | 0,25-0,3 | 2I20 | I400 | 6 | I,2 | I2-I8 | I00 | 50 | 30-50 |
| | II | 0,5 | 3 | Проходка, очистные | То же | То же | 0,3-0,4 | 2I20 | I700 | 7 | I,6 | I2-I8 | I50 | 60-80 | 50-I00 |
| | III | 2-2,5 | 5 | То же | -"- | -"- | 0,4-0,5 | 2240 | I900 | 9 | I,7 | I2-I8 | 200 | I00 | 80-I50 |
| | IУ | 4 | 8 | Очистные, проходка | -"- | -"- | 0,6-0,8 | 2500 | 2500 | I0 | 2,2 | I2-I8 | 300 | I00-I50 | I50-250 |
| | У | 6 | I2 | Очистные | -"- | -"- | 0,8-I,0 | 2650 | 2800 | I4 | I | I2-I5 | 400 | I50-200 | 200-300 |
| Бункерные погрузочно-транспортные машины | I | I | 2,5 | Проходка | Средние | До I2 | 0,I-0,I5 | 2I20 | I400 | 4 | - | 8-I0 | 50 | 30 | 20-30 |
| | II | I,5 | 4 | Проходка | То же | -"- | 0,2 | 2I20 | I800 | 7 | - | 8-I0 | 80 | 50 | 30-50 |
| | III | 2,5 | 6 | Проходка, очистные | -"- | -"- | 0,2-0,3 | 2240 | 2360 | 9 | - | 8-I0 | I00 | 70 | 50-70 |
| Колесный погрузчик | | 4-4,5 | 8 | Очистные | Любые | Любой | 0,8-I,0 | 3000 | 3000 | - | 2,5-5 | I2-I8 | - | - | 200-300 |
| Экскаваторы | I | I-I,2 | - | То же | То же | То же | 0,8 | 3300 | 3000 | 60-70 | 2,3-5 | I0-I5 | - | - | I80-200 |
| | II | I-I,2 | - | -"- | -"- | -"- | 0,8 | 3000 | 3000 | 40-50 | 2-4,6 | I0-I5 | - | - | I80-200 |
| Погрузочные машины с нагребающими лапами | I | - | - | Проходка | Легкие | 4 | 0,4 | I300 | I600 | 4 | 0,8-2 | 6-8 | - | - | 50-60 |
| | II | - | - | То же | То же | 6 | 0,4-0,5 | I400-I600 | I800 | 6 | I-2,2 | 6-3 | - | - | 80-I00 |
| | III | - | - | Проходка, очистные | Любые | Любой | 0,6 | I900 | 2700 | 8 | I,2-2,4 | 8-I0 | - | - | I50-I80 |
| | IУ | | | Очистные | То же | То же | 0,8 | 2600 | 2700 | I0 | I,6-3 | 8-I0 | - | - | 200-250 |
| Автосамосвалы | I | 5-7 | I0-I5 | Очистные, проходка | -"- | -"- | 0,6-0,8 | 2000-2400 | 2500 | I0 | 3,5-4 | 4-I0 | I000 | 400 | I00-I50 |
| | II | 8-II | 20-25 | То же | -"- | -"- | 0,8-I,0 | 2700 | 2850 | I6 | 4,5-4,7 | 4-I0 | I500 | 500 | I50-300 |
| | III | I8-20 | 35-40 | Очистные | -"- | -"- | I,0-I,5 | 2900 | 3000 | I8-20 | 4,5-6 | 4-I0 | 3000 | 700 | 200-400 |

Приложение 5
(к разделу 3.I2.4)

Значения коэффициента аэродинамического сопротивления $\alpha$ для горных выработок

а. Закрепленных сборной железобетонной крепью

| Тип крепи | Расстояние между центрами стоек или ширина плиты, м | Площадь сечения выработки, м$^2$ | Продольный калибр крепи | $\alpha \cdot 10^4$ |
|---|---|---|---|---|
| Рамная крепь, стойки и верхняки прямоугольного сечения с разгружающими консолями | 0,55 | | 3,66 | II |
| | 0,75 | | 5,0 | I3 |
| | I,00 | 5,I | 6,7 | 2I |
| | I,I4 | | 7,6 | I9 |
| | I,34 | | I0,0 | I8 |
| Рамная крепь, стойки и верхняки таврового сечения с разгружающими консолями | 0,84 | | I8,8 | 9 |
| | I,I4 | 5,0 | 22,8 | 9 |
| | I,34 | | 26,8 | 7 |
| Рамная крепь, стойки и верхняки таврового сечения с разгружающими консолями и средней стойкой | I,I4 | 7,8 | 22,8 | 23 |
| | I,34 | | 26,8 | 22 |
| Рамная крепь, стойки и верхняки прямоугольного или таврового сечения с затяжками ДГИ | – | 5,I | – | 5 |
| Плиты УРП, выработка трапециевидного сечения | 0,32 | 3,0 | 3,56 | I3 |
| | 0,32 | 3,0–5,0 | 3,56 | I2 |
| | 0,32 | 5,0–8,0 | 3,56 | II |
| Плиты УРП, выработка полигонального сечения | 0,32 | 8,0–I3,0 | 4,6 | I0 |
| | 0,32 | I3,0–I8,0 | 4,6 | 9 |
| Крепь типа УЗСК, выработка трапециевидного сечения | 0,49 | 5,0–8,0 | 3,I0 | I6 |

| Тип крепи | Расстояние между центрами стоек или ширина плиты, м | Площадь сечения выработки, м² | Продольный калибр крепи | $\alpha \cdot 10^4$ |
|---|---|---|---|---|
| Крепь типа УЭСК (плиты выпуклой стороной повернуты к оси выработки) | 0,49 | 5,7 | 2,45 | II |
| Плиты УТЭ | 0,32 | До 3,0 | | I3 |
| | | 3,0-5,0 | | I2 |
| | | 5,8-8,0 | 4,57 | II |
| | | 8,0-I3 | | I0 |
| | | I3-I8,0 | | 9 |
| Плиты УРПМ | 0,32 | До 3,0 | | I3 |
| | | 3,0-5,0 | | I2 |
| | | 5,0-8,0 | | II |
| | | 8,0-I3,0 | | I0 |
| | | I3,0-I8,0 | | 9 |
| Плиты УРПМ (усиленные) | 0,25 | 7,3 | I,56 | II,4 |
| Железобетонные тюбинги ВНИИОМШС | I,04 | I5,0 | 5,2 | 9 |
| Кольцевая крепь типа ЖК | - | 5,2 | 6,2 | 8,9 |
| Арочная крепь из пяти элементов таврового сечения, стойки и подкосы установлены полкой к оси выработки, верхняки - ребром | I,0 | 5,2 | 6,2 | 8,9 |
| Арочная крепь из крупноразмерных тюбингов КТА-7,5 и КТА-I0 | - | 6,3-7,7 | - | II |
| | | 9,0-I2,6 | - | I0 |
| | | I3,5-I6,7 | - | 9 |
| Кольцевая крепь из крупноразмерных тюбингов КТК | - | 6,I-7,I | - | I3 |
| | | 9,2-II,0 | - | I2 |
| | | I3,3-I7,7 | - | II |

б. Закрепленных крепью из двутавровых металлических балок арочной и трапециевидной формы, установленных полостью навстречу струе

| Номер балки | $\alpha \cdot 10^4$ при сечении 4 м$^2$ и продольном калибре крепи, равном | | | | | Поправка на поперечное сечение выработки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $S$, м$^2$ | К |
| I2 | I3 | I7 | 2I | 25 | 30 | 4 | I,0 |
| I4 | I4 | I9 | 23 | 29 | 34 | 6 | 0,9I |
| I6 | I5 | 2I | 26 | 32 | 40 | 8 | 0,83 |
| I8 | I6 | 23 | 30 | 39 | 44 | I0 | 0,84 |

в. Закрепленных арками из спецпрофиля типа СВП

| Площадь сечения выработки, м$^2$ | $\alpha \cdot 10^4$ при расстоянии между арками, м | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0,5 | I,0 | 0,5 | I,0 |
| | СВП-I7 | | СВП-27 | |
| 5,98 | I6,I8 | I7,60 | I7,23 | I5,90 |
| 6,67 | I5,90 | I7,50 | I6,90 | I5,70 |
| 6,83 | I5,83 | I7,38 | I6,74 | I5,56 |
| 7,44 | I5,75 | I7,25 | I6,65 | I5,45 |
| 7,6I | I5,66 | I7,20 | I6,6I | I5,4I |
| 7,92 | I5,63 | I7,I3 | I6,58 | I5,38 |
| 8,34 | I5,50 | I7,II | I6,50 | I5,32 |
| 8,85 | I5,45 | I7,I0 | I6,42 | I5,25 |
| 9,38 | I5,40 | I6,90 | I6,32 | I5,I5 |
| I0,36 | I5,20 | I6,67 | I6,I5 | I5,00 |
| II,36 | I5,I5 | I6,60 | I5,94 | I4,92 |
| I2,I4 | I5,I0 | I6,50 | I5,90 | I4,80 |
| I2,I5 | I5,05 | I6,40 | I5,88 | I4,74 |
| I2,7I | I4,97 | I6,35 | I5,84 | I4,70 |
| I2,98 | I4,85 | I6,32 | I5,82 | I4,68 |
| I2,99 | I4,80 | I6,30 | I5,80 | I4,63 |
| I3,60 | I4,75 | I6,26 | I5,70 | I4,60 |
| I4,20 | I4,73 | I6,20 | I5,55 | I4,57 |
| I4,49 | I4,65 | I6,I0 | I5,30 | I4,34 |
| I5,I4 | I4,62 | I6,05 | I5,00 | I4,05 |

| Площадь сечения выработки, м² | $\alpha \cdot 10^4$ при расстоянии между арками, м | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 1,0 |
| | СВП-17 | | СВП-27 | |
| 16,02 | 14,30 | 16,01 | 15,45 | 13,36 |
| 16,65 | 14,23 | 15,85 | 15,40 | 13,00 |

г. Закрепленных крепежными рамами из круглого леса

| Сечение выработки, м² | Диаметр крепи, см | Значения $\alpha \cdot 10^4$ при продольном калибре крепи, равном | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | Неполные рамы | | | | |
| 4,6 | 16 | 16 | 19 | 19 | 19 | 18 |
| 5,2 | 16 | 16 | 19 | 19 | 19 | 18 |
| 5,9 | 18 | 16 | 19 | 19 | 19 | 18 |
| 6,3 | 18 | 16 | 19 | 19 | 19 | 18 |
| 7,0 | 20 | 17 | 20 | 20 | 19 | 19 |
| 8,4 | 22 | 18 | 20 | 20 | 20 | 19 |
| 9,0 | 22 | 18 | 20 | 20 | 20 | 19 |
| 10,1 | 22 | 18 | 20 | 20 | 20 | 19 |
| 10,8 | 22 | 18 | 19 | 20 | 20 | 19 |
| 11,8 | 22 | 17 | 19 | 20 | 20 | 19 |
| | | Полные рамы | | | | |
| 3,9-7,4 | 18-24 | 15 | 18 | 20 | 22 | 23 |

д. Закрепленные неполными крепежными рамами из стоек и верхняков прямоугольного или квадратного сечения

| Площадь сечения выработки, м² | Размер элемента крепи, м | | $\alpha \cdot 10^4$ при расстоянии между центрами рам (ребер), м | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | высота | ширина | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| 4,94 | 0,25 | 0,25 | - | 5,6 | 9,8 | 13,0 | 19,7 | 20,6 | 18,6 | 17,7 |
| 4,94 | 0,25 | 0,15 | 5,7 | 9,2 | 14,1 | 17,3 | 20,6 | 21,6 | 17,8 | 16,5 |
| 4,94 | 0,25 | 0,10 | 6,6 | 11,8 | 16,6 | 20,7 | 23,2 | 24,9 | 21,1 | 15,6 |
| 5,62 | 0,15 | 0,25 | - | 7,2 | 10,7 | 12,8 | 16,8 | 14,8 | 14,3 | 11,2 |
| 5,62 | 0,15 | 0,10 | 7,5 | 14,2 | 18,5 | 19,9 | 21,4 | 18,6 | 17,0 | 13,6 |
| 5,62 | 0,15 | 0,15 | 5,8 | 10,6 | 14,8 | 16,8 | 16,3 | 15,1 | 14,5 | 11,9 |

| Площадь сечения выработки, м | Размер элемента крепи, м | | $\alpha \cdot 10^4$ при расстоянии между центрами рам (ребер), м | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | высота | ширина | 0,25 | 0,5 | 0,75 | I,0 | I,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| 5,62 | 0,I5 | 0,05 | I0,8 | 2I,5 | 25,6 | 27,0 | 27,8 | 24,I | 20,9 | I6,4 |
| 5,98 | 0,I0 | 0,25 | - | 7,8 | II,6 | I3,8 | I3,I | I2,0 | 9,7 | 8,9 |
| 5,98 | 0,I0 | 0,I5 | 6,7 | I3,0 | I6,2 | I5,6 | I4,2 | I3,2 | 9,8 | 9,7 |
| 5,98 | 0,I0 | 0,I0 | 9,7 | I6,4 | 20,0 | I9,0 | I7,6 | I5,9 | I3,5 | I2,3 |
| 6,34 | 0,05 | 0,I5 | 5,8 | 9,9 | 9,4 | 9,2 | 8,6 | 6,I | 5,9 | 4,8 |

е. Значение коэффициента $\alpha$ для восстающих выработок

| Характеристика выработки | $\alpha \cdot 10^4$ |
|---|---|
| Трехотделенный восстающий, закрепленный сплошной венцовой крепью: | |
| Воздух идет по всем отделениям. Полки в ходовом отделении отсутствуют | 25 |
| Воздух идет по двум отделениям из трех. Третье отделение перекрыто полками | 50 |
| Воздух идет по одному отделению из трех. В двух отделениях имеются полки и лестницы, а второе является закладочным | 65 |
| Двухотделенный восстающий. Воздух идет по одному отделению. Во втором отделении полки и лестницы | 60 |
| Вентиляционный восстающий со штанговой крепью, без полков и лестниц | 20 |

Примечание. При определении коэффициента $\alpha$ восстающих выработок следует:

лестничное отделение не учитывать;

считать движение воздуха по каждому отделению самостоятельной струей;

считать каждое отделение самостоятельной горизонтальной или вертикальной выработкой соответствующего сечения и крепления. Общая площадь и периметр восстающего в этом случае являются суммой соответственно площадей и периметров всех отделений.

Приложение 6

## Категории электроприемников по надежности электроснабжения

| Наименование вида работ, объектов рудника | Перечень оборудования и установок | Категория | Примечание |
|---|---|---|---|
| Горные работы | Электроприемники добычных и очистных работ | II | |
| | Электроприемники подготовительных работ | III | |
| | Электрифицированный и конвейерный транспорт | II | |
| | Освещение подземных горных выработок | III | |
| | Подземные дробильные установки | II | |
| | Насосные главного водоотлива | I | |
| | Насосы участкового водоотлива | I,II | По заданию технологов |
| | Центральные подземные подстанции | I,II | I категория при питании от п/ст потребителей I категории |
| | Насосные дренажных шахт | I | |
| | Участковые подъемники в подземных выработках | III | |
| Проходческие работы | Главный водоотлив, вентиляция | I | |
| | Подъемные установки, проходческие работы | II | |
| Промплощадка | Шахтные подъемные установки для подъема людей | I | |
| | Шахтные подъемные установки грузовые | II | |
| | Вентиляторы главного проветривания | I | |

| Наименование вида работ, объектов рудника | Перечень оборудования и установок | Категория | Примечание |
|---|---|---|---|
| | Калориферные установки: | | |
| | для районов с тяжелыми климатическими условиями | I | |
| | для остальных районов | II | |
| | Компрессорные | II | |
| | Котельные | I,II | По заданию технологов |
| | Склады ГСМ | I,II | |
| | Насосные противопожарного водоснабжения | I | |
| | Устройство учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции | I | |
| | Устройства автоматической системы пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации | I | |
| | Диспетчерские пункты электроснабжения | I | |
| | Силовые электроприемники насосных водоснабжения, очистных и канализационных сооружений | I-III | По заданию технологов |
| | Административно-бытовые здания | II-III | В зависимости от конкретных условий |
| | Ремонтно-механические мастерские, склады и прочие неответственные здания и сооружения | III | |
| Промплощадка | Наружное освещение | III | |
| | Внутреннее освещение зданий и сооружений | III | |

Продолжение приложения 6

| Наименование вида работ, объектов рудника | Перечень оборудования и установок | Категория | Примечание |
|---|---|---|---|
| | за исключением: | | |
| | аварийного освещения | II | |
| | освещения вычислительных центров | I | |
| | Объекты ГО | I-III | В зависимости от назначения |

## Коэффициенты для расчета электрических нагрузок электроприемников

| Наименование электроприемника | Коэффициент | | |
|---|---|---|---|
| | использования | спроса | мощности |
| Компрессоры стационарные мощностью, кВт: | | | |
| до 200 | 0,75 | 0,8 | 0,75 |
| до 400 | 0,8-0,85 | 0,85 | 0,8 [1] |
| свыше 400 | 0,9 | 0,9-0,95 | 0,8 [1] |
| Насосы мощностью, кВт: | | | |
| до 50 | 0,7 | 0,7 | 0,75 |
| до 200 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| до 500 | 0,8 | 0,85 | 0,8 [1] |
| свыше 500 | 0,8-0,9 | 0,9 | 0,85 [1] |
| Землесосы и поселковые насосы мощностью, кВт: | | | |
| до 50 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| свыше 50 | 0,85 | 0,9 | 0,8 |
| Вентиляторы частичного проветривания | 0,65 | 0,7 | 0,8 |
| Вентиляторы главного проветривания мощностью, кВт: | | | |
| до 200 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| до 800 | 0,75-0,8 | 0,9 | 0,8 |
| свыше 800 | 0,8-0,9 | 0,95 | 0,85 |
| Сантехнические вентиляторы | 0,65 | 0,65 | 0,8 |
| Выпрямители полупроводниковые, кроме тяговых подстанций | 0,75 | 0,9 [2] | 0,96 |
| Стопоры | 0,7 | 0,8 | 0,65 |
| Дозаторы | 0,5 | 0,7 | 0,65 |
| Погрузочно-транспортные машины | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Электробульдозеры | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Скребковые конвейеры | 0,6-0,65 | 0,65-0,7 | 0,7 |

| Наименование электроприемника | Коэффициент | | |
|---|---|---|---|
| | использования | спроса | мощности |
| Бункерные затворы | 0,5 | 0,5 | 0,65 |
| Погрузочные машины | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Экскаваторы | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Скреперные лебедки мощностью, кВт: | | | |
| до 15 | 0,5 | 0,5 | 0,65 |
| свыше 15 | 0,6 | 0,7 | 0,65 |
| Лебедки на уклонах для спуска-подъема материалов | 0,6 | 0,7 | 0,65 |
| Подъемники лифтовые | 0,2 | 0,3 | 0,65 |
| Подъемы мощностью, кВт: | | | |
| до 200 | 0,6 | 0,7 | 0,65 |
| до 1000 | 0,65 | 0,75 | 0,75 |
| свыше 1000 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Вагоноопрокидыватели | 0,35-0,45 | 0,4-0,5 | 0,5-0,6 |
| Затворы, шнеки | 0,7-0,75 | 0,75-0,8 | 0,75 |
| Вентиляторы производственные | 0,7 | 0,7-0,85 | 0,78 |
| Краны мостовые, грейферные кран-балки, тельферы, лифты[3] | 0,15-0,4 | 0,2-0,5 | 0,5 |
| Печи сопротивления, сушильные шкафы, нагревательные приборы | 0,75-0,8 | 0,75-0,9 | 0,95-0,98 |
| Сварочные машины шовные | 0,2-0,5 | 0,35-0,5 | 0,7 |
| То же, стыковые и точечные | 0,2-0,25 | 0,25-0,35 | 0,6 |
| Сварочные трансформаторы: | | | |
| для автоматической сварки | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 | 0,4-0,5 |
| для однопостовой ручной сварки | 0,2 | 0,3-0,35 | 0,3-0,4 |
| для многопостовой ручной сварки | 0,25 | 0,4 | 0,35-0,45 |

| Наименование электроприемника | Коэффициент | | |
|---|---|---|---|
| | использования | спроса | мощности |
| Сварочные двигатели-генераторы: | | | |
| для однопостовой сварки | 0,3 | 0,35 | 0,6-0,65 |
| для многопостовой сварки | 0,5 | 0,6 | 0,7-0,75 |
| Индукционные установки высокой частоты | - | 0,8 | 0,65 |
| Освещение зданий на промплощадке | 0,85-0,95 | 0,85-0,95 | 1,0[4)] |
| Бурильные установки | 0,7 | 0,7 | 0,65 |
| Электросверла колонковые и ручные | 0,4 | 0,5 | 0,7 |
| Станки ударно-вращательного бурения | 0,4-0,5 | 0,5-0,6 | 0,65 |
| То же, вращательного бурения | 0,4-0,6 | 0,5-0,7 | 0,7 |
| Конвейеры легкие мощностью 4,5 кВт, питатели реагентные разные, лебедки | 0,6-0,65 | 0,65-0,7 | 0,65 |
| Конвейеры тяжелые с шириной ленты до 1400 мм, шнеки, элеваторы, механические лотки, питатели пластинчатые и тарельчатые | 0,7-0,75 | 0,75-0,8 | 0,75 |
| То же, сверхтяжелые с шириной ленты 1600-2000 мм | 0,8 | 0,8 | 0,8-0,85[1)] |
| Питатели пластинчатые и тарельчатые | 0,7-0,75 | 0,75-0,85 | 0,72 |
| Дробилки крупного дробления конусные с двухдвигательным приводом | 0,7 | 0,8 | 0,72 |
| Дробилки конусные и четырехвалковые мелкого дробления | 0,7-0,9 | 0,7-0,9 | 0,85 |
| Дробилки конусные и щековые крупного дробления с однодвигательным приводом и дробилки конусные среднего дробления, одновалковые; дробилки мелкого дробления | 0,6-0,7 | 0,65-0,75 | 0,75 |

| Наименование электроприемника | Коэффициент | | |
|---|---|---|---|
| | использования | спроса | мощности |
| Питатели лотковые мощностью свыше 10 кВт | 0,6 | 0,8 | 0,8 |
| Вакуум-насосы | 0,8 | 0,95 | 0,85 |
| Электровибрационные механизмы | 0,6-0,8 | 0,7-0,9 | 0,65 |
| Освещение стационарных подземных выработок | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Освещение участков горных работ | 0,9 | 0,9 | 1,0 |
| Станки холодной обработки металла | 0,2 | 0,3 | 0,65 |
| Лабораторное оборудование: | | | |
| двигатели | 0,5 | 0,6 | 0,65 |
| нагревательные приборы | 0,7 | 0,5-0,8 | 1,0 |

1) При синхронном электродвигателе определяется расчетом.

2) Для выпрямителей электровозной откатки определяется расчетом.

3) Если указанное оборудование используется только в ремонтные смены, то в расчете электрических нагрузок его не учитывать.

4) Указаны для ламп накаливания; для люминесцентных ламп и ламп ДРЛ принимать по данным каталогов и заводов-изготовителей.

Примечание. При определении расчетной мощности подстанций 6-220 кВ и РП 6-10 кВ необходимо учитывать коэффициенты одновременности:

| | |
|---|---|
| для цехов ремонтно-складского хозяйства | 0,7-0,8; |
| для прочих цехов и установок | 0,8-0,85; |
| для РП 6-10 и подстанций 35-220 кВ | 0,85-0,9 |

Приложение 8

## Коэффициенты для перевода физических величин объема обслуживания электросетей в условные единицы

| Наименование | Единицы измерения | |
|---|---|---|
| | физические | условные (у.е.) |
| Высоковольтные линии | | |
| Одноцепная 220-330 кВ: | | |
| на железобетонных или металлических опорах | I км | I,I |
| на деревянных опорах | I км | I,7 |
| Двухцепная 220-330 кВ на железобетонных или металлических опорах | I км | I,5 |
| Одноцепная ВЛ II0-I54 кВ на железобетонных или металлических опорах | I км | I,0 |
| То же, на деревянных опорах | I км | I,4 |
| Двухцепная ВЛ II0-I54 кВ на железобетонных или металлических опорах | I км | I,4 |
| Одноцепная ВЛ 35-60 кВ: | | |
| на железобетонных или металлических опорах | I км | 0,8 |
| на деревянных опорах | I км | I,4 |
| Двухцепная ВЛ 35-60 кВ: | | |
| на железобетонных или металлических опорах | I км | I,I |
| на деревянных опорах | I км | I,6 |
| ВЛ I-20 кВ: | | |
| на железобетонных или металлических опорах | I км | 2,I |
| на деревянных опорах | I км | I,7 |
| ВЛ до I000 В: | | |
| на железобетонных опорах при совместной подвеске проводов радио и связи | I км | 2,4 |
| на деревянных опорах | I км | 2,2 |
| Подстанции 35 кВ и выше | | |
| Присоединение, кВ: | | |
| до 20 | I присоед. | 2,4 |
| 35-60 | То же | 4,8 |

| Наименование | Единицы измерения | |
|---|---|---|
| | физические | условные (у.е.) |
| 110-154 | -"- | 9,6 |
| 220-330 | 1 присоед. | 16,8 |
| Силовые трансформаторы и реакторы, кВ: | | |
| 35-60 | 1 присоед. | 10 |
| 110-154 | То же | 22 |
| 220-330 | -"- | 35 |
| ТП и РП и подстанции в сетях до 20 кВ | | |
| Мачтовая ТП или закрытый РП, кВА; один трансформатор: | | |
| до 100 | 1 присоед. | 2,3 |
| более 100 | То же | 2,5 |
| более 100 2 трансформатора | -"- | 3,5 |
| РП и подстанции, кВ: | | |
| 3-20 | 1 присоед. | 2,2 |
| до 1 | То же | 0,05 |
| Кабельные линии | | |
| Кабели, кВ: | | |
| 110 и выше (3 фазы) | 1 км | 21,0 |
| 35-60 | 1 км | 5,0 |
| до 20 | 1 км | 1,9 |
| Вводные кабельные устройства | 1 шт. | 0,09 |
| Кабельные колодцы | 1 шт. | 0,3 |
| Кабельные тоннели | 10 м | 0,08 |

Примечания:

1. В разделе "Подстанция 35 кВ и выше" учитываются присоединения к сборным шинам отходящих фидеров, линий секционных и шиносоединительных выключателей, силовых трансформаторов, компенсаторов. Для силовых трансформаторов за присоединение считается каждое напряжение отдельно.

2. По постановлению Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и Секретариата ВЦСПС от 22.02.66 № 237/7, 22.05.67 № 1-224:

| | | |
|---|---|---|
| ТП 6-10/0,4 кВ | 1х100 кВА | - 2,5 у.е., включая все присоединения до 1000 В и ввод 6-10 кВ; |
| | 2х100 кВА | - 3,5 -"- |

РП 6-10/0,4 кВ аналогично ТП с дополнением:

| | |
|---|---|
| 1,0 у.е. | - присоединение с выключателем нагрузки; |
| 2,2 у.е. | - то же, с масляным выключателем; |
| 0,5 у.е. | - то же, с разъединителем; |
| 0,08 у.е. | - то же, без коммутационной аппаратуры. |

3. Разрядники, трансформаторы напряжения и их присоединения, сборные шины, аккумуляторные батареи, распределительные пункты до 1000 В, молниеотводы, кабельные линии, проложенные в пределах подстанции (территории) и т.п., являются составной частью подстанции и отдельно не учитываются.

4. На подстанциях 35 кВ и выше трансформаторы собственных нужд с коммутационной аппаратурой учитываются как присоединение соответствующего напряжения.

5. Объем работ по обслуживанию распределительных сборок до 1000 В учитывается из расчета 0,05 у.е. за каждый ввод сборки.

6. Объем работ по обслуживанию разъединителей на ответвлениях от ВЛ отдельно не учитывается.

В разработке Норм принимали участие от:

Гипроцветмета (ведущий): В.В.Аккуратов, О.А.Артемов, Н.А. Белкова, А.Д.Беспечный, С.З.Бдувштейн, И.Л.Брандт, Н.Д.Буданов, А.Г.Вотчинкин, М.Б.Вильклиш, Г.М.Воронцова, О.Б.Гриневич, Г.Е. Гулевич, Л.А.Гуманков, А.Г.Диккерт, А.И.Кавешников, Г.А.Карпухина, Ю.Н.Ким, Б.В.Кокурин, В.А.Коршун, Е.А.Кузьмин, В.Е.Лурье, В.М.Максимов, Н.В.Менько, Е.И.Миронов (ответственный исполнитель), А.Д.Неклюдов, Л.В.Ноздрина, М.А.Петраков, С.В.Пармузин, В.А.Пуговкин, М.М.Пятилов, В.Ф.Рапота, Т.Н.Савельева, М.Г.Седлов, Ю.В.Селедков (руководитель работы), А.В.Сиваковский, Г.Д. Симаков, С.С.Симонов, Ю.Г.Скорняков (ответственный исполнитель), Д.А.Субботин, М.А.Фанталов, Е.И.Щербаков, И.Б.Ярошевич.

Казгипроцветмета: Л.П.Борисова, А.Н.Болотина, С.Г.Валитова, Н.П.Землянский, А.Ф.Зинцов, А.Г.Корниенко, А.П.Лустин, С.Б.Мейерович, А.А.Пономаренко, Г.М.Роганов. К.Е.Тишкова, В.И.Шихов, В.Ф.Шмельков

Гипроникеля: Г.С.Алифанов, О.Г.Борисов, С.Г.Гаазе, Л.О. Джуренко, А.Н.Журавлев, И.Д.Заболотский, В.Г.Каледин, С.И.Карцев, Ю.Ф.Колтуновский, С.И.Корнев, А.П.Круглов, А.С.Курышев, Ф.С.Лукьянова, А.И.Люботинский, Е.И.Модилевская, А.Э.Наконечная, И.Г. Орлов, И.С.Петреня, Н.В.Плакса, И.А.Погарский

Унипромеди: В.П.Булатов, Ю.В.Волков, Н.М.Кирсанов, В.Н.Кононов, А.С.Поплаухин, Г.Н.Попов, М.В.Савин, Б.А.Семененко, Ю.М. Свиридов, Г.И.Тагиров, К.А.Тухватуллин, И.В.Удачин, М.М.Файн, Б.П.Фролов, Ю.А.Чеснов, В.П.Шмелев, Г.А.Филюшкин

ВНИИгорцветмета: И.И.Дапин, Б.Ф.Еремин, В.П.Земскова, Г.Н.Измайлов, И.Н.Леонова, Б.И.Овечкин, Г.В.Пейхель, А.В.Риденский, Д.Б.Россоз, Н.К.Рубин, В.Б.Савченко, Л.И.Черных, В.Н. Чефонова

ВНИИцветмета: А.К.Бахтин, А.В.Боев, А.Я.Белявский, Л.С. Гребенщиков, Ю.Б.Губенин, Х.Б.Зиамов, Л.Н.Климов, Ю.И.Кудрявцев, Н.И.Лемеш, В.В.Михайлов, А.М.Орлов, В.Г.Орт, Э.Г.Рындин, А.Ф. Созонов, В.Я.Шапиро, В.В.Шкарпетин

Дальстройпроекта: Ю.Я.Горлов, Г.А.Домбровский, Э.И.Жулин, Е.И.Ивлев, А.Т.Кинева, Ю.В.Ланшин, В.Л.Погребной, Г.И.Радько, С.М.Саханов, В.Г.Телятников

Норильскпроекта: В.Ф.Белоконь, О.Г.Герасименко, В.Г.Горбачев, В.В.Осколков, Ю.М.Пристапов, А.И.Пронозин

Джезказганнипицветмета: А.Г.Ежгуров, М.И.Жаркенов, А.И. Имангалиев, А.А.Кладько, Ю.М.Кулаев, М.А.Погребняков, А.А.Шериев

Иргиредмета: В.С.Гилев, Б.М.Зайцев, В.Д.Томилов, М.Л.Цихоня

Средазнипроцветмета: Ю.Н.Бельцевич, Б.И.Бердичевский, Т.Г.Краснова, М.Я.Лившиц, Л.В.Лобанова, Г.В.Плотников, Я.Е.Ткач

Кавказгипроцветмета: Г.И.Абашин, Д.И.Абдурахманов, З.Б. Алборов, Э.Г.Богдасаров, К.Ф.Возняков, Б.И.Ворончихин, Р.Д.Восленский, Е.Н.Михеева, Э.В.Токаев

ЦНИИПШ: А.П.Артеменко, Э.А.Гофмейстер, А.Ф.Жиронкин, Р.С.Искабулов, Ф.Н.Рыжков, В.И.Чирьев

ЦНОТцветмета: Э.Л.Агронский, Т.Т.Есенов, В.А.Ильенок, С.Б.Херсонский

Минцветмета СССР: Ю.М.Прошин

ИПКОНа АН СССР: М.И.Агошков, Д.Р.Каплунов

Московского горного института: В.Ф.Абрамов, А.О.Баранов, Ю.К.Валухин, С.Б.Габдрахманов, М.Л.Жигалов, В.Р.Именитов, Б.Н.Кутузов, Г.Г.Ломоносов, В.В.Набатов, Р.Г.Пепелев, В.Г.Хуцишвили

ВНИМИ: Т.Н.Ганичева, М.А.Кузнецов, А.Н.Омельченко, И.А.Петухов, Г.Л.Фисенко

Содержание


| | | Стр. |
|---|---|---|
| I. | Общие положения | I |
| 2. | Геологическая часть | 2 |
| 2.I. | Требования к исходным данным по сырьевой базе и геолого-технической изученности месторождения | 2 |
| 2.2. | Запасы полезного ископаемого | 3 |
| 2.3. | Нормы обеспеченности вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами | 4 |
| 2.4. | Направление и объемы эксплуатационной разведки в период строительства и эксплуатации рудника | 5 |
| 3. | Горная часть | 5 |
| 3.I. | Горный отвод | 5 |
| 3.2. | Охрана сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок | 5 |
| 3.3. | Мощность и срок существования рудника | 6 |
| 3.4. | Вскрытие месторождения | II |
| 3.5. | Горнокапитальные выработки | I8 |
| 3.6. | Режим работы рудников | 27 |
| 3.7. | Системы разработки | 27 |
| 3.8. | Закладочные работы | 57 |
| 3.9. | Выбор самоходного оборудования и принципы формирования комплексов | 6I |
| 3.I0. | Буровзрывные работы | 65 |
| 3.II. | Погрузка и доставка руды | 86 |
| 3.I2. | Рудничная вентиляция | 93 |
| 4. | Горно-механическая часть | I0I |
| 4.I. | Шахтный подъем | I0I |
| 4.2. | Рудничный транспорт | I03 |
| 4.3. | Рудничный водоотлив | II0 |
| 4.4. | Воздушно-силовое хозяйство | II3 |
| 4.5. | Водоснабжение | II3 |
| 4.6. | Главные вентиляторные и калориферные установки | II3 |

Стр.

4.7. Механизация и автоматизация основных и вспомогательных работ ..... 116
5. Осушение подземных рудников ..... 118
5.1. Основные положения ..... 118
5.2. Подземные дренажные выработки ..... 119
5.3. Дренажные устройства и технология сооружения ..... 121
5.4. Конструкция дренажных устройств ..... 122
5.5. Способы сооружения дренажных устройств. Конструкция скважин ..... 122
5.6. Водоприемные фильтры ..... 125
5.7. Мероприятия по интенсификации работы дренажных устройств ..... 125
5.8. Гидрозащитные сооружения от поверхностных вод ..... 126
5.9. Охрана окружающей среды ..... 126
6. Противопожарная защита шахт ..... 127
7. Электроснабжение, электрооборудование, электрическое освещение ..... 128
7.1. Общие положения ..... 128
7.2. Электроснабжение установок на поверхности рудников ..... 130
7.3. Электроснабжение и электрооборудование подземных установок ..... 132
7.4. Электрификация подземного железнодорожного транспорта ..... 134
7.5. Электрическое освещение подземных выработок ..... 135
7.6. Защитные меры безопасности электроустановок на поверхности рудников и в подземных выработках ..... 136
7.7. Обслуживание электроустановок и шахты ..... 136
8. Связь и сигнализация ..... 137
8.1. Общие положения ..... 137
8.2. Виды связи ..... 138
8.3. Линейные сооружения комплексной телефонной сети ..... 141
8.4. Заземление ..... 141
8.5. Стволовая связь и сигнализация ..... 142
8.6. Автоматическая светофорная сигнализация и блокировка (АССБ) самоходного транспорта ..... 142
9. Автоматизация производственных процессов и диспетчеризация ..... 145

Стр.


| | | |
|---|---|---|
| I0. | Требования к надшахтным зданиям и сооружениям | I49 |
| I0.I. | Требования к копрам одноканатного подъема | I49 |
| I0.2. | Требования к башенным копрам | I5I |
| I0.3. | Требования к надшахтным зданиям и приемным бункерам | I53 |
| I0.4. | Требования к эстакадам и галереям | I57 |
| II. | Ремонтная служба | I58 |
| II.I. | Общие положения | I58 |
| II.2. | Объекты подземной ре тной службы | I58 |
| II.3. | Техническое обслуживание и ремонт самоходного оборудования | I58 |
| I2. | Складское хозяйство | I64 |
| I3. | Требования к отвалообразованию и восстановлению (рекультивации) нарушенных земель | I65 |
| I4. | Транспорт на поверхности | I67 |
| I5. | Промышленная санитария | I67 |
| I5.I. | Защита воздушного бассейна на промплощадках предприятия | I67 |
| I5.2. | Борьба с шумом вентиляторных установок | I68 |
| I5.3. | Водоснабжение и канализация | I68 |
| I5.4. | Требования к отоплению и вентиляции | I7I |
| I5.5. | Требования к теплоснабжению | I7I |
| I6. | Санитарно-бытовое обслуживание трудящихся и промышленная эстетика | I73 |
| I7. | Организация производства и труда | I73 |
| I8. | Общие требования безопасности труда | I74 |
| I9. | Нормы проектирования разработки россыпных месторождений | I76 |

Приложения:

Приложение I. Горнотехнологические параметры самоходных (на пневмоколесном ходу) бурильных установок для бурения шпуров диаметром 32-50 мм ..... I86

Приложение 2. Горнотехнологические параметры самоходных (на пневмоколесном ходу) буровых станков для бурения скважин диаметром 5I-85 мм ..... I87

Стр.

Приложение 3. Горнотехнологические и конструктивные параметры вспомогательных машин на базе унифицированных самоходных шасси ..... 189

Приложение 4. Горнотехнологические параметры самоходных машин для погрузки, доставки и транспортирования горной массы ..... 191

Приложение 5. Значения коэффициента аэродинамического сопротивления $\alpha$ для горных выработок ..... 192

Приложение 6. Категории электроприемников по надежности электроснабжения ..... 197

Приложение 7. Коэффициенты для расчета электрических нагрузок электроприемников ..... 200

Приложение 8. Коэффициенты для перевода физических величин объема обслуживания электросетей в условные единицы ..... 204

Нормы технологического проектирования рудников
цветной металлургии
с подземным способом разработки

Подписано в печать 29.09.86 Л - 65583 Формат 60х84 1/16
Бумага писчая Объем 13,25 п.л. 12,32 усл.п.л. 13,2 уч.-изд.л.
Тираж 1200 экз. Изд.№2872 Заказ 665 Цена 2р.64к.

ЦНИИцветмет экономики и информации Телефон 258-14-75

Ротапринт ЦНИИцветмет экономики и информации
Адрес института и типографии: 101491, Москва, Новослободская, 26

gost.e-ecolog.ru