Министерство угольной промышленности СССР

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт охраны окружающей природной среды в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ДЕЙСТВУЮЩИХ И ПРОЕКТИРУЕМЫХ УГОЛЬНЫХ (СЛАНЦЕВЫХ) ШАХТ, РАЗРЕЗОВ И ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Пермь, 1980 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт охраны окружающей природной среды в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)



УТВЕРЖДАЮ:
Первый заместитель Министра
угольной промышленности СССР
_____ В.Д.НИКИТИН
"18" марта 1980 г.

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по оценке вредного влияния на природную среду действующих и проектируемых угольных (сланцевых) шахт, разрезов и обогатительных фабрик.

Пермь - 1980 г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. ВВЕДЕНИЕ..... 3

2. Основные положения и понятия..... 6

3. Показатели оценки влияния производств на природную среду и методы их расчета..... I2

3.I. Земельные ресурсы..... I2

3.I.I. Шахты..... I2

3.I.2. Разрезы..... I7

3.I.3. Обогатительные фабрики..... 2I

3.2. Водные ресурсы..... 23

3.2.I. Шахты, разрезы..... 23

3.2.2. Обогатительные фабрики..... 27

3.3. Воздушный бассейн..... 29

3.3.I. Шахты, разрезы, обогатительные фабрики..... 29

4. Критерии оценки степени вредного влияния на природную среду и безотходности (малоотходности) производств..... 32

5. Пути использования "Указаний"..... 33

ЛИТЕРАТУРА..... 34

I. В В Е Д Е Н И Е

В Постановлении Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР № 984 от 01.12.78 отмечается, что охрана природы и улучшение использования природных ресурсов в условиях быстрого развития промышленности, транспорта и сельского хозяйства является одной из важнейших экономических и социальных задач Советского государства.

Большое внимание вопросам охраны природы было уделено в Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976-1980 гг., в которых подчеркивалось, что вредное влияние отходов производства на природную среду можно резко уменьшить за счет внедрения новых эффективных способов и систем разработки месторождений полезных ископаемых, прогрессивных технологических процессов добычи.

Угольная промышленность относится к тем отраслям индустрии, которые своей деятельностью наносят значительный ущерб природной среде - из-за повреждения земной поверхности, загрязнения водных и воздушных бассейнов и т.п.

Наличие на поверхности земли породных отвалов, особенно горящих, ухудшает условия жизни населения промышленных районов. Терриконики превратились в серьезный и опасный источник загрязнения природной среды. Количество выдаваемой из шахт породы при современной технологии добычи увеличивается с ростом объемов добываемого угля. Большое количество вскрышных пород складируется в отвалы при открытой разработке угольных месторождений.

Решение проблемы ликвидации вредного влияния угольного производства, в первую очередь, породных отвалов на природную среду возможно в принципе в следующих направлениях:

Первое - устранение с минимальными затратами влияния существующих породных отвалов путем их рекультивации.

Второе - разработка мероприятий по недопущению образования новых породных отвалов, т.е. максимальное оставление породы в выработанном пространстве шахты.

Третье - использование вскрышных и вмещающих пород (для производства закладочных материалов и забутовки горных выработок; для производства строительных материалов, включая отсыпку балласта; для засыпки разрезов и карьеров - внутренние отвалы) [I] .

Устранение вредного влияния подземных и открытых горных работ на земную поверхность решается путем рекультивации нарушенных земель (засыпка и планировка провалов и прогибов, заполнение

карьерных выемок вскрышной породой, создание в них водоемов различного назначения и т.д.).

Ежегодно из шахт и разрезов одновременно с добычей угля и сланца откачивается более 2 млрд.м^3 подземных вод, которые все загрязнены взвешенными веществами, около 7% из них являются кислыми, 53% - минерализованными.

Со сточными водами в водоемы сбрасывается более 250 тыс.т взвешенных веществ и более 4 млн.т минеральных солей, чем наносится значительный ущерб природной среде.

Снижение отрицательного воздействия на природную среду сточных вод угледобывающих предприятий и обогатительных фабрик решается путем увеличения объемов и повышения качества очистки сточных вод, увеличения объемов использования попутно-добываемых (шахтных, карьерных) вод на производственные нужды предприятий и объемов оборотных и повторно-последовательно используемых вод, проведения мероприятий по сокращению притоков воды в горные выработки шахт и разрезов, снижения загрязнения воды в шахте, разрезе.

Предприятиями угольной промышленности в настоящее время выбрасывается в атмосферу (по расчетным данным) ежегодно более 440 тыс.т пыли, 570 тыс.т сернистого ангидрида, 30 тыс.т сероводорода, 84 тыс.т окислов азота и более 900 тыс.т окиси углерода.

Задача охраны воздушного бассейна в отрасли решается в двух направлениях.

Первое - сокращение количества источников загрязнения атмосферы путем ликвидации мелких котельных, тушения породных отвалов шахт и обогатительных фабрик, складирования шахтных пород и отходов обогащения в плоские отвалы с профилактикой самовозгорания и т.п.

Второе - оснащение котлов эффективными пылегазоулавливающими аппаратами и перевод обогатительных фабрик на трехступенчатые схемы пылеулавливания.

В приказе Министра угольной промышленности СССР от 26.02.79 № 119 отмечается, что проводимая в отрасли в последние годы работа позволила улучшить на подведомственных предприятиях состояние охраны природы и использование природных ресурсов. Однако всесоюзные и производственные объединения ещё не везде обеспечили осуществление эффективных мер по охране земель, защите от загрязнения вод и воздушного бассейна, рациональному использованию

природных ресурсов. На предприятиях отрасли крайне медленно осуществляется разработка и внедрение малоотходных технологических процессов, а также перевод обогатительных фабрик на замкнутые схемы водоснабжения.

Упомянутым приказом директора научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических организаций Минуглепрома СССР обязывались:

1. При разработке программ и методик планируемых на 1980 и 1981-1985 годы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ предусматривать выполнение мероприятий, обеспечивающих охрану природы, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, а также создание мало- и безотходных технологий.

2. Включить в тематические планы институтов на 1980 год в соответствии с утвержденными основными направлениями деятельности проведение исследований по оценке существующих технологических схем добычи и обогащения угля (сланца) с точки зрения снижения отходов производства и уменьшения их вредного влияния на окружающую природную среду.

3. Разработать до 1 Мая 1980 г. и представить соответствующим подразделениям Министерства проект программы работ по созданию и внедрению мало- и безотходных технологий на предприятиях угольной промышленности.

Подготовка методических указаний по проведению оценки существующих технологических схем производства для научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов приказом № 119 от 26.02.79 была возложена на институт "ВНИИОСуголь".

Разработанный институтом проект "Методических указаний" был направлен на отзывы 16-ти научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтам Министерства.

Настоящая редакция "Методических указаний" подготовлена с учетом замечаний и отзывов указанных организаций.

"Методические указания" разработаны сотрудниками института "ВНИИОСуголь": тт. Джунько П.М., Капустиным В.П., Красильнико-

вым Е.М., Красноперовой К.А., Конюшковым Г.И., Наумовым В.Д., Неволиным Н.В., Цукерманом И.С. (руководитель работы).

При корректировке "Методических указаний" учтены замечания и предложения, высказанные в ходе рассмотрения работы в Минуглепроме СССР начальником Технического управления т.Крыловым В.Ф., начальником отдела науки т.Гурьяновым В.В., начальником Управления охраны природы т.Вознюком Г.Г., главным обогатителем Технологического управления по обогащению т.Байдалом А.К. и другими.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОНЯТИЯ

В радикальном решении проблемы охраны окружающей среды определяющее значение имеет такая перестройка традиционных технологических процессов и методов, которая привела бы к созданию и внедрению малоотходных и практически безотходных производств с высокими технико-экономическими показателями и способствовала бы решению задачи наиболее полного и рационального использования природных ресурсов.

В настоящее время понятие безотходной технологии включает практическое применение знаний, методов и средств для обеспечения наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии с тем, чтобы удовлетворить потребности человека и защитить окружающую среду.

Под отходами производства в угольной промышленности следует понимать продукты, получающиеся при добыче и переработке угля, которые не являются целью данного производства, но могут быть использованы в народном хозяйстве в качестве готовой продукции без переработки либо сырья для переработки.

Отходы добычи и обогащения угля (сланца) классифицируются по технологическим стадиям их образования, агрегатному состоянию, содержанию ценных компонентов, степени ущерба для окружающей среды и т.д.

Классификация по технологическим стадиям образования отходов позволяет подразделить их в зависимости от источников получения на подгруппы (при подземном или открытом способе добычи, при обогащении и т.п.).

По агрегатному состоянию различают твердые, жидкие и газообразные отходы.

Классификация отходов по содержанию в них ценных компонентов даёт возможность установить направление их использования.

Классификация по степени ущерба, наносимого окружающей среде, позволяет установить очередность использования отходов в масштабе страны, отрасли или района. Основным критерием при этом является величина ущерба, наносимого народному хозяйству, или размер экономии от предполагаемой утилизации отходов.

На предприятиях угольной промышленности, осуществляющих добычу и обогащение угля (шахтах, разрезах, обогатительных фабриках), к отходам производства, оказывающим вредное влияние на окружающую природную среду, следует относить [2]:

твердые отходы (отходы углеобогащения, вскрышные и вмещающие породы разрезов и шахт)ж;

жидкие отходы (шахтные и карьерные воды, сточные воды обогатительных фабрик);

пылегазообразные выбросы в атмосферу.

Основная масса породы направляется в отвалы, которые занимают обширную площадь ценных пахотных земель и других угодий, ухудшают ландшафт, загрязняют прилегающую территорию, водный и воздушный бассейны. Процессы транспортирования и укладки породы в отвалы являются весома значительной статьей расхода в угольной промышленности. На складирование породы ежегодно затрачиваются десятки миллионов рублей. В свою очередь, использование породы в народном хозяйстве в качестве вторичного материального ресурса дает определенный экономический эффект. В связи с изложенным, применение малоотходной и безотходной технологий позволит решать одновременно как природоохранные, так и экономические задачи.

ж)Твёрдые отходы образуются также в процессе очистки шахтных (карьерных) вод (ориентировочно 500 тыс.т/год в целом по отрасли), однако в связи с несопоставимостью их объемов в сравнении с шахтной породой и вскрышей и отсутствием в настоящее время обоснованных научных рекомендаций по их использованию в данной работе они не рассматриваются.

Шахтные (карьерные) воды состоят в основном из подземных и поверхностных вод, которые поступают в горные выработки шахт и разрезов. Качественный состав их разнообразен и существенно изменяется по угольным бассейнам, месторождениям и районам. Основной объём вод относится к классу нейтральных (pH=6,5 - 8,5). Количество кислых шахтных вод (pH < 6,5) и щелочных (pH > 8,5) в общем объёме сравнительно невелико.

По степени минерализации шахтные воды делятся на две группы: пресные (сухой остаток до I г/л) и солоноватые (сухой остаток более I г/л).

Содержание взвешенных веществ в шахтных водах изменяется в широких пределах.

При переходе на мало- и безотходную технологию добычи угля (сланца) необходимо предусматривать максимально возможное использование шахтных вод на производственные нужды самой шахты (разреза), соседних угледобывающих и других предприятий. Возможность и объёмы использования шахтных вод определяются наличием потребителей неочищенной и очищенной шахтной воды и их потребностью в воде, требованиями потребителей к качеству воды, притоком и качеством шахтных вод, а также технической возможностью и экономической целесообразностью очистки.

Наиболее крупными потребителями шахтных вод являются обогатительные фабрики, профилактическое заиливание, тушение породных отвалов, гидрозакладка выработанного пространства и гидротранспорт, котельные (включая гидрозолоудаление), стационарные компрессорные, дегазационные установки и кондиционеры. Шахтные воды могут быть использованы для борьбы с пылью в подземных выработках, на поверхности шахт и разрезов, на обогатительных фабриках, если они не содержат вредных и трудноустранимых примесей, при условии очистки их до качества питьевой воды.

На большинстве шахт основных угольных бассейнов страны потребность в воде на производственные нужды может быть в значительной степени удовлетворена за счет шахтных вод. Остальной объем шахтных вод, который не может быть использован на самой шахте (разрезе) и других предприятиях, подлежит сбросу в водоемы.

Сброс в водоемы шахтных вод регламентируется "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" [3].

В зависимости от требований производственных потребителей к качеству воды и условий сброса в водоемы необходима очистка по следующим показателям:

нейтральные пресные шахтные воды - от взвешенных веществ и возбудителей заболеваний;

нейтральные солоноватые шахтные воды - от взвешенных веществ, от растворенных солей и возбудителей заболеваний;

кислые шахтные воды - от солей тяжелых металлов, взвешенных веществ.

Специальная очистка шахтных вод по другим показателям, как правило, не требуется; их величина обычно соответствует предъявляемым требованиям.

Различие по степени опасности предприятий по добыче и обогащению угля (сланца) на воздушный бассейн обусловлено прежде всего различием:

- в составе выбросов;
- их количестве;
- условиях выброса;
- характере (виду источников вредных выбросов);
- метеорологическом режиме районов расположения предприятий;
- виде, количестве уловленных веществ и направлениях их дальнейшего использования (утилизации).

Состав вредных выбросов в атмосферу на каждом предприятии определяется применяемой технологией, видом и маркой используемого топлива и т.д.

Количество выбрасываемых вредных веществ зависит от производительности (мощности) технологического оборудования, физико-механических свойств добываемого угля (сланца) и вмещающих пород, расхода топлива и других факторов.

По условиям выброса различают организованные (котельные, сушильные установки и др.) и неорганизованные выбросы (горящие породные отвалы и др.).

По характеру (виду) источники загрязнения атмосферы подразделяются на стационарные и передвижные, постоянного и периодического действия. Метеорологический режим районов расположения предприятий обуславливает различные условия рассеивания выбросов в атмосферном воздухе.

Уловленные в процессе санитарной очистки вредные вещества могут утилизироваться или складироваться в отвалы, шламохранилища и т.д. В последнем случае они оказывают отрицательное воздействие на природную среду, занимая земельные площади, загрязняя воздушный бассейн и водные источники. Указанные выше факторы оказывают определяющее влияние на выбор способов и средств борьбы с вредными выбросами в атмосферу и направление использования уловленных веществ на каждом конкретном предприятии.

В соответствии с действующими положениями проводимые мероприятия должны обеспечить такое содержание вредных веществ в атмосфере, которые не превышали бы предельно допустимых концентраций (ПДК) [4].

В настоящее время в угольной промышленности горные работы ведутся в соответствии с утвержденными Минуглепромом СССР типовыми технологическими схемами. Однако типовые технологические схемы регламентируют только ведение очистных и подготовительных работ (на угольных и сланцевых шахтах) и горных работ (на угольных разрезах). В то же время, вредное влияние на природную среду обуславливается не только ведением очистных и подготовительных работ, но и другими факторами (складированием породы от поддержания и ремонта подготовительных выработок, выбросами в атмосферу при сжигании топлива в котельных, сбросом неочищенных шахтных (карьерных) сточных вод и т.д.), а возможности использования породы, сточных вод и др. зависят от вида применяемых транспортных средств, подъёма, технологического комплекса на поверхности, пропускной способности и качества работы водоочистных и других сооружений и т.п. Поэтому в качестве объектов оценки следует принимать не технологические схемы очистных, подготовительных или горных работ в отдельности, а технологический комплекс предприятия в целом, рассматривая шахту или разрез как отдельную технологическую единицу.

В связи с изложенным, в настоящих "Методических указаниях" предлагается давать оценку вредного влияния на окружающую природную среду в целом угледобывающих и углеобогатительных производств (шахт, разрезов, обогатительных фабрик).

При этом предусматривается оценивать отрицательное влияние производств на земельные ресурсы (от складирования породы и веде-

ния горных работ), водные ресурсы (от сброса неочищенных сточных вод шахт, разрезов и обогатительных фабрик) и воздушный бассейн (от пылегазообразных выбросов в атмосферу).

3. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

3.I. Земельные ресурсы

3.I.I. Шахты

3.I.I.I. Общие положения

В настоящее время в СССР более 60% угля добывается подземным способом. Несмотря на более высокие темпы развития в перспективе открытого способа, подземный способ сохранит свое значение в связи с необходимостью добычи наиболее ценных и дефицитных марок углей. При существующих способах подземной разработки угольных месторождений выдается и складируется на поверхности значительное количество породы. Как известно, источниками получения породы в шахтах являются проведение и поддержание горных выработок. Из очистных работ поступает незначительное количество породы (до 5%). Часть породы получается в процессе обогащения угля.

Горногеологические условия подземной разработки угольных месторождений чрезвычайно разнообразны. Однако решающее значение для выбора технологических схем основных процессов угледобычи имеют мощность и угол падения угольных пластов. В то же время, выход породы определяется и другими факторами. Так, с увеличением глубины разработки пластов растет величина горного давления, обуславливающая более частые ремонты горных выработок и соответствующий рост объемов породы от перекрепки. Большая глубина разработки предопределяет переход на полевую подготовку, что также приводит к увеличению выхода породы от проведения подготовительных выработок.

Наряду с породными отвалами, занимающими ценные сельскохозяйственные и другие угодья, и оказывающими вредное воздействие на окружающую среду, при подземной разработке угольных месторождений наблюдаются и различные нарушения земной поверхности: провалы, прогибы, воронки и т.п. Процесс сдвижения пород и оседания земной поверхности происходит тем интенсивнее, чем на меньшей глубине ведутся горные работы, а также чем больше мощность разрабатываемого пласта. Это определяет необходимость группировки объектов оценки (шахт) по условиям залегания раз-

рабатываемых пластов в случае сравнения шахт между собой по степени их вредного влияния на природную среду. Например, предлагается следующая группировка:

- по мощности пластов: до 1,2 м; 1,2I-3,5 м; более 3,5 м;
- по углам падения: до 35^0; 36-55^0; более 55^0;
- по глубине разработки: до 300 м; 300-600 м; более 600 м.

Градации параметров группировки соответствуют принятым в типовых технологических схемах очистных и подготовительных работ, правилах технической эксплуатации угольных шахт и учитывают опыт проведения и поддержания подготовительных выработок на больших глубинах[ж].

При выборе показателей оценки влияния производств на земельные ресурсы (а также и на водные ресурсы и воздушный бассейн) предлагается определять:

- выход вредных веществ на единицу продукции;
- принимаемый показатель вредности;
- показатель возможного использования отходов;
- затраты на проведение природоохранных мероприятий.

На основании указанных показателей устанавливаются критерии оценки производств по степени их влияния на окружающую природную среду.

3.I.I.2. Удельный выход породы

$$K_{п} = \frac{Q}{\mathcal{D}}, \ т/тыс.т \qquad (3.I.I.)$$

где Q – общее количество породы, образующееся в результате ведения горных работ и обогащения угля (сланца), т/год;

$\mathcal{D}$ – годовая добыча шахты, тыс.т.

$$Q = Q_1 + Q_2 \qquad (3.I.2.)$$

где Q_1 – количество породы, получаемое от проведения и поддержания подготовительных выработок, т/год;

Q_2 – количество породы, получаемое в процессе породовыборки непосредственно на поверхности шахты.

ж) В конкретных условиях каждого угольного бассейна (месторождения) допускается и другая группировка технологических единиц, учитывающая специфику местных условий.

$$Q_1 = \sum_{i=1}^{n} L_i \gamma_i S_{пр.i} + \sum_{i=1}^{m} K_i S_{св.i} L_{pi} \quad , \text{ т} \qquad (3.1.3.)$$

где γ_i - объёмный вес породы в массиве, т/м^3;

L_i - объёмы проведения выработки, м/год;

$S_{пр.i}$ - площадь поперечного сечения выработки в проходке по породе, м^2;

K_i - выход породы при поддержании выработки, т/м^3 в год;

$S_{св.i}$ - площадь поперечного сечения поддерживаемой выработки в свету, м^2;

L_{pi} - длина поддерживаемой выработки, м;

n - количество проходимых выработок;

m - количество поддерживаемых выработок.

Общее количество породы, образующееся в результате ведения горных работ, может определяться также из выражения

$$Q = Q_{пп} + Q_{уп} + Q_{пв} + Q_0 \quad , \text{ т} \qquad (3.1.4.)$$

где $Q_{пп}$ - количество породы из породных подготовительных забоев; определяется через годовые объемы проведения выработок по породе;

$Q_{уп}$ - количество породы из смешанных забоев; определяется из объёмов проведения выработок смешанным забоем с учетом процента присечки породы;

$Q_{пв}$ - количество породы, получаемое при поддержании выработок. При отсутствии на шахте значений коэффициента K_i определяется экспертным путем;

Q_0 - количество породы из очистных забоев; принимается по данным породовыборки. При невозможности определения количества породы от проведения и поддержания выработок расчетным путем (по формулам 3.1.2. и 3.1.3.) используются данные первичного учета выдачи породы из шахты, а также её оставления в подземных горных выработках.

3.1.1.3. Показатель вредности.

В качестве условного обобщенного показателя вредного влияния породных отвалов и горных работ на природную среду (земельные ресурсы) предлагается использовать текущую удельную землеёмкость, представляющую собой отношение площади земельного участка, нарушенного за анализируемый промежуток времени, к объёму добычи угля

(сланца) за этот же период:

$$P = \frac{S}{D}, \quad га/млн.т, \qquad (3.I.5.)$$

где S - площадь нарушенных земель, га/год;

D - годовая добыча шахты, млн.т.

3.I.I.4.Использование вмещающих пород.

Удельный выход вмещающих пород с учетом их использования определяется из выражения

$$K_и^п = \frac{Q-(q_1+q_2)}{D}, \quad т/тыс.т, \qquad (3.I.6.)$$

где q_1 - количество породы, оставляемой в шахте, используемой в качестве закладочного материала или для других целей в шахте, т/год;

q_2 - количество породы, выданной на поверхность и используемой в различных направлениях (в качестве сырья при изготовлении строительных материалов, для засыпки провалов и т.п.), т/год;

D - годовая добыча шахты, тыс.т.

Коэффициент безотходности производства

$$K_б^п = \frac{(q_1+q_2)100}{Q}, \quad \% \qquad (3.I.7.)$$

3.I.I.5. Затраты на восстановление земель.

Удельные затраты на рекультивацию нарушенных земель

$$K_р = \frac{\sum З_т}{D}, \quad \frac{тыс.руб}{тыс.т}, \qquad (3.I.8.)$$

где $\sum З_т$ - сумма затрат на выполнение технического этапа рекультивации, тыс.руб.;

D - годовая добыча шахты, тыс.т.

Удельные затраты на рекультивацию нарушенных земель позволяют дать экономическую оценку влияния производства на природную среду, так как они представляют собой расходы на ликвидацию последствий, вызванных нарушением (занятием) земной поверхности подземными горными работами и породными отвалами.

В состав работ технического этапа рекультивации земель, нарушенных при добыче угля подземным способом, входят:

- снятие, транспортировка и складирование плодородного слоя почвы;
- планировка (выравнивание) поверхности, выполаживание и террасирование откосов отвалов, засыпка и планировка шахтных провалов, переформирование и тушение терриконов;
- ликвидация послеусадочных явлений;
- устройство въездов и дорог на рекультивируемых земельных участках, которое вызвано необходимостью проведения мероприятий по рекультивации;
- устройство дренажной и водоотводящей сети, инженерных, противоэрозионных сооружений, необходимых для последующего использования рекультивируемых земель;
- засыпка нагорных и водоотводных канав;
- химическая мелиорация токсичных пород;
- покрытие рекультивируемой поверхности земель слоем потенциально-плодородных пород и почвы;
- подготовка дна и устройство бортов выемок при создании в них водоемов;
- покрытие малопродуктивных угодий снятым плодродным слоем почвы;
- другие работы, предусмотренные в проекте на рекультивацию земель в зависимости от характера нарушения земель и целевого использования рекультивированных участков.

Затраты на рекультивацию земель определяются на основании проектов и смет, разработанных и утвержденных в установленном порядке.

При отсутствии на предприятии проекта рекультивации общие затраты на выполнение технического этапа определяются из выражения:

$$\sum З_т = З_с S_с + З_{пл} S_{пл} + З_{ус} S_{ус} + З_х S_х + З_д l_д + \dots \qquad (3.I.9.)$$

Здесь $З_с$; $З_{пл}$; $З_{ус}$; $З_х$; $З_д$ и т.д. - удельные затраты на выполнение работ по снятию плодрродного слоя почвы, планировке, ликвидации послеусадочных явлений, химическую мелиорацию и др., $\frac{\text{тыс.руб}}{\text{га}}$ строительство дорог, $\frac{\text{тыс.руб.}}{\text{км}}$, а $S_с$; $S_{пл}$; $S_{ус}$; и др., соотве тст-

венно, площадь, на которой проводятся эти работы (га), или протяженность дорог (км).

Удельные затраты на выполнение работ технического этапа рекультивации принимаются фактические на данном предприятии или из практики рекультивации других предприятий, имеющих аналогичные виды нарушений земельных угодий.

При отсутствии в рассматриваемом бассейне (месторождении) данных о фактических удельных затратах в связи с отсутствием первичного учета или по другим причинам, принимаются данные по полной фактической стоимости рекультивации одного гектара нарушенных земель на других предприятиях, имеющих сходные виды нарушений земельных угодий и идентичное направление рекультивации.

При определении суммарных затрат на рекультивацию необходимо учитывать не только фактически выполненные объёмы работ, но и те объёмы, которые данное предприятие должно было за рассматриваемый период выполнить, исходя из требований земельного законодательства и действующих инструкций и указаний по рекультивации нарушенных земель.

3.I.2. РАЗРЕЗЫ.

3.I.2.I. Общие положения.

При оценке влияния предприятий по добыче угля (сланца) открытым способом рекомендуется использовать те же показатели, что и при подземном. При этом следует учитывать, что горногеологические условия, так же как и при подземной угледобыче, при разработке месторождений открытым способом в значительной степени определяют характер и размеры вредного влияния на природную среду. Так, от угла падения пласта зависит возможность размещения вскрышных пород в выработанном пространстве разреза или во внешних отвалах. Мощность вскрыши определяет объёмы отвалов, их высоту и количество породы. От глубины работ зависит объём карьерной выемки, количество складируемых в отвалы пород и др. Поэтому, как и при подземном способе угледобычи, перед проведением сравнительной оценки предприятий по добыче угля (сланца) открытым способом необходимо производить их группировку по условиям залегания месторождения[ж]).

По углам падения пластов:

- крутопадающие (более 30°), а также месторождения со сложным мульдообразным строением;

ж) См. сноску на стр.I3.

- наклонные (8-30°);
- горизонтальные и слабонаклонные (до 8°).

По мощности вскрышных пород:
- более 70 м;
- от 20 до 70 м;
- до 20 м.

По глубине отработки:
- глубокие (более 150 м);
- средней глубины (100-150 м);
- неглубокие (до 100 м).

По мощности угольных пластов:
- мощные залежи (более 30 м);
- средней мощности (15-30 м);
- маломощные (до 15 м).

Кроме того, при открытой разработке следует учитывать фактор пригодности пород вскрыши для биологической рекультивации, что, в свою очередь, обуславливает необходимость и возможность валовой или селективной разработки и отвалообразования вскрышных пород.

В соответствии с ГОСТ 17.5.1.03.-78 различают три группы пород по их пригодности для биологической рекультивации: пригодные, малопригодные, непригодные.

Предлагается следующая группировка разрезов (объектов оценки) по пригодности вскрышных пород:

Категория	I	II	III
Состав пород вскрыши	I.1. Непригодные I.2. Малопригодные с примесью (не менее 20% к объему вскрыши) непригодных. I.3. Непригодные с примесью (не более в сумме 20%) малопригодных и пригодных	2.1. Малопригодные 2.2. Пригодные с примесью (не более 20%) непригодных. 2.3. Малопригодные с примесью (не более 20% в сумме) непригодных и пригодных.	3.1. Пригодные 3.2. Пригодные с примесью малопригодных (не более 20%). 3.3. Пригодные с примесью (не более 20% в сумме) малопригодных и непригодных.

3.1.2.2. Эксплуатационный коэффициент вскрыши

$$K_e = \frac{V}{\mathcal{D}}, \quad м^3/т, \qquad (3.1.10.)$$

где V - общий объём вскрышных пород, тыс.м^3/год;
$\mathcal{D}$ - годовая добыча разреза, тыс.т.

3.I.2.3. Показатель вредности.

По аналогии с шахтами предлагается в качестве условного показателя вредности также использовать текущую удельную землеёмкость, определяемую из выражения:

$$P = P_o + P_e \quad , \quad \text{га/млн.т}, \qquad (3.I.II.)$$

где P_o - землеёмкость отвальных работ;
P_e - землеёмкость карьерных выемок, остаточных траншей и др. открытых горных выработок.

$$P_o = P_o' K_{op} K_e K_T \quad , \quad \text{га/млн.т добычи}, \qquad (3.I.I2.)$$

где K_{op} - коэффициент остаточного разрыхления породы в отвале;
K_e - текущий коэффициент вскрыши, м^3/т;
K_T - коэффициент, учитывающий удельный вес вскрышных пород, укладываемых во внешних отвалах, в общем объёме вскрышных пород.

$$P_o' = \frac{S_o}{V_o} \quad , \quad \text{га/млн.т}, \qquad (3.I.I3.)$$

где S_o - площадь земельного участка, занятого отвалом, га;
V_o - объём породы, укладываемой в отвал, млн.м^3.

При наличии нескольких породных отвалов определяется средневзвешенная землеёмкость отвальных работ

$$P_{o.cp}' = \frac{\sum_{j=1}^{n} P_{oj}' V_{oj}'}{\sum_{j=1}^{n} V_{oj}} \quad , \quad \text{га/млн.м}^3, \qquad (3.I.I4.)$$

3.I.2.4. Использование вскрышных пород.

Удельный выход вскрышных пород с учетом их использования

$$K_u^n = \frac{V - V_{исп}}{\mathcal{D}} \quad , \quad \frac{\text{тыс.м}^3 \text{ породы}}{\text{тыс.т добычи}}, \qquad (3.I.I5.)$$

где V - общий объём вскрышных пород, тыс.м^3/год;
$V_{исп}$ - объем используемых пород, тыс.м^3/год.

$$V_{исп} = V_1 + V_2 + V_3 , \qquad (3.I.I6.)$$

где V_1 - объем вскрыши при внутреннем отвалообразовании, тыс.м^3/год,

V_2 - объём попутного использования вскрышных пород, тыс.м^3/год;

V_3 - сокращение (увеличение) количества породы за счет увеличения (уменьшения) полноты извлечения полезного ископаемого, тыс.м^3/год.

$$V_3 = K_в (K_{н.пл} - K_{н.ф}) A_{геол} , \qquad (3.I.I7.)$$

где $K_в$ - текущий коэффициент вскрыши, т/м^3;

$K_{н.т}, K_{н.ф}$ - соответственно коэффициенты извлечения плановый и фактический;

$A_{геол}$ - геологические запасы, отрабатываемые для обеспечения годовой добычи Д, тыс.м^3.

Рациональные технологические схемы внутреннего отвалообразования с учетом последующей рекультивации, а также схемы использования вскрышных пород для заполнения карьерных выемок и т.п. описаны в разработанных институтом "ВНИИОСуголь" "Временных методических указаниях по рекультивации нарушенных земель в угольной промышленности" [5].

Коэффициент безотходности производства

$$K_б^п = \frac{V_{исп}}{V} 100, \%, \qquad (3.I.I8.)$$

3.I.2.5. Затраты на восстановление земель.

Удельные затраты на рекультивацию нарушенных земель

$$K_р = \frac{\sum З_т}{Д}, \frac{тыс.руб}{тыс.т} \qquad (3.I.I9.)$$

где $\sum З_т$ - сумма затрат на выполнение технического этапа рекультивации, тыс.руб.;

$Д$ - годовой объем добычи угля (сланца), тыс.т.

Величина $\sum З_т$ принимается на основании проекта рекультивации, а при его отсутствии - по фактическим затратам на данном разрезе или из практики рекультивации нарушенных земель других предприятий, имеющих сходные горногеологические условия залегания пластов и идентичное направление рекультивации.

При определении коэффициента Кр необходимо учитывать все расходы на выполнение технического этапа рекультивации земель, нарушенных при открытой разработке, а именно на:

- снятие, транспортировку и складирование плодородного слоя почвы;
- работы по селективной выемке и отвалообразованию вскрышных пород;
- планировку (выравнивание) поверхности, выполаживание и террасирование откосов отвалов и бортов карьеров, засыпку карьерных выемок, тушение отвалов;
- ликвидацию послеусадочных явлений;
- устройство въездов и дорог на рекультивируемых землях, которое вызвано необходимостью проведения мероприятий по рекультивации;
- устройство дренажной и водоотводящей сети, инженерных и противоэрозионных сооружений;
- засыпку нагорных и водоотводных канав;
- химическую мелиорацию токсичных пород;
- покрытие рекультивируемой поверхности слоем потенциально-плодородных пород и почвы;
- подготовку дна и устройство бортов разрезов при создании в них водоемов;
- покрытие малопродуктивных угодий снятым плодородным слоем почвы;
- другие работы, предусмотренные в проекте рекультивации.

3.I.3. ОБОГАТИТЕЛЬНЫЕ ФАБРИКИ.

3.I.3.I. Выход породы.

Как отмечалось выше, оценка технологических процессов обогащения на ОФ по выходу породы нецелесообразна. Однако обогащение следует учитывать при оценке предприятия (шахты, разреза),

~~уголь которого направляются на обогащение на фабрику ОФ.~~

Количество породы, образующейся при обогащении, определяется по формуле:

$$Q = \frac{D\gamma_{отх}}{100}, \quad \text{тыс.т/год,} \qquad (3.I.20)$$

где Q - количество породы от обогащения на ОФ, тыс.т;
D - годовой объем добычи, поступающий на обогащение, тыс.т;
$\gamma_{отх}$ - выход породы, %.

Выход породы при обогащении на ОФ определяется из выражения:

$$\gamma_{отх} = \frac{A_p^c - A_{об}^c}{A_{отх}^c - A_{об}^c} 100, \quad \%, \qquad (3.I.21.)$$

где A_p^c - зольность рядового угля;
$A_{об}^c$ - зольность обогащенного угля;
$A_{отх}^c$ - зольность породных отходов.

При отсутствии необходимых данных выход породы от обогащения угля на фабрике принимается по статистической отчетности (форма 30-ТП).

3.I.3.2. Показатель вредности

По аналогии с шахтами и разрезами, в качестве условного показателя вредности принимается текущая удельная землеёмкость "Р", га/млн.т концентрата.

3.I.3.3. Использование отходов обогащения

Коэффициент безотходности производства

$$K_б^{об} = \frac{Q_{исп}}{Q} 100, \quad \%, \qquad (3.I.22.)$$

где $Q_{исп}$ - количество используемых отходов обогащения, тыс.т/год;
Q - общее количество отходов, тыс.т/год.

4. ЗАТРАТЫ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ

Удельные затраты на рекультивацию породных отвалов, шламоотстойников и т.п.

$$K_p = \frac{\sum З_т}{Д_{эк}}, \quad \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{тыс.т}}, \qquad (3.1.23.)$$

где $\sum З_т$ - сумма затрат на выполнение технического этапа рекультивации, тыс.руб.;

$Д_{эк}$ - выпуск концентрата, тыс.т/год.

3.2. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ.

3.2.1. Шахты, разрезы.

3.2.1.1. Общие положения.

Существующие в настоящее время способы добычи угля (сланца) тем или иным образом связаны с нарушением водоносных горизонтов, а также с попаданием поверхностных вод в горные выработки. Это обуславливает выдачу на поверхность значительных объемов шахтных и карьерных, т.н. попутно-забираемых вод.

Их объем в несколько раз превышает потребность отрасли в воде на производственные нужды, что приводит к неизбежности сброса основной части попутно-забираемых вод. Поэтому понятие "безотходная" или "малоотходная" технология по отношению к данному фактору (воде) является в определенной степени условным. Безотходную или малоотходную технологию добычи угля (сланца) можно обеспечить, исходя из сказанного, за счет проведения комплекса мероприятий по уменьшению объема попутно-забираемых вод, сокращению притоков воды и её загрязненности, увеличению объёма использования попутно-забираемых вод, увеличению доли очищенных сточных вод в общем объёме сброса, сокращению количества загрязняющих веществ в сбрасываемых водах и уменьшению их вредного влияния на окружающую среду.

3.2.1.2. Коэффициент водообильности.

$$K_{во} = \frac{Q}{Д}, \quad м^3/т, \qquad (3.2.1.)$$

где Q - общий объём попутно-забираемых вод при добыче угля (сланца), тыс.$м^3$/год;

$Д$ - добыча полезного ископаемого, тыс.т/год.

3.2.1.3. Показатели вредности.

Содержание загрязняющих веществ в шахтной (карьерной) воде,

выдаваемой на очистку:

P_{01} , мг/л - взвешенных веществ;

P_{02} , мг/л - минеральных солей.

При наличии кислых шахтных (кррьерных) вод (pH< 6,5) - содержание железа и алюминия (мг/л), при наличии фенолов - содержание фенолов (мг/л).

P_{03} , коли-титр, коли-индекс - бактериальное загрязнение.

Удельный сброс загрязняющих веществ

$$P_1 = \frac{M_1}{Q}, \quad P_2 = \frac{M_2}{Q}, \qquad \text{т/тыс.м}^3, \qquad (3.2.2.)$$

где P_1 - удельный сброс взвешенных веществ, т/тыс.м^3;

P_2 - то же минеральных солей, т/тыс.м^3;

M_1 - общее количество взвешенных веществ, сбрасываемых с условно-чистыми, нормативно-очищенными и загрязненными попутно-забираемыми водами, т/год;

M_2 - то же минеральных солей, т/год;

Q - объём попутно-забираемой воды, тыс.м^3/год.

$$P_1' = \frac{M_1}{D}, \quad P_2' = \frac{M_2}{D}, \qquad \text{т/тыс.т}, \qquad (3.2.3.)$$

где P_1', P_2' - удельные количества сбрасываемых взвешенных веществ и минеральных солей на единицу продукции (тыс.т угля, сланца)[ж].

Коэффициент "γ", характеризующий превышение над ПДВ (предельно-допустимыми выбросами вредных веществ в водоемы, установленными санитарными органами в соответствии с "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" [3]) фактического содержания вредных веществ в сбрасываемых сточных водах:[хх]

$$\gamma_1 = \frac{P_{ф1}}{ПДВ_1}, \quad и \quad \gamma_2 = \frac{P_{ф2}}{ПДВ_2}, \qquad (3.2.4.)$$

где $P_{ф1}$, $P_{ф2}$ - фактическое содержание взвешенных веществ и минеральных солей в сбрасываемых сточных водах, мг/л;

$ПДВ_1$ и $ПДВ_2$ - предельно-допустимые выбросы в водоемы взвешенных веществ и минеральных солей, мг/л.

ж) При сбросе кислых попутно-забираемых вод определяются удельные сбросы железа и алюминия, при наличии фенолов - их удельный сброс.

хх) Фактическое содержание вредных веществ в сточных водах определяется как средневзвешенное по данным химанализа за соответствующий период времени.

3.2.I.4. Использование шахтных (карьерных) вод.

Коэффициент безотходности производства, равный отношению суммы объёмов используемой попутно-забираемой воды и объемов сбрасываемой попутно-забираемой воды соответствующего согласованным нормам качества, к общему их объёму.

$$K_б^{\ell} = \frac{q_1 + q_2 + q_3 + Q_1}{Q} 100, \%, \qquad (3.2.5.)$$

где Q - общий объём попутно-забираемой воды при добыче угля (сланца), тыс.м^3/год;

Q_1 - объём сброса попутно-забираемых вод, соответствующий согласованным нормам качества сбрасываемых вод, равный сумме объёмов условно-чистых и нормативно-очищенных вод, тыс.м^3/год;

q_1 - объём использования попутно-забираемой воды на собственные производственные нужды, тыс.м^3/год;

q_2 - объём использования попутно-забираемой воды для нужд сельскохозяйственных предприятий отрасли, тыс.м^3/год;

q_3 - объём передачи попутно-забираемой воды для использования смежным предприятиям, сельскому хозяйству и др.,тыс.м^3/год.

Коэффициент безотходности может быть увеличен как за счет увеличения объёма использования попутно-забираемых вод и объёмов условно-чистой и нормативно-очищенной воды, так и за счет уменьшения объёма попутно-забираемых вод путем осуществления мероприятий по сокращению притоков шахтных (карьерных) вод.

Уровень использования попутно-забираемых вод на производственные нужды, равный отношению количества используемых попутно-забираемых вод на производственные нужды к общему объёму использования воды на производственные нужды.

Уровень использования попутно-забираемых вод на производственные нужды определяется из выражения

$$K_u^{\ell} = \frac{q_1}{W} 100, \quad \%, \qquad (3.2.6.)$$

где K_u^{ℓ} - уровень использования попутно-забираемых вод на собственные производственные нужды, %;

q_1 - объём использования попутно-забираемой воды на собственные производственные нужды, тыс.м^3/год;

W - общий объём использования воды на производственные нужды, тыс.м^3/год.

3.2.I.5. Расходы на водоохранные мероприятия.

Удельные капиталовложения на очистку попутно-забираемых вод

$$K_к^в = \frac{\sum З_к}{Д}, \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{тыс.т}}, \qquad (3.2.7.)$$

где $\sum З_к$ - суммарные капитальные затраты на строительство водоочистных сооружений, тыс.руб.;

$Д$ - годовая добыча шахты (разреза), тыс.т/год.

Удельные эксплуатационные расходы на очистку попутно-забираемых вод

$$K_{эк}^в = \frac{\sum З_{эк}}{Д}, \quad \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{тыс.т}}, \qquad (3.2.8.)$$

где $\sum З_{эк}$ - эксплуатационные расходы на очистку попутно-забираемых вод, тыс.руб./год.

Удельные капиталовложения на очистку попутно-забираемых вод от взвешенных веществ

$$K_к^{вв} = \frac{\sum З_{кв}}{M_{ул}^{вв}} 10^3, \quad \text{руб/т}, \qquad (3.2.9.)$$

где $\sum З_{кв}$ - суммарные капитальные затраты на строительство сооружений по очистке от взвешенных веществ, тыс.руб.;

$M_{ул}^{вв}$ - суммарное количество взвешенных веществ, полученное в результате очистки попутно-забираемых вод, т/год.

Удельные капиталовложения на очистку попутно-забираемых вод от минеральных солей

$$K_к^{вс} = \frac{\sum З_{кс}}{M_{ул}^{с}} 10^3, \quad \text{руб/т}, \qquad (3.2.10.)$$

где $\sum З_{кс}$ - суммарные капитальные затраты на строительство сооружений по очистке от минеральных солей, тыс.руб.;

$M_{ул}^{с}$ - суммарное количество минеральных солей, полученное в результате деминерализации попутно-забираемых вод, т/год.

Аналогичным образом определяются удельные эксплуатационные расходы на очистку от взвешенных веществ ($K_{эк}^{вв}$) и минеральных солей ($K_{эк}^{вс}$).

3.2.2. Обогатительные фабрики

3.2.2.I. Общие положения

Водоотведение на обогатительных фабриках находится в прямой зависимости от применяемой технологии обогащения. В настоящее время более 90% углей обогащаются мокрым способом. В результате сточные воды загрязняются угольно-породной взвесью, минеральными солями, флотореагентами, поверхностно-активными веществами и т.д.

Примерно 30% всех фабрик сбрасывают сточные воды в объеме около 20 млн.$м^3$/год, остальные работают на замкнутом цикле и сброс сточных вод не производят.

Содержание взвешенных веществ в сбрасываемых водах колеблется в пределах 35-2500 мг/л, минеральных солей - 500-7000 мг/л.

Для производственного водоснабжения на обогатительных фабриках в основном используются попутно-забираемые (шахтные) воды.

Для осуществления замкнутой водно-шламовой схемы необходимо все поступающие и образующиеся в процессе транспортировки и обогащения шламы выводить из цикла с продуктами обогащения, не допуская сброса за пределы фабрики. Применяемая на фабриках в настоящее время аппаратура для сгущения шламовых вод громоздка и неэффективна.

На ближайшую перспективу главным направлением в обеспечении защиты водоемов от загрязнения сточными водами обогатительных фабрик будет организация замкнутых систем водообеспечения через шламовые отстойники, гидроотвалы, опыт эксплуатации которых показал, что при соблюдении правил технической эксплуатации, своевременной выгрузке осадка, использовании современного водношламового оборудования, исключается загрязнение водоемов шламовыми водами фабрик. Однако замыкание водношламовых схем через гидроотвалы и шламоотстойники связано с отчуждением больших земельных площадей. Последнее в дальнейшем может быть исключено путем замыкания водно-шламовых схем внутри самой фабрики за счет использования фильтропрессов для отходов флотации.

Безотходность технологии на обогатительных фабриках с точки зрения предотвращения загрязнения водоемов понимается как замыкание водно-шламовых схем при полном прекращении сброса сточных вод.

Приведенные ниже показатели определяются для обогатительных фабрик, работающих не на замкнутых схемах водоснабжения.

3.2.2.2. Удельный объём водоотведения.

$$K_{отв} = \frac{V_{отв}}{\mathcal{D}}, \quad м^3/т, \qquad (3.2.II.)$$

где $V_{отв}$ - общий объём сбрасываемых вод, тыс.м^3/год;
$\mathcal{D}$ - объём обогащенного угля (выпуск концентрата), тыс.т/год.

3.2.2.3. Показатели вредности.

Содержание загрязняющих веществ в сточных водах обогатительной фабрики до очистки:

P_{o1}, мг/л - взвешенных веществ;
P_{o2}, мг/л - минеральных солей;
P_{o3}, коли-титр, коли-индекс - бактериальное загрязнение;
P_{oi}, мг/л - прочие вещества.

Удельный сброс загрязняющих веществ

$$P_1 = \frac{M_1}{V_{отв}}, \quad P_2 = \frac{M_2}{V_{отв}}, \quad P_i = \frac{M_i}{V_{отв}}, \quad т/тыс.м^3 \qquad (3.2.I2.)$$

где P_1 - удельный сброс взвешенных веществ, т/тыс.м^3;
P_2 - то же минеральных солей, т/тыс.м^3;
P_i - то же i-го вещества, т/тыс.м^3;
M_1 - общее количество взвешенных веществ, сбрасываемых со сточными водами обогатительной фабрики, т/год;
M_2 - то же минеральных солей, т/год;
M_i - то же i-го вещества, т/год.

$$P_1' = \frac{M_1}{\mathcal{D}}, \quad P_2' = \frac{M_2}{\mathcal{D}}, \quad P_i' = \frac{M_i}{\mathcal{D}}, \quad т/тыс.т \qquad (3.2.I3)$$

где P_1', P_2', P_i' - удельные количества сбрасываемых взвешенных веществ, минеральных солей и i-го вещества на единицу продукции (тыс.т концентрата);

- Коэффициент "γ", характеризующий превышение над ПДВ фактического содержания вредных веществ в сбрасываемых водах:

$$\gamma_1 = \frac{P_{ф1}}{ПДВ_1}, \quad \gamma_2 = \frac{P_{ф2}}{ПДВ_2}, \quad \gamma_i = \frac{P_{фi}}{ПДВ_i}, \qquad (3.2.I4)$$

где $P_{ф1}$, $P_{ф2}$, $P_{фi}$ - фактическое содержание взвешенных веществ, минеральных солей и i-го вещества в сточных водах, мг/л;

$ПДВ_1$, $ПДВ_2$, $ПДВ_i$ - предельно допустимые выбросы в водоемы взвешенных веществ, минеральных солей и i-го вещества, установленные согласно [3], мг/л.

3.2.2.4. Использование сточных вод обогатительных фабрик.

Коэффициент безотходности производства

$$K_б^в = \frac{V_1}{V_{отв}} 100, \quad \%, \qquad (3.2.15.)$$

где V_1 - объём сброса нормативно-очищенных сточных вод, тыс.м^3/год

$V_{отв}$ - общий объём сбрасываемых вод, тыс.м^3/год.

3.2.2.5. Расходы на водоохранные мероприятия.

Аналогично шахтам и разрезам определяются удельные капиталовложения и эксплуатационные расходы на водоохранные мероприятия в целом, а также на очистку от взвешенных, минеральных солей и i-го вещества в отдельности ($К_к^в$, $К_{эк}^в$, $К_к^{св}$, $К_к^{ск}$, $К_к^{вi}$, $К_{эк}^{вв}$, $К_{эк}^{вс}$, $К_{эк}^{вi}$).

3.3. ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН.

3.3.1. Шахты, разрезы, обогатительные фабрики.

3.3.1.1. Общие положения.

На шахтах и обогатительных фабриках основными источниками загрязнения атмосферы являются выбросы вентиляционных систем сушильных установок, промышленных котельных, породных отвалов (в первую очередь, горящих), открытых складов угля. На разрезах основная масса вредных веществ выделяется при буровзрывных и экскаваторных работах, транспортировке угля и породы (особенно автомобильным транспортом), укладке породы в отвал, эндогенных пожарах и за счет ветровой эрозии.

Наиболее характерными ингредиентами промышленных выбросов перечисленных источников являются пыль, сернистый ангидрид, окислы азота, окись углерода, сероводород и некоторые другие.

3.3.1.2. Удельные количества образующихся вредных веществ

$$K_{ai} = \frac{M_{oi}}{Д}, \quad т/тыс.т, \qquad (3.3.1.)$$

где M_{oi} - количество отходящего (образующегося) i-го вредного вещества, т/год;

$\mathcal{D}$ - объём производства продукции (угля, сланца, угольного концентрата), тыс.т/год.

3.3.I.3. Показатели вредности.

Удельный выброс вредных веществ в атмосферу

$$P_i = \frac{M_{oi} - M_{ул.i}}{\mathcal{D}}, \quad \text{т/тыс.т}, \qquad (3.3.2.)$$

где $M_{ул.i}$ - количество улавливаемого в результате воздухоохранных мероприятий i-го вредного вещества, т/год.

Коэффициент "γ", характеризующий превышение над ПДК максимальной приземной концентрации вредных веществ в атмосфере, обусловленной выбросами от источников загрязнения

$$\gamma_i = \frac{C_{mi}}{ПДК_i}, \qquad (3.3.3.)$$

где C_{mi} - максимальная приземная концентрация i-го вида вещества в атмосферном воздухе, мг/м^3;

$ПДК_i$ - предельно допустимая концентрация i-го вещества, мг/м^3.

Значения C_{mi} для каждой технологической схемы рассчитываются согласно действующим нормативным и методическим документам [6,7,8]x). При расчетах рассеивания большой совокупности источников вредных выбросов следует использовать стандартную программу расчетов на ЭВМ - УПРЗА-ГГО-ВАМИ.

3.3.I.4. Использование отходов пылегазоочистки.

Коэффициент безотходности производства

$$K_б^a = \frac{M_{ут}}{M_o} 100, \quad \%, \qquad (3.3.4.)$$

где $M_{ут}$ - суммарное количество утилизированных вредных веществ, т/год;

---

x)Для некоторых источников неорганизованных выбросов в атмосферу, по которым отсутствуют методики расчета рассеивания, показатель γ может не определяться и оценка технологий с точки зрения охраны воздушного бассейна должна осуществляться с учетом других показателей, приведенных в работе.

M_c - общее количество отходящих (образующихся) вредных веществ, т/год.

3.3.I.5. Расходы на воздухоохранные мероприятия.

Удельные капиталовложения на воздухоохранные мероприятия, обеспечивающие данный уровень выбросов вредных веществ в атмосферу

$$K_к^a = \frac{\sum З_к}{Д}, \quad \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{тыс.т}}, \qquad (3.3.5.)$$

где $\sum З_к$ - суммарные капитальные затраты на воздухоохранные мероприятия, тыс.руб.;

$Д$ - объём производства (угля, сланца, концентрата), тыс.т/год.

Удельные эксплуатационные расходы на охрану воздушного бассейна

$$K_{эк}^a = \frac{\sum З_{эк}}{Д}, \quad \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{тыс.т}}, \qquad (3.3.6.)$$

где $\sum З_{эк}$ - эксплуатационные расходы на очистку выбросов в атмосферу, тыс.руб./год.

Удельные капиталовложения на улавливание или обезвреживание i-го вредного вещества, содержащегося в промышленных выбросах в атмосферу

$$K_к^{ai} = \frac{\sum З_{кi}}{M_{уli}} 10^3, \quad \text{руб/т}, \qquad (3.3.7.)$$

где $\sum З_{кi}$ - капитальные затраты на улавливание или обезвреживание i-го вредного вещества, тыс.руб.;

$M_{уli}$ - количество улавливаемого (обезвреживаемого) i-го вредного вещества, т/год.

Удельные эксплуатационные расходы на улавливание или обезвреживание i-го вредного вещества, содержащегося в промышленных выбросах в атмосферу

$$K_{эк}^{ai} = \frac{\sum З_{экi}}{M_{уli}} 10^3, \quad \text{руб/т}, \qquad (3.3.8.)$$

где $\sum З_{экi}$ - эксплуатационные расходы на улавливание (обезвреживание) i- го вредного вещества, тыс.руб./год.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И БЕЗОТХОДНОСТИ (МАЛООТХОДНОСТИ) ПРОИЗВОДСТВ.

Уменьшение вредного влияния угледобывающих и углеобогатительных предприятий на природную среду может быть достигнуто путем выполнения следующих основных положений:

- сокращения до минимума показателей вредности;
- максимально возможного использования отходов производства;
- соблюдения установленных действующим законоположением пределов выбросов вредных веществ в водный и воздушный бассейны и требований земельного законодательства.

При этом расходы на проведение природоохранных мероприятий должны быть по возможности минимальными.

Сказанное позволяет установить следующие критерии, обуславливающие минимум вредного влияния производств на природную среду (табл.I). Значения критериев, противоположные по величине указанным в табл.I, свидетельствуют об увеличении степени вредного влияния производства на природную среду. Например, наибольшее отрицательное воздействие на земельные ресурсы оказывает предприяие (шахта, разрез) с высокой удельной землеёмкостью ($P \to max$), большим удельным выходом породы при незначительной её утилизации ($K_{и}^{п} \to max$, $K_{б}^{п} \to min$), высоких затратах на рекультивацию ($K_{р} \to max$), не обеспечивающих, в то же время, требований земельного законодательства.

Всё это определяет возможность использования приведенных в табл.I критериев как для выбора предприятий, оказывающих максимальное вредное влияние на природную среду, т.е. нуждающихся в первоочередной разработке и проведении комплекса мероприятий по безотходной (малоотходной) технологии, так и предприятий, обеспечивающих минимум вредного влияния. Опыт последних должен использоваться при составлении комплекса мероприятий, однако при этом следует учитывать и условия, в которых работают данные предприятия, т.е. разделить влияние природных факторов (мощности пласта, глубины работ и др.) от технологических.

При сравнении вариантов новой (мало- и безотходной технологии) следует отдавать предпочтение варианту, обуславливающему

Таблица I

КРИТЕРИИ МИНИМАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

На земельные ресурсы		На водные ресурсы		На воздушный бассейн
шахты, разрезы	обогатительные фабрики	шахты, разрезы	обогатительные фабрики	шахты, разрезы, обогатительные фабрики
$P \to min$ $K_и^п \to min$ $K_б^о \geq 75\%$ $K_р \to min$ (при условии соблюдения требований земельного законодательства)	$K_б \geq 75\%$ $P \to min$ $K_р \to min$ (при условии соблюдения требований земельного законодательства)	$P_{o_i} \to min$ $\gamma_1 \leq I$, $\gamma_2 \leq I$, $\gamma_i \leq I$ P_I, P_2, P_i -в пределах нормативов согласно [3] Рз-в пределах согласованного с местными органами санитарной службы уровня. $P_1', P_2', P_i' \to min$ pH= 6,5-8,5 $K_с^{об} \geq 75\%$ $K_и^{об} \to 100\%$ $K_{эк} \to min$, $K_к \to min$ Примечание: минимум затрат при $\gamma > I$ свидетельствует о их недостаточности.	$K_{сп} \to 0$ $\gamma_1 \leq I$, $\gamma_2 \leq I$ $\gamma_i \leq I$ P_1, P_2, P_i -в пределах нормативов согласно [3] $P_1', P_2', P_i' \to min$ $K_б \to 100\%$ $K_{эк} \to min$, $K_к \to min$ Примечания: I. Сбрасываемые воды должны обеззараживаться до уровня Рз, согласованного с местными органами санитарной службы. 2. Минимум затрат при $\gamma > I$ свидетельствует о их недостаточности.	$P_i \to min$, $\gamma_i \leq I$, $K_ц \geq 75\%$ $K_к \to min$ $K_{эк} \to min$ Примечание: минимум затрат при $\gamma_i > I$ свидетельствует о их недостаточности.

минимум приведенных затрат. При этом может быть использована отраслевая методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений [9].

При отсутствии в данном бассейне производств с безотходной или малоотходной технологией, мероприятия по их переводу на такую технологию разрабатываются по опыту других бассейнов или на основе специальных исследований.

5. ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ "УКАЗАНИЙ"

Методические указания по оценке вредного влияния производства на природную среду направляются для использования технологическим и проектным институтам отрасли.

Технологические институты осуществляют оценку действующих предприятий (шахт, разрезов, обогатительных фабрик) в обслуживаемых ими угольных (сланцевых) бассейнах, проектные - соответственно, проектируемых и строящихся.

Материалы оценки используются:

для действующих предприятий - при разработке программ работ и мероприятий по созданию и внедрению мало- и безотходных технологий;

для проектируемых и строящихся - при разработке дополнений и изменении к проектам строительства, обеспечивающим наиболее высокий уровень безотходности производства и минимум вредного влияния на природную среду.

Предварительно в каждом бассейне производится выборочная оценка предприятий (2-3 шахты, разреза, ОФ); при этом уточняются порядок выполнения работ по оценке, необходимое для этого время и трудозатраты, ориентировочные значения показателей.

Выбор предприятий для предварительной оценки осуществляется таким образом, чтобы результаты были сопоставимыми, для чего шахты и разрезы должны иметь сходные горногеологические условия, а обогатительные фабрики - перерабатывать близкую по составу и свойствам горную массу.

Одновременно выявляются преимущества предприятий, построенных в последние 20-15 лет, для чего сравниваются объекты, срок ввода которых в эксплуатацию имеет необходимый разрыв во времени.

На основании результатов выборочной оценки институтами составляются календарные планы проведения оценки вредного влияния на природную среду всех предприятий бассейна. Календарные планы утверждаются соответствующими (по подчинённости) Управлениями Министерства.

Л И Т Е Р А Т У Р А

I. Использование вскрышных (вмещающих) пород и отходов производства. Форма 7I-ТП. Утверждена ЦСУ СССР 22.76 № 492.

2. Справочник по образованию и использованию вторичных материальных ресурсов угольной промышленности. ЦНИЭИуголь. М., I978, 92 стр.

3. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М., I975, 38 стр.

4. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. СН 245-7I, Стройиздат, М., I972.

5. Временные методические указания по рекультивации нарушенных земель в угольной промышленности. ВНИИОСуголь, Пермь, I979.

6. Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. СН 369-74, М., "Стройиздат", I975, 39 стр.

7. Руководство по расчету загрязнения воздуха на промышленных площадках. ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, ВЦНИИОТ ВЦСПС (одобрено Главпромстройпроектом Госстроя СССР 2.I2.75.).

8. Временное методическое руководство по разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на предприятиях угольной промышленности. ВНИИОСуголь, М., I979, 203 стр.

9. Отраслевая методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений (Приказ Минуглепрома СССР № I76 от 3.04.79.).

gost.e-ecolog.ru