МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

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

М Е Т О Д И К А

РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА НА МАЛООТХОДНУЮ И БЕЗОТХОДНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ДЕЙСТВУЮЩИХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Пермь - 1981

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.В.Белый
28 08 1981 г.

М Е Т О Д И К А
РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА НА МАЛООТХОДНУЮ И БЕЗОТХОДНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ДЕЙСТВУЮЩИХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Пермь - 1981

А Н Н О Т А Ц И Я

Настоящая методика предназначена для использования при определении экономической эффективности перехода на мало- и безотходную технологию угледобывающих и обогатительных производств. В работе содержатся методические положения по определению экономической эффективности, а также основное содержание и признаки малоотходных и безотходных производств.

В основу методики положены "Методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений", разработанная институтом "ЦНИЭИуголь", и "Методика экономической оценки последствий загрязнения окружающей среды промышленными отходами предприятий угольной промышленности" института "ВНИИОСуголь", а также основные положения "Временной методики определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды" (институт экономики Академии наук СССР).

Методика разработана под руководством к.т.н. И.С.Цукермана.

В В Е Д Е Н И Е

Охране окружающей среды в нашей стране и во всем мире с каждым годом придается все большее значение, что обусловлено, в первую очередь, резким возрастанием количества вредных выбросов промышленности и транспорта, наносящих биосфере огромный, часто непоправимый ущерб. Становится очевидной необходимость более активной борьбы с загрязнением окружающей среды отходами производства с использованием как традиционно применяющихся методов - очистки выбросов в воздушный бассейн и водоемы и рекультивации нарушенных отходами земель, так и новых, более прогрессивных методов, связанных с совершенствованием технологических процессов и оборудования. Использование отходов, в свою очередь, позволит более рационально решать вопросы снижения материалоемкости продукции и экономии сырьевых ресурсов, что является одним из путей дальнейшего повышения эффективности общественного производства.

В результате хозяйственной деятельности предприятий угольной промышленности также происходит загрязнение окружающей среды промышленными отходами, что наносит народному хозяйству определенный экономический ущерб, проявляющийся в дополнительных затратах на водоподготовку, снижении улова рыбы, уменьшении продуктивности лесного и сельского хозяйства, повышении расходов на медицинское обслуживание населения, увеличении расходов коммунального хозяйства и потере национального дохода, вызванного снижением трудоспособности населения.

Отрицательное воздействие предприятий отрасли на окружающую среду проявляется в нарушении земной поверхности горными работами и породными отвалами, в сбросе части загрязненных шахтных, карьерных вод и шламовых вод обогатительных фабрик в природные водоемы, в выбросах в атмосферу пыли и газов от работы котельных, сушильных цехов обогатительных фабрик, горящих породных отвалов и других источников. В то же время, отходы, образующиеся в процессе добычи и обогащения угля (сланца), в ряде случаев пригодны для переработки в товарную продукцию и являются ценным материальным ресурсом.

Большая часть отходов может быть использована без переработки.

Объемы отходов в угольной промышленности систематически растут, что обусловлено ростом объемов основного производства.

Возможно более полное использование природных ресурсов при добыче угля, обеспечивающее, в то же время, максимальное снижение вредного влияния на окружающую среду, предполагает в итоге переход на так называемые "замкнутые" производственные процессы, практически исключающие категорию отходов в обычном их понимании, то есть предусматривающие полную утилизацию всех компонентов сырья - создание безотходного производства.

Технологические решения, связанные с переходом на малоотходную и безотходную добычу и переработку угля (сланца), требуют соответствующего экономического обоснования. В связи с изложенным, целью настоящей работы являлась разработка методического документа, обеспечивающего, путем его использования, возможность выбора наиболее экономически эффективного варианта малоотходной и безотходной технологии добычи и обогащения угля (сланца) для действующих и реконструируемых производств при максимальном снижении отрицательного воздействия этих производств на окружающую среду. Методика должна также обеспечить экономическое сопоставление применяющейся (базовой) и вновь создаваемой малоотходной и безотходной технологии для воспрепятствования разработки новых неэффективных и малоэффективных технологических схем. В соответствии с отраслевым планом по проблемам экономики угольной промышленности на 1980 год разработчиком технического задания на выполнение настоящей работы является институт "ЦНИЭИуголь". (Научный руководитель темы, канд.экон.наук Л.Н. Онуфриев, ответственный исполнитель, канд. экон.наук И.Г. Ковалев).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая методика разработана на основе "Методики определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" [I] и "Временной методики определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды" [2]. Она предназначена для использования предприятиями, объединениями и организациями угольной промышленности при расчетах экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию угольных (сланцевых) шахт, разрезов и обогатительных фабрик на всех уровнях управления (Министерство - производственное объединение - предприятие) и внутри предприятий, а также на всех этапах разработки и внедрения малоотходной и безотходной технологии отраслевыми научно-исследовательскими, проектными и технологическими институтами.

I.2. Расчеты экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию выполняются на различных стадиях экономической работы отрасли и имеют разное целевое назначение. При обосновании целесообразности новых разработок на всех этапах НИОКР расчеты выполняются для доказательства экономической эффективности новой разработки с учетом величины экономического ущерба, предотвращаемого в результате уменьшения или ликвидации промышленных выбросов, и эффекта от утилизации отходов производства.

При составлении планов технического развития, планов производства и экономических прогнозов расчеты выполняются в целях:

- выбора наиболее эффективного варианта малоотходной и безотходной технологии, если имеется альтернатива;
- обоснования эффективности применения малоотходной и безотходной технологии в конкретных условиях предприятия;
- определения изменения экономических хозрасчетных показателей в результате перехода на малоотходную и безотходную технологию в планируемом году.

При учете и анализе фактических экономических результатов использования малоотходной и безотходной технологии расчеты производятся для составления государственной статистической отчетности и актов внедрения по мероприятиям новой техники, а также текущего и годового анализа фактических экономических результатов перехода на малоотходную и безотходную технологию.

I.3. Материальное поощрение за создание и внедрение малоотходной и безотходной технологии производится в том же порядке и размерах, как и за создание и внедрение новой техники. Расчет экономической эффективности производится по настоящей методике и используется для:

- определения отчислений в фонды экономического стимулирования;

- определения размеров премии за разработку и внедрение малоотходной и безотходной технологии.

При этом учитывается та часть экономического эффекта, которая образуется непосредственно на предприятии (технологический эффект, эффект от утилизации отходов на данном предприятии и др.), в производственном объединении (суммарный технологический эффект предприятий, эффект от утилизации отходов в данном объединении и др.), в отрасли (суммарный технологический эффект производственных объединений и самостоятельных предприятий, эффект от утилизации отходов на предприятиях отрасли и др.), т.е. без учета экономического эффекта в сопряженных отраслях.[x)]

I.4. Решение о целесообразности внедрения конкретного варианта малоотходной и безотходной технологии принимается на основе экономического эффекта, определяемого на годовой объем производства основной продукции в расчетном году (годового экономического эффекта). За расчетный год принимается первый год после окончания планируемого срока освоения новой технологии.

---

x) Основанием для определения отчислений в фонды экономического стимулирования является гарантированный экономический эффект, согласованный, в случае необходимости, с заказчиком и учтенный в себестоимости продукции.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ПРИЗНАКИ МАЛООТХОДНОГО И БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ДОБЫЧЕ И ОБОГАЩЕНИИ УГЛЯ (СЛАНЦА)

2.1. Под безотходной технологической системой следует понимать такое производство, в результате деятельности которого обеспечивается максимальное и комплексное использование природных ресурсов и не происходит вредных выбросов, что позволяет свести до минимума отрицательное воздействие этого производства на окружающую среду.

2.2. Отходы – побочные продукты промышленного производства, выделяющиеся в процессе производства основных видов продукции и характеризующиеся определенными физико-химическими свойствами.

Отходы производства, пригодные для переработки в товарную продукцию, относятся к вторичным материальным ресурсам. В результате хозяйственной деятельности предприятия угольной промышленности загрязняют окружающую среду промышленными отходами, что наносит народному хозяйству определенный экономический ущерб, т.е. реальные убытки народного хозяйства, вызванные дополнительными затратами или сокращением доходности отдельных отраслей в результате загрязнения окружающей среды.

2.3. К отходам производства на предприятиях угольной промышленности, осуществляющих добычу и обогащение угля и сланца (шахтах, разрезах, обогатительных фабриках), относятся:

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

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

– пылегазообразные выбросы в атмосферу (зола, пыль, сажа, сернистый ангидрид и др., образующиеся при сжигании топлива в котельных, горении породных отвалов и т.п.).

2.4. Уровень безотходности производства обуславливается наличием n-количества степеней переработки отходов всех видов. Система становится безотходной, когда на n-стадии выделяется такое количество отходов, которое не оказывает заметного отрицательного воздействия на окружающую среду. Это

безотходное производство так называемого открытого типа. Если отходы на некоторых ступенях направляются снова на переработку в начальной стадии - получается безотходная технологическая система закрытого или частично закрытого типа.

Особым видом безотходной технологии является бессточная система промышленного использования воды, при которой не менее 90% находится в водооборотном цикле и не более 10% приходится на подпитку свежей водой.

Бессточные системы, в свою очередь, подразделяются на системы с полной утилизацией* выделяемых компонентов, с частичной утилизацией этих компонентов или без утилизации, т.е. со складированием отходов в специальных емкостях, накопителях или их закачкой в подземные горизонты.

2.5. Безотходная технологическая система (БТС) должна в общих случаях удовлетворять следующим требованиям.

2.5.1. Экономическим:

- обеспечивать комплексное использование и переработку природных ресурсов в товарную продукцию;

- прирост прибыли предприятий в БТС закрытого типа должен быть равен или выше, чем аналогичного предприятия с обычной технологической схемой и оборудованием;

- прирост прибыли БТС открытого типа определяется по суммарной народнохозяйственной эффективности всех предприятий, входящих в систему;

- себестоимость продукции, выпускаемой БТС, должна быть равна или ниже себестоимости аналогичного предприятия без БТС, при условии учета ущерба окружающей среде;

- капитальные затраты на БТС могут быть выше капитальных затрат на предприятии без БТС, что должно определяться в каждом отдельном случае с учетом перспектив развития производства и состояния окружающей среды;

- разработка цен на отходы и готовую продукцию из них должна проводиться с учетом стимулирования перехода предприятий на БТС.

---

* Утилизация отходов включает все виды их использования, в том числе, в качестве топлива, для полива земель в сельском хозяйстве, для закладки выработанного пространства и т.д.

2.5.2. Экологическим:

- соединения и продукты их превращения, выделяющиеся при работе БТС, не должны концентрироваться в окружающей среде в количествах, превышающих допустимые пределы по данному региону;

- отрицательные последствия потребления невозобновимых природных сырьевых ресурсов должны устраняться в экономически оптимальные сроки, независимо от места их добычи и обогащения;

- БТС не должны оказывать отрицательное влияние на восстановление и воспроизводство природных ресурсов.

2.5.3. Технологическим:

- БТС должна базироваться на результатах НИОКР, позволяющих обеспечить наиболее оптимальный режим технологических процессов, качество выпускаемой продукции, сокращение эксплуатационных затрат, нормальные санитарно-гигиенические условия работы;

- степень автоматизации производственных процессов должна обеспечивать оперативный контроль и управление с целью предотвращения выбросов, превышающих установленные проектом параметры;

- транспортировка отходов не должна сопровождаться загрязнением окружающей среды за счет недопустимых потерь или образования вторичных отходов;

- остановка или пуск оборудования не должны сопровождаться залповыми выбросами вредных веществ в окружающую среду. Если опасность залповых выбросов не исключена, необходимо иметь соответствующие технологические решения по предотвращению вредных выбросов, вне зависимости от периодичности этих выбросов;

- изменение состава сырья не должно приводить к увеличению количества отходов выше проектных величин;

- изменение номенклатуры готовой продукции не должно оказывать влияния на увеличение выбросов.

2.6. В общем случае при оценке технологических процессов по степени безотходности необходимо учитывать:

- стадийность процесса;

- выход отходов на каждой стадии и их токсичность;

- наличие переработки отходов внутри предприятия;

- необходимость создания отдельных предприятий по переработке отходов как внутри отрасли, так и за ее пределами;
- необходимость транспортировки отходов;
- необходимость использования специальных материалов, оборудования, приборов для создания БТС;
- потребность в использовании новых методов анализа сырья, готовой продукции и отходов;
- сложность пуска и наладки технологических процессов в безотходном режиме.

2.7. Основными показателями безотходности (малоотходности) производства предприятий по добыче и обогащению угля (сланца), принятыми на основании "Временных методических указаний по оценке вредного влияния на природную среду действующих и проектируемых угольных (сланцевых) шахт, разрезов и обогатительных фабрик" [3], являются:

2.7.1. По твердым отходам.

Коэффициент безотходности производства по породе ($К^{п}_{б}$),

для шахт $$К^{п}_{б} = \frac{q_1 + q_2}{Q} \cdot 100, \%, \quad (2.1)$$

где Q - общее количество породы, образующееся в результате ведения горных работ, т/год;

q_1 - количество породы, оставляемой в шахте, используемой в качестве закладочного материала или для других целей, 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.

Для разрезов $$К^{п}_{б} = \frac{V_{исп.}}{V} \cdot 100, \%, \quad (2.2)$$

где V - общий объем вскрышных пород, тыс.м^3/год;

$V_{исп}$ - объем используемых пород, тыс.м^3/год.

Для обогатительных фабрик $$К^{п}_{б} = \frac{Q_{исп.}}{Q} \cdot 100, \%, \quad (2.3)$$

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

Q - общее количество отходов обогащения, тыс.т/год.

Удельный выход породы с учетом ее использования ($К_{и}^{п}$)

для шахт $$К_{и}^{п} = \frac{Q - (q_1 + q_2)}{\mathcal{D}}, \frac{тыс.т\ породы}{тыс.т\ угля}, \qquad (2.4)$$

где $\mathcal{D}$ - годовая добыча угля, тыс.т.,

для разрезов $$К_{и}^{п} = \frac{V - V_{исп.}}{\mathcal{D}}, \frac{тыс.м^3}{тыс.т}. \qquad (2.5)$$

Коэффициент, характеризующий соотношение отработанных и рекультивированных земель (γ)

$$\gamma = \frac{S_р}{S_{отр}}, \qquad (2.6)$$

где $S_р$ - площадь земель, рекультивированных и переданных сельскохозяйственным или другим организациям для использования, га;

$S_{отр}$ - площадь отработанных (подлежащих рекультивации) земель за время эксплуатации предприятия, га.

2.7.2. По жидким отходам:

Коэффициент безотходности производства по сточным водам ($К_{б}^{в}$)

для шахт и разрезов

$$К_{б}^{в} = \frac{q_1 + q_2 + q_3 + Q_1}{Q} \cdot 100, \%, \qquad (2.7)$$

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

Q_1 - объем сброса попутно забираемых вод, соответствующий согласованным нормам качества, (объем нормативно-чистых без очистки и нормативно-очищенных вод), тыс.$м^3$/год;

q_1 – объем попутно-забираемой воды, использованной на собственные производственные нужды, тыс.м^3/год;

q_2 – объем попутно-забираемой воды, использованной для нужд сельскохозяйственных предприятий отрасли, тыс.м^3/год;

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

Для обогатительных фабрик

$$К_{о}^{в} = \frac{V_1}{V_{отв.}} \cdot 100, \%, \qquad (2.8)$$

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

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

Уровень использования попутно-забираемых вод на производственные нужды (для шахт и разрезов)

$$К_{и}^{в} = \frac{q_1}{W} \cdot 100, \%, \qquad (2.9)$$

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

W – общий объем использования воды на производственные нужды, тыс.м^3/год.

Удельный объем водоотведения (для обогатительных фабрик)

$$К_{отв.} = \frac{V_{отв}}{Д}, \text{ м}^3/\text{т}, \qquad (2.10)$$

где $V_{отв}$ – общий объем сбрасываемых вод, тыс.м^3/год;

$Д$ – объем обогащенного угля (выпуск концентрата), тыс.т/год.

Степень чистоты сбрасываемых сточных вод (γ_i)

$$\gamma_i = \frac{P_{\phi i}}{ПДК_i}, \qquad (2.11)$$

где $i = 1 \ldots n$ – виды вредных веществ (взвешенные вещества, минеральные соли и т.д.) в сбрасываемых сточных водах, мг/л;

$P_{\phi i}$ – фактическое содержание соответственно взвешенных веществ, минеральных солей, других ингредиентов в сбрасываемых сточных водах, мг/л;

$ПДК_i$ – предельно-допустимая концентрация вредных веществ, мг/л.

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ (ПДК) принимается в соответствии с "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" [4].

2.7.3. По пылегазообразным выбросам.

Коэффициент безотходности производства по выбросам в атмосферу ($К^а_б$)

$$К^а_б = \frac{M_{ут}}{M_0} \cdot 100, \%, \qquad (2.12)$$

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

M_0 – общее количество отходящих (образующихся) вредных веществ, т/год.

Степень чистоты выбросов в атмосферу (γ_i)

$$\gamma_i = \frac{C_{мi}}{ПДК_i}, \qquad (2.13)$$

где $i = 1 \ldots n$ – виды вредных веществ (твердые вещества, сернистый ангидрид, окись углерода и т.п.), выбрасываемых в атмосферу;

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.

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ (ПДК), выбрасываемых в атмосферу, принимается согласно "Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий" (СН 245-71) [5], а максимальная приземная концентрация i-го вида вредного вещества в атмосферном воздухе определяется в соответствии с действующими нормативными и методическими документами [6, 7, 8].

Отличительные признаки безотходности производства предприятий по добыче и переработке угля (сланца) по перечисленным показателям приведены в табл.2.I.

Таблица 2.I.

Отличительные признаки безотходной (малоотходной) технологии добычи и обогащения угля (сланца)

По твердым отходам		По жидким отходам		По пылегазообразным отходам (выбросам в атмосферу)
шахты, разрезы	обогатительные фабрики	шахты, разрезы	обогатительные фабрики	шахты, разрезы, обогатительные фабрики
$К^{п}_{б}=75\div100\%$ x)	$К^{п}_{б}=75\div100\%$ x)	$К^{в}_{б}=75\div100\%$	$К^{в}_{б}=75\div100\%$	$К^{а}_{б}=75\div100\%$
$\gamma=I$	$\gamma=I$	$К^{в}_{и}\longrightarrow100\%$	$К_{отв}\longrightarrow0$	$\gamma_i \leqslant I$
$К^{п}_{и}\longrightarrow0$		$\gamma_1\leqslant1,\ \gamma_2\leqslant1$	$\gamma_1\leqslant1,\ \gamma_2\leqslant1$	
		$\gamma_i\leqslant1$	$\gamma_i\leqslant1$.	

x) В случаях использования наряду с вновь образующейся породой также породы отвалов, коэффициент безотходности производства может быть более I00%.

2.8. Основные направления и способы осуществления мало- и безотходной технологии добычи и обогащения угля и сланца на ближайшую перспективу.

2.8.I. По твердым отходам:

- оставление породы в шахте;
- закладка выработанного пространства с использованием отвальных пород шахт, разрезов и обогатительных фабрик;
- рекультивация породных отвалов и сокращение объемов нарушения земель;
- внутреннее отвалообразование на разрезах;
- использование отвальных пород в различных целях на поверхности (для изготовления строительных материалов, для засыпки провалов и т.п.).

2.8.2. По жидким отходам:

- очистка сточных вод;
- прекращение сброса сточных вод обогатительных фабрик;
- внедрение оборотных систем водоснабжения;
- сокращение притоков воды в горные выработки шахт и разрезов;
- снижение загрязнения воды в горных выработках шахт и разрезов;
- увеличение объема использования попутно-забираемых вод на производственные нужды предприятий;
- использование отходов водоочистки.

2.8.3. По пылегазообразным отходам (выбросам в атмосферу):

- тушение горящих породных отвалов;
- складирование породы в плоские отвалы с профилактикой самовозгорания;
- переформирование горящих конических и хребтовых отвалов в плоские;
- централизация теплоэнергоснабжения предприятий и ликвидация мелких котельных;
- оборудование котлоагрегатов острым дутьем;
- локализация пылящих процессов на угольном комплексе поверхности шахт и обогатительных фабрик с последующей санитарной очисткой вентиляционных выбросов от пыли;

- оснащение котельных установок, вентиляционных систем общеобменной и местной вентиляции пылеочистным оборудованием;

- оснащение сушильных установок обогатительных и брикетных фабрик пылеулавливающим и газоочистным оборудованием;

- использование в котельных облагороженного твердого топлива (путем обессеривания, брикетирования, гранулирования и др.), жидкого и газообразного топлива;

- утилизация отходов пылегазоочистки, включая каптированный метан при дегазации шахт.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛООТХОДНОЙ И БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

3.I. Для определения наиболее экономически эффективного варианта безотходной (малоотходной) технологической системы или для экономической оценки новой технологии по сравнению с существующей определяется показатель годового экономического эффекта.

Годовой экономический эффект БТС представляет собой суммарную экономию или предотвращение потерь всех производственных ресурсов (живого труда, материалов, капитальных вложений) в результате внедрения этой технологии, что в конечном счете, выражается в увеличении национального дохода.

Эффект БТС достигается в результате предотвращения (снижения) выбросов загрязнений с отходами производства в окружающую среду и от сохранения и увеличения площади пригодных к использованию земель.

Эффект от предотвращения (снижения) загрязнений с отходами производства может быть достигнут за счет изменения технологии производства, утилизации образовавшихся отходов, проведения природоохранных мероприятий.

Отсюда годовой экономический эффект БТС ($Э_{БТС}$) следует определять как совокупность отдельных видов экономических эффектов, по следующим формулам:

$$Э_{БТС} = Э_{отх.} + Э_{сохр.зем.} + Э_{рек.зем.}, \qquad (3.I)$$

$$Э_{отх} = \sum_{i=1}^{3} Э_{техн.i} + Э_{исп.i} + Э_{пр.охр.i}, \qquad (3.2)$$

где $Э_{отх}$ – экономический эффект от предотвращения (снижения) выбросов загрязнений с отходами производства;

$i = I,2,3$ – индекс вида отходов производства, образующихся в отрасли;

$Э_{техн.i}$ – экономический эффект от предотвращения (снижения) выбросов загрязнений с отходами производства i-го вида, обусловленный изменением технологии производства;

$Э_{исп.i}$ – экономический эффект от предотвращения (снижения) выбросов загрязнений с отходами производства i-ого вида, за счет утилизации этих отходов;

$Э_{пр.охр.i}$ – экономический эффект от предотвращения (снижения) выбросов загрязнений с отходами производства i-ого вида в результате проведения природоохранных мероприятий;

$Э_{сохр.зем}$, $Э_{рек.зем.}$ – экономический эффект, соответственно, от сохранения и увеличения площади пригодных к использованию земель.

3.2. Определение отдельных видов годового экономического эффекта от сокращения выбросов загрязнений с отходами производства ($Э_{отх}$) основывается на сопоставлении по сравниваемым вариантам технологической системы приведенных затрат (эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности) по объекту, на котором непосредственно сказывается внедрение этой технологии.

При определении экономического эффекта ($Э_{пр.охр.i}$) в качестве приведенных затрат по базовому варианту принимается величина ущерба, наносимого окружающей среде сбросом загрязнений с отходами производства.

Под ущербом, наносимым окружающей среде сбросом загрязнений с отходами производства, понимаются потери в народном хозяйстве трудовых затрат и материальных ресурсов, связанные с ликвидацией последствий этих потерь. Учитывая, что величина потерь выражается затратами на мероприятия по ликвидации последствий загрязнения окружающей среды, которые носят характер как единовременных вложений, так и текущих затрат, величина ущерба, выраженная в денежной форме, есть величина приведенных затрат на мероприятия по ликвидации последствий сброса загрязнений.

Часть годового экономического эффекта, которая не учитывается при расчете затрат по объектам, непосредственно связанным с внедрением новой технологии, так как проявляется на смежных звеньях, но может быть оценена в денежном выражении, является косвенным эффектом.

При расчетах годового экономического эффекта величина косвенного эффекта определяется специальным расчетом, после чего суммируется с прямым эффектом, полученным как разность приведенных затрат.

3.3. Определение годового экономического эффекта от сохранения площади пригодных к использованию земель основывается на определении экономии затрат на освоение новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд, а эффекта от увеличения площади земель - на определении величины чистого дохода, получаемого с рекультивированных земель.

3.4. Расчет отдельных видов годового экономического эффекта следует производить по формулам, приведенным в разделе 4; формулы расчета косвенного эффекта представлены в разделе 6.

3.5. При оценке экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию должна быть обеспечена сопоставимость сравниваемых вариантов новой и базовой технологии по следующим факторам:

- объему производимой по новой технологии основной продукции (добычи угля, сланца, выпуску концентрата);
- качественным параметрам;
- фактору времени.

3.6. За базу сравнения при определении годового экономического эффекта принимаются:

- на этапе формирования планов НИОКР (в процессе выбора варианта новой технологии) - показатели малоотходной (безотходной) технологии в СССР и за рубежом, имеющей наименьшие приведенные затраты в расчете на единицу продукции (тонну угля, сланца, угольного концентрата), включая охрану окружающей среды;
- на этапе формирования планов по внедрению и освоению новой технологии - показатели заменяемой традиционной (базовой) технологии.

На всех этапах показатели базовой технологии (себестоимость, капитальные вложения и др.) принимаются с учетом повышения технического уровня производства, достигаемого к расчетному году.

3.7. Для правильной оценки эффективности перехода на новую технологию необходима идентичность производственных условий по сравниваемым вариантам. В частности, при расчетах следует обеспечить тождественность основных горно-геологических условий, уровней параметров, участвующих в расчетах.

Незначительные различия указанных условий по сравниваемым вариантам устраняются путем соответствующей корректировки анализируемых показателей. Как правило, при приведении показателей использования базовой и новой (мало- и безотходной) технологии в сопоставимый вид, пересчеты следует делать по базовому варианту.

Условия комфортности рабочего места и безопасности труда в варианте с новой технологией должны быть не хуже, чем в базовой.

3.8. Поскольку в проектах не всегда могут быть учтены все трудности, которые возникнут при переходе на новую технологию, для обеспечения лучшей сравнимости показателей по проектируемому и фактическому (базовому) вариантам следует сопоставлять расчетные данные обоих, определенные по одинаковым методам и стоимостным нормативам. Допустимо для контроля надежности проектных расчетов и в дополнение к ним при определении годового экономического эффекта также принимать: по действующему объекту (шахте, разрезу, ОФ) - фактические данные, а по объекту с новой технологией - проектные, скорректированные на аналогичные горно-геологические условия, уровни и методы организации производства, в той мере, в какой они не являются непосредственным результатом заложенных в проекте прогрессивных решений.

Непосредственное, т.е. без анализа, использование в расчетах по одному из сравниваемых вариантов проектных показателей, а по другому фактических - не допускается.

3.9. При расчете годового экономического эффекта новой технологии учитывается фактор времени в тех случаях, когда капитальные вложения осуществляются в течение ряда лет, а также когда текущие издержки и результаты производства существенно меняются по годам эксплуатации вследствие изменения режима работы по новой технологии.

Учет фактора времени осуществляется путем приведения к одному моменту времени (началу расчетного года) единовременных и текущих затрат на создание и внедрение новой технологии и результатов ее применения. Такое приведение выполняется умножением (делением) затрат и результатов соответствующего года на коэффициент приведения, определяемый по формуле

$$\alpha_t = (1 + E_{нп})^t, \qquad (3.3)$$

где α_t – коэффициент приведения;
$E_{нп}$ – норматив приведения (0,I);
t – число лет, отделяющих затраты и результаты данного года от начала расчетного года.

Затраты и результаты, осуществляемые и получаемые до начала расчетного года, умножаются на коэффициент приведения (α_t), а после начала расчетного года – делятся на этот коэффициент.

Приведение разновременных затрат и результатов производства используется только в расчетах годового экономического эффекта и не может служить основанием для изменения сметной стоимости объектов для осуществления новой технологии и др. плановых показателей.

Коэффициенты приведения, рассчитанные по формуле (3.3), даны в приложении 3.I. "Отраслевой методики" [I].

4. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

4.1. Определение годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами ($Э_{техн.i}$), основывается на сопоставлении приведенных затрат по объекту, на котором непосредственно сказывается внедрение новой технологии, без учета текущих и капитальных затрат предприятия на охрану природы. Расчет этого эффекта по каждому виду отходов производится по формуле

$$Э_{техн.} = \left[(c_I - c_2) - E_н \Delta K\right] A_2 + Э_{кос.техн.}, \qquad (4.1)$$

где c_I, c_2 – себестоимость единицы продукции, производимой по старой (базовой) и новой (безотходной, малоотходной) технологии, руб/т;

ΔK – дополнительные удельные капитальные вложения на единицу продукции, производимой по новой технологии, руб/т;

$E_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_н = 0{,}15$);

A_2 – годовой объем продукции, производимой по новой технологии, т;

$Э_{кос.техн.}$ – дополнительный годовой экономический эффект (+) или ущерб (-), получаемый на смежных звеньях в результате учета косвенных последствий перехода на новую технологию на данном рабочем месте, руб..

Рекомендации по определению указанных показателей приведены в разделах 5 и 6 настоящей методики.

4.2. Годовой экономический эффект от утилизации отходов производства ($Э_{исп.i}$) рассчитывается по следующим формулам[x]:

---

x) При определении экономического эффекта от утилизации отходов использовались методы, изложенные в работах [9, 10].

$$Э^{т}_{исп} = [(c_{п}\ell - c_{от}) + E_{н}(K_{п}\ell - K_{от})]\,П_{от} + Э_{кос.исп.}, \quad (4.2)$$

где $Э^{т}_{исп.}$ – экономический эффект от утилизации твердых отходов производства, руб.;

$c_{п}, c_{от}$ – себестоимость изготовления единицы продукции на основе первичного сырья и отходов производства (породы), руб.;

$K_{п}, K_{от}$ – удельные капиталовложения на единицу изготовленной продукции на основе первичного сырья и отходов, руб.;

$П_{от}$ – количество изготовленной продукции из отходов за год в натуральных единицах, ед.;

ℓ – коэффициент эквивалентности потребительских свойств продукции, изготавливаемой из отходов, определяется согласно [9] отношением количества продукта из единицы кондиционного сырья (равноценного по потребительским свойствам количеству продуктов из отходов) к количеству продуктов из отходов;

$Э_{кос.исп.}$ – косвенный эффект, получаемый за счет уменьшения затрат на складирование твердых отходов и за счет использования высвобожденных земель, занимаемых складированием этих отходов, руб. (формулы расчета представлены в разделе 6).

$$Э^{ж}_{исп.} = [Ц - (c_{исп.} + E_{н} K_{исп.})]\; V_{исп.}, \quad (4.3)$$

где $Э^{ж}_{исп.}$ – годовой экономический эффект от использования жидких отходов, руб.;

Ц – цена I м^3 воды питьевого качества, руб.;

$c_{исп.}$ – себестоимость I м^3 очищенной сточной воды, используемой на производственные и другие нужды предприятия, руб.;

$K_{исп.}$ – удельные капиталовложения на I м^3 годовой производительности очистного сооружения для использования воды на производственные и другие нужды, руб.;

$V_{исп.}$ - объем очищенной сточной воды, используемой на производственные и другие нужды, м³.

При использовании очищенной сточной воды вместо технической из поверхностных или других источников в расчете $Э^{ж}_{исп.}$ следует принимать себестоимость I м³ технической воды.

$$Э^{г}_{исп} = \sum_{i=1}^{n} Ц_i q_i - \sum_{i=1}^{n} (C_{уi} + E_н K_{уi}) V_{уi} \ , \ руб, \qquad (4.4)$$

где $Э^{г}_{исп}$ - годовой экономический эффект от использования пылегазообразных отходов, руб.;

$Ц_i$ - прейскурантная цена единицы i-го продукта, полученного от очистки и утилизации пылегазообразных отходов, руб/ед.;

q_i - количество единиц i-го продукта, полученного от очистки и утилизации пылегазообразных отходов, ед./год;

$C_{уi}$ - себестоимость утилизации i-го вида пылегазообразных отходов, руб/м³ (руб./т);

$K_{уi}$ - удельные капитальные вложения, необходимые для утилизации i-го вида пылегазообразных отходов, руб./м³ (руб./т);

$V_{уi}$ - объем утилизированных пылегазообразных отходов i-го вида, м³/год (т/год).

4.3. Для определения годового экономического эффекта от проведения природоохранных мероприятий ($Э_{пр.охр.i}$), рекомендуются следующие расчетные формулы:

$$Э^{в}_{пр\ охр.} = \sum_{i=1}^{n} \left[M_{ул\,i}\, У_{вi} - (C_{вi} + E_н K_{вi}) \right] + Э^{в}_{отх} \ , \ руб, \qquad (4.5)$$

где $Э^{в}_{пр\ охр}$ - экономический эффект от проведения мероприятий по охране водных ресурсов, руб.;

$M_{ул\,i}$ - общее количество i-го вида загрязнения, уловленного в результате очистки сточных вод, т/год;

$У_{Bi}$ - удельный ущерб на I т i-го вида загрязнения сбрасываемого со сточными водами в водоемы, руб.[x];

$С_{Bi}$ - годовые эксплуатационные затраты на улавливание i-го вида вредного вещества, руб.;

$К_{Bi}$ - прирост балансовой стоимости основных фондов для улавливания i-го вида вредного вещества, руб.;

i - вид улавливаемого вредного вещества при очистке сточных вод;

n - количество видов улавливаемых вредных веществ при очистке сточных вод;

$Э^{в}_{отх.}$ - экономический эффект от утилизации отходов водоочистки, руб. (определяется по формуле 4.2 или 4.4).

$$M_{уд\,i} = Q_c (P_{oi} - P_{фi}) \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год}, \qquad (4.6)$$

где Q_c - общий объем сброса сточных вод, м^3/год;

P_{oi} - содержание i-го вида загрязнения в сточных водах до очистки, мг/л;

$P_{фi}$ - содержание i-го вида загрязнения в сточных водах после очистки, мг/л.

$$Э^{а}_{пр\,охр.} = \sum_{i=1}^{n} \left[M_{уд.i} \cdot У_{ai} - (С_{ai} + Е_н К_{ai}) \right], \ руб, \qquad (4.7)$$

где $Э^{а}_{пр\,охр}$ - экономический эффект от проведения мероприятий по охране атмосферы, руб.;

---

x) Удельные ущербы на I т загрязнений, сбрасываемых со сточными водами в водоемы и выбрасываемых в атмосферу, установлены на основании исследований, выполненных ВНИИ "ВОДГЕО", Харьковским отделением водного хозяйства промпредприятий ВНИИ "ВОДГЕО" [II, I2], ВНИИОСуголь [I4, I5] и Сумского филиала Харьковского политехнического института им.В.И.Ленина [I3], даны в приложении I. Допускается использование при расчетах и других апробированных и утвержденных в установленном порядке методик определения ущерба, наносимого промышленными выбросами окружающей среде.

$M_{ул.i}$ – годовой объем улавливаемого i-го вида загрязнений, т;

$У_{ai}$ – удельный ущерб на I т улавливаемого i-го вида загрязнений, руб. (Приложение I);

C_{ai} – годовые эксплуатационные затраты на улавливание i-го вида загрязнения, руб.;

K_{ai} – прирост балансовой стоимости основных фондов при улавливании i-го вида загрязнений, руб.;

i – вид улавливаемого загрязнения при очистке выбросов в атмосферу;

m – количество улавливаемых видов загрязнений при очистке выбросов в атмосферу.

4.4. Годовой экономический эффект от сохранения площади пригодных к использованию земель ($Э_{сохр.зем.}$) определяется по формуле

$$Э_{сохр\ зем} = SN + B \quad , \quad \text{руб.}, \qquad (4.8)$$

где S – площадь земель, которая сохраняется пригодной к использованию в сельскохозяйственном производстве, в результате перехода на безотходную технологию, га/год;

N – нормативная стоимость освоения новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд, руб/га (принимается по приложению 2);

B – сумма убытков, возмещаемых землепользователями, в связи с изъятием земельных участков и потерь сельскохозяйственного производства в данном году, руб. (принимается по актам оценочных комиссий, утвержденным исполкомом районного или городского Совета народных депутатов).

4.5. Годовой экономический эффект от увеличения площади пригодных к использованию земель в результате проведения рекультивации нарушенных земель ($Э_{рек.зем.}$) рассчитывается по формуле

$$Э_{рек\ зем} = (S_{с/х} + 0{,}3\ S_{пр})\ Д_{ч} \ , \quad руб, \qquad (4.9)$$

где $S_{с/х}$ - площадь рекультивированных земель, переданных под сельскохозяйственные угодья, га/год;

$S_{пр.}$ - площадь рекультивированных земель, переданных под прочие направления использования, га/год;

$Д_{ч}$ - чистый годовой доход, полученный с I га сельскохозяйственных угодий, руб. (Приложение 3).

При этом в расчет следует принимать площади земель без площадей, учтенных при расчете эффекта от утилизации твердых отходов производства ($Э^{т}_{исп.}$).

Примечание

При проведении расчетов в данном разделе следует использовать:

- статистическую отчетность по охране природы и использованию отходов по формам: 7I-ТП "Использование вскрышных (вмещающих) пород и отходов производства", 2-ТП (водхоз) "Отчет об использовании воды", 3-ОС "Отчет о сбросе сточных вод", 2-ТП (воздух) "Отчет об охране воздушного бассейна", 2-ТП (рекультивация) "Отчет о рекультивации земель, снятии и использовании плодородного слоя почвы"..., 2КС, 3КС - "Отчет о капитальных вложениях на мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов", 4-ОС "Отчет о затратах на охрану природы";

- статистическую отчетность о производственной деятельности шахт, разрезов и обогатительных фабрик (формы 25-ТП, 26-ТП, 30-ТП);

- стоимостные параметры для технико-экономического обоснования решений в проектах шахт, разработанные Центрогипрошахтом и другими отраслевыми проектными институтами для различных угольных бассейнов;

- нормы технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик.

5. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА НА МАЛО- И БЕЗОТХОДНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

5.I. Экономическая эффективность, обусловленная технологическими факторами, рассчитывается по формуле (4.I).

Себестоимость I тонны угля (c_I, c_2) при базовой и новой технологии определяется расчетным методом на основании:

- проектных показателей и действующих нормативов - при определении годовых эксплуатационных издержек на предпроектных и проектных стадиях разработки новой технологии;
- плановых показателей и действующих нормативов - при расчете годового экономического эффекта для обоснования целесообразности применения новой технологии в конкретных условиях и для планирования ее внедрения. В этом случае показатели базовой технологии должны быть приведены к условиям работы по новой технологии в соответствии с п.5.2;
- фактических показателей - при определении годовых эксплуатационных издержек на шахте и при определении фактического годового экономического эффекта от применения новой технологии. Фактические показатели определяются как средние (средневзвешенные), полученные не менее, чем за три месяца подряд устойчивой работы по базовой и новой технологии с нормативной (плановой) нагрузкой в исследуемом году.

Дополнительные капитальные вложения на единицу продукции, производимой по новой технологии, следует:

- определять расчетным методом - при проведении плановых расчетов;
- принимать по балансовой стоимости основных фондов - при оценке фактической эффективности.

При этом необходимо учитывать стоимость комплекта основного оборудования и сопутствующие капитальные вложения, связанные с эксплуатацией и вводом новой технологии, а также недоамортизированную часть балансовой стоимости ликвидируемого либо заменяемого старого оборудования, которое не может быть передано на другие объекты.

Для определения величины этих показателей следует пользоваться положениями пп.3.18-3.19 "Отраслевой методики..." [1].

5.2. При определении годового экономического эффекта в условиях конкретного рабочего места основные экономические показатели при базовой технологии должны приводиться к условиям работы по новой технологии. При этом для сравнения выбираются рабочие места базовой (заменяемой) технологии с наиболее близкими значениями важнейших факторов, влияющих на результаты работы.

К таким факторам относятся:

в очистных забоях - марка угля, мощность пласта, устойчивость боковых пород, крепость угля, длина очистного забоя, способы отбойки, навалки и доставки угля;

в подготовительных забоях - крепость угля и породы, сечение выработки, соотношение объемов работ по углю и породе, вид крепи, способы отбойки и откатки угля и породы.

При различии значений указанных факторов в пределах 10-15% должен быть произведен пересчет величины затрат.

Пересчет затрат и основных показателей работы очистных и подготовительных забоев следует производить в соответствии с положениями в пунктах 3.12-3.15 "Отраслевой методики..." [1].

5.3. При оставлении породы в шахте и использовании ее для закладки выработанного пространства величина годового экономического эффекта, согласно формулы 4.1, складывается из эффекта (ущерба) по тому очистному забою (участку), в котором внедряется новая технология, и дополнительного эффекта (ущерба) на смежных звеньях.

Для определения этого эффекта (ущерба) следует принимать себестоимость тонны угля (c_1, c_2) по очистному забою (участку), при этом себестоимость тонны угля, добываемой по новой технологии, рассчитывается с учетом всех затрат на доставку закладочного материала.

Расчет себестоимости следует производить прямым счетом по элементам затрат. Для определения величины затрат по элементам рекомендуется пользоваться "Отраслевой методикой..." [1], приложения которой содержат необходимый для расчета справочный материал.

5.4. При переходе на работу с закладкой выработанного пространства шахты с использованием имеющихся на поверхности отходов производства (пород вскрышных и вмещающих, отходов обогащения) в качестве закладочного материала определение годового экономического эффекта производится аналогично подразделу 5.3, при этом к общей сумме экономического эффекта добавляется эффект, полученный в результате использования отходов взамен традиционных закладочных материалов (по формуле 4.2).

5.5. При работе на шахте с закладкой выработанного пространства с использованием традиционных закладочных материалов и переходе на отходы производства (породы вскрышные, вмещающие, отходы обогащения), находящиеся на поверхности (в отвалах шахт и ОФ, внешних отвалах разрезов), годовой экономический эффект определяется по формуле 4.2.

5.6. При переходе разрезов на работу с внутренними отвалами

5.6.I. Годовой экономический эффект определяется по формуле

$$Э_{техн.} = C_I - C_2 - E_н (K_2 - K_I), \quad тыс.руб., \quad (5.I)$$

где C_I - сумма годовых эксплуатационных затрат по разрезу при базовой технологии, тыс.руб.;

C_2 - то же при новой технологии, тыс.руб.;

K_I - сумма капитальных затрат на промышленное строительство разреза при базовой технологии, тыс.руб;

K_2 - то же при новой технологии, тыс.руб.;

$E_н$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_н$ = 0,I5).

5.6.2. Сумма годовых эксплуатационных затрат по разрезу определяется по формуле

$$C = (C_{г.к.} + C_{о.п.} + C_{в.о.} + C_{упр.} + C_{пр.}) \cdot K_з, \quad тыс.руб., (5.2)$$

где $C_{г.к.}$ - затраты на амортизацию горно-капитальных работ, тыс.руб.;

$C_{о.п.}$ - затраты по основным процессам, тыс.руб.;

$C_{в.о.}$ - затраты по вспомогательным и обслуживающим процессам, тыс.руб.;

$C_{упр.}$ - затраты на содержание участкового и административно-управленческого персонала разреза, тыс.руб.

$C_{пр.}$ - прочие затраты в целом по разрезу, тыс.руб.;

$K_з=1{,}05$ - коэффициент, неучтенных затрат.

5.6.3. Годовые эксплуатационные затраты на вскрышные работы

$$C_в = C_{бур}+C_{взр.}+C_э+C_п+C_{отв}+C_б+C_{тр} \text{ , тыс.руб.,} \qquad (5.3)$$

где $C_{бур}$ - затраты на буровые работы, тыс.руб.;

$C_{взр.}$ - затраты на взрывные работы, тыс.руб.;

$C_э$, $C_п$, $C_{отв.}$ - затраты соответственно на выемку, перевалку, отвалообразование, тыс.руб.;

$C_б$ - затраты на бульдозерные работы, тыс.руб.;

$C_{тр.}$ - затраты на транспортирование вскрыши, тыс.руб.

Годовые эксплуатационные затраты на добычные работы

$$C_д = C^I_{бур.} + C^I_{взр.} + C^I_э + C^I_{тр.} \text{ , тыс.руб.,} \qquad (5,4)$$

где $C^I_{бур.}$, $C^I_{взр.}$, $C^I_э$, $C^I_{тр}$ - соответственно затраты на буровые и взрывные работы, выемку и транспортирование угля (сланца), тыс.руб.

5.6.4. Годовые эксплуатационные затраты по отдельным процессам складываются из затрат по эксплуатации оборудования. В необходимых случаях к ним прибавляются затраты на взрывчатые материалы, электроэнергию и др.

Эксплуатационные затраты на экскаваторы, скреперы, бульдозеры определяются по формуле

$$C_i = n'_i c'_i + t_i c''_i + t'_i c'''_i \text{ , тыс.руб.,} \qquad (5.5)$$

где n'_i - число единиц однотипного оборудования, используемого на данном процессе;

C_i' – постоянные (годовые) затраты для единицы однотипного оборудования по стоимостным параметрам, тыс.руб.;

t_i, t_i' – соответственно календарное и время чистой работы однотипного оборудования, тыс.ч;

C_i'', C_i''' – соответственно переменные затраты на календарный час и час чистой работы для данного типа оборудования по стоимостным параметрам, руб..

Эксплуатационные затраты на взрывные работы равны сумме затрат на эксплуатацию зарядных агрегатов и затрат на ВВ и средства взрывания, а также на заработную плату (с начислениями) взрывников.

Годовые эксплуатационные затраты на транспортирование угля (сланца) или породы равны сумме затрат на эксплуатацию подвижного состава, содержание и ремонт автодорог или железнодорожных путей, передвижку железнодорожных путей, затрат на электроэнергию или дизельное топливо (для тепловозов и тяговых агрегатов).

Годовые эксплуатационные затраты на содержание и ремонт автодорог или железнодорожных путей и на переукладку последних определяются в зависимости от объема работ и стоимостных параметров.

5.6.5. Сумма капитальных затрат на промышленное строительство разреза определяется по формуле

$$К = (К_{г.к} + К_{о.п.} + К_{в.н.})\, К_I \cdot К_2 \text{ , тыс.руб.,} \qquad (5.6)$$

где $К_{г.к.}$ – затраты на горно-капитальные работы, тыс.руб;

$К_{о.п.}$ – затраты по объектам основного производственного назначения (по основным производственным процессам), тыс.руб.;

$К_{в.н.}$ – затраты по объектам вспомогательного назначения (по обслуживающим и вспомогательным процессам), тыс.руб.;

$К_I$=I,I– коэффициент, учитывающий неучтенные затраты;

$К_2$ – коэффициент, учитывающий затраты на прочие работы (принимается по аналогии с другими разрезами в зависимости от района разработки).

$$К_{г.к} = V_{г.к} \cdot С_{г.к}, \quad тыс.руб., \qquad (5.7)$$

где $V_{г.к}$ – объем горно-капитальных работ, тыс.м^3;

$С_{г.к}$ – затраты на I м^3 горно-капитальных работ, руб.

$$К_{о.п} = К_{в} + К_{д}, \quad тыс.руб., \qquad (5.8)$$

где $К_{в}$ – затраты на горное, транспортное, вспомогательное оборудование и на сооружение транспортных коммуникаций для производства вскрышных работ, тыс.руб.;

$К_{д}$ – то же для производства добычных работ, тыс.руб.;

$$К_{в}=К_{бур.}+К_{зар.}+К_{э}+К_{п.}+К_{от.}+К_{б}+К_{тр}, \quad тыс.руб., \qquad (5.9)$$

где $К_{бур.}$, $К_{зар.}$ – соответственно затраты на буровые станки и зарядные агрегаты, тыс.руб.;

$К_{э}$, $К_{п}$, $К_{от}$ – затраты на экскаваторы для выполнения вскрышных, перевалочных и отвальных работ соответственно, тыс.руб.;

$К_{б}$ – затраты на бульдозеры, тыс.руб.;

$К_{тр}$ – затраты на оборудование для транспортирования вскрыши, тыс.руб.;

$$К_{тр} = К_{I} + К_{2} + К_{3}, \quad тыс.руб., \qquad (5.10)$$

где $К_{I}$ – затраты на подвижной состав, тыс.руб.;

$К_{2}$ – затраты на автодороги, железнодорожные пути и контактную сеть, тыс.руб.;

$К_{3}$ – затраты на оборудование для передвижки железнодородных путей и контактной сети, тыс.руб.;

$$К_{д} = К^{I}_{бур} + К^{I}_{зар} + К^{I}_{э} + К^{I}_{тр}, \quad тыс.руб., \qquad (5.11)$$

где $К^{I}_{бур}$, $К^{I}_{зар}$ – соответственно затраты на буровые станки и зарядные агрегаты для добычных работ, тыс.руб.;

$К^{I}_{э}$ – затраты на экскаваторы для добычных работ, тыс.руб.;

$К^{I}_{тр}$ – затраты на транспортирование угля (сланца), тыс.руб.,

$$К^{I}_{тр} = К^{I}_{1} + К^{I}_{2} + К^{I}_{3}\ ,\quad \text{тыс.руб.}, \qquad (5.12)$$

где $К^{I}_{1}$ – затраты на подвижной состав для добычных работ, тыс.руб.;

$К^{I}_{2}$ – затраты на автодороги, железнодорожные пути, контактную сеть, тыс.руб.;

$К^{I}_{3}$ – затраты на оборудование для передвижки железнодорожных путей и контактной сети, тыс.руб.,

$$К_{в.н} = К_{др.} + К_{а} + К_{к} + К_{эл.} + К_{р}\ ,\ \text{тыс.руб.}, \qquad (5.13)$$

где $К_{др.}$ – затраты на дренаж и водоотлив, тыс.руб.;

$К_{а}$ – затраты на объекты административно-хозяйственного обслуживания, тыс.руб.;

$К_{к}$ – затраты на котельные и сети, тыс.руб.;

$К_{эл.}$ – затраты на подстанции и электрические сети, тыс.руб.;

$К_{р}$ – затраты на ремонтно-складское хозяйство, тыс.руб..

5.6.6. Каждый элемент капитальных затрат на оборудование для вскрышных и добычных работ определяется по формуле

$$К_{i} = n_{i} К'_{i}\ ,\quad \text{тыс.руб.}, \qquad (5.14)$$

где n_{i} – число единиц данного оборудования;

$К'_{i}$ – стоимость единицы оборудования, тыс.руб..

Капитальные затраты на автодороги и железнодорожные пути определяются произведением их протяженности на стоимость I км автодороги или железнодорожного пути.

5.6.7. Стоимостные параметры для расчета капитальных затрат и эксплуатационных расходов при добыче угля открытым способом, а также параметры трудоемкости обслуживания и

ремонта оборудования разработаны институтами "Центрогипрошахт", "Гипрошахт", "УкрНИИпроект", "Карагандагипрошахт", "Сибгипрошахт" и приведены в работе [16].

Стоимостные параметры по капитальным затратам состоят из затрат на приобретение оборудования и строительство отдельных объектов. Стоимостные параметры для определения эксплуатационных расходов включают следующие элементы затрат: заработную плату (с начислениями), амортизацию, стоимость материалов, электроэнергии, топлива. Для расчета трудовых затрат приведены данные о численности обслуживающего персонала и трудоемкости ремонтов. Укрупненные стоимостные параметры для расчета капитальных затрат и эксплуатационных расходов даны в работе [17].

5.7. При проведении подготовительных выработок широким забоем.

5.7.1. Определение годового экономического эффекта производится по формуле (4.1) с учетом специфики подготовительных работ

$$Э_{техн.} = \Delta C - E_н \cdot \Delta K + Э_{кос.техн.}, \text{ тыс.руб.}, \quad (5.15)$$

где $Э_{техн.}$ – годовой экономический эффект (технологический) от перехода на новую технологию проходки, тыс.руб.;

ΔC – снижение суммарных издержек производства с учетом экономии, получаемой на смежных звеньях (транспорт, подъем породы), тыс.руб./год;

ΔK – дополнительные капитальные вложения, необходимые для приобретения оборудования при проведении выработки широким забоем (пневмозакладочный комплекс "Титан" или др.);

$Э_{кос.техн.}$ – годовой экономический эффект на смежных звеньях, тыс.руб..

5.7.2. Величина ΔC определяется из условия – выгодно ли производить выемку угля в более короткой лаве и раскоске и оставлять породу на месте при проведении штрека широким забоем или иметь более длинную лаву (на длину раскоски) и

выдавать породу от проходки штрека на поверхность при узком забое.

При этом принимается:

- добыча участка при обоих способах проходки штрека одинаковая;
- общая длина очистного забоя (с учетом раскоски) одинаковая;
- сечение и тип крепи штреков одинаковые.

В этих условиях расход и стоимость материалов по участку с некоторым приближением можно считать одинаковыми [18]. Следовательно, при определении экономической эффективности того или иного способа проходки решающее значение будет иметь основной элемент себестоимости I т угля – заработная плата, а также дополнительный расход энергии и амортизация оборудования, используемого при проведении выработки широким забоем.

$$\Delta C = L_{год}\left\{P_{и}\left[(h-a)c_{луч} - (h-a-x)c_{лш}\right] + S_{п}\gamma_{п}c_{тр} + T_{шу} - T_{ш ш}\right\}10^{-3} - (c_{эн} + K_{а}) \quad \text{, тыс.руб., (5.16)}$$

где $L_{год}$ – годовое подвигание очистного забоя, м:

$$L_{год} = n_{дн} \cdot \ell ;$$

$n_{дн}$ – число рабочих дней в году;
ℓ – суточное подвигание очистного забоя, м;
P – производительность пласта, т/м^2;
$и$ – коэффициент извлечения;
h – наклонная высота этажа;
a – ширина угольного забоя в штреке;
x – наклонная длина угольного забоя раскоски;
$c_{луч}$ – стоимость выемки I т угля в лаве при проходке штрека узким забоем, руб. (по заработной плате);
$c_{лш}$ – то же при проходке штрека широким забоем, руб.;
$S_{п}$ – площадь породного забоя в штреке, м^2;
$\gamma_{п}$ – объемный вес породы, т/м^3;
$c_{тр}$ – стоимость транспортирования и выдачи на поверхность I т породы, руб.;

$T_{шу}$ – стоимость проведения I м штрека узким забоем, руб.;

$T_{шш}$ – то же широким забоем, руб.;

$c_р$ – стоимость выемки I т угля из раскоски, руб.

$$T_{шу} = S_у \gamma_у c_ш + S_п \gamma_п (c_{лш} + c_{пог}) \quad \text{, руб.,} \quad (5.17)$$

где $S_у$ – площадь угольного забоя в штреке, $м^2$;

$\gamma_у$ – объемный вес угля, $т/м^3$;

$c_ш$ – стоимость выемки I т угля из забоя штрека, руб.;

$c_{пог}$ – стоимость погрузки I т породы при проходке штрека узким забоем, руб.

$$T_{шш} = S_у \gamma_у c_ш + x P_и c_р + S_п \gamma_п (c_{пш} + c_{зак}) \quad \text{, руб.,} \quad (5.18)$$

где $c_{пш}$ – стоимость выемки I т породы при проведении штрека, руб.;

$c_{зак}$ – стоимость доставки I т породы в раскоску и укладки ее, руб.;

$c_{эн}$ – суммарная стоимость дополнительно потребляемой механизмами, используемыми при проведении выработки широким забоем, электроэнергии (сжатого воздуха), тыс.руб./год. Определяется в соответствии с разделом 3 "Отраслевой методики" [I];

$K_а$ – издержки по возмещению износа оборудования и других основных фондов, непосредственно связанных с осуществлением способа проходки штрека широким забоем, тыс.руб./год; рассчитываются в соответствии с действующими нормами амортизационных отчислений (см. раздел 3 "Отраслевой методики" [I]).

5.7.3. Величина ΔC при переходе на новую технологию в случае проведения штрека широким забоем впереди лавы при различии в расходах на поддержание определяется по формуле

$$\Delta C = L_{год} \left\{ P_и [(h-a) c_{лу} - (h-a-x) c_{лш}] + S_п \gamma_п c_{тр} + \right.$$

$$\left. + T_{шу} - T_{шш} + \frac{t}{2} (ч_у - ч_ш) \right\} 10^{-3} - (c_{эн} + K_а) \quad \text{, тыс.руб.} \quad (5.19)$$

где t – срок службы штрека, лет;

$\tau_у$ – стоимость поддержания I м штрека в год, пройденного узким забоем, руб.;

$\tau_ш$ – то же широким забоем.

5.7.4. Величина ΔC при переходе на новую технологию в случае проведения штрека широким забоем вслед за лавой определяется по формуле

$$\Delta C = L_{год}\left[P_и\left[(h-a)c_{лу} - hc_{лш}\right] + S_п \gamma_п c_{тр} + T_{шу} - T_{шш} + \right.$$
$$\left. + \frac{t}{2}(\tau_у - \tau_ш)\right] 10^{-3} - (c_{эн} + K_д) \quad , \qquad \text{тыс.руб.. (5.20)}$$

5.7.5. Величина ΔC в случае проведения штрека широким забоем вне связи с лавой определяется как разность себестоимостей проведения I м штреков при старой и новой технологии, рассчитанных прямым счетом по элементам затрат (с учетом откатки и выдачи породы на поверхность), умноженных на объем проведения этих выработок.

Примечание

Перечисленные в формулах 5.16-5.20 величины стоимостей отдельных работ (по заработной плате) $C_{лу}$, $C_{лш}$, $C_м$, $C_{пог}$, $C_{пш}$, $C_{зак}$, $T_{шу}$, $T_{шш}$ определяются исходя из конкретных объемов работ в очистном и подготовительном забоях и на основе Единых норм выработки (ЕНВ), разработанных для различных угольных бассейнов и утвержденных в установленном порядке.

Величины $C_{тр}$, $\tau_у$, $\tau_ш$ определяются по укрупненным показателям с использованием источников, перечисленных в разделе 4 настоящей "Методики".

6. КОСВЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПЕРЕХОДА НА МАЛО- И БЕЗОТХОДНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

6.I. Часть экономического эффекта при переходе на новую технологию (при оставлении породы в шахте или при переходе на работу с закладкой выработанного пространства с использованием находящихся на поверхности отходов), которая не учитывается при расчете затрат по непосредственно исследуемому рабочему месту (очистному или подготовительному забою), так как проявляется на смежных (обслуживающих) звеньях, но может быть оценена в денежном выражении, является косвенным эффектом и при расчете годового экономического эффекта суммируется с полученным прямым экономическим эффектом.

Косвенными последствиями перехода на новую технологию могут быть снижение (повышение) затрат по смежным и общешахтным основным и вспомогательным цехам, связанное с изменением объема обслуживания данного участка (очистного, подготовительного забоя) при работе по новой технологии (ремонт оборудования, монтажно-такелажные работы, транспорт угля, материалов и т.п.).

6.2. Косвенный эффект при переходе на мало- и безотходную технологию путем оставления породы в шахте определяется из выражения

$$Э_{кос.техн.} = Э_1+Э_2+Э_3+Э_4+Э_5+Э_6+Э_7+Э_8, \text{ руб.}, \qquad (6.I)$$

где $Э_1$ – годовой экономический эффект за счет уменьшения затрат на выдачу породы (шахтный транспорт, подъем, откатка на поверхности), руб.;

$Э_2$ – годовой экономический эффект от уменьшения затрат на складирование породы на поверхности, руб.;

$Э_3$ – годовой экономический эффект от повышения нагрузки на шахту в связи с улучшением работы шахтного транспорта и подъема, руб.;

$Э_4$ – годовой экономический эффект от улучшения качества угля в связи с переходом на работу с закладкой выработанного пространства, руб.;

$Э_5$ – годовой экономический эффект от сокращения потерь угля в недрах, руб.;

$Э_6$ – годовой экономический эффект от повышения средних темпов проведения подготовительных выработок, руб.;

$Э_7$ – годовой экономический эффект (ущерб) от изменения удельных объемов проведения подготовительных выработок, вызванного увеличением или уменьшением длины очистного забоя при переходе на работу с закладкой, руб.;

$Э_8$ – годовой экономический эффект от уменьшения затрат на поддержание подготовительных выработок, руб..

При работе с закладкой выработанного пространства имеют место и другие виды эффектов:

– от улучшения состояния и уменьшения числа завалов в очистных забоях;

– от снижения затрат на профилактику самовозгорания угля, борьбу с выбросами и некоторые другие.

В данной "Методике" они не рассматриваются ввиду сложности определения и отсутствия необходимых данных. В каждом конкретном случае эти эффекты могут быть определены по аналогии с имеющимися фактическими данными на действующих предприятиях, работающих в сходных горно-геологических условиях.

6.3. Годовой экономический эффект за счет уменьшения затрат на выдачу породы $Э_I$ определяется по формуле

$$Э_1 = (Q_1 - Q_2) C_{тр.} \quad , \text{ руб.}, \qquad (6.2)$$

где Q_1 – количество породы, выдаваемой на поверхность при базовой технологии, т/год;

Q_2 – то же при переходе на новую технологию, т/год;

$C_{тр.}$ – расходы на подземный транспорт, подъем и откатку на поверхности I т породы, руб..

6.4. Годовой экономический эффект от уменьшения затрат на складирование породы на поверхности ($Э_2$) определяется по формуле

$$Э_2 = (Q_{1от} - Q_{2от}) C_{от} \quad , \text{ руб.,} \qquad (6.3)$$

где $Q_{1от}$ - количество породы, размещаемое в отвале при базовой технологии, т/год;

$Q_{2от}$ - то же при новой технологии, т/год;

$C_{от}$ - расходы на складирование I т породы, включая содержание отвала, руб..

6.5. Годовой экономический эффект от повышения нагрузки на шахту $Э_3$ определяется с учетом коэффициента роста нагрузки $\alpha_ш$.

При $\alpha_ш \leq 1{,}1$ по формуле

$$Э_3 = \frac{\gamma_ш C_ш \cdot Д_{1с} \cdot n_{дн}}{100} (\alpha_ш - 1) \quad , \qquad \text{руб.;} \qquad (6.4)$$

при $\alpha_ш > 1{,}1$ по формуле

$$Э_3 = \frac{\gamma_ш \cdot C_ш \cdot Д_{1с} \cdot n_{дн}}{100} [0{,}1 + (\alpha_ш - 1{,}1) 0{,}7] \quad , \text{ руб..} \qquad (6.5)$$

Здесь $\gamma_ш$ - удельный вес условно-постоянных расходов на обслуживание общешахтных звеньев в производственной себестоимости I т угля по шахте, % [x];

$C_ш$ - производственная себестоимость I т угля в целом по шахте до ввода новой технологии, руб.;

$Д_{1с}$ - суточная нагрузка на шахту в период, предшествовавший внедрению на ней новой технологии, т;

$n_{дн}$ - число дней работы шахты в году.

Примечание. К условно постоянным расходам, снижающим эксплуатационные затраты при росте объемов добычи угля, относятся:

- расходы по очистному забою, величина которых на I т снижается в основном пропорционально росту нагрузки на забой, а именно:

---

x) Для условий Донбасса значения $\gamma_ш$ приведены в приложении 3,44 "Отраслевой методики" [I].

– полная заработная плата с начислениями лиц участкового надзора, машинистов забойных механизмов, а также обслуживающих добычной участок рабочих с повременной оплатой труда: электрослесарей, взрывников, газомерщиков, насыпщиков – откатчиков, машинистов транспортных машин и механизмов (маневровых лебедок, электровозов, конвейеров), горнорабочих подземного транспорта, занятых в пределах выемочного участка путевыми работами, сцепкой и расцепкой вагонеток, сопровождением электровозных составов с людьми, обслуживанием стрелочных переводов, подачей сигналов, доставкой крепежных материалов и др.; амортизационные отчисления на оборудование участка; оплата тарифов за установленную мощность участковых высоковольтных трансформаторов, стоимость расходуемых лесоматериалов на поддержание участковых выработок без мест сопряжений лавы с просеком или участковым штреком; погашение стоимости материалов длительного пользования на участке (по статье "расходы будущих периодов"), стоимость забойного оборудования;

– расходы на общешахтных процессах, величина которых на I т снижается в основном пропорционально росту нагрузки на шахту, а именно: полная заработная плата (и начисления на неё) общешахтных и цеховых руководителей, рабочих по обслуживанию вентиляции, общешахтного электровозного и конвейерного транспорта, водоотлива, ламповых, механических мастерских, подъема, обогащения угля, откатки на поверхности, хозяйственного цеха, рабочих по ремонту общешахтных выработок и путей и прочих рабочих общешахтных цехов с повременной оплатой труда; оплата тарифа за установленную мощность трансформаторов; амортизация всего оборудования, кроме оборудования очистных и подготовительных участков; затраты по элементам "топливо" и "прочие денежные расходы"; амортизация общешахтных основных фондов.

6.6. Годовой экономический эффект от улучшения качества угля $Э_4$ учитывается приближенно – по разнице оптовых цен на уголь, взвешенных по отдельным сортам. Расчет производится по формуле

$$Э_4 = Д_2 (Ц_2 - Ц_I), \text{ руб.,} \qquad (6.6)$$

где $Д_2$ – годовая добыча угля по шахте после перехода на новую технологию, т;

$Ц_1, Ц_2$ – средневзвешенная оптовая цена I т угля до и после перехода на новую технологию соответственно, руб.

При расчетах проектируемых шахт значения $Ц_1$ и $Ц_2$ определяются экспертным путем.

6.7. Годовой экономический эффект от сокращения потерь угля в недрах $Э_5$ согласно [I9] определяется суммированием годового экономического эффекта от прироста (дополнительного извлечения) промышленных запасов угля $Э_п^{I}$ (руб.) и эффекта от уменьшения годовой суммы амортизации основных фондов, начисляемой по потонным ставкам, $Э_п^{II}$ (руб.), а именно:

$$Э_5 = Э_п' + Э_п'' \quad , \qquad \text{руб.} \quad (6.7)$$

$$Э_п' = З_{доп}\left[z + 0{,}03(A_б - A_ш)Ц - (c_ш - a)\right] , \qquad \text{руб.} \quad (6.8)$$

$$Э_п'' = a\left(1 - \frac{З_п}{З_п + З_{доп}}\right) Д_ш \quad , \qquad \text{руб.} \quad (6.9)$$

где $З_{доп}$ – прирост промышленных запасов угля при работе по новой технологии за сравниваемый год, т;

z – замыкающие затраты на I т угля по бассейну, руб./т (табл.6.I) [I9];

0,03 – коэффициент скидки (надбавки) к средней оптовой цене за отклонение зольности угля от установленного норматива;

$A_б$ – зольность угля по бассейну, % (см. табл.6.I);

$A_ш$ – зольность угля, добытого на шахте за год, предшествующий внедрению новой технологии, %;

$Ц$ – средняя оптовая цена I т на шахте за предшествующий год, руб./т;

$c_ш$ – полная себестоимость I т угля на шахте за предыдущий год, руб./т;

a – удельные капитальные затраты, приходящиеся на I т промышленных запасов, руб./т;

$З_п$ – промышленные запасы угля в целом по шахте за предшествующий год, принятые для расчета потонной ставки, т;

$Д_ш$ – добыча угля на шахте за сравниваемый год, т.

Таблица 6.I

Замыкающие затраты на I т угля по бассейнам*

Угольные бассейны, производственные объединения	Замыкающие затраты, руб./т	Зольность угля, принятая при определении замык. затрат, %
Кузнецкий	I4-I0	I6
Донецкий	2I-00	2I
Сахалинуголь	27-00	2I
Печорский	20-60	20
Карагандинский	I3-40	32
Подмосковный	I0-60	32
Грузуголь	I6-90	32
Челябинский	I4-40	33
Л.-Волынский	I5-50	I9
Приморскуголь	20-50	28
Средазуголь	22-80	I7
Востсибуголь	2I-60	I4

6.8. Годовой экономический эффект от повышения средних темпов проведения подготовительных выработок $Э_б$ определяется по формуле

$$Э_б = K_c \frac{C_ш Д_1 \gamma_{пз}}{100} \cdot \frac{V_{уч}}{V_ш}\left(1 - \frac{V_1}{V_2}\right), \text{ руб.,} \qquad (6.I0)$$

где K_c=0,8 – коэффициент несоответствия уменьшения числа действующих подготовительных забоев и участков темпам роста скорости проведения выработок;

$C_ш$ – производственная себестоимость I т угля в целом по шахте до ввода новой технологии, руб.;

---

* В случае пересмотра действующих замыкающих затрат, в расчет следует принимать измененные величины.

$\mathcal{D}_1$ – годовая добыча шахты в период, предшествующий переходу на новую технологию, т;

$\gamma_{пз}$ – удельный вес условно-постоянных затрат на проведение подготовительных выработок[x] в производственной себестоимости угля по шахте до перехода на новую технологию, %. Для Донбасса в среднем $\gamma_{пз}$ = 5,2%. На конкретных шахтах других бассейнов эта величина может быть различной;

V_1, V_2 – средняя скорость проведения выработок на шахте до и после перехода на новую технологию (расчетная или фактическая), м/мес.;

$V_{уч}$, $V_{ш}$ – среднемесячный объем проведения подготовительных выработок до внедрения новой технологии на исследуемом участке и по шахте в целом, м.

6.9. Годовой экономический эффект (ущерб) от изменения удельных объемов проведения подготовительных выработок $Э_7$ определяется по формуле

$$Э_7 = \frac{(S_{ош} + S_{вш} + S_{пр}) \cdot 1{,}45}{P_{пл}} \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2}\right) \mathcal{D}_{2оч} , \quad \text{руб.,} \quad (6.11)$$

где $S_{ош}$, $S_{вш}$, $S_{пр}$ – расходы на проведение 1 м откаточного, вентиляционного и промежуточного штрека (просека), руб.;

1,45 – коэффициент, учитывающий услуги общешахтных цехов и накладные расходы;

L_1 и L_2 – длина очистного забоя при базовой и новой технологии соответственно, м;

$P_{пл}$ – производительность пласта, т/м^2;

$\mathcal{D}_{2оч}$ – добыча из очистного забоя по новой технологии, т/год;

---

x) В условно-постоянные затраты включаются: повременная заработная плата рабочих и ИТР, обслуживающих подготовительные выработки, амортизация проходческого оборудования, материалы длительного пользования, тариф за установленную мощность электродвигателей.

6.10. Годовой экономический эффект от уменьшения затрат на поддержание подготовительных выработок $Э_8$ определяется по формуле

$$Э_8 = (C_p^б - C_p) L_p \quad , \text{ руб.}, \qquad (6.12)$$

где $C_p^б$ – прямые и участковые (участка ремонтно-восстановительных работ) среднегодовые затраты на поддержание всех подготовительных выработок до перехода на новую технологию (базовый вариант), руб./м;

C_p – прямые среднегодовые затраты на поддержание всех подготовительных выработок при новой технологии (т.е. с учетом снижения горного давления при работе с закладкой выработанного пространства), руб./м;

L_p – протяженность подготовительных выработок, поддерживаемых в анализируемом году, м.

6.11. Косвенный эффект при переходе на мало- и безотходную технологию по п.5.4. (переход на работу с закладкой выработанного пространства и использованием при этом в качестве закладочных материалов выдаваемых на поверхность и имеющихся там отходов производства: пород вскрышных и вмещающих, отходов обогащения) определяется из выражения

$$Э_{кос} = Э_1 + Э_2 + Э_3 + Э_4 + Э_5 \quad , \quad \text{руб.}, \qquad (6.13)$$

где $Э_1$ – годовой экономический эффект от улучшения качества угля в связи с переходом на работу с закладкой, руб., определяется по формуле (6.6);

$Э_2$ – годовой экономический эффект от сокращения потерь угля в недрах, руб., определяется по формуле (6.7)

$Э_3$ – годовой экономический эффект (ущерб) от изменения удельных объемов проведения подготовительных выработок, руб., определяется по формуле (6.11);

$Э_4$ – годовой экономический эффект от уменьшения затрат на поддержание подготовительных выработок, руб., определяется по формуле (6.12);

$Э_5$ – годовой экономический эффект от сокращения затрат на содержание породных отвалов и их рекультивацию, руб.;

$$Э_5 = \Delta S_{от} (C_c + C_{1р} - C_{2р}) \quad \text{, руб.,} \quad (6.14)$$

где $\Delta S_{от}$ – уменьшение площади, занимаемой отвалом, в результате использования породы в качестве закладочного материала, га/год;

C_c – затраты на содержание I га отвала, включая профилактику самовозгорания, руб.;

$C_{1р}$ – стоимость рекультивации I га земель, занятых отвалами, руб.;

$C_{2р}$ – стоимость рекультивации I га земель, занимаемых отвалом, после его разборки и вывозки породы, руб.

6.12. Экономический эффект, достигаемый при переводе одного (или нескольких) очистных забоев на работу по новой технологии (с закладкой выработанного пространства породой, доставляемой с поверхности), может снижаться в масштабе шахты в целом, если при этом происходит уменьшение среднесуточной нагрузки на остальные забои из-за недостаточной пропускной способности общешахтных технологических звеньев (транспорта, подъема и др.).

В этом случае величина ущерба $У$ определяется по формуле

$$У = C'_{1пр} \left(\frac{Д_{2пр}}{Д_{1пр}} - 1 \right) \quad \text{руб.,} \quad (6.15)$$

или

$$У = \frac{(\gamma_{общ} + \gamma_и) n_{2пр} C_ш Д_{пс} \cdot n_{дн}}{100} \cdot \left(\frac{Д_{2пр}}{Д_{1пр}} - 1 \right), \quad \text{руб.,} \quad (6.16)$$

где $C'_{1пр}$ – суммарные годовые условно-постоянные расходы по остальным действующим забоям и непосредственно обслуживающим их технологическим звеньям, руб.;

γ_u – удельный вес условно-постоянных расходов непосредственно по данному очистному забою (забоям) в общешахтной себестоимости I т угля, % принимается по приложению 3.44 "Отраслевой методики"[x];

$n_{2пр}$ – количество действующих забоев на шахте, кроме исследуемых, после внедрения новой технологии, ед.;

$Д_{пр}$, $Д_{2пр}$ – среднесуточная нагрузка действующих забоев, кроме исследуемых, до и после внедрения новой технологии, т;

$C_ш$ – производственная себестоимость I т угля в целом по шахте до перехода на новую технологию (базовый вариант), руб.;

$n_{дн.}$ – число дней работы шахты в году;

$\gamma_{общ.}$ – удельный вес условно-постоянных расходов по звеньям, непосредственно обслуживающим один (или несколько) очистных забоев, переведенных на новую технологию, в общешахтной себестоимости I т угля, %.

6.13. Косвенный эффект при проведении выработок широким забоем определяется из выражения

$$Э_{кос.техн.} = Э_I + Э_2 + Э_3 , \quad руб., \qquad (6.17)$$

где $Э_I$ – годовой экономический эффект от уменьшения затрат на откатку породы на поверхности, руб. (определяется по формуле 6.2 ; при этом в $C_{тр.}$ учитываются только расходы на откатку породы на поверхности);

$Э_2$ – годовой экономический эффект от уменьшения затрат на складирование породы на поверхности, руб. (определяется по формуле 6.3);

$Э_3$ – годовой экономический эффект от повышения нагрузки на шахту в связи с улучшением работы шахтного транспорта и подъема, руб. (определяется по формулам 6.4 и 6.5).

---

x) Для нескольких забоев в этом случае принимается средневзвешенный (по добыче) удельный вес.

6.I4. На углеобогатительных фабриках при переходе на безотходную технологию в качестве косвенного эффекта следует учитывать эффект от снижения потерь угля с отходами обогащения $Э_{кос.ф}$, определяемый по формуле

$$Э_{кос.ф} = Ц_{кф} \cdot А_{доп} , \quad руб., \qquad (6.I8)$$

где $Ц_{кф}$ - цена I т дополнительно извлеченного угля с учетом фактического качества, руб.;

$А_{доп.}$ - годовой дополнительно извлеченный объем угля, т.

6.I5. Косвенный эффект от утилизации твердых отходов производства определяется по формуле

$$Э_{кос.исп.} = Э_0 + Э_{с/х} , \quad руб., \qquad (6.I9)$$

где $Э_0$ - экономический эффект, получаемый за счет уменьшения капиталовложений на расширение существующего и строительство нового породного отвала, руб.;

$Э_{с/х}$ - экономический эффект от использования земель, занимаемых породными отвалами (чистый доход сельскохозяйственного или другого производства), руб.

$$Э_0 = E_н K_0 \alpha A , \quad руб., \qquad (6.20)$$

где K_0 - удельные капиталовложения на сооружение систем транспортирования и складирования породы, руб./т;

A - объем использования породы, т;

α - коэффициент, учитывающий снижение капитальных вложений на сооружение системы транспортирования и складирования объема отвальных работ.

$$Э_{с/х} = (S_{с/х} + 0{,}03 S_{пл}) D_г , \quad руб., \qquad (6.2I)$$

где $S_{с/х}$ – площадь земель, получаемая в результате сокращения площади породного отвала и используемая для сельскохозяйственного производства, га;

$S_{пр}$ – то же, но используемых в других направлениях (в лесном, рыбном хозяйствах и др.), га;

$Д_ч$ – чистый годовой доход, полученный с I га сельскохозяйственных угодий, руб. (Приложение 3);

0,3 – доля чистого годового дохода с I га при других направлениях использования.

Примечание

При проведении расчетов в данном разделе следует использовать материалы, указанные в примечании к разделу 4 настоящей "Методики".

7. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА НА БЕЗОТХОДНУЮ (МАЛООТХОДНУЮ) ТЕХНОЛОГИЮ НА СТАДИИ ЕЕ РАЗРАБОТКИ (этапы НИР и ОКР)

7.I. Выбор наиболее эффективного варианта технологии и принятие плановых решений на этапах ее разработки производится по показателю годового экономического эффекта.

В зависимости от этапа, на котором производится расчет, годовой экономический эффект может быть прогнозным, предварительным и ожидаемым.

7.2. Определение годового экономического эффекта на всех этапах проводится на основе единых методических принципов. Основное отличие расчетов по этапам состоит в более обоснованном определении исходных данных на каждом последующем этапе вследствие уточнения параметров новой технологии и затрат, произведенных на предыдущих этапах.

7.3. Годовой экономический эффект от разработки и внедрения новой технологии рассчитывается на этапах, перечисленных в табл.5.I. "Отраслевой методики" [I], с использованием приведенных в разделах 4, 5 и 6 настоящей методики формул и положений.

7.4. При расчете прогнозного годового экономического эффекта на стадии отбора тематики и разработки планов НИР используются прогнозы научно-технического прогресса отрасли или отдельных видов технологии на перспективный период, нормативные технико-экономические показатели, а также результаты поисковых исследований или аналогичных разработок.

Капитальные и текущие затраты определяются расчетным путем согласно разделу 5 настоящей методики.

Предпроизводственные затраты принимаются согласно расчетов:

- по фактической стоимости ранее выполненных аналогичных работ;
- по средней величине затрат на одного среднесписочного работника;
- по времени, фактически затраченному на разработку, которая может быть принята в качестве аналога.

Объем внедрения определяется, исходя из возможных областей применения результатов НИОКР, по данным перспективных планов или прогнозным данным.

7.5. При расчете предварительного годового экономического эффекта на ранних стадиях НИОКР (ТЗ, техническое предложение) основными исходными данными являются параметры новой технологии, зафиксированные в техническом задании, а также нормативные и руководящие материалы, литературные данные, результаты других исследований в данной области и тенденции технического прогресса в отрасли, включая охрану окружающей среды, на перспективный период.

При расчете предварительного годового экономического эффекта показатели базовой технологии рекомендуется корректировать, учитывая их возможное улучшение и предполагаемому моменту перехода на новую технологию.

7.6. Ожидаемый годовой экономический эффект определяется по завершении НИОКР.

Исходными технико-экономическими показателями для расчета ожидаемого годового экономического эффекта являются скорректированные показатели, использованные при расчете предварительного эффекта.

Технико-экономические показатели новой технологии принимаются по скорректированным данным проекта.

Предпроизводственные затраты принимаются фактические или по скорректированным сметам.

Текущие затраты (себестоимость) определяются с учетом корректировки на объем и условия применения.

Объемы внедрения новой технологии корректируются с учетом годовой программы предприятия (объединения), где предполагается осуществлять переход на безотходную (малоотходную) технологию.

7.7. Экономический эффект от внедрения новой технологии является комплексным итогом деятельности научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов и лабораторий, производственных предприятий и других организаций. Для оценки вклада каждой из этих организаций выявляется доля их участия в экономическом эффекте, определяемая по взаимной договоренности организаций - участников с учетом значимости и творческого вклада каждой из них в разработку и внедрение безотходной (малоотходной) технологии.

Л И Т Е Р А Т У Р А

I. Методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. ЦНИЭИуголь, М., 1979, 121 с.

2. Временная методика определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды. Институт экономики Академии наук СССР, Экономическая газета , № 33, 1980.

3. Временные методические указания по оценке вредного влияния на природную среду действующих и проектируемых угольных (сланцевых) шахт, разрезов и обогатительных фабрик (рукопись). ВНИИОСуголь, Пермь, 1980, 35 с.

4. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М., 1975, 38 с.

5. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. СН 245-71, М.: Стройиздат , 1972.

6. Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. СН 369-74, М.: Стройиздат , 1975, 39 с.

7. Руководство по расчету загрязнения воздуха на промышленных площадках. ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, ВЦНИИОТ ВЦСПС (одобрено Главпромстройпроектом Госстроя СССР 2.12.1975).

8. Временное методическое руководство по разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на предприятиях угольной промышленности. ВНИИОСуголь, М., 1979, 203 с.

9. Справочник по образованию и использованию вторичных материальных ресурсов промышленности. ЦНИЭИуголь, М., 1978, 92 с.

10. Эффективность использования промышленных отходов в строительстве. Под редакцией проф. д.э.н. Я.А.Рекитара, М.: Стройиздат, 1975, 183 с.

11. Методика оценки экономической эффективности научно-технических мероприятий по охране водных ресурсов от загрязнения (вторая редакция). М., ВНИИ "ВОДГЕО", 1978, 40 с.

I2. Экспертная оценка величины ущерба от сброса сточных вод предприятий угольной промышленности в открытые водоемы. Харьковский отдел водного хозяйства промпредприятий, Харьков, I973.

I3. Методические вопросы определения экономической эффективности защиты атмосферы от загрязнения на предприятиях черной металлургии. Сумской филиал Харьковского политехнического института им.В.И.Ленина. Сумы, I972, II8 с.

I4. Методика экономической оценки последствий загрязнения окружающей среды промышленными отходами предприятий угольной промышленности, ВНИИОСуголь, Пермь, I980, I8 с.

I5. Методические указания по определению экономических показателей по природоохранным мероприятиям, ВНИИОСуголь, Пермь, I980, 22 с.

I6. Схема развития и размещения угольной промышленности на период I976-I990 гг. с учетом максимального использования существующих мощностей и обоснованием размещения предприятий, намеченных к строительству, расширению и реконструкции. Раздел. Стоимостные параметры для угольных разрезов. Рукопись. Центрогипрошахт, М., I973, 459 с.

I7. Теория и практика открытых разработок. Под ред. акад. Н.В.Мельникова, М.: Недра , I979, 636 с.

I8. Некрасовский Я.Э. и др. Проведение штреков широким забоем на пологих пластах. М.: Недра , I964, I28 с.

I9. Инструкция по внедрению "Прогрессивных технологических схем разработки пластов на угольных шахтах". ИГД им.А.А.Скочинского, М., I980, II с.

Приложение I

Удельный ущерб от сброса загрязнений со сточными водами и пылегазообразных выбросов в атмосферу

Производственные объединения	Удельный ущерб на I т загрязнений, сбрасываемых со сточными водами, руб.		
	взвешенные вещества	минеральные соли	соли тяжелых металлов
Минуглепром СССР	I82	I64	I65
Минуглепром УССР	I63	I63	I63
Башкируголь	I63	-	-
Вахрушевуголь	I68	-	-
Воркутауголь	I63	-	-
Интауголь	I63	I63	-
Востсибуголь	I68	-	-
Гуковуголь	I63	I63	I63
Ростовуголь	I63	I63	I63
Дальвостуголь	I63	-	-
Кизелуголь	I68	-	I68
Красноярскуголь	I68	-	-
Кузбассуголь	I68	-	-
Прокопьевскуголь	I68	-	-
Южкузбассуголь	I68	-	-
Гидроуголь	I68	-	-
Кемеровоуголь	I68	-	-
Новомосковскуголь	I63	-	I63
Тулауголь	I63	-	I63
Приморскуголь	I97	-	-
Сахалинуголь	I97	-	-
Челябинскуголь	I92	I92	-
Северовостокуголь	I68	-	-
Якутуголь	I68	-	-
Карагандауголь	I63	-	-
Экибастузуголь	I63	I63	-
Средазуголь	I63	I63	-
Грузуголь	I97	-	-
Эстонсланец	I97	-	-

Продолжение приложения I

Производственные объединения	Удельный ущерб на I т загрязнений, сбрасываемых со сточными водами, руб.		
	взвешенные вещества	минеральные соли	соли тяжелых металлов
Ленинградсланец	I68	-	-
Союзуглемаш	I97	-	-
Союзшахтострой	I97	-	-

Удельный ущерб от загрязнения атмосферы пылегазообразными выбросами:

на I т твердых веществ - 75 руб.
на I т газообразных веществ - 93 руб.

Приложение 2

Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд (Постановление Совета Министров РСФСР от 6 апреля 1976 г. № 211)

(рублей/гектар)

	Под пашню			Под высокопродуктивные кормовые угодия (сенокосы, пастбища)		
	норматив стоимости освоения	в том числе		норматив стоим. освоения	в том числе	
		капвложения	из них СМР		капвложения	из них СМР
РСФСР	6960	5380	3740	3740	2450	1250
Северо-Западный р-он	5420	4180	3090	3780	2450	1070
Центральный р-он	5790	4550	3400	3120	2000	1310
Волго-Вятский р-он	5160	4100	3050	3250	2230	1210
Центрально-Черноземный р-он	7060	5660	4010	3610	2540	1510
Поволжский р-он	7200	5680	4070	4770	3260	1700
Северо-Кавказский р-он	9160	7260	5270	4990	3450	1820
Уральский р-он	5650	4410	2950	3290	2170	1270
Западно-Сибирский р-он	7060	5390	3590	3340	2060	1240
Восточно-Сибирский р-он	6390	4480	2860	3840	2380	1140
Дальневосточный р-он	7190	5090	2800	4090	2570	1140

Примечание: Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд по другим союзным республикам принимаются в соответствии с нормативами, установленными Советами Министров союзных республик.

Приложение 3

Чистый годовой доход с I га сельскохозяйственных угодий (по данным С.Д.Черемушкина)

Производственные объединения	Чистый годовой доход, руб./га
Минуглепром СССР	292
Минуглепром УССР	I024
Башкируголь	290
Вахрушевуголь	300
Воркутауголь	2I0
Интауголь	2I0
Востсибуголь	203
Гуковуголь	530
Ростовуголь	530
Дальвостуголь	I40
Кизелуголь	200
Красноярскуголь	I45
Кузбассуголь	270
Прокопьевскуголь	270
Южкузбассуголь	270
Гидроуголь	270
Кемеровоуголь	270
Новомосковскуголь	307
Тулауголь	277
Приморскуголь	265
Сахалинуголь	370
Челябинскуголь	320
Северовостокуголь	II0
Якутуголь	II0
Карагандауголь	II2
Экибастузуголь	II2
Средазуголь	II2
Грузуголь	680
Эстонсланец	400
Ленинградсланец	430

Приложение 4

Примеры расчета экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию

Пример I. Определение годового экономического эффекта от перехода угольной шахты на малоотходную технологию

Рассматриваемая в качестве примера шахта расположена в Донецком бассейне и имеет следующие технико-экономические показатели работы:

- среднесуточная добыча 2500 т;
- объем проведения подготовительных выработок I9 м/I000 т;
- падение разрабатываемых пластов крутое;
- объемный вес угля I,3 т/м^3, породы с учетом разрыхления - 2,0 т/м^3;
- себестоимость добычи I т угля I9,5 руб.

В процессе производства образуются следующие отходы:

- порода от проведения подготовительных выработок и их ремонта, которая выдается на поверхность и складируется в отвал в объеме 60 тыс.м^3 в год;
- шахтные (попутно-забираемые) воды, загрязненные взвешенными веществами до I80 мг/л, которые откачиваются на поверхность и сбрасываются в водоем в объеме 2920 тыс.м^3 в год;
- пылегазообразные выбросы в атмосферу от котельной шахты: - пыль - II2, сернистый ангидрид - I83, окись углерода - II2 и окислы азота 72 тонны в год.

Удельная землеемкость ежегодно нарушаемых шахтой земель составляет 5 га/млн.т, за I0 лет эксплуатации шахты площадь нарушенных земель составила 37,5 га. Программа перехода шахты на малоотходную технологию предусматривает:

а) оставление всей породы в шахте с целью использования в качестве закладочного материала в одном очистном забое (закладка дробильно-закладочной машиной "Титан", доставка породы - конвейерами, расход закладочного материала 0,7 м^3/т угля);

б) разборку и утилизацию пород отвала объемом I0 тыс.м^3 в год в качестве материала для ремонта и строительства автодорог;

в) очистку всего объема шахтных вод до требуемых норма-

тивов сброса и доочистку в объеме 920 тыс.м^3 в год для использования на собственные производственные нужды;

г) очистку твердых выбросов в атмосферу от котельной шахты до норм ПДК;

д) рекультивацию земель площадью, равной площади ежегодно отработанных и, кроме того, 7,5 га в год ранее нарушенных и отработанных земель (при условии рекультивировать ранее нарушенные и отработанные площади в течение 5 лет).

Выполнение этой программы позволит достигнуть следующих показателей безотходной технологии добычи угля:

по твердым отходам $К^{п}_{о}$ = II7%; γ = I,0; $К^{п}_{и}$ = 0;

по жидким отходам $К^{в}_{о}$ = I00%; γ_1 = I,0; $К^{в}_{и}$ = I,0;

по пылегазообразным отходам $К^{а}_{о}$ = 23%; $\gamma_{пыль}$ = I,0.

Расчет годового экономического эффекта представлен в таблицах I.I-I.5.

Таблица I.I

Расчет годового экономического эффекта в целом от перехода на малоотходную технологию

(тыс.руб.)

Показатели	Обозначения в расчетной формуле	Значение	Примечание
I. Эффект от предотвращения выбросов загрязнений с отходами производства (формула 3.2)	$Э_{отх.}$	383,8	
а) за счет изменения технологии производства	$Э_{техн.}$	299,6	Расчет в табл.I.2
б) за счет утилизации отходов производства	$Э_{исп.i}$	66,3	Расчет в табл.I.3
в) за счет проведения природоохранных мероприятий	$Э_{пр.охр.i}$	I7,9	Расчет в табл.I.4
2. Эффект от увеличения площади пригодных к использованию земель в результате их рекультивации (формула 4.9)	$Э_{рек.зем.}$	3,0	Расчет в табл.I.4
Эффект от перехода на малоотходную технологию [стр.I+стр.2]	$Э_{БТС}$	386	

Таблица I.2

Расчет годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами ($Э_{техн.}$), за счет снижения(предотвращения) выбросов загрязнений с твердыми отходами

Расчетный показатель	Обозначения в формуле	Значение	Технико-экономические показатели работы шахты при базовой и новой технологии	Обозначения в формуле	Значение
I	2	3	4	5	6
I. Эффект, достигнутый на участке, тыс.руб./год (формула 4.I)		-I0I,8	Участковая себестоимость добычи I т угля, руб		
			по базовой технологии	C_I	6,0
			по новой технологии[x]	C_2	7,0
			Дополнительные удельные капитальные вложения перехода на новую технологию, руб./т угля	ΔK	I,I5
			Годовой объем добычи угля по участку, тыс.т	A_2	87,0
2. Эффект на смежных звеньях (косвенный эффект), тыс.руб./год	$Э_{косв.}$	40I,4			

x) С учетом всех затрат на доставку закладочного материала.

Продолжение табл.I.2

I	2	3	4	5	6
а) эффект за счет уменьшения затрат на выдачу породы, тыс. руб. год (формула 6.2)	$Э_I$	96,0	Количество породы, выдаваемой на поверхность, тыс.т		
			- при базовой технологии	Q_1	I20,0
			- при новой технологии	-	-
			Расходы на подземный транспорт, подъем и откатку на поверхность, руб/т породы	$C_{тр.}$	0,8
б) эффект от уменьшения затрат на складирование породы на поверхности, тыс.руб./год (формула 6.3)	$Э_2$	40,8	Количество породы, размещаемое в отвале, тыс.т/год		
			при базовой технологии	$Q_{1от}$	I20,0
			при новой технологии	$Q_{2от}$	-
			Расходы на складирование I т породы, включая содержание отвала, руб./т	$C_{от}$	0,34
в) эффект от повышения нагрузки на шахту, тыс.руб./год (формула 6.4)	$Э_3$	64,5	Удельный вес условно-постоянных расходов на обслуживание общешахтных звеньев в производственной себестоимости I т угля по шахте, %	$\gamma_ш$	44,2
			Производственная себестоимость в целом по шахте до ввода новой технологии, руб./т угля	$C_н$	I9,5
			Суточная нагрузка на шахту до ввода новой технологии, т	$Д_{Iс}$	2500
			Число дней работы шахты в году	$n_{дн}$	300
			Коэффициент роста нагрузки на шахту	$\alpha_ш$	I,0I

Продолжение табл.I.2

I	2	3	4	5	6
г) эффект от улучшения качества угля, тыс.руб./год (формула 6.6)	$Э_4$	I5I,6	Средневзвешенная оптовая цена I т угля, марки ТР, руб.		
			- по базовой технологии (при зольности 20,0%)	$Ц_I$	I4,55
			- по новой технологии (при зольности I9,5%)	$Ц_2$	I4,75
			Годовая добыча шахты после внедрения новой технологии, тыс.т	$Д_2$	758,0
д) эффект от сокращения потерь угля в недрах (формулы 6.7, 6.8, 6.9)	$Э_5$	7,3	Прирост промышленных запасов, т	$З_{доп}$	2I75
			Замыкающие затраты на I т угля по бассейну, руб.	λ	2I,0
			Зольность угля, %		
			- принятая при определении ₹	$А_б$	2I,0
			- добытого по базовой технологии	$А_ш$	20,0
			Средневзвешенная оптовая цена I т угля до внедрения новой технологии, руб.	$Ц_I$	I4,95
			Полная себестоимость на шахте до внедрения новой технологии, руб./т	$С_ш$	I9,5
			Удельные капитальные затраты, приходящиеся на I т промышленных запасов, руб.	а	I,30
			Промышленные запасы угля в целом за предшествующий год, млн.т	$З_п$	**I5,0**

Продолжение табл.I.2

I	2	3	4	5	6
			Добыча угля на шахте за сравниваемый год, тыс.т	$Д_2$	758,0
в) эффект от повышения средних темпов проведения, тыс.руб./год (формула 6.I0)	$Э_6$	3,7	Себестоимость I т угля в целом по шахте до ввода новой технологии, руб./т	$С_ш$	I9,5
			Добыча до перехода на новую технологию, тыс.т/год	$Д_1$	750
			Удельный вес условно-постоянных расходов на проведение подготовительных выработок в производственной себестоимости угля по шахте, %	$У_{пу}$	5,2
			Средняя скорость проведения выработок на шахте, м/мес.		
			- по базовой технологии	V_1	60,0
			- по новой технологии	V_2	63,0
			Среднемесячный объем проведения подготовительных выработок по базе, м		
			- на участке	$V_{уг}$	I50
			- на шахте	$V_ш$	I290
ж) эффект от уменьшения затрат на поддержание подготовительных выработок, тыс.руб./год (формула 6.I2)	$Э_8$	37,5	Среднеголовые затраты (прямые и участковые) на поддержание всех выработок, руб./м		
			- при базовой технологии	$С_р^б$	6,0
			- при новой технологии	$С_р$	5,5

Продолжение табл.I.2

I	2	3	4	5	6
			Протяженность подготовительных выработок, поддерживаемых в анализируемом году, км	L_p	75,0

Примечание: Эффект от изменения удельных объемов проведения подготовительных выработок ($Э_7$) не подсчитывается, т.к. внедрение закладки не вызвало изменения длины очистного забоя.

Таблица I.3

Расчет экономического эффекта от утилизации отходов производства ($Э_{эксп.i}$)

Расчетный показатель	Обозначение в формуле	Значение	Технико-экономические показатели (исходные данные для расчета)	Обозначение в формуле	Значение
I	2	3	4	5	6
I. Экономический эффект от утилизации твердых отходов, тыс.руб./год (формула 4.2)	$Э^{m}_{исп.}$	52,5	[стр Iа + стр Iб + стр Iв]		
а) экономический эффект от использования породы отвала для ремонта и строительства автодорог, тыс.руб./год		50,0	Стоимость I м^3 щебня, руб.	$С_{п}$	6,0
			Себестоимость разборки I м^3 породы, руб.	$С_{от}$	0,9
			Коэффициент эквивалентности потребительских свойств щебня и породы	ℓ	I,0
			Удельные капитальные вложения в разборку породного отвала, тыс.руб./м^3	$К_{от}$	0,I
			Годовой объем породы, используемой для строительных целей, тыс.м^3	$П_{от}$	I0,0
б) экономический эффект за счет уменьшения капитальных вложений на расширение породного отвала, тыс.руб./год (формула 6.20)	$Э_{0}$	2,0	Удельные капитальные вложения на сооружение систем транспортирования и складирования породы, руб/т породы	$К_{0}$	I,I4
			Коэффициент, учитывающий снижение капитальных вложений ($К_{0}$) с уменьшением объема отвальных работ	α	0,2

Продолжение табл.I.3

I	2	3	4	5	6
			Объем породы, используемой для закладки, тыс.т/год	A	60,0
			Коэффициент приведения	$E_н$	0,I5
в) экономический эффект от использования высвобожденной земли отвала, тыс.руб./год (формула 6.21)	$Э_{с/х}$	0,46	Высвобожденная площадь земли, га/год		
			- пригодная для сельского хозяйства	$S_{с/х}$	-
			- пригодная для других направлений использования	$S_{пр}$	I,5
			Чистый годовой доход, получаемый с I га сельскохозяйственных угодий, руб	$Д_г$	I024
2. Экономический эффект от использования жидких отходов, тыс.руб./год (формула 4.3)	$Э^{ж}_{исп.}$	I3,8	Цена I м^3 воды питьевого качества, руб	Ц	0,I5
			Себестоимость I м^3 очищенной сточной воды, используемой на производственные нужды, руб.	$С_{исп.}$	0,03
			Удельные капитальные вложения на I м^3 годовой производительности станции фильтрования воды, руб.	$К_{исп.}$	0,70
			Объем использования шахтной воды на производственные нужды, т.м^3 в год	$V_{исп.}$	920
3. Годовой экономический эффект от утилизации пылегазообразных отходов, тыс.руб./год (формула 4.4)	$Э^{г}_{исп.}$	-	-	-	-
4. Годовой экономический эффект от использования отходов производства, тыс.руб./год	$Э_{исп.i}$	66,3	[стр I + стр 2 + стр 3]		

Таблица I.4

Расчет годового экономического эффекта от проведения природоохранных мероприятий ($Э_{пр.охр.i}$)

Расчетный показатель	Обозначения в формуле	Значение	Технико-экономические показатели (исходные данные для расчета)	Обозначения в формуле	Значение
I	2	3	4	5	6
I. Экономический эффект от проведения мероприятий по охране водных ресурсов, тыс.руб./год (формула 4.5)	$Э^{в}_{пр.охр.}$	I0,4	Общий объем сброса сточных вод, тыс.м^3 в год	Q_1	2000
			Содержание взвешенных, мг/л		
			до очистки	P_{0i}	I80
			после очистки	$P_{фi}$	30
			Удельный ущерб на I т взвешенных веществ, сбрасываемых со сточными водами, руб/т	$У_{бi}$	I63
			Годовые эксплуатационные затраты на очистку, тыс.руб.	$С_{бi}$	I6
			Балансовая стоимость основных фондов для очистки, тыс.руб.	$К_{бi}$	I50
			Экономический эффект от утилизации отходов очистки воды, руб.	$Э^{в}_{отх.}$	-
2. Экономический эффект от проведения мероприятий по охране атмосферы, тыс.руб./год (формула 4.7)	$Э^{а}_{пр.охр.}$	7,5	Годовой объем улавливаемых твердых загрязнений, т	$М_{ул.i}$	II0
			Удельный ущерб на I т улавливаемых твердых загрязнений, руб.	$У_{аi}$	75

Продолжение табл. I.4

I	2	3	4	5	6
			Годовые эксплуатационные затраты на улавливание пылегазообразных выбросов, руб.	C_{ai}	583
			Прирост балансовой стоимости основных фондов при улавливании загрязнений, руб.	K_{ai}	803
3. Экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий по всем направлениям, тыс.руб./год	$Э_{пр.охр.i}$	I7,9	[стр I + стр 2]		

Таблица I.5

Расчет годового экономического эффекта от увеличения площади пригодных к использованию земель ($Э_{рек.зем.}$)

Расчетный показатель	Обозначения в формуле	Значение	Технико-экономические показатели (исходные данные для расчета)	Обозначения в формуле	Значение
Экономический эффект от проведения мероприятий по рекультивации нарушенных земель, тыс.руб./год (формула 4.9)	$Э_{рек.зем}$	3,0	Площадь ежегодно рекультивированных земель, га		
			- переданных сельскому хозяйству	$S_{с/х}$	-
			- переданных для других направлений использования	$S_{пр}$	9,75
			Чистый годовой доход, полученный с I га сельскохозяйственных угодий, руб.	$Д_г$	I024

Пример 2. Определение годового экономического эффекта от перехода угольного разреза на малоотходную технологию

Основные технико-экономические показатели работы угольного разреза[x]:

- годовая добыча угля 20 млн.т;
- объем вскрышных работ 50 млн.м^3, в т.ч. на ж.д. транспорт 50 млн.м^3;
- текущий коэффициент вскрыши 2,5 м^3/т;
- объемный вес породы 2,4 т/м^3;
- себестоимость добычи I т угля 3,04 руб.;
- удельные капитальные вложения 20,0 руб.;
- приведенные затраты на I т 6,04 руб.

В процессе производства работ образуются следующие отходы:

- порода от вскрышных работ, складируемая на внешние отвалы;
- дренажные воды, загрязненные взвешенными веществами до 300 мг/л;
- пылегазообразные выбросы в атмосферу: пыль - 170, сернистый ангидрид - 53, окислы азота - 32 и окись углерода - 63 тонны в год.

Переход на малоотходную технологию добычи угля на рассматриваемом разрезе предлагается осуществить за счет проведения следующих мероприятий:

а) уменьшения объемов внешнего отвалообразования на 10,0 млн.м^3/год путем бестранспортной вскрыши нижнего уступа, сохраняется ежегодно 30 га пригодных к использованию пахотных земель;

б) использования породы внешних отвалов в количестве 200,0 тыс.м^3/год в качестве сырья для изготовления аглопоритового щебня в объеме 300 тыс.м^3 в год;

---

x) Использованы данные предпроектной проработки технико-экономического обоснования строительства разреза "Майкубенский" ПО "Экибастузуголь" (Кузбассгипрошахт, Кемерово, 1978), причем для упрощения расчетов и возможности внутреннего отвалообразования оставлен один пласт I-Ш мощностью 32 м.

в) очистки всего объема сточных вод (2600 тыс.$м^3$/год) до требуемых нормативов сброса и доочистки в объеме 620 тыс.$м^3$ для использования на собственные производственные нужды;

г) улавливания и очистки твердых выбросов в атмосферу до норм ПДК;

д) рекультивации нарушенных земель площадью 72 га/год.

Выполнение этих мероприятий позволит достигнуть следующих показателей малоотходной технологии добычи угля:

по твердым отходам $К^{п}_{б} = 20,4\%$ (при базовой технологии $К^{п}_{б} = 0$, $\gamma = 1$);

$К^{п}_{и} = 2,0 \frac{тыс.м^3}{тыс.т}$ (при базовой технологии $К^{п}_{и} = 2,5 \frac{тыс.м^3}{тыс.т}$);

по жидким отходам $К^{в}_{б} = 100\%$; $\gamma = 0,9 < 1$;

$К^{в}_{и} = 100\%$

по пыле-газообразным отходам $К^{а}_{б} = 53\%$; $\gamma_{пыль} = 1,0$

Расчет годового экономического эффекта от перехода угольного разреза на малоотходную технологию представлен в таблицах 2.1-2.7.

Таблица 2.I

Расчет годового экономического эффекта от перехода на малоотходную технологию

Виды эффекта	Обозначение в расчетной формуле	Значение	Примечание
I. Эффект от предотвращения выбросов загрязнений с отходами производства (формула 3.2)	$Э_{отх.}$	2754,6	
а) за счет изменения технологии производства	$Э_{техн.}$	2530,0	Расчет в табл.2.2
б) за счет утилизации отходов производства	$Э_{исп.i}$	203,0	Расчет в табл.2.5
в) за счет проведения природоохранных мероприятий	$Э_{пр.охр.i}$	2I,6	Расчет в табл.2.6
2. Эффект от сохранения площади пригодных к использованию земель (формула 4.8)	$Э_{сохр.зем.}$	I07,I	Расчет в табл.2.7
3. Эффект от увеличения площади пригодных к использованию земель в результате их рекультивации (формула 4.9)	$Э_{рек.зем.}$	2,4	Расчет в табл.2.7
Эффект от перехода на малоотходную технологию (формула 3.I) [стр.I+стр.2+стр.3]	$Э_{БТС}$	2864,I	

Таблица 2.2.

Расчет годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами ($Э_{техн.}$), за счет снижения (предотвращения) выбросов загрязнений с твердыми отходами производства

Расчетный показатель	Обозначения в формуле	Значение	Технико-экономические показатели	Обозначения в формуле	Значение при базовой технологии	Значение при новой технологии
1	2	3	4	5	6	7
Экономический эффект при переходе разрезов на работу с внутренними отвалами, тыс.руб/год (формула 5.1)	$Э_{техн.}$	2530	1. Сумма годовых эксплуатационных затрат по разрезу[x], тыс.руб.			
			- при базовой технологии	C_1	55680	
			- при новой технологии	C_2	-	54305
			2. Сумма капитальных затрат на промышленное строительство разреза, тыс.руб.			
			- при базовой технологии	K_1	400160	-
			- при новой технологии	K_2	-	392455
			3. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений	$E_н$	0,15	

x) Без учета внепроизводственных расходов (5120 тыс.руб.).

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7
			I.I. Затраты на амортизацию горно-капитальных работ, тыс.руб.	$С_{г.к}$	2960	2960
			I.2. Затраты по основным процессам, тыс.руб.	$С_{о.п}$	27060	25750
			а) вскрышным (табл.2.3)	$С_{в}$	20655	I9345
			- буровые работы	$С_{бур.}$	I95	I95
			- взрывные работы	$С_{взр.}$	5285	5285
			- выемка породы	$С_{э}$	3070	2930
			- перевалка породы	$С_{п}$	-	II30
			- отвалообразование	$С_{отв.}$	I6I0	I200
			- бульдозерные работы	$С_{б}$	370	355
			- транспортирование вскрыши	$С_{тр}$	I0I25	8250
			б) добычным (см.табл.2.4.)	$С_{д}$	6405	6405
			- буровые работы	$С_{бур.}$	I20	I20
			- взрывные работы	$С_{взр.}$	I245	I245
			- выемка угля	$С_{э}$	II50	II50
			- транспортирование угля	$С_{тр}$	3890	3890
			I.3. Затраты по вспомогательным и обслуживающим процессам, тыс.руб.	$С_{в.о.}$	I6035	I6035
			I.4. Затраты на содержание участкового и административно-управленческого персонала разреза, тыс.руб.	$С_{упр}$	6I0	6I0
			I.5. Прочие затраты в целом по разрезу	$С_{пр}$	6365	6365
			Коэффициент, учитывающий неучтенные затраты	$К_{з}$	I,05	I,05

Продолжение табл. 2.2

I	2	3	4	5	6	7
2.I.Затраты на горно-капитальные работы,тыс.руб			$К_{т.к}$	30930	30930
2.2.Затраты по объектам основного производственного назначения:			$К_{о.п}$	I32075	I27695
а) затраты на оборудование для вскрышных работ (табл.2.3.)			$К_{в}$	94660	90280
- буровые станки			$К_{бур}$	228	228
- зарядные агрегаты			$К_{зар}$	436	436
- экскаваторы			$К_{э}$	I49I0	I67I2
- оборудование для перевалочных работ			$К_{п}$	-	7804
- для отвалообразования			$К_{от}$	7423	5938
- бульдозеры			$К_{б}$	523	5I4
- транспортирование вскрыши, в т.ч.:			$К_{тр}$	7II40	58648
затраты на подвижной состав;			$К_{I}$	48890	38790
затраты на автодороги, железнодорожные пути и контактную сеть;			$К_{2}$	I9570	I7I75
затраты на оборудование для передвижки железнодорожных путей и контактной сети;			$К_{3}$	2680	2680
б) затраты на оборудование для производства добычных работ (табл.2.4.)			$К_{д}$	37415	37415
- буровые станки			$К'_{бур}$	II5	II5
- зарядные агрегаты			$К'_{зар}$	I80	I80

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7
			- экскаваторы	$К'_э$	I4950	I4950
			- транспортирование угля	$К'_{тр}$	22I70	22I70
			2.3. Затраты по объектам вспомогательного назначения:	$К_{в.н.}$	64360	64360
			- дренаж и водоотлив;	$К_{др}$	I9600	I9600
			- объекты административно-хозяйственного обслуживания;	$К_а$	I2345	I2345
			- котельные и теплосети;	$К_к$	9960	9960
			- подстанции и электрические сети;	$К_{эл}$	I9I40	I9I40
			- ремонтно-складское хозяйство	$К_р$	33I5	33I5
			Коэффициент, учитывающий неучтенные затраты	$К_I$	I,I	I,I
			Коэффициент, учитывающий затраты на прочие работы	$К_2$	I,6	I,6

Таблица 2.3.

Расчет капитальных и эксплуатационных затрат на оборудование для производства вскрышных работ

Вид оборудования	Количество оборудования, используемого в процессе, шт.		Капитальные затраты, тыс.руб.			Эксплуатационные затраты [x], тыс.руб.	
	при базовой технологии	при новой технологии	на единицу	Всего при базовой технологии	Всего при новой технологии	при базовой технологии	при новой технологии
I	2	3	4	5	6	7	8
Буровой станок 2СБШ-200	4	4	56,7	228	228	I95	I95
Зарядные агрегаты ЗМ-3	3	3	I27,6	382,8	382,8	5285	5285
Забоечные агрегаты ЗС-2	I	I	53,2	53,2	53,2		
Экскаватор ЭКГ-I2,5 (на вскрыше)	I6	I2	742,3	II880	8908	2400	I800
-"- (на перевалке)	I0	8	742,3	7423	5938	I6I0	I200
-"- ЭКГ-6,3У	4	-	756,9	3030	-	670	-
-"- ЭШ-25/I00Б	-	4	3901,8	-	I5608	-	2260
Бульдозер Д-493А	5	4	8,76	43,8	35,0	75,0	60,0
-"- Д-572	I0	I0	47,9	479	479	295	295

x) Для упрощения эксплуатационных затрат по транспортированию вскрыши рассчитаны только на подвижной состав.

Продолжение табл. 2.3.

I	2	3	4	5	6	7	8
Тяговый агрегат ОПЭ-IБ	5I	40	640,6	3267I	25624	60I2	47I5
Тепловоз ТЭ-3	4	4	I2I,I	485	485	632	632
Тепловоз ТГМ-4	2	2	II5,5	23I	23I	484	484
Думпкары 2ВС-I80	528	422	28,3	I4945	II942	2790	2228
Моторная платформа	2	2	49,7	99	99	25	25
Кран погрузочный К-50I	2	2	68,9	I38	I38	87	87
Шпалоподбивочная машина ШПМ-02	8	7	2I,2	I70	I48	80	67
Вагон-дозатор ЦНИИ-ДВ8	I6	I3	9,5	I52	I23	I5	I2
Итого:	-	-	-	724I0	70422	20655	I9345

Таблица 2.4.

Расчет капитальных и эксплуатационных затрат на оборудование для производства добычных работ

Вид оборудования	Количество оборудования, используемого в процессе работ, шт.	Капитальные затраты на приобретение оборудования, тыс.руб.		Эксплуатационные затраты, тыс.руб.	
		на ед.	всего	на ед.	всего
Буровой станок СБР-160	4	28,3	115	30,0	120
Экскаватор ЭРП-2500	4	3736,9	14950	287,5	1150
Бульдозер Д-652	4	60	240	29,5	118
Зарядный агрегат ЗМ-3	1	127,6	127,6	-	1245
Забоечный агрегат ЗС-2	1	53,2	53,2	-	
Перегружатель ПГ-2500	4	455,9	1824	72,5	290
Кабельный передвижчик	4	214,2	857	33,8	135
Конвейерный транспорт	-	-	19250	-	3347
Итого:	-	-	37415	-	6405

Таблица 2.5.

Расчет годового экономического эффекта от использования отходов производства ($Э_{исп.i}$)

Расчетный показатель	Обозначение в формуле	Значение	Технико-экономические показатели (исходные данные для расчета)	Обозначение в формуле	Значение
I	2	3	4	5	6
I. Экономический эффект от использования твердых отходов, тыс.руб. (формула 4.2)	$Э^{т}_{исп.}$	I84,3			
I.I. Экономический эффект, получаемый от использования породы внешних отвалов для изготовления аглопорита, тыс.руб./год		I80,0	Себестоимость изготовления I м^3 аглопорита, руб.:		
			- из первичного сырья,	$С_{п}$	4,2
			- из породы отвалов;	$С_{от}$	3,3
			Удельные капиталовложения на изготовление I м^3 аглопорита, руб.:		
			- на основе первичного сырья;	$К_{п}$	20,5
			- из породы отвалов	$К_{от}$	22,5
			Объем изготовления аглопорита из породы внешних отвалов, тыс.м^3/год	$П_{от}$	300,0
			Коэффициент эквивалентности потребительских свойств продукции	ℓ	I,0

Продолжение табл. 2.5.

1	2	3	4	5	6
1.2.Экономический эффект от уменьшения капиталовложений на расширение существующего и строительство нового породного отвала, тыс.руб./год (формула 6.20)	$Э_0$	4,4	Удельные капиталовложения на сооружение систем транспортирования и складирования породы, руб./м	K_0	0,6
			Объем использования породы, тыс.т/год	A	240,0
			Коэффициент, учитывающий снижение капитальных вложений на сооружение системы транспортирования и складирования объема отвальных пород	α	0,2
2.Экономический эффект от использования жидких отходов, тыс.руб./год (формула 4.3)	$Э^{ж}_{исп.}$	18,6	Цена 1 $м^3$ воды питьевого качества, руб.	Ц	0,15
			Себестоимость 1 $м^3$ очищенной сточной воды, используемой на производственные нужды, руб.	$C_{исп.}$	0,03
			Удельные капиталовложения на 1 $м^3$ годовой производительности очистного сооружения для использования воды на производственные нужды, руб.	$K_{исп.}$	0,6
			Объем очищенной сточной воды, используемой на производственные нужды, тыс.$м^3$/год	$V_{исп.}$	620,0
Всего экономический эффект от использования отходов производства, тыс.руб./год	$Э_{исп.i}$	203,0	[стр.1 + стр.2]		

Таблица 2.6.

Расчет годового экономического эффекта от проведения природоохранных мероприятий ($Э_{пр.охр.i}$)

Расчетный показатель	Обозначение в формуле	Значение	Технико-экономические показатели (исходные данные для расчета)	Обозначение в формуле	Значение
I	2	3	4	5	6
I. Экономический эффект от проведения мероприятий по охране водных ресурсов, тыс.руб. (формула 4.5)	$Э^{в}_{пр.охр.}$	9,8	Общий объем сброса сточных вод, тыс.$м^3$ в год	Q_i	1980
			Содержание взвешенных веществ, мг/л		
			- до очистки	$Рoi$	300
			- после очистки	$Рфi$	28
			Общее количество взвешенных веществ, уловленных в результате очистки сточных вод, тонн	$М_{ул.i}$	539
			Удельный ущерб на 1 т взвешенных веществ, сбрасываемых со сточными водами, руб.	$У_{вi}$	163
			Годовые эксплуатационные затраты на очистку, тыс.руб.	$С_{вi}$	27,7
			Балансовая стоимость основных фондов для очистки, тыс.руб.	$К_{вi}$	336
			Экономический эффект от утилизации отходов водоочистки, тыс.руб.	$Э^{в}_{отх}$	-

Продолжение табл. 2.6.

1	2	3	4	5	6
2. Экономический эффект от проведения мероприятий по охране атмосферы, тыс.руб./год (формула 4.7)	$Э^{а}_{пр.охр.}$	II,8	Годовой объем улавливаемых твердых загрязнений, т	$М_{ул.i}$	I70
			Удельный ущерб на I т улавливаемых твердых загрязнений, руб.	$У_{ai}$	75
			Годовые эксплуатационные затраты на улавливание пылегазообразных выбросов, руб.	$С_{ai}$	90I
			Балансовая стоимость основных фондов на улавливание пылегазообразных выбросов, руб.	$К_{ai}$	680
Всего экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, тыс.руб./год	$Э_{пр.охр.i}$	2I,6	[стр.I + стр.2]		

Таблица 2.7

Расчет годового экономического эффекта от сохранения и увеличения площади пригодных к использованию земель

Расчетный показатель	Обозначение в формуле	Значение	Исходные данные для расчета	Обозначение в формуле	Значение
Экономический эффект от проведения мероприятий по рекультивации земель, тыс.руб./год (формула 4.9)	$Э_{рек.зем.}$	2,4	Площадь рекультивированных земель, переданных под сельскохозяйственные угодья, га	$S_{с/х}$	-
			Площадь рекультивированных земель, переданных под прочие направления использования, га	$S_{пр.}$	72
			Чистый годовой доход, полученный с I га сельскохозяйственных угодий, руб.	$Д_t$	II2
Экономический эффект от сохранения площади пригодных к использованию земель, тыс.руб./год (формула 4.8)	$Э_{сохр.зем}$	I07,I	Площадь земель, которая сохраняется пригодной к использованию под неорошаемую пашню, га	S	30
			Нормативная стоимость освоения новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд, руб./га x)	N	3570
			Сумма убытков, возмещаемых землепользователями, в связи с изъятием земельных участков и потерь сельскохозяйственного производства в данном году, руб. xx)	B	-

x) Принята для Казахской ССР с учетом коэффициента перевода в неорошаемую пашню и поправочного коэффициента на качество отводимых участков.

xx) Принята равной нулю, так как пахотные земли совхоза подлежали изъятию после уборки урожая и при отсутствии незавершенного производства.

Пример 3. Определение годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами (переход на новую технологию проходки)

В настоящем примере рассматривается расчет экономической эффективности от проведения штрека широким забоем:

а) вместе с лавой[x];

б) впереди лавы[xx];

в) вслед за лавой[xx].

Условия проведения:

- добыча угля в лаве осуществляется комплексом очистного оборудования (комбайн 1К-101, механизированная крепь "Донбасс");

- порода размещается в раскоске с помощью пневмозакладочного комплекса "Титан";

- длина лавы 196 м;

- мощность пласта 1 м;

- угол падения 10^0;

- суточная добыча из очистного забоя 800 т;

- коэффициент разрыхления породы 1,5;

- количество добычных смен - 2;

- площадь сечения штрека 12 $м^2$.

Расчет годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами, представлен в таблице 3.1.

---

x) Расходы на поддержание при проведении штрека по старой и новой технологии приняты одинаковыми.

xx) Расходы на поддержание при проведении штрека по старой и новой технологии различны.

Таблица 3.I.

Расчет годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами ($Э_{техн.}$)[x)]

Расчетный показатель	Обозначение в формуле	Значение	Технико-экономические показатели (исходные данные для расчета)	Обозначение в формуле	Значение
I	2	3	4	5	6
I.Годовой экономический эффект от проведения штрека широким забоем, тыс.руб./год (формула 5.I5)	$Э_{техн.}$		[стр.I.I - стр.I.2]		
а)вместе с лавой;	-"-	39,6			
б)впереди лавы;	-"-	34,5			
в)вслед за лавой.	-"-	I7,3			
I.I.Снижение суммарных издержек производства с учетом экономии, получаемой на смежных звеньях, в случае проведения штрека широким забоем:			Годовое подвигание очистного забоя, м	$L_{год}$	9I5
			Число рабочих дней в году	$n_{дн.}$	305
			Суточное подвигание очистного забся, м	ℓ	3
			Производительность пласта, т/м^2	P	I,3
			Коэффициент извлечения	и	0,95
			Наклонная высота этажа, м	h	2I5
			Ширина угольного забоя в штреке, м	a	5,0
а)вместе с лавой, тыс.руб./год (формула 5.I6)	ΔC	47,I	Наклонная длина угольного забоя раскоски, м	x	I4,0

x) без учета косвенного эффекта.

Продолжение табл. 3.I.

I	2	3	4	5	6
б)впереди лавы, тыс.руб./год (формула 5.I9)	ΔC	42,0	Стоимость выемки I т угля в лаве:		
			- при проходке штрека узким забоем, руб.	$c_{ду}$	I,I
			- при проходке штрека широким забоем, руб.	$c_{дш}$	0,8
в)вслед за лавой, тыс.руб./год (формула 5.20)	ΔC	24,8	Площадь породного забоя в штреке, $м^2$	$S_п$	7,0
			Объемный вес породы, $т/м^3$	$\gamma_п$	2,4
			Стоимость транспортирования и выдачи на поверхность I т породы, руб.	$c_{тр}$	0,8
			Стоимость проведения I м штрека узким забоем, руб. (формула 5.I7)	$T_{ну}$	33,5
			Стоимость проведения I м штрека широким забоем, руб. (формула 5.I8)	$T_{ш.ш}$	67,7
			Площадь угольного забоя в штреке, $м^2$	$S_у$	5,0
			Объемный вес угля, $т/м^3$	$\gamma_у$	I,3
			Стоимость выемки I т угля из забоя штрека, руб.	$c_в$	2,I
			Стоимость погрузки I т породы при проходке штрека узким забоем, руб.	$c_{погр}$	0,38
			Стоимость выемки I т породы при проведении штрека, руб.	$c_{пш}$	I,9
			Стоимость выемки I т угля из раскоски, руб.	$c_р$	I,I
			Стоимость доставки I т породы в раскоску и укладки ее, руб.	$c_{зак.}$	0,2I

Продолжение табл. 3.I.

I	2	3	4	5	6
			Суммарная стоимость дополнительно потребляемой электроэнергии, тыс.руб./год	$C_{эн}$	5,6
			Амортизационные отчисления на оборудование, непосредственно связанного с проходкой штрека широким забоем, тыс.руб./год	K_a	I3,5
			Срок службы штрека, лет	t	3
			Стоимость поддержания I м штрека в год, пройденного узким забоем, руб.	$\gamma_у$	6,0
			Стоимость поддержания I м штрека в год, пройденного широким забоем, руб.	$\gamma_ш$	9,0
I.2. Дополнительные капитальные вложения, необходимые для приобретения оборудования при проведении штрека широким забоем, тыс.руб./год	$E_н \cdot \Delta K$	7,5	Капитальные вложения, необходимые для приобретения пневмозакладочного комплекса "Титан", тыс.руб.	ΔK	50,0
			Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений	$E_н$	0,I5

Пример 4. Определение годового экономического эффекта от перехода фабрики по обогащению углей на малоотходную технологию

Рассматриваемая в качестве примера обогатительная фабрика имеет производственную мощность 2400 тыс.т в год по рядовому углю, перерабатывает угли марки "Ж", годовой выход продуктов фабрики составляет: концентрат 1550 тыс.т с зольностью 8,3% и промпродукт 165 тыс.т в год с зольностью 36,8%.

В процессе производства на фабрике образуются следующие отходы:

- порода, которая автотранспортом доставляется в отвал в объеме 690 тыс.т в год. Удельная землеемкость (площадь ежегодно занимаемых под отвал земель) составляет 0,25 га/млн.т, общая площадь земли, нарушенных отвалами, за время эксплуатации фабрики (10 лет) составила 6,0 га;

- сточные воды от сброса хвостовых пульп в шламонакопитель, которые после осветления (при отсутствии замкнутого водно-шламового цикла), загрязненные взвешенными веществами до 70 мг/л, сбрасываются в водоем в объеме 1485 тыс.м^3 в год;

- пылегазообразные выбросы в атмосферу, образующиеся при сушке концентрата, в виде угольной пыли объемом 50 т в год и газообразных объемом 25 т в год.

Программа перехода фабрики на малоотходную технологию предусматривает:

а) проведение организационно-технических мероприятий, позволяющих без дополнительных затрат снизить потери угля с отходами обогащения и увеличить выпуск концентрата на 0,5%, т.е. 7,5 тыс.т в год;

б) ликвидацию сброса сточных вод в водоем, путем замыкания водно-шламового цикла и направления осветленных вод

из шламонакопителя в технологический процесс в объеме 1485 тыс.м^3 в год;

в) очистку пылегазообразных выбросов в атмосферу и утилизацию угольной пыли в объеме 35 т в год;

г) использование всей вновь образующейся породы в качестве сырья для изготовления аглопоритного щебня в объеме 390 тыс.м^3;

д) рекультивацию породного отвала в объеме 1,2 га/год.

Выполнение этой программы позволяет достигнуть следующих показателей безотходности технологии обогащения угля:

- по твердым отходам $К_{б}^{п}$ = 100%, γ = 1 (по истечении пяти лет с начала выполнения программы);
- по жидким отходам $К_{отв.}$ = 0;
- по пылегазообразным отходам $К_{б}^{а}$ = 46,7%, γ = 1.

Расчет годового экономического эффекта представлен в таблицах 4.1÷4.5.

Таблица 4.I.

Расчет годового экономического эффекта перехода ОФ на малоотходную технологию

(тыс.руб./год)

Рассчитываемый показатель	Обозначение в формуле	Значение	Примечание
I.Эффект от предотвращения выбросов загрязнений с отходами производства (формула 3.2)	$Э_{отх.}$	596,0	
а) за счет изменения технологии производства	$Э_{техн.}$	206,3	Расчет в табл.4.2
б) за счет утилизации отходов производства	$Э_{исп.i}$	381,I	Расчет в табл.4.3
в) за счет проведения природоохранных мероприятий	$Э_{пр.охр.i}$	8,6	Расчет в табл.4.4
2.Эффект от увеличения площади пригодных к использованию земель в результате их рекультивации (формула 4.9)	$Э_{рек.зем.}$	0,4	Расчет в табл.4.3
Эффект от перехода на малоотходную технологию (формула 3.I) [стр.I + стр.2]	$Э_{БТС}$	596,4	

Таблица 4.2.

Расчет годового экономического эффекта, обусловленного технологическими факторами (Этехн.), за счет снижения выбросов загрязнений с твердыми отходами производства

Рассчитываемый показатель			Технико-экономические показатели работы ОФ		
наименование	обозначение в формуле	значение	наименование	обозначение в формуле	значение
Эффект от снижения потерь угля с отходами обогащения, тыс.руб. в год (формула 6.18)	$Э_{кос.ф}$	206,3	Цена I т дополнительно извлеченного концентрата, руб.	$Ц_{кф}$	27,5
			Дополнительный объем выпуска концентрата, тыс.т	$А_{доп.}$	7,5

Таблица 4.3.

Расчет годового экономического эффекта от использования отходов производства ($Э_{исп.i}$)

Рассчитываемый показатель			Технико-экономические показатели работы ОФ		
наименование	обозначение в формуле	значение	наименование	обозначение в формуле	значение
I	2	3	4	5	6
I. Эффект от использования твердых отходов, тыс.руб./год (формула 4.2)	$Э^{т}_{отх.}$		[стр.Iа + стр.Iб + стр.Iв]		
а) эффект от использования породы отвала фабрики в качестве строительного материала, тыс.руб./год (формула 4.2)		341,3	Себестоимость I м^3 аглопорита, руб.		
			- из первичного сырья	$С_{п}$	4,2
			- из породы	$С_{от}$	3,I
			Удельные капиталовложения на изготовление I м^3 аглопорита, руб.		
			- на основе первичного сырья	$К_{п}$	20,5
			- из породы	$К_{от}$	22,5
			Коэффициент эквивалентности потребительских свойств продукции	ℓ	I,0
			Объем изготовления аглопорита из породы, тыс.м^3/год	$П_{от}$	390

Продолжение табл.4.3.

I	2	3	4	5	6
б) эффект за счет уменьшения капитальных вложений на расширение породного отвала, тыс.руб./год (формула 6.29)	$Э_о$	37,7	Удельные капитальные вложения на сооружение систем транспортирования и складирования породы, руб./т породы	$К_о$	I,04
			Коэффициент, учитывающий снижение капитальных вложений ($К_о$) с уменьшением объема отвальных работ	α	0,35
			Объем породы, вновь образуемой и используемой в качестве строительного материала, тыс.т/год	А	690,0
в) эффект от использования высвобожденной земли отвала, тыс.руб./год (формула 6.24)	$Э_{с/х}$	-	-	-	-
2.Эффект от использования жидких отходов, тыс.руб./год (формула 4.3)	$Э^{ж}_{исп.}$	I,5	Себестоимость I $м^3$ речной воды, забираемой фабрикой для производственных нужд, руб.	Ц	0,0I0
			Себестоимость I $м^3$ воды, очищенной в шламоотстойнике и используемой на производственные нужды, руб.	$С_{исп.}$	0,006
			Дополнительные капитальные вложения на I $м^3$ воды, возвращаемой на фабрику из шламоотстойника, руб.	$К_{исп.}$	0,022
			Объем использования очищенной воды на производственные нужды, тыс.$м^3$/год	$V_{исп.}$	I485

Продолжение табл. 4.3.

I	2	3	4	5	6
3. Эффект от использования пылегазообразных отходов, тыс.руб./год (формула 4.4)	$Э^{г}_{исп.}$	0,64	Прейскурантная цена I т угольной пыли, полученной от очистки и утилизации пылегазообразных отходов, руб./т	Ц	27,5
			Количество утилизированной угольной пыли, т/год	q	35,0
			Себестоимость утилизации I т угольной пыли, руб.	$С_{у}$	8,3
			Удельные капитальные вложения, необходимые для утилизации угольной пыли, руб./т	$К_{у}$	5,7
Годовой экономический эффект от использования отходов производства, тыс.руб./год	$Э_{исп.i}$	381,1	[стр.I + стр.2 + стр.3]		

Таблица 4.4.

Расчет годового экономического эффекта от проведения природоохранных мероприятий ($Э_{пр.охр.i}$)

Рассчитываемый показатель			Технико-экономические показатели работы ОФ по базовой и новой технологии		
Наименование	Обозначение в формуле	Значение	Наименование	Обозначение в формуле	Значение
1	2	3	4	5	6
1. Экономический эффект от проведения мероприятий по охране водных ресурсов, тыс.руб./год (формула 4.5)	$Э^{в}_{пр.охр.}$	3,2	Объем сброса сточных вод, до перехода на замкнутую водно-шламовую систему, тыс.м^3/год	Q_i	I485
			Содержание взвешенных веществ в сточных водах, сбрасываемых в водоем до перехода на замкнутую водно-шламовую систему, мг/л	P_{oi}	70
			Эксплуатационные затраты на содержание системы, обеспечивающей подачу воды из шламоотстойника на фабрику, тыс.руб.	C_{bi}	8,9
			Балансовая стоимость этой системы, тыс.руб.	K_{oi}	32,9
2. Эффект от проведения мероприятий по	$Э^{а}_{пр.охр.}$	5,4	Годовой объем улавливаемых загрязнений, т/год		

Продолжение табл. 4.4.

1	2	3	4	5	6
охране атмосферы, тыс.руб./год (формула 4.7)			- твердых	$M_{ул1}$	50,0
			- газообразных	$M_{ул2}$	25,0
			Удельный ущерб на I т улавливаемых загрязнений, руб.		
			- твердых	$У_{a1}$	75
			- газообразных	$У_{a2}$	93
			Годовые эксплуатационные затраты на улавливание загрязнений, тыс.руб.	C_{ai}	0,62
			Прирост балансовой стоимости основных фондов при улавливании загрязнений, тыс.руб.	K_{ai}	0,43
3.Эффект от проведения природоохранных мероприятий, тыс.руб./год	$Э_{пр.охр.i}$	8,6	[стр.I + стр.2]		

Таблица 4.5.

Расчет годового экономического эффекта от увеличения площади пригодных к использованию земель ($Э_{рек.зем.}$)

Расчетный показатель	Обозначения в формуле	Значение	Исходные данные для расчета	Обозначения в формуле	Значение
Эффект от проведения мероприятий по рекультивации нарушенных земель, тыс.руб./год (формула 4.9)	$Э_{рек.зем.}$	0,4	Площадь ежегодно рекультивированных земель, га		
			- переданных с/х-ву	$S_{с/х}$	-
			- переданных для других направлений использования	$S_{пр}$	I,2
			Чистый годовой доход, полученный с I га сельскохозяйственных угодий, руб.	$Э_{г}$	I024

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Аннотация	2
Введение	3
Раздел I. Общие положения	5
Раздел 2. Содержание и признаки малоотходного и безотходного производства при добыче и обогащении угля (сланца)	7
Раздел 3. Экономическая оценка эффективности малоотходной и безотходной технологии	I7
Раздел 4. Расчет годового экономического эффекта	22
Раздел 5. Особенности определения показателей экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию, обусловленной технологическими факторами	28
Раздел 6. Косвенные последствия перехода на малоотходную и безотходную технологию и методы их расчета	39
Раздел 7. Особенности определения экономической эффективности перехода на безотходную (малоотходную) технологию на стадии ее разработки (этапы НИР и ОКР)	5I
Литература	53
Приложение I. Удельный ущерб от сброса загрязнений со сточными водами и пылегазообразных выбросов в атмосферу	55
Приложение 2. Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд	57
Приложение 3. Чистый годовой доход с I га сельскохозяйственных угодий	58
Приложение 4. Примеры расчета экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию	59

ЛБ 03321 Подписано к печати 10.XI.81
Заказ 0261-81. Тираж 500.Бумага 60х84/16, п.л. 6,4
г.Пермь ВЦ Статуправления

gost.e-ecolog.ru