СОВРЕМЕННАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ПОЛИТИКА
В ДЕЙСТВИИ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В ДЕЙСТВИИ

А. Н. ГРАММАТИКОВ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1973

УДК 622.333 : 658.1.153

Грамматиков А. Н. Экономическая эффективность проектных решений при строительстве горных предприятий. М., «Недра», 1973. 72 с. (Серия «Современная экономическая политика в действии».)

В книге дано содержание экономических основ проектирования промышленных предприятий и особенности проектных решений в отраслях горнодобывающей промышленности, приведены показатели оценки экономической эффективности проектных решений и методы их определения в промышленном строительстве и в том числе в шахтном строительстве. Рассмотрены основные методические и инструктивные указания по определению экономической эффективности капитальных вложений с учетом условий новой экономической реформы. Приведены основные положения по определению экономической эффективности внедрения новой техники в строительно-монтажных организациях.

Книга предназначена для инженерно-технических работников шахтостроительных и проектных организаций, для студентов вузов, а также для специалистов, повышающих свои знания в области конкретной экономики шахтного строительства.

Г $\frac{0185—068}{043(01)—73}$ 420—73

ВВЕДЕНИЕ

Размещение социалистической промышленности и отдельных ее отраслей осуществляется с учетом развития экономических связей промышленности с другими отраслями народного хозяйства. При обосновании района и пункта строительства промышленных предприятий нельзя ограничиваться только непосредственным экономическим эффектом, характеризующим строительство и эксплуатационную деятельность данного промышленного предприятия. Необходимо учитывать влияние, оказываемое размещением промышленности на усиление экономической мощи Советского Союза, на развитие экономики всех районов страны и всех отраслей народного хозяйства.

Основными принципами социалистического размещения производительных сил в СССР являются:

планомерное размещение промышленности по территории всей страны для максимального вовлечения в расширенное социалистическое воспроизводство природных и трудовых ресурсов всех районов;

приближение промышленности к источникам сырья и районам потребления готовой продукции для сокращения дальних и нерациональных перевозок;

индустриализация национальных окраин и в прошлом отсталых районов;

планомерное территориальное разделение труда между экономическими районами в сочетании с комплексным развитием хозяйства, учетом природных условий каждого района и хозяйственной целесообразности производства в нем определенной продукции;

развитие промышленности в восточных районах СССР, располагающих огромными природными богатствами;

укрепление экономической независимости и оборонной мощи социалистического государства благодаря созданию мощных экономических центров во вновь осваиваемых районах в сочетании с всемерным развитием старых центров страны.

Соблюдение этих принципов в неразрывном единстве позволяет обеспечивать правильное размещение промышленности СССР.

При размещении предприятий той или иной отрасли производства необходимо также учитывать природные и технические условия, формы общественной организации производства, транспортные условия и т. д. От правильного учета этих факторов зависят экономические показатели как при строительстве, так и при эксплуатации предприятий.

Одним из основных показателей, предопределяющих целесообразность проектирования и строительства предприятий и сооружений, является экономическая эффективность капитальных вложений. Проблемы экономической эффективности капитальных вложений вызывают все возрастающий интерес в нашей стране. Это и понятно, так как высокие темпы расширенного воспроизводства во многом зависят от того, насколько эффективны создаваемые основные фонды, как велика их отдача, насколько они повышают производительность общественного труда.

«Создание материально-технической базы коммунизма, — говорится в Программе КПСС, — потребует огромных капитальных вложений. Задача состоит в том, чтобы эти вложения были использованы наиболее разумно и экономно, с максимальным результатом и выигрышем времени»[1].

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении проектно-сметного дела» установлено, что решения о проектировании и строительстве предприятий и сооружений, начиная с 1971 г., должны приниматься, исходя из схем развития и размещения соответствующих отраслей народного хозяйства и промышленности и схем развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным

[1] Материалы XXII съезда КПСС. М., Госполитиздат, 1961, с. 370.

республикам, а по крупным и сложным предприятиям и сооружениям — также на основе технико-экономических обоснований (ТЭО), подтверждающих экономическую целесообразность и хозяйственную необходимость проектирования и строительства предприятий и сооружений.

В Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. говорится: «Значительно **повысить эффективность капитальных вложений**, обеспечить наиболее рациональное использование материальных и финансовых ресурсов, выделяемых на строительство, с тем чтобы получить максимальный прирост производства продукции на каждый рубль вложенных средств»[1].

Наша страна достигла больших успехов в развитии экономики, накопила опыт работы во всех областях хозяйственного строительства, в том числе капитального. При этом непреложным законом экономического развития является достижение в интересах общества наибольших результатов при наименьших затратах. Естественно, что соблюдение требований этого закона предполагает применение научно обоснованных методов определения экономической эффективности капитальных вложений, рационального их направления и использования, а также обоснованную технико-экономическую оценку принимаемых проектных решений. Поэтому в последнее время ученые и экономисты уделяют большее внимание теоретической и методологической разработке этих проблем.

В настоящее время в нашей стране разработаны и действуют теоретические и методологические документы по определению эффективности капитальных вложений и технико-экономической оценке проектных решений во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и в горнодобывающей промышленности.

Так, в 1969 г. была утверждена «Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений», а в 1971 г. Госстроем СССР — «Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве». Кроме того, имеется и ряд других документов по технико-экономической оценке проектных решений.

---

[1] Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 271.

Для горнодобывающей промышленности разработаны и действуют: «Временная отраслевая методика определения экономической эффективности капитальных вложений в угольной промышленности», «Временная отраслевая методика определения экономической эффективности механизации и автоматизации производственных процессов в угольной промышленности». В настоящее время в соответствии с утвержденной типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений и новыми условиями, вытекающими из осуществляемой экономической реформы, указанные документы находятся в стадии переработки.

Для успешного решения задачи всемерного повышения эффективности капитальных вложений, обеспечения наиболее рационального использования материальных и финансовых ресурсов, выделяемых на строительство, необходимо, чтобы специалисты, работающие в области капитального строительства, владели экономическими знаниями, были в курсе всех действующих директивных, инструктивных и методических указаний по вопросам повышения эффективности капитальных вложений и технико-экономической оценки принимаемых решений.

Особое значение приобретает овладение экономическими знаниями работниками горнодобывающей промышленности в связи с Постановлением ЦК КПСС «Об улучшении экономического образования трудящихся».

В настоящей книге на основе имеющихся методических и инструктивных материалов, а также практических данных в области повышения эффективности капитальных вложений и экономической оценки проектных решений обобщены и получили освещение новые положения, вытекающие из осуществляемой в нашей стране экономической реформы.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Необходимость бережного отношения к расходованию накопленных богатств, созданных трудом советского народа, определяет требования, предъявляемые к размещению капиталовложений, к правильному установлению их размера и наиболее эффективному использованию. Эти требования учитываются при общегосударственном планировании развития народного хозяйства в целом и при проектировании отдельных предприятий.

Проекты должны предусматривать наиболее эффективное расходование государственных средств на строительство и реконструкцию предприятий.

От качества проекта, от полноты его разработки и экономичности принятых проектом решений зависят экономическая эффективность капитальных вложений в строительство и технико-экономические показатели эксплуатации предприятия.

Целью проекта промышленного предприятия являются экономическое обоснование целесообразности его строительства в определенной географической точке и на определенную мощность, выбор решений, связанных с технологией, механизацией, автоматизацией и организацией производства, разработка конструктивно-планировочных решений и вопросов организации строительства. При этом необходимо по каждому проекту определять экономическую эффективность капитальных вложений в строительство данного предприятия.

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении проектно-сметного дела» были отмечены достижения и серьезные недостатки в работе

проектных организаций и предложены конкретные мероприятия по дальнейшему повышению качества проектно-сметной документации и улучшению организации проектных работ.

При проектировании должны быть максимально учтены новейшие достижения науки и техники, чтобы строящиеся и реконструируемые предприятия ко времени их ввода в действие были технически передовыми и имели высокие показатели по производительности труда, себестоимости и качеству продукции, а условия труда на них отвечали современным требованиям.

Проектами должно быть предусмотрено применение наиболее экономичных схем транспортных потоков сырья и продукции, рациональное использование застраиваемой территории и производственных площадей, улучшение качества строительной части проектов и архитектурного оформления зданий и сооружений, устройство удобных бытовых помещений.

Для повышения эффективности производства и улучшения технико-экономических показателей ЦК КПСС и Совет Министров СССР обязали министерства и ведомства, советы министров союзных республик не допускать строительства объектов по устаревшим проектам и обеспечивать своевременное внесение в них необходимых изменений.

Для выбора оптимальных проектных решений министерствам и ведомствам предоставлено право поручать одновременную разработку нескольких вариантов технических проектов или отдельных частей проектов предприятий и сооружений со сложными технологическими процессами и строительными конструкциями различным организациям и оплачивать эти работы за счет средств на капитальное строительство, предусматриваемых в планах проектных работ.

Для экономического обоснования проекта необходимы специальные технико-экономические изыскания, анализ различных проектных вариантов и определение их сравнительной экономической эффективности.

Экономическое обоснование строительства нового промышленного объекта или реконструкции уже действующего является разделом технического проекта, в котором определяется экономическая целесообразность строительства в данном месте и в намеченные сроки.

Экономическая часть проекта для объектов нового строительства должна содержать следующие данные:

обоснование преимущества выбранного района строительства и площадки, мощности и состава предприятия, ассортимента его продукции;

источники снабжения предприятия основными материальными ресурсами и характеристики сырьевой, топливной и энергетической баз;

производственные связи предприятия с другими отраслями народного хозяйства и обоснование намеченной специализации и кооперирования;

определение потребности в основных категориях рабочих и инженерно-технических работников;

производительность труда, энерговооруженность производственных рабочих, уровень механизации и автоматизации производства;

себестоимость продукции и рентабельность предприятия;

анализ капитальных вложений;

основные технико-экономические показатели в сравнении с лучшими показателями отечественных и зарубежных предприятий.

Примерно по такой же схеме строится экономическое обоснование при составлении проекта реконструкции существующего предприятия.

Принципиальной особенностью технико-экономической оценки проектных решений промышленного объекта является тесная взаимосвязь строительных и технологических факторов, комплексно влияющих на экономическую эффективность производства. В связи с чем определение экономичности проектных решений должно базироваться только на комплексном анализе показателей, охватывающих все стороны проекта.

Показатели экономичности проектных решений группируются следующим образом:

1) показатели, характеризующие комплексное влияние ряда факторов на экономичность решения проекта в целом или отдельных его частей (выбор площадки, решение генерального плана, объемно-планировочные и конструктивные схемы отдельных зданий и сооружений и т. д.). Эти показатели подразделяются на общие, характеризующие экономичность проекта в целом, и част-

ные, характеризующие экономичность решений той или иной отдельной задачи;

2) показатели, характеризующие экономичность проектируемого предприятия, здания или сооружения в процессе строительства и при последующей его эксплуатации. По этому признаку показатели подразделяются на строительные (удельные капитальные вложения) и эксплуатационные (себестоимость продукции, а также затраты на эксплуатацию зданий непроизводственного назначения).

Показатели экономичности проектных решений применяют в стоимостном и натуральном выражении. Важными обобщающими показателями экономичности являются стоимостные показатели. Натуральные показатели затрат, как правило, выступают в качестве дополнительных. В некоторых случаях показатели экономичности проектных решений могут быть выражены с помощью различных коэффициентов.

Для комплексной оценки экономической эффективности проектного решения применяются следующие стоимостные показатели.

К строительным показателям относятся капитальные вложения (в тыс. руб.) на строительство объекта в целом, складывающиеся из затрат на производство строительно-монтажных работ, на приобретение оборудования и его монтаж, и удельные капитальные вложения, характеризующие величину капитальных вложений, приходящихся на единицу производственной мощности, на единицу готовой продукции проектируемого предприятия (например, затраты в рублях на 1 т годового выпуска продукции), на единицу пропускной способности сооружения или на единицу площади.

К эксплуатационным показателям относится себестоимость продукции проектируемого предприятия (затраты на сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо и электроэнергию, а также амортизация основных фондов, заработная плата, общезаводские и цеховые расходы). Аналогичный показатель по проектам строительства объектов производственного назначения выражается в виде годовых эксплуатационных ресурсов по содержанию здания или сооружения.

Общие показатели характеризуют экономическую

эффективность проекта в целом. К ним относятся строительные и эксплуатационные показатели.

В группу строительных показателей входят:

объем продукции проектируемого предприятия, исчисляемый на 1 м² производственной площади или на 1 м³ строительного объема соответствующих сооружений;

строительный объем здания, характеризующий рациональность объемно-планировочных решений и в определенной мере отражающий конструктивные решения;

удельные затраты труда на возведение здания или сооружения (в чел.-днях), характеризующие трудоемкость строительно-монтажных работ;

удельный расход важнейших строительных материалов (металла, цемента, железобетона, леса и др.), выраженный в принятых единицах измерения;

продолжительность строительства, вытекающая из проектных решений и действующих норм;

вес здания;

коэффициент сборности;

степень унификации сборных элементов и т. д.

В группу эксплуатационных показателей входят:

уровень производительности труда на проектируемом предприятии;

удельные затраты сырья, топлива и электроэнергии на производство продукции, расход топлива на отопление зданий;

сроки службы проектируемых зданий и сооружений;

рентабельность проектируемого предприятия.

К частным (дополнительным) показателям относятся:

экономичность строительной площадки;

экономичность генерального плана предприятия;

экономичность объемно-планировочных решений отдельных зданий;

экономичность конструктивных решений;

экономичность инженерного оборудования зданий и сооружений (отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, газооборудования, электрооборудования и т. д.).

Эффективность вариантов проектных решений должна определяться с учетом размеров капитальных вложений или стоимости строительства и текущих эксплуата-

ционных расходов или себестоимости продукции строящихся предприятий.

Повышение эффективности проектных решений должно сочетаться с улучшением качества проектируемых зданий и сооружений, ростом их прочности, долговечности и обеспечением необходимых удобств.

Выбор экономичного варианта проекта при наличии многих возможных вариантов, нахождение оптимального проектного решения представляют собой математические задачи. Особенность таких задач заключается в отыскании оптимальных значений определяемых параметров проекта.

Использование при проектировании современной вычислительной техники позволяет повысить качество проектных решений, снизить затраты труда и сократить общие сроки проектирования. Кроме того, применение электронно-вычислительных машин дает возможность перейти к математическим методам оптимального проектирования на основе сравнения любого числа различных возможных вариантов.

Для повышения эффективности капитальных вложений необходимы правильный выбор площадки строительства и тщательное технико-экономическое обоснование принимаемых решений.

Выбор площадки строительства должен осуществляться исходя из основных принципов социалистического размещения производительных сил на территории страны и, как правило, определяться в схемах развития и размещения соответствующих отраслей и производств. Эти схемы, увязанные со схемами развития хозяйства экономических районов и союзных республик, должны являться основной частью единой генеральной схемы развития производительных сил СССР.

Районная планировка — это планомерное размещение всех видов отраслей промышленности и строительства в данном районе. Схему и проекты районной планировки разрабатывают на основе исходных данных государственных планов развития народного хозяйства. В них решают комплекс экономических, инженерных, санитарно-технических и архитектурно-планировочных мероприятий, определяющих целесообразное расселение трудящихся и взаимоувязанное размещение в районе всех видов строительства и хозяйств, исходя из наиболее

эффективного использования территории района и его природных ресурсов.

Проектная документация по районной планировке подразделяется на схемы районной планировки и проекты районной планировки. Последние отличаются от схем районной планировки большей конкретизацией проектных предложений и более детальной проработкой вопросов экономики, архитектурно-планировочной организации и инженерного оборудования территории районов. В связи с быстрыми темпами развития народного хозяйства и ростом экономических возможностей схемы и проекты районной планировки периодически корректируют с учетом новых задач и возможностей развития районов.

Задачей проектов районной планировки является обеспечение планомерного комплексного развития экономических районов страны, рациональное размещение объектов строительства с учетом действующих предприятий, существующих городов, а также инженерных сооружений, коммуникаций и устройств. В них предусматриваются специализация и широкое производственное кооперирование промышленных предприятий, вспомогательных и обслуживающих хозяйств, а также внешних инженерных коммуникаций и устройств независимо от ведомственной подчиненности будущих предприятий и объектов.

Проекты районной планировки служат материалом для составления технико-экономических основ генеральных планов развития существующих и новых городов и поселков, технических проектов на строительство промышленных комплексов и предприятий, дорог, районных инженерных сооружений и т. д. Эти проекты и разрабатываемые на их основе проекты планировки городов сберегают огромные капиталовложения, способствуют значительному снижению удельных капитальных вложений и эксплуатационных затрат. Большее значение оказывают проекты районной планировки на экономичное использование земельной площади.

Место строительства отдельных крупных предприятий и промышленных комплексов принимается на основании технико-экономических обоснований, разрабатываемых министерствами и ведомствами СССР и советами министров союзных республик в установленном порядке.

Вопросы размещения и выбора района и площадки

строительства при отсутствии разработанных схем развития и размещения отрасли или разработанных технико-экономических обоснований решаются на основании технико-экономических расчетов. Эти расчеты являются предварительным, или сокращенным вариантом соответствующих расчетов, осуществляемых при составлении схемы развития и размещения отрасли. Для взаимной увязки вопросов развития отдельных отраслей и всего хозяйства района в целом технико-экономические расчеты должны быть скорректированы или дополнены балансовыми расчетами по намеченному району либо пункту строительства.

Анализ проектов строительства промышленных предприятий позволил выявить большие возможности улучшения проектных решений. От качества проекта, полноты его разработки, прогрессивности и экономичности решений зависят экономическая эффективность капитальных вложений в промышленное строительство, а также технико-экономические показатели эксплуатации предприятия.

Основными направлениями повышения технического уровня и экономичности проектных решений промышленных предприятий являются:

экономическое обоснование намечаемого строительства на основе проектов районной планировки и правильное экономически обоснованное определение мощности предприятия, намечаемого к строительству;

рациональный выбор района и площадки для строительства;

сокращение территории предприятия за счет экономичного решения генеральных планов;

кооперирование и объединение строящихся предприятий в промышленные узлы;

размещение технологического оборудования вне зданий на открытых площадках с применением в необходимых случаях укрытий;

расширение объема строительства на основе типовых проектов типовых конструкций и деталей;

правильный экономически обоснованный выбор числа этажей и применение экономичных объемно-планировочных и конструктивных решений;

совершенствование проектных решений промышленных зданий.

Правильно принятое решение генерального плана имеет существенное значение для обеспечения экономичности проектных решений в строительстве промышленных предприятий. Генеральный план в значительной степени предрешает строительные решения отдельных объектов, инженерных сетей и организацию производства. Основными факторами, обеспечивающими компактное решение генерального плана предприятия, являются: блокировка отдельных зданий в плане, наименьшая ширина заводских проездов, экономичная схема примыкания подъездных железнодорожных путей и т. д. Объединение отдельных зданий в укрупненные корпуса сокращает размеры площадки строительства и протяженность коммуникаций, снижает стоимость строительства и расходы по эксплуатации.

Компактное размещение на генеральном плане зданий и сооружений в сочетании с сокращением их количества позволяет сократить площадь территории, занимаемой предприятием, и уменьшить протяженность транспортных путей и инженерных сетей.

Современные требования к планировке территории промышленных предприятий отражены в главе СНиП II-М, 1—62 «Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования».

Для повышения экономичности проектных решений в строительстве промышленных предприятий важным является проектирование нескольких предприятий в виде объединенных комплексов — промышленных узлов. Это позволяет создать общие вспомогательные производства и хозяйства, инженерные сооружения и сети, единую систему обслуживания работающих, а в отдельных случаях — и кооперацию основного производства.

Проектирование генеральных планов предприятий в составе промышленных узлов способствует дальнейшему повышению эффективности капитальных вложений. В промышленный узел целесообразно включать основные предприятия и связанные с ним производства по подготовке сырья, переработке продукции основного предприятия, энергетические, инженерные и обслуживающие объекты.

Проектирование промышленных узлов получает все большее распространение и знаменует собой глубокие

качественные изменения в промышленном строительстве нашей страны.

Наряду с положительными сторонами при проектировании промышленных узлов необходимо учитывать и некоторые трудности: несинхронность ввода в действие отдельных объектов, необходимость строительства полного комплекса на весь узел коммуникаций, энергетических объектов, вспомогательного и подсобного хозяйства.

Большое развитие в промышленном строительстве должна получить установка оборудования на открытых площадках, когда это возможно по климатическим условиям. Решение этого вопроса до сих пор задерживается из-за отсутствия специального оборудования, приспособленного к работе в таких условиях. Применение правильно запроектированных установок оборудования на открытых площадках позволит снизить стоимость и сократить продолжительность строительства.

Одной из основных предпосылок дальнейшего развития индустриальных методов строительства, внедрения в строительство передовой техники, наиболее прогрессивных и экономичных планировочных и конструктивных решений является типовое проектирование. Применение типовых проектов создает условия для своевременного обеспечения строительства проектной документацией.

Здания и сооружения промышленных предприятий должны строиться преимущественно по типовым проектам. Госстроем СССР ежегодно утверждается перечень предприятий, зданий и сооружений промышленности и других отраслей народного хозяйства, строящихся только по типовым проектам.

Строительство по типовым проектам создает условия для улучшения экономических показателей и снижения стоимости строительства (сравнительно со строительством по индивидуальным проектам).

Использование типовых проектов значительно сокращает сроки изготовления проектно-сметной документации; проектные работы заключаются в данном случае в привязке типовых проектов к местным условиям. Затраты на проектно-изыскательские работы снижаются при этих условиях на 30—40%. Как правило, типовые проекты разрабатывают в сочетании с унификацией элементов сооружений, с применением прогрессивных конструктивных решений, новых материалов, с учетом внедрения

сборных конструкций и деталей заводского изготовления.

Типовое проектирование занимает значительное место: около $^3/_4$ всех строек осуществляется по типовым проектам. Для промышленного строительства эти цифры меньше, чем для строительства в целом. Вместе с тем следует отметить значительный рост типового проектирования и в промышленном строительстве.

Дальнейшее совершенствование типового проектирования в промышленном строительстве предусматривает:

разработку комплексных типовых проектов для объектов массового применения, имеющих стабильные технологические процессы, освоенное промышленностью оборудование и, как правило, неблокируемые здания;

разработку и применение типовых секций, пролетов, линий и узлов для объектов, подлежащих блокированию и кооперации (где нецелесообразна разработка комплексных типовых проектов);

широкое применение типовых конструкций и строительных изделий, создаваемых на основе работ по межотраслевой и межведомственной унификации с последующим доведением их до государственных стандартов;

обязательное применение при проектировании и строительстве промышленных зданий типовых деталей и узлов, разработанных в процессе работ по унификации.

Осуществление намеченных мероприятий по дальнейшему совершенствованию типового проектирования приведет к широкому внедрению индустриальных методов строительного производства, повышению эффективности капитальных вложений, улучшению качества возводимых зданий и сооружений, сокращению сроков их строительства и позволит довести уровень типизации в промышленном строительстве в ближайшей перспективе до 70%.

В основу разработки проектов по эксплуатационной деятельности принимаются нормы технологического проектирования, по строительному производству — строительные нормы и правила, технические условия на производство горнопроходческих, строительных и монтажных работ, а также инструкции и указания по проектированию, в соответствии с которыми при проектировании объектов промышленного строительства проектные организации должны руководствоваться:

основными техническими направлениями в проектировании предприятий соответствующих отраслей промышленности, исходя из ближайшей перспективы развития науки и техники;

действующими нормами, правилами и указаниями по проектированию и строительству, стандартами на материалы и изделия, каталогами типовых проектов, строительных конструкций и деталей;

утвержденными прейскурантами на строительство, сметными нормативами, расценками и ценниками для определения стоимости строительства;

нормативами удельных капитальных вложений для отраслей промышленности и народного хозяйства.

Проектирование должно осуществляться с учетом:

рекомендаций по использованию результатов законченных научных исследований, проектно-конструкторских работ по созданию нового оборудования, прогрессивных технологических процессов и строительных конструкций, а также комплексных планов научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ и пятилетних планов конструирования, изготовления и поставки технологического и комплектующего оборудования для объектов капитального строительства;

утвержденных проектов предприятий и производств на длительную перспективу и проектов машин и оборудования на будущее;

издаваемой информации о разрабатываемом новом технологическом и вспомогательном оборудовании, новых строительных материалах и изделиях;

основных требований по научной организации труда и управлению производством на предприятиях соответствующей отрасли промышленности и указаний по проектированию автоматизированных систем управления.

В основу составления проектов и смет на объекты горной промышленности принимаются следующие документы:

1. План изыскательских и проектных работ для строительства будущих лет.

2. Технико-экономическое обоснование или комплексный проект освоения и развития бассейна, района или месторождения.

3. Строительные нормы и правила на общестроительные и горнопроходческие работы.

4. Основные технические направления и нормы технологического проектирования объектов горной промышленности.

5. Нормы продолжительности строительства.

6. Временная инструкция по разработке проектов и смет для промышленного строительства (СН 202—69) и инструкции по составлению типовых проектов и их применению в строительстве.

7. Каталоги унифицированных и типовых индустриальных конструкций и изделий заводского изготовления, а также стандартов на строительные материалы, конструкции и детали.

8. Единые районные единичные расценки на строительные и горнопроходческие работы (ЕРЕР) и приложения к ним, а также ценники на монтаж оборудования.

9. Задание на проектирование.

10. Геологический отзыв и заключение Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР (ГКЗ) о степени разведанности месторождения.

Составление проектов на строительство шахт, рудников и карьеров может производиться при наличии:

запасов полезных ископаемых по категориям A_2+B+C_1, утвержденных ГКЗ в соотношениях, определяемых специальной инструкцией;

утвержденных в установленном порядке запасов воды, если источником водоснабжения предприятия являются подземные воды.

Разработке проектов предшествуют работы по инженерным изысканиям, состоящие из комплекса исследований природных условий, по которым определяют исходные данные для проектирования и размещения на местности зданий и сооружений.

К инженерным изысканиям относятся топографо-геодезические, инженерно-геологические и гидрогеологические работы, а также трассирование линейных сооружений.

Основными объектами инженерных изысканий для строительства горных предприятий являются промышленные площадки шахт, рудников, карьеров и отдельных сооружений, а также площадки жилых поселков, трассы линейных сооружений (дорог, подземных и воздушных

коммуникаций), водоемы и подземные воды, используемые для водоснабжения.

Инженерные изыскания разделяются на рекогносцировочные, предварительные и окончательные.

Рекогносцировочные изыскания производятся для обследования возможных и технически целесообразных вариантов размещения объектов строительства, определения ориентировочных объемов строительных работ и других данных для сравнения этих вариантов.

Предварительные изыскания производятся по вариантам, отобранным на основе проектной проработки или при рекогносцировочных изысканиях и служат для получения исходных данных при разработке проекта.

Окончательные изыскания производятся по варианту, утвержденному в проекте, и служат исходными данными для разработки рабочих чертежей.

Процесс изыскательских работ состоит из трех периодов: подготовительного, производственного и заключительного.

В подготовительный период входят сбор и изучение исходных данных, определение вида и объема изыскательских работ в зависимости от стадии проектирования и сложности объекта, разработка методики изысканий и оформление разрешения на производство изыскательских работ. В производственный период выполняют изыскательские работы (полевые, камеральные и лабораторные) и сдают заказчику установленные знаки геодезического закрепления. А в заключительный период составляют отчеты и заключение, необходимые для проектирования и строительства.

В процессе изысканий проводят также согласование примыканий проектируемых дорог к существующим, пересечений различных коммуникаций, а также согласование вопросов, затрагивающих интересы других организаций.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ОТРАСЛЯХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Все вышеуказанное в полной мере относится к любой отрасли народного хозяйства, в том числе и к горнодобывающей промышленности, имеющей свои специфиче-

ские особенности, которые необходимо учитывать при проектировании шахт и карьеров.

В отличие от обрабатывающей промышленности, где значительную часть общей суммы затрат составляет стоимость сырья, в горнодобывающей промышленности производственные затраты слагаются в основном из заработной платы, стоимости вспомогательных материалов и возмещения износа средств труда.

Другой отличительной особенностью горнодобывающей промышленности является то, что рабочее место в шахте или карьере непрерывно перемещается, что усложняет организацию основных процессов производства.

При эксплуатации горного предприятия повседневно возникают организационные затруднения, вызываемые горно-геологическими условиями. Техника разработки полезных ископаемых, условия труда и производственная мощность предприятия в горной промышленности зависят от естественных условий, в которых находится месторождение, географических, топографических, геологических, гидрогеологических. В отличие от фабрики или завода место строительства шахты или карьера определяется расположением месторождения полезного ископаемого, что ограничивает выбор площадки для строительства наземных зданий и сооружений. Техника разработки полезных ископаемых в значительной степени зависит от условий и глубины залегания месторождений, свойств горных пород, водообильности и прочих условий.

Разработке проекта на строительство горного предприятия должны предшествовать разведка месторождения, изыскательские работы, топографические и геологические съемки.

Кроме указанных горнотехнических особенностей горных предприятий, при проектировании наземных зданий и сооружений нередко приходится учитывать особенности их строительства на подрабатываемой территории.

Проектирование горных предприятий осложняется еще и тем, что часто строительство их начинается в необжитом районе, удаленном от населенных пунктов на десятки, а иногда и сотни километров. На новых необжитых участках шахтостроителям приходится создавать промышленные предприятия и жилые поселки, строить производственные базы, прокладывать железные и шос-

сейные дороги, водопроводы, канализацию, обеспечивать связь и производство энергии.

Общий объем добычи полезных ископаемых (угля, руды) в СССР определяется плановыми органами в соответствии с потребностью развивающегося социалистического хозяйства на основе балансового метода планирования. При этом учитывают темпы роста отраслей промышленности, технический прогресс и вызванное им снижение удельных расходов угля (руды) на производство единицы продукции, изменение структуры топливного баланса, быстрое развитие новых отраслей промышленности.

Установление темпов роста добычи полезного ископаемого в горнопромышленном районе, изыскание рациональных вариантов размещения горных предприятий осуществляются на основе разработки комплексных проектов их освоения и развития в соответствии с имеющимися запасами, горно-геологическими условиями месторождения, техническими возможностями предприятий, спросом на полезное ископаемое и народнохозяйственной эффективностью его в данных горно-геологических и географических условиях.

Развитие горной промышленности в горнопромышленных районах следует рассматривать в комплексе с развитием других отраслей народного хозяйства. Для этого разрабатывается проект районной планировки в данном экономическом районе.

В горнопромышленных районах, где горная промышленность является единственной или главнейшей отраслью, комплексный проект является одновременно и проектом районной планировки. В районах, где, наряду с угольной (рудной) промышленностью, получают существенное развитие и другие отрасли, в комплексном проекте содержатся все необходимые данные для составления указанного проекта.

Комплексный проект освоения и развития отдельных горнопромышленных районов и проект районной планировки являются основой перспективного планирования развития горной промышленности.

Задача определения экономически целесообразного уровня освоения и развития угольных (рудных) бассейнов и месторождений решается как для новых (неосвоенных) бассейнов и районов, так и для районов, имею-

щих в определенной мере развитую угольную (рудную) и другие отрасли промышленности. В первом случае решение сводится к определению сравнительной экономической эффективности добычи полезного ископаемого в данном бассейне (районе) и размещению новых горных предприятий внутри бассейна (района), районных предприятий и сопряженных производств в течение рассматриваемого перспективного периода в соответствии с установленной потребностью в полезном ископаемом. Во втором случае, наряду с отмеченным, должны быть решены вопросы перспективы развития действующего шахтного фонда (реконструкции, комплексной механизации и автоматизации шахт, поддержания добычи на достигнутом уровне и т. д.).

Решение этой задачи в угольной промышленности зависит от того, на какие нужды используется уголь. Если уголь предназначен для энергетических целей, то следует учитывать его теплоту сгорания, и, следовательно, расчеты вести на 1 т условного топлива. Во всех случаях, когда использование угля разных месторождений требует от потребителя различных капитальных и эксплуатационных затрат, расчеты следует вести на продукцию, выпускаемую потребителем угля (1 квт·ч электроэнергии, 1 т пара и т. д.). При сравнении месторождений по добыче угля для коксования следует иметь в виду, что качество угля (содержание серы, фосфора, золы, механическая прочность получаемого кокса и т. д.) различно, поэтому все расчеты должны производиться на 1 т чугуна. Если расходы заводов-потребителей на производство единицы продукции не зависят от качества добываемого угля, то круг учитываемых затрат может быть сокращен.

При расчетах потребности как в энергетических углях, так и в углях, идущих на коксование, необходимо учитывать все затраты, связанные с добычей, обогащением, транспортированием и использованием угля у потребителя.

При установлении экономичности целесообразного уровня освоения и развития отдельных бассейнов, месторождений, горнопромышленных районов следует рассматривать варианты, обеспечивающие одинаковый объем добычи полезного ископаемого в рассматриваемом перспективном периоде. В этом случае показатели должны быть определены на момент освоения проектной

мощности. Задача выбора целесообразного уровня развития бассейнов или месторождений решается методами оптимального программирования с применением электронно-вычислительных машин.

После того как решен вопрос о строительстве (реконструкции) шахты на данном участке месторождения, возникает необходимость выбора наиболее эффективных вариантов для рассматриваемых горно-геологических условий. Решение этой задачи сводится к выполнению двух последовательных этапов.

На первом этапе определяют экономически целесообразные технологические схемы, выбирают технические средства и организацию работ по отдельным процессам и технологическим узлам шахты (выбор схемы вскрытия, способа подготовки и отработки шахтных и выемочных полей, систем разработки, схем и средств внутришахтного транспорта, схем и средств автоматизации стационарных установок, схем и средств механизации работ в очистных и подготовительных выработках и т. д.). Второй этап заключается в оценке эффективности капитальных вложений в строительство (реконструкцию) шахты в целом.

Определение эффективности капитальных вложений следует проводить на основе анализа основных показателей, рассчитанных с учетом дополнительного эффекта, вызванного сокращением сроков строительства шахт, уменьшением потерь угля в недрах, повышением качества угля и т. д. Строительство новой шахты на данном участке месторождения считают экономически целесообразным, когда капитальные затраты и себестоимость добычи 1 т угля по сравниваемому варианту ниже, чем по базовому. Если сравниваемый вариант имеет бо́льшие капитальные затраты и меньшую себестоимость, чем базовый, то определяется срок окупаемости дополнительных капитальных затрат, который сравнивают с нормативным сроком окупаемости. На основе такого сравнения делают соответствующий вывод об эффективности рассматриваемого варианта.

В качестве эталона для сравнения рекомендуется принимать варианты, отражающие технический уровень передовых предприятий, добывающих уголь данной марки в аналогичных горно-геологических условиях (как правило, в пределах данного комбината). Также в каче-

стве эталона может быть принят ранее утвержденный наиболее экономичный проект строительства шахты в аналогичных или близких горно-геологических условиях. При наличии нормативных технико-экономических показателей показатели рассматриваемого варианта сравнивают с ними.

Оценку экономической эффективности реконструкции шахты производят на основе сопоставления основных показателей по всем сравниваемым вариантам с показателями варианта-эталона. В качестве эталона при определении сравнительной экономической эффективности реконструкции шахты следует принимать вариант, отражающий технический уровень шахты без ее реконструкции, на момент окончания возможной ее реконструкции. В тех случаях, когда шахта реконструируется с приростом производственной мощности или при этом увеличивается срок службы, показатели в базовом варианте должны быть определены с учетом необходимости строительства новой шахты на прирост добычи или восполнения добычи шахты, отработавшей свои запасы.

В сравниваемых вариантах реконструкции шахты следует предусматривать перестройку горного хозяйства, зданий и сооружений на поверхности шахт, изменение технологии и организации работ в таких размерах, чтобы технический уровень реконструированных шахт соответствовал техническому уровню новых шахт, работающих в аналогичных горно-геологических условиях. Поэтому при оценке эффективности реконструкции шахты показатели по сравниваемым техническим вариантам следует также сопоставлять с соответствующими показателями работы новых шахт.

Исходя из указанных специфических особенностей предприятий горнодобывающей промышленности при рассмотрении предпроектных работ и в процессе проектирования возникает ряд вопросов, характерных для этой отрасли промышленности. К ним относятся:

определение ценности месторождения;

ущерб от потерь полезного ископаемого;

оценка экономической эффективности использования полезного ископаемого в различных районах потребления;

определение экономической целесообразности строи-

тельства новых предприятий (шахт, карьеров) или реконструкции действующих;

определение экономической целесообразности закрытия нерентабельных предприятий;

выбор мощности шахты (карьера) и системы разработки;

установление эффективности сокращения сроков освоения производственной мощности;

экономическая целесообразность сокращения сроков строительства предприятия;

оценка целесообразности отработки месторождений, пластов, залежей с неблагоприятными условиями залегания и другие аналогичные вопросы, присущие добывающей промышленности.

В «Основных технико-экономических направлениях развития угольной промышленности СССР» в области проектирования, строительства и реконструкции угольных и сланцевых предприятий предусмотрены меры, обеспечивающие повышение экономической эффективности капитальных вложений в этой отрасли промышленности, основными из которых являются следующие.

Проектирование отдельных предприятий (шахт, карьеров, обогатительных фабрик) должно осуществляться, как правило, на основе комплексных проектов развития угольных бассейнов и месторождений, учитывающих комплексное развитие районов. При этом имеется в виду максимальное использование угля и сланца в районах добычи, возможность передачи на дальние расстояния электроэнергии, вырабатываемой тепловыми электростанциями, и поставка высококачественного обогащенного угля в районы, нуждающиеся в топливе.

Основные качественные и количественные характеристики новых и реконструируемых шахт и карьеров, такие, как нагрузка на отдельные технологические звенья, размеры поля шахты или карьера, число одновременно разрабатываемых пластов угля, способы вскрытия и подготовки поля шахты (карьера), системы разработки пластов, расстояние между горизонтами, размеры блоков, этажей и выемочных полей, в проектах должны приниматься наивыгоднейшими, обеспечивающими наиболее высокую производительность труда и снижение себестоимости угля.

Для обеспечения наиболее высоких технико-экономи-

ческих показателей Основными направлениями предусмотрено строительство шахт проектной годовой мощностью, как правило, 2—3,6 млн. т, а на участках с весьма благоприятными горно-геологическими условиями 4,5—6 млн. т.

Проектная годовая мощность угольных карьеров не должна быть менее 5 млн. т, а на особо благоприятных месторождениях ее следует принимать 30—60 млн. т.

Строительство шахт годовой мощностью менее 2 млн. т и карьеров 5 млн. т допустимо только при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Учитывая, что важнейшим условием дальнейшего роста добычи угля и улучшения технико-экономических показателей работы предприятий угольной промышленности является ускоренное и полное освоение проектных мощностей, Основными направлениями установлены следующие нормативные сроки освоения, которые должны приниматься:

а) в проектах новых предприятий:

не более одного года для шахт годовой мощностью до 0,6 млн. т, карьеров до 3 млн. т и обогатительных фабрик мощностью до 4 млн. т при глубине обогащения 0 и 0,5 мм и до 6 млн. т при глубине обогащения 6 и 13 мм;

не более двух лет для шахт годовой мощностью 0,6—1,2 млн. т, карьеров 3—6 млн. т и обогатительных фабрик мощностью 4 млн. т и более при глубине обогащения 0 и 0,5 мм и мощностью 6 млн. т и более при глубине обогащения 6 и 13 мм;

не более трех лет для шахт годовой мощностью 1,2—3 млн. т и карьеров 6—12 млн. т;

б) в проектах, вводимых в действие реконструированных предприятий:

не более 10 месяцев для шахт с приростом годовой мощности 0,6 млн. т, карьеров с приростом мощности до 3 млн. т, обогатительных фабрик с приростом мощности до 4 млн. т при глубине обогащения до 0 и 0,5 мм и с приростом мощности до 6 млн. т в год при глубине обогащения до 6 и 13 мм;

не более 20 месяцев для шахт с приростом годовой мощности 0,6—1,2 млн. т, карьеров с приростом мощности 3—6 млн. т и обогатительных фабрик с приростом мощности 4 млн. т и более при глубине обогащения 0 и

0,5 мм и приростом мощности 0,6 млн. т и более при глубине обогащения до 6 и 13 мм.

Для новых крупных шахт годовой мощностью 3 млн. т и более, карьеров мощностью 12 млн. т и более, а также шахт, ведущих работы на глубине более 800 м, сроки освоения проектных мощностей определяются при проектировании.

Для реконструируемых шахт годовой мощностью 3 млн. т угля (сланца) и более (в Донецком бассейне 1,8 млн. т угля и более), карьеров мощностью 12 млн. т угля (сланца) и более, шахт при глубине ведения работ свыше 800 мм, а также для карьеров в Кузнецком бассейне при разработке свиты пластов продолжительность освоения проектных мощностей устанавливается в каждом отдельном случае Министерством угольной промышленности СССР и утверждается по согласованию с Госпланом СССР.

В настоящее время в угольной промышленности дальнейшее развитие получили научно-исследовательские и экспериментальные работы в области шахтного строительства, проводимые в проектных и научно-исследовательских институтах. Это позволило внедрить в типовое проектирование ряд новых технических решений по применению более совершенных систем разработки, высокопроизводительных машин, передовых методов ведения горнопроходческих работ, планировочных и конструктивных решений, резко повысить мощность предприятий и улучшить технико-экономические показатели по эксплуатации и строительству шахт и карьеров.

Широкое внедрение в проектирование и строительство типовых проектов унифицированных конструкций будет способствовать повышению более эффективного использования капитальных вложений при строительстве шахт, карьеров, обогатительных фабрик и других предприятий шахтного строительства.

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Для достижения максимальной эффективности капитальных вложений необходим выбор научно обоснованных оптимальных вариантов на всех стадиях государственного планирования и управления: при долгосрочном прогнозировании, перспективном и текущем планировании, при проектировании, а также непосредственно в сфере строительного производства и в процессе освоения построенных предприятий.

Экономическая эффективность капитальных вложений определяется величиной экономического результата (эффекта) по отношению к вызвавшим его затратам. Экономический эффект выражается в повышении производительности труда, снижении издержек производства, увеличении прибыли, ускорении ввода в действие строящихся объектов, повышении качества продукции, росте национального дохода.

Учитывая различные формы проявления эффективности капитальных вложений, для экономического обоснования и выбора оптимальных вариантов необходимо решить основной теоретический вопрос — установить единый критерий экономической эффективности.

В настоящее время критерием экономической эффективности капитальных вложений признано повышение производительности общественного труда, измеряемое ростом национального дохода. При этом имеется в виду, что национальный доход сохраняет заданную вещественную структуру и измеряется в неизменных ценах, сопоставимых с затратами. Выбор критерия обоснован следующими соображениями.

Национальный доход характеризует эффективность всего материального производства в целом. Он является комплексным критерием, в котором находят отражение все формы проявления экономической эффективности: рост выпуска продукции и снижение ее себестоимости, прибыль предприятий, улучшение использования производственных фондов, ускорение ввода в действие строя-

щихся объектов. Все эти факторы либо непосредственно приводят к увеличению национального дохода, либо создают реальные предпосылки к нему.

Национальный доход как объект планирования и учета может быть использован для оценки фактической эффективности капитальных вложений, а также для выявления тенденций и закономерностей производства и прогнозирования экономического и социального развития общества.

В условиях экономической реформы большое практическое значение приобретает показатель прибыли. Отдельное предприятие (строительно-монтажная организация) не может определить, насколько увеличился национальный доход страны в результате капитальных вложений, произведенных этим предприятием. Рост национального дохода практически может и не отразиться на балансе предприятия, на результатах его хозрасчетной деятельности. Поэтому для отдельных предприятий и строительно-монтажных организаций эффективность капитальных вложений определяется на основе показателей прибыли и рентабельности.

Вместе с тем прибыль предприятий не может служить основой для принятия решений в народнохозяйственном масштабе, поскольку она формируется как разность между ценой и издержками производства и зависит не только от деятельности предприятия, но и от изменения цен, которые не всегда отражают общественно необходимые затраты труда. Показатель прибыли также неприменим для определения экономической эффективности капитальных вложений в долгосрочных прогнозах и перспективных планах, так как трудно предвидеть, каковы будут цены через 10—20 лет, а на стадии проектирования, особенно если предприятие должно производить новые виды продукции, цена, как правило, еще не известна. Исходя из сказанного, расчеты эффективности капитальных вложений в указанных случаях ведутся на основе системы показателей: единовременные затраты, себестоимость продукции, продолжительность строительства. Если при сравнении вариантов капитальных вложений оказалось бы, что в одном из них все эти показатели лучше, чем в других вариантах, то вопрос о выборе варианта был бы решен. Но на практике такие случаи редки. Как правило, снижение издержек производства

(себестоимости продукции) или повышение качества продукции связано с созданием новых средств труда, поэтому вариант с более низкой себестоимостью обычно требует повышения единовременных затрат.

В таких случаях сравнение ведется по приведенным затратам, под которыми понимают сумму ежегодных издержек производства и единовременных вложений, приведенную к общей размерности при помощи нормативного коэффициента эффективности (см. стр. 36). Наиболее эффективным считается вариант, для которого приведенные затраты имеют меньшую величину.

Экономическая сущность метода приведенных затрат заключается в моделировании для расчета эффективности «условной цены», которая складывается из издержек предприятия и прибыли, исчисляемой в процентах к основным производственным фондам. Норматив эффективности в этом случае трактуется как нижний допустимый предел дополнительного дохода по отношению к дополнительным капитальным вложениям.

При выборе лучшего из двух вариантов можно пользоваться не только методом приведенных затрат, но и прямым сравнением по коэффициенту сравнительной эффективности, под которым понимают отношение разности (по двум вариантам) себестоимости годового объема продукции к обратной величине разности капитальных вложений.

Если полученный таким путем коэффициент сравнительной эффективности выше нормативного коэффициента, то следует выбрать вариант с более низкой себестоимостью продукции; если же полученный коэффициент эффективности ниже нормативного, то более экономичным считается вариант с меньшими капитальными вложениями.

Величина нормативного коэффициента эффективности нередко в решающей степени влияет на выбор оптимального варианта эффективности капитальных вложений.

Сравниваемые варианты могут быть различны не только по величине капитальных вложений, но и по размеру производственных оборотных средств, требуемых для нормального функционирования проектируемого или строящегося предприятия. Единовременные затраты

складываются из суммы капитальных вложений и затрат на оборотные средства.

При определении экономической эффективности капитальных вложений, сравнении вариантов и выборе оптимального, а также при построении экономико-математических моделей не только исходят из соизмерения издержек производства с капитальными затратами, но и обязательно учитывают фактор времени. В ряде случаев выигрыш во времени приобретает решающее значение. Полный инвестиционный цикл — от начала проектирования до получения национального дохода в запланированном размере (т. е. до полного освоения всех проектных показателей предприятия) — достигает в настоящее время для крупных производственных объектов и комплексов примерно 8 лет. Между тем передовой опыт по нескольким объектам в нашей стране и за рубежом свидетельствует о том, что этот цикл можно сократить до 4—5 лет. Это значит, что можно значительно ускорить темпы роста национального дохода и повысить эффективность капитальных вложений.

Для общества важно ускорить все этапы осуществления капитальных вложений — научные исследования, проектирование, строительство, освоение и особенно ту стадию, которая требует наибольших затрат, — стадию строительства. Отсюда вытекает задача всемерного сокращения продолжительности строительства и ускорения ввода в действие строящихся объектов.

Особенно важно ускорить ввод в действие крупных объектов в отраслях, которые характеризуются высокой нормой прибыли на каждый рубль вводимых в действие производственных фондов.

Ускорение ввода в действие предприятий добывающей промышленности обычно дает очень высокий эффект, поскольку их продукция практически всегда имеет спрос как в хозяйстве нашей страны, так и в других странах. Досрочный ввод в действие объектов топливной промышленности (особенно в европейской части СССР) позволяет устранить дефицит в энергетическом топливе и эффективен не только для своей отрасли, но и для смежных отраслей — потребителей.

Как правило, ускорение реконструкции действующих предприятий выгодно, так как сложившиеся производственные связи их с поставщиками и потребителями обес-

печивают снабжение предприятий и сбыт дополнительной продукции.

В настоящее время в нашей стране разрабатывается и осуществляется широкий круг мероприятий, направленных на более полное использование преимуществ и возможностей плановой системы социалистического хозяйства. При этом важнейшей задачей является улучшение методов учета и обоснования экономической эффективности капитальных вложений, приведение их в соответствие с требованиями хозяйственной реформы. Разработаны и продолжают разрабатываться методические, инструктивные документы по определению экономической эффективности капитальных вложений, указания по технико-экономической оценке проектных решений и другие документы.

Одним из основных документов в этой области является «Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений», введенная в действие в 1969 г. вместо «Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР» 1959 г.

С введением в действие новой Типовой методики во все расчеты и обоснования экономической эффективности внесено единообразие. На основе положений этой методики, обязательных для всех отраслей народного хозяйства, министерствами и ведомствами разрабатываются и после согласования с Госпланом СССР будут утверждены отраслевые инструкции, учитывающие особенности расчетов экономической эффективности капитальных вложений в отраслях народного хозяйства и промышленности.

Экономическую эффективность капитальных вложений при проектировании определяют для того, чтобы выбрать и экономически обосновать наилучшие варианты строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий и сооружений и их комплексов, разработать новые технологические процессы, новые виды оборудования, машин, материалов, обеспечивающих технический прогресс в народном хозяйстве.

В соответствии с Типовой методикой эффективность капитальных вложений определяется сопоставлением величины эффекта и затрат. При планировании и проекти-

рованнии определяют общую (абсолютную) экономическую эффективность как отношение величины эффекта ко всей сумме капитальных вложений, а при выборе вариантов решения хозяйственных или технических задач находят сравнительную экономическую эффективность, показывающую, насколько один вариант эффективнее другого.

Критерием экономической эффективности капитальных вложений по народному хозяйству является прирост национального дохода (в сопоставимых ценах) по отношению к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост, при этом учитывают полные капитальные вложения и соответствующие сопряженные затраты.

При расчетах и анализе эффективности капитальных вложений рекомендуется учитывать разрыв во времени (лаг) между осуществлением капитальных вложений и получением эффекта. Порядок определения лага и его использование в расчетах установлены отраслевыми инструкциями.

В расчетах общей экономической эффективности капитальных вложений применяются следующие показатели:

а) по народному хозяйству в целом, хозяйству союзных республик и отраслям народного хозяйства — отношение прироста годового объема национального дохода (чистой продукции) при заданной его вещественной структуре в сопоставимых ценах ΔD к вызвавшим этот прирост капитальным вложениям K в сферу материального производства

$$Э_{к.п.н} = \frac{\Delta D}{K}; \qquad (1)$$

б) по отдельным отраслям и подотраслям промышленности, сельского хозяйства, транспорта, строительства, министерствам, ведомствам, хозяйственным объединениям (если по ним чистая продукция не исчисляется) — отношение прироста прибыли к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост, которое исчисляется по выражению

$$Э_{к.п.п} = \frac{\Delta П}{K}, \qquad (2)$$

где $\Delta П$ — прирост годовой прибыли за планируемый период (год, пятилетка);

K — капитальные вложения в строительство объектов производственного назначения;

в) по отдельным предприятиям, стройкам и объектам, отдельным мероприятиям и технико-экономическим проблемам — отношение прибыли к капитальным вложениям, которое исчисляется по выражению

$$Э_{к.п} = \frac{Ц - С}{K'}, \qquad (3)$$

где $Ц$ — стоимость годового выпуска продукции по проекту в оптовых ценах предприятия (без налога с оборота);

C — себестоимость годового выпуска продукции;

K' — сметная стоимость строящегося объекта (капитальные затраты по осуществлению мероприятий, технико-экономической проблемы);

г) по отраслям и предприятиям, где применяются расчетные цены, а также по планово-убыточным предприятиям показатель общей экономической эффективности характеризуется отношением экономии от снижения себестоимости продукции к вызвавшим эту экономию капитальным вложениям

$$Э_{к.с} = \frac{C_1 - C_2}{K}, \qquad (4)$$

где C_1 и C_2 — себестоимость продукции соответственно до и после внедрения мероприятия.

При расчетах общей экономической эффективности по формулам (2), (3) и (4) определяются сроки окупаемости общих объемов капитальных вложений как отношение капитальных вложений к прибыли или экономии от снижения себестоимости.

Сравнительную экономическую эффективность капитальных вложений рассчитывают при сопоставлении вариантов хозяйственных или технических решений, вариантов размещения предприятий и их комплексов, при решении задач по выбору взаимозаменяемой продукции, внедрению новых видов техники, по строительству новых или реконструкции действующих предприятий и т. п.

Показателем сравнительной экономической эффективности капитальных вложений является минимум приведенных затрат. Эти затраты по каждому варианту представляют собой сумму текущих затрат (себестоимо-

сти) и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности,

$$C_i + E_н K_i = \min, \tag{5}$$

где C_i и K_i — соответственно текущие затраты (себестоимость) и капитальные вложения по каждому варианту;

$E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Приведенные затраты могут быть также выражены через нормативный срок окупаемости капитальных вложений

$$K_i + T_н C_i = \min, \tag{6}$$

где $T_н$ — нормативный срок окупаемости капитальных вложений, величина, обратная $E_н$.

Показатели C_i и K_i могут применяться как в полной сумме капитальных вложений и себестоимости годовой продукции, так и в виде удельных величин (например, в виде удельных капиталовложений на единицу продукции и себестоимости единицы продукции).

Нормативный коэффициент эффективности по народному хозяйству в целом установлен не ниже 0,12.

Если капитальные вложения по сравниваемым вариантам осуществляются в разные сроки, а текущие затраты изменяются во времени, то сравнение вариантов следует производить приведением затрат более поздних лет к текущему моменту путем применения коэффициента приведения B

$$B = \frac{1}{(1 + E_{н.п})^t}, \tag{7}$$

где $E_{н.п}$ — норматив приведения разновременных затрат;

t — период приведения, годы.

В условиях действующего порядка начисления амортизации основных фондов норматив приведения разновременных затрат установлен в размере 0,08.

Экономическая эффективность капитальных вложений на поддержание мощности действующих предприятий по отраслям производства определяется прямым сравнением эффективности капитальных вложений на

эти цели с эффективностью действующего производства и эффективностью капитальных вложений на строительство новых предприятий.

В соответствии с указанной Типовой методикой в 1971 г. Госстроем СССР утверждена «Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве» (СН 423—71). Эта Инструкция устанавливает методы расчетов экономической эффективности капитальных вложений и производственных фондов, а также методы определения и сравнения экономической эффективности технических мероприятий в строительстве.

Методы определения экономической эффективности в строительстве основаны на общем критерии экономической эффективности по народному хозяйству — приросте национального дохода (в сопоставимых ценах) по отношению к вызвавшим этот прирост капитальным вложениям.

Для проведения экономических расчетов применяют показатели, которые соответствуют указанному критерию и обеспечивают соизмерение величины эффекта и затрат.

При расчетах экономической эффективности необходимо иметь в виду, что принятое решение должно быть не только наиболее эффективным для строительства, но и должно способствовать повышению эффективности всего народного хозяйства. С этой целью необходимо учитывать эффект как в строительстве, так и в сфере эксплуатации строительных объектов.

Экономическая эффективность капитальных вложений по строительству в целом определяется отношением годового прироста чистой продукции (в сопоставимых ценах), произведенной в строительстве, к вызвавшим его вложениям

$$\left.\begin{aligned} Э_{к.п.ч} &= \frac{\Delta D}{K_0} \\ Э'_{к.п.ч} &= \frac{\Delta D}{K_0 \pm C_{об}}, \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

где $Э_{к.п.ч}$ и $Э'_{к.п.ч}$ — коэффициенты общей (абсолютной) экономической эффективности капи-

тальных вложений по приросту чистой продукции;

$K_о$ — капитальные вложения в основные производственные фонды;

$C_{об}$ — прирост (или уменьшение) вложения оборотных средств.

Экономическая эффективность капитальных вложений по министерствам, ведомствам и отдельным строительным организациям определяется отношением прироста прибыли к вызвавшим его вложениям

$$\left.\begin{aligned} Э_{к.п.п} &= \frac{\Delta П}{K_о}; \\ Э'_{к.п.п} &= \frac{\Delta П}{K_о \pm C_{об}} \end{aligned}\right\} \qquad (9)$$

где $Э_{к.п.п}$ и $Э'_{к.п.п}$ — коэффициенты общей экономической эффективности капитальных вложений по приросту прибыли.

Экономическая эффективность капитальных вложений по отдельным мероприятиям и технико-экономическим проблемам определяется отношением прибыли к вложениям, связанным с получением этой прибыли,

$$\left.\begin{aligned} Э_{к.п} &= \frac{Ц' - С'}{K_о}; \\ Э'_{к.п} &= \frac{Ц' - С'}{K_о \pm C_{об}}, \end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

где $Э_{к.п}$ и $Э'_{к.п}$ — коэффициенты общей экономической эффективности капитальных вложений по прибыли;

$Ц'$ — сметная стоимость строительно-монтажных работ;

$С'$ — себестоимость строительно-монтажных работ.

Если нельзя определить влияние данного мероприятия на сметную стоимость строительной продукции (в связи с принятой системой расчетов за строительно-монтажные работы), а также и на прибыль, то экономическую эффективность рассчитывают как отношение разности себестоимости строительно-монтажных работ до и

после осуществления мероприятия к соответствующим вложениям средств

$$\left.\begin{aligned} Э_{к.с} &= \frac{C_1' - C_2'}{K_0} \\ Э'_{к.с} &= \frac{C_1' - C_2'}{K_0 \pm C_{об}} \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

где $Э_{к.с}$ и $Э_{к.с}$ — коэффициенты общей экономической эффективности капитальных вложений по снижению себестоимости;

C_1' и C_2' — себестоимость строительно-монтажных работ соответственно до и после внедрения мероприятия.

При расчетах абсолютной экономической эффективности определяют также сроки окупаемости капитальных вложений на основе соотношения капитальных вложений и прибыли (снижения себестоимости):

$$T_{к.п.п} = \frac{K_0}{\Delta П}; \qquad (12)$$

$$T_{к.п} = \frac{K_0}{Ц' - C'}; \qquad (13)$$

$$T_{к.с} = \frac{K_0}{C_1' - C_2'}, \qquad (14)$$

где $T_{к.п.п}$, $T_{к.п}$ и $T_{к.с}$ — сроки окупаемости соответственно по приросту прибыли, по прибыли, по снижению себестоимости.

При определении общей экономической эффективности капитальных вложений следует производить комплексный анализ факторов, повлиявших на изменение показателей эффективности. К этим факторам относятся:

трудоемкость строительно-монтажных работ, измеряемая количеством рабочего времени, затраченным на производство единицы строительной продукции, или обратная величина — производительность труда;

материалоемкость строительства, определяемая удельным весом (в процентах) затрат на материалы, конструкции и детали в сметной стоимости строительно-монтажных работ;

фондоотдача, которая равна отношению объема строительно-монтажных работ к среднегодовой стоимо-

сти основных производственных фондов и оборотных средств;

продолжительность строительства;

доля заработной платы в себестоимости строительно-монтажных работ.

Расчеты сравнительной экономической эффективности строительства производятся также и в других отраслях по минимуму приведенных затрат по формуле (5).

При сравнении вариантов капитальных вложений, которые различаются продолжительностью строительства, распределением капитальных вложений по периодам строительства или возможностью его осуществления очередями без ущерба для выполнения производственных заданий, определяют влияние разновременности капитальных вложений на их эффективность по формуле (7).

Приведение разновременных затрат используется только в расчетах экономической эффективности и не может служить основанием для изменения сметной стоимости строительства.

Если сравниваемые варианты различаются продолжительностью строительства и сроками ввода в действие объектов производственного назначения, то определяется единовременный эффект в сфере эксплуатации от функционирования объектов за период досрочного ввода. Величина эффекта, реализуемого в соответствующей отрасли и рассчитываемого по дополнительной прибыли, получаемой за период досрочного ввода объекта, определяется по формуле

$$Э_в = П(T_1 - T_2), \qquad (15)$$

где $Э_в$ — единовременный эффект, получаемый от ускорения ввода в действие объекта;

$П$ — среднегодовая прибыль за период досрочного ввода в действие объекта;

T_1 и T_2 — продолжительность строительства объекта по сравниваемым вариантам, годы.

При укрупненных расчетах и отсутствии данных, необходимых для расчета прибыли, допускается определение экономического эффекта от ускорения ввода в действие выпускающего продукцию производственного объекта по формуле

$$Э'_в = E'_н Ф(T_1 - T_2), \qquad (16)$$

где $E'_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений для отрасли, к которой относится объект, введенный в эксплуатацию;

$Ф$ — стоимость производственных фондов, досрочно введенных в действие.

Условием реализации эффекта от досрочного ввода является более раннее освоение производственной мощности предприятия и возможность использования продукции в данное время в соответствующих отраслях.

В Инструкции дано определение экономической эффективности капитальных вложений на приобретение строительных машин, оборудования и транспортных средств; приведены методы расчетов сравнительной экономической эффективности по основным направлениям новой техники. Там же дано определение основных показателей, используемых при расчетах экономической эффективности: чистая продукция, себестоимость строительно-монтажных работ, прибыль, капитальные вложения, оборотные средства и продолжительность строительства. Рекомендованы коэффициенты для приведения затрат будущих лет к началу базисного года (см. приложение), а также типовые примеры расчетов экономической эффективности.

Методика оценки экономической эффективности проектных решений дана в указаниях по технико-экономической оценке проектных решений промышленных зданий и сооружений.

Например, в «Указаниях по технико-экономической оценке строительной части проектов промышленных зданий» даны:

обоснование области рационального применения различных типов зданий (одноэтажных и многоэтажных, фонарных и бесфонарных, крановых и с напольным транспортом);

оценка различных объемно-планировочных решений при выбранном типе зданий (оценка вариантов с различной сеткой колонн, степенью блокирования, различными размерами зданий);

порядок выбора объектов для сопоставления и условия сравнимости, номенклатура технико-экономических показателей и расчетные единицы их измерения, методи-

ка расчета технико-экономических показателей, общие принципы оценки вариантов, а также перечень факторов, учитываемых при обосновании области рационального применения промышленных зданий различных типов.

«Указания по технико-экономической оценке конструктивных решений промышленных зданий и сооружений» предназначены для определения технико-экономических показателей различных типов конструкций промышленных зданий и сооружений, выбора наиболее эффективных конструкций и обоснования области их рационального применения.

«Методические рекомендации по технико-экономической оценке унификации объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий и сооружений» предназначены для технико-экономической оценки следующих мероприятий по унификации строительных параметров и конструкций промышленных зданий и сооружений:

межотраслевой унификации объемно-планировочных и конструктивных решений;

отраслевой унификации габаритных схем, объемно-планировочных и конструктивных решений;

применения установленных унифицированных объемно-планировочных и конструктивных решений при разработке конкретных проектов промышленных предприятий.

«Указания по технико-экономической оценке проектных решений санитарно-технических устройств» и «Указания по технико-экономической оценке осветительных установок» включают выбор эталона и условия сравнимости, номенклатуру технико-экономических показателей, методы их расчета и оценки экономической эффективности вариантов.

Временные методические указания по определению эффективности решений, принимаемых в схемах генеральных планов промышленных узлов, предназначены для обоснования выбора из нескольких конкурентоспособных вариантов наиболее экономичного варианта промышленного узла, а также для определения экономической эффективности объединения предприятий в промышленном узле по сравнению с их обособленным размещением.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ШАХТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Повышение технического уровня предприятий по добыче полезного ископаемого осуществляется за счет строительства новых и реконструкции действующих горных предприятий, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и узлов технологической цепи, создания новых технических средств, разработки прогрессивных технологических процессов и внедрения новой техники при обеспечении максимальной эффективности капиталовложений, направляемых на развитие добычи полезного ископаемого.

Выбор экономически выгодных решений производится в соответствии с теоретическими положениями, изложенными в «Типовой методике определения экономической эффективности капитальных вложений». При решении задач в угольной промышленности необходимо учитывать ее особенности и руководствоваться «Временной отраслевой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений в угольной промышленности» и «Временной отраслевой методикой определения экономической эффективности механизации и автоматизации производственных процессов в угольной промышленности».

Определение экономической эффективности капитальных вложений в горнодобывающей промышленности связано с решением следующих основных задач: установлением экономически целесообразного уровня развития отдельных бассейнов и месторождений; выбором экономически целесообразных вариантов строительства новой шахты на данном участке месторождения; выбором экономически целесообразных вариантов реконструкции действующей шахты или группы шахт; сравнением вариантов комплексной механизации и автоматизации действующей шахты; оценкой экономической эффективности внедрения новой техники.

Задачи комплексного развития отдельных бассейнов и целесообразного размещения предприятий, учитывающего потребности в полезном ископаемом, должны решаться на основе применения балансового метода планирования в сочетании с оценкой экономической эффективности возможных вариантов.

Для обоснования народнохозяйственной целесообразности освоения новых районов, а также дальнейшего развития и реконструкции горнодобывающих предприятий в освоенных районах должны составляться проекты освоения и развития этих районов.

Экономическая эффективность технического прогресса в нашей стране и связанных с ним капитальных вложений в конечном счете выражается в повышении производительности общественного труда, т. е. в снижении затрат общественного труда на производство единицы продукции. Однако практическое использование этого критерия для выбора экономически выгодных технических решений встречает серьезное затруднение в связи с тем, что действующая в настоящее время система учета затрат производства не позволяет определить стоимость выпускаемой продукции. Поэтому экономическая оценка технических решений может быть произведена на основе анализа основных и дополнительных показателей.

В соответствии с особенностями горнодобывающих отраслей промышленности наиболее приемлемыми показателями для определения эффективности капитальных вложений являются:

основные — производственная себестоимость 1 т угля, удельные капитальные затраты, срок их окупаемости или коэффициент эффективности;

дополнительные — производительность труда рабочего по добыче, степень механизации труда на производственных процессах, срок строительства шахты, качество и сортность угля, потери полезного ископаемого в недрах, срок освоения проектной мощности шахты, условия труда рабочих и безопасность работ.

При решении конкретных задач число дополнительных показателей может быть увеличено. В частности, могут быть учтены показатели, характеризующие уровень использования основных фондов, расход дефицитных материалов и т. д.

При сравнении отдельных вариантов решающее значение имеют основные показатели. Они должны сопоставляться во всех случаях. Часть дополнительных показателей — производительность труда рабочего по добыче, степень механизации производственных процессов, условия труда и безопасность работ — должна анализироваться по каждому из сравниваемых вариантов. Ос-

тальные дополнительные показатели — качество и сортность угля, срок строительства шахты (отдельного объекта или осуществления данного мероприятия), срок освоения проектной мощности шахты, потери полезного ископаемого — должны быть выражены в стоимостных единицах и приведены к основным показателям.

Дополнительные показатели, приведенные к основным, рекомендуется анализировать только тогда, когда по рассматриваемым вариантам они различны. Так, если комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в шахте улучшают качество угля, то должен быть учтен соответствующий экономический эффект; если с внедрением комплексной механизации и автоматизации увеличиваются потери угля в недрах, то следует учитывать вызванные этим дополнительные затраты на подготовку запасов к выемке и, наоборот, когда сравниваемые варианты механизации и автоматизации шахт не изменяют качества или сортности угля, этот показатель не должен учитываться и т. д.

Окончательное решение по выбору экономически выгодного варианта должно приниматься на основе сопоставления сроков окупаемости капитальных затрат или коэффициентов их эффективности по каждому из сравниваемых вариантов с нормативными значениями этих показателей. Экономически выгодным считают такой вариант, у которого срок окупаемости не более нормативного. Если сравнивают несколько вариантов, причем некоторые из них имеют сроки окупаемости ниже нормативного, то принимают к осуществлению вариант с наименьшим сроком окупаемости.

В последнем случае рекомендуется выбор наивыгоднейшего варианта производить также по минимальной величине приведенных годовых затрат, рассчитанных на одинаковый объем продукции, по формуле (5). В расчетах по этой формуле для каждого сравниваемого варианта должен быть учтен эффект от дополнительных показателей (сокращения срока строительства шахты, улучшения качества полезного ископаемого и т. д.).

Если по сравниваемым вариантам в перспективе намечено изменение горно-геологических условий (уменьшение мощности пласта, повышение газообильности и т. д.), то показатели должны быть подсчитаны для двух периодов развития шахты — периода освоения проект-

ной мощности и периода изменения горно-геологических условий. Разницу в горно-геологических условиях следует учитывать только в тех случаях, когда это приводит к изменению технико-экономических показателей не менее чем на 10%. Окончательный выбор варианта можно сделать в результате сопоставления показателей по анализируемым вариантам за два периода.

Оценка экономической эффективности капитальных вложений связана с выбором базового варианта (эталона) для сравнения.

Для правильной оценки технических решений в целях стимулирования научно-технического прогресса в качестве эталона следует принимать вариант, отражающий уровень наиболее совершенной техники, достигнутой в СССР и за рубежом. Выполнение этого требования позволит в масштабе всего народного хозяйства внедрять варианты, характеризующиеся более высокими по сравнению с эталоном технико-экономическими показателями. Однако выбор эталона не должен противоречить практике распространения передового отечественного опыта. Исходя из реальных условий в промышленности внедряются отдельные технические варианты с капиталовложениями, которые дают высокий экономический результат, хотя и не находятся на высшем уровне мировой техники. Поэтому при оценке эффективности капитальных вложений в конкретных горнотехнических условиях в качестве базовых следует принимать варианты, отражающие уровень действующей в настоящее время техники. При этом целесообразно производить сопоставление и с показателями работы современной техники, имея в виду внедрение ее в дальнейшем.

Фактические показатели для сравнения должны приниматься как средние величины за длительный период работы (не менее чем за шесть месяцев). Работа шахты в сравниваемом периоде должна быть устойчивой, без значительных колебаний технико-экономических показателей.

Правильная оценка эффективности капитальных вложений может быть проведена только на основе сопоставления вариантов в идентичных технико-экономических условиях. Это значит, что показатели по сравниваемым вариантам должны определяться по единой методологии, в основу расчета показателей должны быть положе-

ны единые исходные данные (нормы выработки, тарифные ставки, цены на оборудование, материалы, тарифы на электроэнергию и т. д.), конъюнктурные условия (условия финансирования, материально-технического снабжения, сбыта и т. д.) должны быть одинаковыми.

При обосновании эффективности того или иного варианта следует подвергнуть специальному анализу причины различия сравниваемых экономических показателей и установить, в какой мере эти различия определяются техническим уровнем сравниваемых вариантов и в какой мере они порождаются просто различием исходных условий или методологией расчета показателей. Все изменения технических и экономических показателей, не обусловленные внедрением рассматриваемого варианта капитальных вложений или новой техники, должны быть исключены.

Для сопоставимости отчетные показатели необходимо корректировать. При корректировке показателей из себестоимости полезного ископаемого должны быть исключены непроизводительные затраты (пени, штрафы и т. д.), нормы выработки и тарифные ставки приведены к единому уровню, штаты рабочих-повременщиков установлены в соответствии с нормативами, расход материалов приведен в соответствие с технологическими нормами, цены на оборудование и материалы приведены к единой базе (единому году) и т. д.

При сравнении вариантов необходимо учитывать как прямые, так и косвенные капитальные вложения, связанные с осуществлением данного варианта, т. е. первоначальные капитальные вложения, часть затрат будущих лет, которая увеличивает стоимость основных фондов предприятия, затраты на ликвидацию отдельных объектов в связи с перестройкой действующих основных фондов, потери неамортизированной части ликвидируемых основных фондов, возвратные средства, снижение (увеличение) капитальных вложений в связи с сокращением (увеличением) сроков строительно-монтажных работ, сроков освоения проектных мощностей и т. д.

Первоначальные капитальные вложения должны учитывать полную стоимость горных, строительных и монтажных работ, а также стоимость монтируемого оборудования. При сравнении вариантов эти капиталь-

ные вложения приводят к первоначальным по формуле

$$K_{пр} = \frac{K_т}{(1 + E_н)^t}, \quad (17)$$

где $K_{пр}$ — приведенные капитальные вложения;
$K_т$ — капитальные вложения, предстоящие через t лет;
t — период времени приведения, годы.

Потери неамортизированной части ликвидируемых основных фондов определяются по формуле

$$R = \sum C_б \left(1 - \frac{T_о N}{100}\right), \quad (18)$$

где $C_б$ — балансовая первоначальная стоимость объекта, руб.;
$T_о$ — фактический срок службы объекта, годы;
N — норма амортизационных отчислений на восстановление первоначальной стоимости, %.

Затраты на ликвидацию объектов следует определять по действующим нормативам на строительно-монтажные работы. Возвратные средства должны включать стоимость основных фондов, передаваемых другим организациям или предприятиям, стоимость материалов и полуфабрикатов, полученных при ликвидации зданий и сооружений, а также стоимость утилизации старых машин.

Оценка экономической эффективности внедрения рассматриваемых технических решений производится с учетом стопроцентного освоения основных запроектированных показателей — уровня добычи угля и себестоимости. Для полного отражения результатов оценки экономической эффективности необходимо учитывать экономию по эксплуатационным расходам за время освоения проектной мощности.

С учетом вышеизложенного расчет капитальных затрат при оценке эффективности технических решений рекомендуется производить по формуле

$$K_у = K_п + K_б + П_л + З_л - K_в - Э_{э.р} \pm \Sigma Э_д, \text{ руб.}, \quad (19)$$

где $K_у$ — учитываемые капитальные затраты при оценке эффективности капитальных вложений и новой техники;

$K_п$ — первоначальные капитальные затраты;

$K_б$ — часть капитальных затрат будущих лет за весь срок службы шахты (объекта), которая увеличивает стоимость основных фондов и которая приведена к первоначальным капитальным вложениям;

$П_л$ — потери неамортизированной стоимости ликвидируемых основных фондов;

$З_л$ — затраты по ликвидации объектов;

$K_в$ — возвратные суммы от ликвидации объектов;

$Э_{э.р}$ — экономия по эксплуатационным расходам за период освоения проектной производственной мощности шахты;

$\Sigma Э_д$ — суммарная экономия (перерасход) по капитальным затратам с учетом дополнительных показателей.

Срок окупаемости капитальных затрат, как указывалось выше, представляет собой отношение капитальных вложений на строительство (реконструкцию, комплексную механизацию и автоматизацию) шахт, отдельных объектов к годовой экономии по эксплуатационным расходам, вызванной этими капитальными вложениями.

Годовая экономия по эксплуатационным расходам в угольной промышленности определяется сопоставлением себестоимости добычи угля по базовому и сравниваемым вариантам. В основу расчета по базовому варианту кладется фактическая себестоимость добычи угля, по сравниваемым вариантам — проектная себестоимость. Для получения надежных исходных данных фактическую себестоимость нужно определять не менее чем за шесть месяцев, предшествующих внедрению данного мероприятия.

Если внедрение данного мероприятия отражается не на всех элементах себестоимости добычи угля, то расчет годовой экономии можно производить только по тем элементам, которые претерпевают изменения.

При сравнении и экономической оценке проектов строительства горных предприятий, например шахт, могут быть различные исходные условия. Если по одному варианту себестоимость продукции ниже, а капитальные затраты выше, чем по другому, то необходимо определить срок окупаемости дополнительных капитальных вложений и коэффициент эффективности, который пока-

зывает, какая часть дополнительных капитальных затрат возвращается ежегодно в виде экономии текущих издержек при выпуске продукции. При этом речь идет не о простом погашении дополнительно произведенных капитальных затрат (амортизационные отчисления), а о получении от снижения себестоимости экономии, компенсирующей дополнительные капитальные вложения в течение определенного срока.

При выборе лучшего из двух вариантов обычно пользуются методом прямого сравнения по коэффициенту сравнительной эффективности, который заключается в сопоставлении экономии от издержек производства с разностью в капитальных вложениях и определяется по формуле

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} = \frac{1}{T_2} \qquad (20)$$

где C_1 и C_2 — себестоимость годового выпуска продукции по сравниваемым вариантам, руб.;

K_1 и K_2 — капитальные вложения по сравниваемым вариантам (в расчете на одинаковый объем продукции), руб.;

T_2 — срок окупаемости дополнительных капитальных вложений по второму варианту, годы.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяется по формуле

$$T_2 = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}. \qquad (21)$$

Дополнительные капитальные вложения считаются экономически оправданными, если срок их окупаемости находится в пределах нормативного срока $T_н$, который временно установлен для каждой отрасли промышленности и строительства.

При существующем уровне техники и организации работ в угольной промышленности $T_н$ принимается равным для шахт 10 годам, для карьеров — 7 годам и $E_н$ — соответственно 0,1 и 0,14, в горнорудной промышленности $T_н=7$ годам и $E_н=0{,}14$, в строительстве $T_н=6$ годам и $E_н=0{,}17$.

При сравнении вариантов строительства шахт с разными объемами продукции сумма капитальных вложе-

ний и себестоимость продукции должны быть приведены к большему объему производства.

Если требуется выбрать оптимальный вариант при сравнении нескольких (более двух) вариантов, из которых ни один не имеет преимуществ по всем показателям в сравнении с другими, то пользуются показателем приведенных затрат, определяемым по формуле (5).

Для сравнительной экономической оценки применяют также и коэффициент рентабельности капитальных вложений, который представляет собой отношение возможной прибыли от реализации продукции строящегося (проектируемого) предприятия к сумме затрат на его строительство.

Если требуется определить экономическую целесообразность строительства предприятия в одну или две очереди, пользуются методом приведения затрат второй очереди строительства, которую намечено осуществить через t лет, к условиям текущего периода. Расчет производится по формуле (17).

Варианты строительства новых шахт могут различаться также по продолжительности строительства и распределению капитальных вложений по годам строительства. В первом случае определяется экономический эффект от сокращения сроков строительства, во втором — если капитальные вложения осуществляются в разные сроки, то сравнение вариантов рекомендуется производить приведением капитальных затрат более поздних лет к единому (текущему) моменту или приведением всех капитальных затрат, осуществляемых по годам строительства, к моменту окончания строительства.

Таким образом, эффективность капитальных вложений определяется соизмерением издержек производства с капитальными затратами, сравнением вариантов и выбором из них оптимального. Однако степень эффективности капитальных вложений зависит также от фактора времени. Сокращение сроков строительства предприятий, объектов — один из важных факторов повышения эффективности капитальных вложений.

Экономический эффект, получаемый от ускорения ввода в действие мощностей (шахт, рудников, карьеров, обогатительных фабрик и др.), определяется по формулам (15) и (16). Ее можно рассматривать как экономико-математическую модель эффекта, получаемого от ускоре-

ния ввода строящегося предприятия в действие: величина эффекта пропорциональна времени ускорения ввода в действие объекта и стоимости фондов. В качестве коэффициента пропорциональности выступает норма прибыли, получаемой от функционирования этих фондов.

Повысить эффективность капитальных вложений можно рациональным размещением предприятий, увеличением доли капитальных вложений, идущей на реконструкцию действующих предприятий, модернизацией оборудования, повышением в составе капитальных вложений доли активной части производственных фондов, улучшением качества проектирования, широким применением типовых проектов, сокращением сроков строительства и освоения новых предприятий и др.

Важными факторами, определяющими экономию капитальных затрат, прирост мощности и снижение себестоимости продукции действующих горных предприятий, являются их техническая реконструкция, расширение и техническое перевооружение на базе комплексной механизации и автоматизации, новой прогрессивной технологии при обновлении и модернизации оборудования.

Например, увеличение добычи угля по комбинату можно получить в результате реконструкции действующей шахты или строительства новой шахты. При выборе того или иного варианта необходимо иметь в виду, что при строительстве новой шахты может быть обеспечена более низкая себестоимость 1 т угля, но в то же время строительство новой шахты требует бо́льших капитальных вложений, чем реконструкция действующей шахты на ту же мощность. Кроме того, при окончательном решении этого вопроса должна быть определена эффективность дополнительных капитальных вложений для строительства новой шахты.

Экономический эффект от повышения качества полезного ископаемого выражается экономией в издержках производства предприятий, потребляющих продукцию отраслей горнодобывающей промышленности. Однако определить этот эффект бывает довольно трудно, в связи с чем он с достаточной точностью может быть рассчитан на основе сопоставления отпускных цен на уголь (руду) разного качества по формуле

$$Э_1 = A(Ц_1 - Ц_2), \qquad (22)$$

где A — годовая добыча шахты, т;

$Ц_1$ и $Ц_2$ — отпускная цена 1 т угля (руды) соответственно до и после внедрения данного варианта, руб.

Если по отдельным сравниваемым вариантам имеется ухудшение качества продукции, то следует учитывать дополнительные расходы, которые понесут отрасли, потребляющие данную продукцию. Расчет ведется по формуле (22), при этом величина экономии будет со знаком минус.

Экономический эффект от сокращения эксплуатационных потерь полезного ископаемого в недрах (потери в целиках, в предохранительных пачках у кровли пласта, в выработанном пространстве и др.) складывается из уменьшения затрат по подготовке запасов к выемке, приходящихся на 1 т извлекаемого полезного ископаемого, и экономии по капитальным вложениям.

Если при внедрении технических мероприятий потери полезного ископаемого в недрах возрастут, то следует учитывать вызванный ими ущерб.

Снижение затрат по подготовке запасов угля к выемке (по видам работ, стоимость которых должна списываться на вынимаемые запасы) определяется по формуле

$$Э_2 = \frac{K_3}{Z} \cdot \frac{a_1 - a_2}{a_1 a_2} A, \qquad (23)$$

где $Э_2$ — годовая экономия по затратам на подготовку запасов к выемке;

K_3 — капитальные затраты на подготовку запасов к выемке, приведенные ко времени сопоставления вариантов;

Z — запасы угля, подготовленные к выемке;

a_1 и a_2 — коэффициенты извлечения подготавливаемых запасов угля соответственно до и после внедрения технического варианта.

При определении затрат на подготовку запасов к выемке необходимо учитывать расходы по разведке месторождения, строительству наземных зданий и сооружений, вскрытию, подготовке шахтного поля и очистных забоев.

По формуле (23) расчет эффективности сокращения потерь угля в недрах следует производить только тогда,

когда этот вопрос исследуется самостоятельно. Если определяется полная себестоимость добычи угля по базовому и сравниваемому вариантам, то при действующем порядке начисления амортизации по горным выработкам (по потонным ставкам) изменение потерь угля автоматически учитывается в себестоимости.

Потери отбитого угля имеют место в очистных и подготовительных забоях (в том числе потери при нераздельной выемке пластов при проведении подготовительных выработок). Экономию в связи с сокращением этих потерь можно определить по формуле

$$Э_з = \frac{Z_о c}{100}(d_1 - d_2)\ \frac{1}{T_ш} \qquad (24)$$

где $Э_з$ — годовая экономия в связи с сокращением потерь угля;

$Z_о$ — остаточные вынимаемые запасы шахты после внедрения данного мероприятия, т;

c — затраты на выемку 1 т теряемого угля;

d_1 и d_2 — потери соответственно до и после внедрения данного технического мероприятия, %;

$T_ш$ — срок службы шахты в пределах рассматриваемого участка месторождения.

Затраты на выемку теряемого угля должны устанавливаться в среднем по очистным и подготовительным работам по формуле

$$c = \frac{c_о D_о + c_п D_п}{D_о + D_п}, \qquad (25)$$

где $c_о$ и $c_п$ — затраты на выемку 1 т полезного ископаемого в очистных и подготовительных забоях;

$D_о$ и $D_п$ — добыча полезного ископаемого соответственно из очистных и подготовительных забоев.

В связи с сокращением потерь угля возможно более позднее вкладывание средств в строительство новых шахт для компенсации добычи закрываемой шахты. Экономия по капитальным вложениям в связи с более поздними затратами на строительство новой шахты определяется по формуле

$$Э_к = K_{в.д}\left[1 - \frac{1}{(1 + E_н)^t}\right], \qquad (26)$$

где $Э_4$ — экономия по капитальным вложениям в связи с более поздними затратами на строительство новой шахты;

$K_{в.д}$ — капитальные вложения (приведенные к текущему времени), необходимые для строительства новой шахты на восполнение добычи закрываемой шахты в связи с отработкой запасов.

Период времени приведения капитальных вложений в строительство новой шахты при изменении потерь полезного ископаемого определяется по формуле

$$t = \frac{Z_0 (d_1 - d_2)}{A \cdot 100}. \qquad (27)$$

Эффективность сокращения срока освоения проектной мощности обусловлена тем, что в первые годы эксплуатации шахты, пока идет процесс освоения мощности, себестоимость добычи угля остается высокой. Чем быстрее будет освоена проектная мощность, тем скорее шахта начнет добывать более дешевый уголь.

При сравнении вариантов, имеющих одинаковую проектную мощность, экономический эффект от сокращения срока освоения проектной мощности определяется по формуле

$$Э_5 = \frac{A'}{100} (\Sigma C_1 p_1 - \Sigma C_2 p_2), \qquad (28)$$

где $Э_5$ — экономический эффект от сокращения срока освоения проектной мощности шахты;

A' — проектная мощность шахты по сравниваемым вариантам;

C_1 и C_2 — ежемесячная себестоимость 1 т угля соответственно по первому и второму вариантам;

p_1 и p_2 — ежемесячный процент освоения проектной мощности шахты соответственно по первому и второму вариантам.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ В СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

При расчетах экономического эффекта для хозрасчетной организации следует ориентироваться на реальную прибыль, которая может быть получена в сложившихся конкретных условиях производства. Исходя из этого, как правило, при определении себестоимости не рекомендуется пользоваться сметными нормативами, которые значительно усреднены и не отвечают условиям данной строительной площадки. Себестоимость строительных работ в этих случаях калькулируют по элементам затрат.

Для определения стоимости материалов и конструкций следует пользоваться планово-расчетными ценами строительной организации, сложившимися фактическими ценами или (в предварительных расчетах) единичными расценками, привязанными к местным условиям.

Затраты по заработной плате определяют по единым нормам и расценкам, учитывая в необходимых случаях фактически сложившийся уровень перевыполнения этих норм, затраты машинного времени — по единым нормам выработки или по планово-расчетным нормам, принятым в данной организации, и по расчетным ценам на машино-смены. Для новых машин стоимость машино-смен калькулируется.

Снижение затрат по заработной плате даст дополнительный эффект в форме сокращения взносов на социальное страхование, уменьшения затрат на оплату отпусков и доплату бригадирам, что в общем составит примерно 15% суммы снижения затрат на заработную плату.

Особенно важно правильно определить разницу в накладных расходах, поскольку во многих случаях экономический эффект достигается именно за счет их сокращения. Как известно, в сметных ценах на строительную продукцию накладные расходы определяются по строительным работам и монтажу металлоконструкций в процентах к прямым затратам, а по монтажу оборудования — в процентах к основной заработной плате рабочих. В действительности накладные расходы зависят

не только от величины прямых затрат, но и от численности рабочих, величины их заработной платы, продолжительности выполнения данного комплекса строительно-монтажных работ, а также от технологии и организации производства работ, от качества их выполнения.

В состав нормируемых накладных расходов входит группа так называемых условно-постоянных расходов, к которым относятся расходы: административно-хозяйственные, на содержание пожарной и сторожевой охраны, на благоустройство строительной площадки, на содержание лабораторий, испытание материалов и конструкций, износ временных нетитульных сооружений. К этой же группе частично относятся расходы по сдаче работ, по охране труда и технике безопасности. Условно-постоянные расходы имеются не только в составе накладных расходов, но в некоторой степени и в составе прямых затрат, например содержание складов, относимое на стоимость материалов, содержание гаражей, депо, амортизационные отчисления на восстановление основных производственных фондов и др.

Условно-постоянные расходы практически мало изменяются при увеличении или уменьшении фактически выполненного объема строительно-монтажных работ в данной строительной организации, нормируются они пропорционально объему выполненных работ. Это значит, что увеличение объема выполненных работ в течение определенного периода влечет за собой сокращение условно-постоянных расходов, относимых на единицу работ.

Применение новой техники, особенно замена ручного труда машинным и штучных материалов — сборными конструкциями, приводит, как правило, к росту интенсивности выполнения работ и дает экономический эффект в форме сокращения условно-подготовительных расходов.

Общую сумму условно-постоянных расходов (или их долю в составе всех издержек производства) можно определить по отчетам строительных организаций. Для укрупненных или предварительных расчетов можно принимать условно-постоянные расходы в размере 30—40% общей суммы нормируемых накладных расходов. Условно-постоянные расходы находятся в обратно пропорциональной зависимости от интенсивности выполнения ра-

бот, которую можно измерить объемом работ, выполненных в течение определенного периода, одинакового для всех сравниваемых вариантов. Таким образом, при сокращении продолжительности выполнения комплекса работ на 20% нормативные условно-постоянные расходы снижаются также на 20% (интенсивность увеличивается на 25%).

В расчетах экономической эффективности находят отражение различия сравниваемых вариантов по показателям себестоимости строительно-монтажных работ, стоимости основных фондов и оборотных средств, используемых в процессе строительства, и продолжительности строительства. При этом выдвигается требование, чтобы эти варианты в других отношениях были полностью сопоставимы. Однако на практике они зачастую различаются и по другим характеристикам, например мощностью предприятия, ассортиментом выпускаемой продукции, расположением предприятия по отношению к районам потребления продукции, надежностью и долговечностью зданий, сооружений, строительных машин, уровнем комфорта в проектах жилых домов. В этих случаях требуется привести сравниваемые варианты к сопоставимому виду. Если предприятия (или машины) различаются по мощности, то в расчетах применяют показатель удельных капитальных вложений, т. е. полную величину капитальных вложений относят к единице годовой мощности (производительности машины).

Если сравниваемые предприятия расположены в разных географических пунктах, то разница в стоимости доставки сырья и материалов находит отражение в показателях себестоимости продукции, а транспортные расходы по доставке продукции в районы потребления добавляют к себестоимости продукции по соответствующим вариантам.

При различиях в ассортименте продукцию сравниваемых предприятий приводят к общему измерителю при помощи коэффициентов. Если же это невозможно, то продукцию измеряют в стоимостном выражении. Однако существуют пределы, за которыми сравнение может стать неправомерным в связи с резкими различиями ассортимента.

Если в сравниваемых вариантах различаются сроки службы фондов, то фактор долговечности оценивают

при помощи коэффициентов, применяемых по отношению к капитальным вложениям на создание фондов.

При сравнении и выборе вариантов новой техники (при решении всех изложенных выше задач) в качестве основных применяются экономические показатели: себестоимость, прибыль, капитальные затраты, а также время (продолжительность строительства, период времени приведения затрат, срок службы). Вместе с тем при создании новой техники и при определении направлений технического прогресса существенную роль играют технические показатели.

Важнейшим экономическим результатом внедрения новой техники в промышленности и строительстве является повышение производительности общественного труда или снижение стоимости продукции.

Внедрение новой техники сопровождается повышением уровня механизации процессов, изменением характера труда рабочих, увеличением доли механизированного и автоматизированного труда в общих затратах труда на единицу продукции, улучшением условий труда, повышением безопасности работ и культуры производства. В качестве эталона при оценке эффективности внедрения новой техники в строительной организации принимается уровень заменяемой техники. При решении вопроса о целесообразности создания и внедрения новой техники в строительстве эталоном является лучшая ранее внедренная или разработанная в проектах техника, имеющая одинаковое производственное назначение с новой предлагаемой техникой.

Методы расчетов экономической эффективности, будучи основаны на единых принципах, различаются в зависимости от типов задач, направлений новой техники (совершенствование средств труда, предметов труда, организации и технологии производства) и от того, в каких организационных звеньях ведутся расчеты.

Наиболее распространенными являются следующие типы задач: сравнение двух или нескольких вариантов по приведенным затратам; определение эквивалентных показателей; экспериментальные задачи, решаемые аналитическими методами или методами линейного программирования.

При выборе вариантов производства и решении вопроса о целесообразности внедрения новой техники в

строительно-монтажных организациях расчеты ведутся по разности приведенных затрат с учетом величины и времени использования основных фондов и оборотных средств

$$Э = C_1 - C_2 + E_н(Ф_1 T_1 - Ф_2 T_2), \qquad (29)$$

где C_1 и C_2 — себестоимость (издержки строительного производства) при возведении объекта или выполнении объема строительно-монтажных работ соответственно до и после внедрения новой техники;

$Ф_1$ и $Ф_2$ — балансовая стоимость используемых производственных основных фондов и оборотных средств, средняя за период выполнения работ соответственно до и после внедрения новой техники;

T_1 и T_2 — продолжительность выполнения данного объема работ соответственно до и после внедрения новой техники.

Этот метод применяется для исчисления одновременного (единичного) эффекта, например при сравнении вариантов выполнения какого-либо комплекса работ по монтажу оборудования, возведению здания, сооружения и т. п.

Более эффективны мероприятия, применяемые многократно, в течение ряда лет, например использование новых машин для выполнения земляных работ, забивки свай, подъемно-транспортных операций, замена традиционных материалов более эффективными материалами и конструкциями для строительства многих однотипных объектов или для выполнения комплексов строительно-монтажных работ, применение новых технологических приемов выполнения работ, методов научной организации труда и т. д.

В этих случаях ежегодный экономический эффект $Э$ определяется по формуле

$$Э = Q(C_1 - C_2) + E_н(Ф_1 - Ф_2), \qquad (30)$$

где Q — годовой объем внедрения.

Если $Э > 0$, то новая техника более эффективна по сравнению с заменяемой; она будет ежегодно приносить дополнительную прибыль, измеряемую величиной $Э$.

Если внедрение новой техники требует от строительно-монтажной организации дополнительных капитальных вложений в размере K, то величина $Э$ соизмеряется с ежегодной прибылью. Отношение K $Э$ называется сроком окупаемости (по прибыли). Если срок окупаемости не превышает пяти лет, строительная организация может получить кредит банка на приобретение основных фондов с погашением его за счет прибыли. В этом случае она будет платить проценты за кредит, но не будет вносить плату за фонды, приобретенные за счет кредита, до истечения срока погашения ссуды. Эти величины примерно равны между собой, в силу чего и расчетная формула практически не изменяется.

При расчетах на уровне строительства в целом, а также в его отраслях и крупных экономических районах метод расчета эффективности новой техники на основе цен и прибыли, применяемый при определении эффективности новой техники на уровне строительных предприятий (отдельных строительно-монтажных организаций), не приемлем. Это объясняется следующими причинами:

цены на вновь создаваемую новую технику — машины, материалы, конструкции — на стадии проектирования и конструирования в большинстве случаев еще не известны;

действующие цены далеко не всегда отражают подлинные общественно необходимые затраты труда и, следовательно, могут привести к ошибочным выводам о народнохозяйственном эффекте;

планово-расчетные цены и калькуляции, применяемые на отдельных стройках, не отражают средних условий производства в экономическом районе или в отрасли строительства;

в ценах на строительную продукцию и в калькуляциях не учтены сопряженные капитальные вложения;

цены на строительную продукцию не учитывают различия в расходах по эксплуатации построенных объектов, которые играют существенную роль при сравнении вариантов.

Поэтому расчеты по экономической оценке вновь создаваемой техники и определению области рационального применения этой техники в планах технического развития ведут, как правило, по приведенным затратам с

учетом в необходимых случаях сопряженных капитальных вложений, а также затрат по эксплуатации построенных объектов. Так, при оценке эффективности новых машин $Э$ на стадии их конструирования стоимость производства этих машин сравнивают со стоимостью производства лучшей из машин-эталонов и учитывают себестоимость строительно-монтажных работ, выполняемых при помощи этих машин, а также стоимость фондов, используемых в машиностроении при производстве машин. Величина экономической эффективности определяется по формуле

$$Э = Q'\left[S_1 - S_2 + E_н(Ф_{о1} - Ф_{о2}) + \frac{C_1 - C_2}{E_н}\right], \quad (31)$$

где Q' — расчетный годовой объем строительно-монтажных работ, выполняемых при помощи новых машин;

S_1 и S_2 — себестоимость производства соответственно новой машины и машины-эталона, отнесенная на их годовую производительность;

$Ф_{о1}$ и $Ф_{о2}$ — среднегодовая стоимость производственных основных фондов и оборотных средств, используемых при производстве соответственно новой машины и машины-эталона, отнесенная на их годовую производительность.

В этих расчетах широко применяется метод «на разность».

Так, вместо раздельного определения себестоимости выполнения строительно-монтажных работ по сравниваемым вариантам C_1 и C_2 принимают обычно разность $C_1 - C_2$, что значительно облегчает расчеты. Аналогичный прием в некоторых случаях можно применять и к разностям $S_1 - S_2$ и $Ф_{о1} - Ф_{о2}$. Если производственные фонды и оборотные средства, используемые при производстве сравнимаемых машин, существено не изменяются, то величиной $E_н$ $(Ф_{о1} - Ф_{о2})$ можно пренебречь.

При определении сравнительной эффективности универсальной машины со сменными рабочими органами, выполняющей различные работы, расчет по каждому виду работ ведется отдельно. Стоимость машины относится на эти виды работ с учетом их объемов, выполня-

емых машиной в течение года. При отсутствии аналогичных универсальных машин в качестве эталона для сравнения принимают специализированные машины, выполняющие соответствующие работы, а в остальных случаях — показатели фактически применяемых методов выполнения этих работ.

При выборе вариантов применения отдельных машин или комплектов на строительстве объекта приведенные затраты по каждому варианту $П_j$ определяются по формуле

$$П_j = C_j + E_н \sum_{i=1}^{n} \frac{Ф_i T_{oi}}{T_{гi}}, \qquad (32)$$

где C_j — себестоимость работ на объекте по j-му варианту;

$Ф_i$ — балансовая стоимость i-й машины комплекта, принятого по j-му варианту;

T_{oi} — число смен (часов) работы на объекте i-й машины комплекта, принятого по j-му варианту;

$T_{гi}$ — годовое число смен (часов) работы i-й машины по нормативу;

n — число машин в комплекте.

Сравнительная эффективность от внедрения модернизированной машины определяется сопоставлением показателей ее работы до и после модернизации. В расчетах учитывают достигаемое в результате модернизации увеличение производительности машины, снижение себестоимости выполняемых строительно-монтажных работ, а также единовременные затраты на модернизацию.

Если модернизация приводит только к снижению себестоимости работ, а производительность машины не увеличивается, то себестоимость работ в сравниваемых вариантах рассчитывают по годовой производительности машины, а к приведенным затратам модернизированной машины добавляют величину $E_н K_{мод}$, где $K_{мод}$ — затраты на модернизацию машины.

Если модернизация приводит не только к снижению себестоимости, но и к увеличению производительности машины, то ее удельная фондоемкость корректируется в соответствии с увеличением годовой производительности.

При этом приведенные затраты модернизированной машины уменьшаются на величину

$$E_{\text{м}} = (\Delta A \Phi_{\text{уд}} - K_{\text{мод}}),$$

где ΔA — увеличение годовой производительности машины после модернизации;

$\Phi_{\text{уд}}$ — удельная фондоемкость до модернизации (в расчете на единицу работ).

В случае изменения области применения модернизированной машины сравнение должно производиться с другой, технически совершенной машиной, имеющей ту же область применения.

Определение сравнительной эффективности от применения в строительстве новых материалов (конструктивных и объемно-планировочных решений), если они не влияют на эксплуатационные качества зданий и сооружений, производится путем сопоставления приведенных затрат при выполнении работ с применением новых и заменяемых материалов с приведенными затратами по заменяемым решениям. Расчет приведенных затрат выполняется по формуле (5).

Если применение новых строительных материалов влияет также на эксплуатационные качества зданий и сооружений, то соизмерению подлежат также и эксплуатационные затраты. В необходимых случаях следует учитывать дополнительные капитальные вложения в производство строительных материалов, деталей и конструкций.

Расчет полных приведенных затрат по сравниваемым вариантам проектных решений $П_i$ производится по формуле

$$П_i = C_i + E_{\text{н}} K_i + E_{\text{н}} K'_i + M_i T, \qquad (33)$$

где C_i — себестоимость строительно-монтажных работ при сооружении объекта по сравниваемым вариантам;

K_i — капитальные вложения в основные производственные фонды и вложения в оборотные средства в сфере строительства по сравниваемым вариантам;

K'_i — сопряженные капитальные вложения в производство строительных материалов и конструкций по сравниваемым вариантам;

M_i — эксплуатационные затраты (среднегодовые) по сравниваемым вариантам;

T — расчетный период, в течение которого учитываются эксплуатационные расходы (может приниматься равным нормативному сроку окупаемости капитальных вложений).

Если по сравниваемым вариантам затраты изменяются во времени, то их необходимо привести к одному периоду по формуле (7).

При сравнении стоимости строительных материалов, конструкций и других видов новой техники с различными сроками службы необходимо учесть эффект, связанный с отсутствием повторных затрат на замену менее долговечной техники за период срока службы более долговечной, а также возможное изменение расходов на капитальные и текущие ремонты. Для приведения варианта техники с меньшим сроком службы к сопоставимому виду необходимо определить суммарные затраты на восстановление техники $K_в$ за весь срок службы сравниваемой более долговечной техники по формуле

$$K_в = K'_1 + \frac{K'_1}{(1+E_{н.п})^{t_1}} + \frac{K'_1}{(1+E_{н.п})^{2t_1}} + \ldots + \frac{K'_1}{(1+E_{н.п})^{nt_1}} \cdot \frac{t_2 - nt_1}{t_1}, \qquad (34)$$

где K'_1 — затраты на создание или первоначальное приобретение менее долговечной техники;

t_1 и t_2 — срок службы соответственно менее и более долговечной техники;

n — число замен менее долговечной техники за срок службы долговечной техники.

При кратном числе замен менее долговечной техники член формулы $\frac{t_2 - nt_1}{t_1}$ не применяется.

Определение сравнительной эффективности вариантов организации и технологии строительства производится сопоставлением приведенных затрат при применении новых и заменяемых методов.

Если в результате применения новых методов организации и технологии строительства сокращаются сроки

ввода в действие производственных объектов, то дополнительно учитывается эффект в сфере эксплуатации.

При сравнении вариантов организации и технологии строительства объектов с различной продолжительностью необходимо затраты приводить к году начала строительства. В этом случае приведенные затраты за весь период строительства $П$ определяются по формуле

$$П = \sum_{t=1}^{T} П_t \frac{1}{(1 + E_{н.п})^{t-1}} \qquad (35)$$

где $П_t$ — приведенные затраты в t-м году по сравниваемым вариантам.

Сравнительная эффективность от внедрения мероприятий по совершенствованию организации труда определяется из сопоставления приведенных затрат по новому и заменяемому методам.

Если внедрение указанных мероприятий не требует дополнительных капитальных вложений, оценка экономического эффекта ограничивается сравнением себестоимости строительно-монтажных работ по заменяемому и новому решению. При разработке мероприятий в хозрасчетных бригадах расчет снижения себестоимости производится суммированием экономии по изменяющимся элементам затрат.

Укрупненный расчет снижения себестоимости строительно-монтажных работ в результате повышения производительности труда может производиться по формуле

$$Э_с = \left(1 - \frac{100 + g_з}{100 + g_т}\right) w, \qquad (36)$$

где $Э_с$ — снижение себестоимости строительно-монтажных работ, %;

$g_з$ — прирост средней заработной платы, вызванный увеличением производительности труда, %;

$g_т$ — прирост производительности труда, обусловленный внедрением мероприятий, %;

w — удельный вес основной заработной платы рабочих в себестоимости работ, % (по заменяемому варианту).

Кроме того, необходимо учитывать возможное снижение накладных расходов, зависящих от продолжительно-

сти строительства, уровня затрат на основную заработную плату рабочих и трудоемкости работ.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

На современном этапе развития промышленности происходят большие качественные изменения в подготовке и осуществлении капитального строительства. Эти изменения, вызванные в первую очередь требованиями научно-технической революции, осуществляемой в нашей стране, подчинены переходу строительства на более высокую степень индустриализации, повышению качества строительства, уменьшению материальных, трудовых и денежных затрат на строительство и сокращению его сроков. Огромное значение в этом процессе имеет проектирование, поскольку экономическая эффективность строительства во многом зависит от технико-экономического уровня проектных решений.

В условиях совместной взаимосвязанной и взаимообусловленной работы больших коллективов специалистов разного профиля особенно острой становится проблема трудоемкого многовариантного анализа разрабатываемых решений, особенно при проектировании предприятий горнодобывающей промышленности. В настоящее время проектировщик, лишенный возможности подвергнуть полной количественной оценке достаточно большое число вариантов, делает выбор, основываясь на некоторых общих представлениях и закономерностях, установленных им ранее при проектировании других объектов. В условиях быстрого изменения технологии производства и развития современного строительства такое обращение к прошлому опыту не всегда дает положительный результат. Появление новых типов зданий, материалов, конструкций, конструктивно-планировочных схем, новой технологии производства приводит к тому, что накопленного опыта не хватает или, что еще хуже, использование его приводит к ошибочным выводам.

Эти обстоятельства являются убедительным доказательством острой необходимости в разработке способов и средств оптимального проектирования, которое позволит перейти от сравнения двух-трех отобранных вариантов к оперативному, автоматическому анализу большего числа возможных в данном случае решений и объективному выбору из них действительно наилучшего, оптимального. Совершенно очевидно, что научной основой оптимального проектирования являются теория оптимальных решений и методы математического моделирования, а технической базой — электронные вычислительные машины (ЭВМ).

Используя ЭВМ в проектировании, можно решать задачи по оптимизации проектных решений различных объектов строительства (районной планировки, схем генеральных планов, зданий и сооружений, конструкций и др.). Благодаря применению вычислительных машин в проектировании можно добиться следующих результатов:

снижения капиталовложений и эксплуатационных расходов на проектируемых объектах путем оптимизации решений;

повышения надежности проектируемых объектов капитального строительства благодаря учету гипотез и их реального поведения в будущем;

сокращения времени проектирования;

освобождения проектировщика от выполнения технической работы и использования его труда на более высокой ступени творческой деятельности.

При массовом строительстве, когда капитальные вложения достигают огромных размеров, а объем и сложность проектных работ постоянно возрастают, возникает также необходимость в резком повышении производительности труда в проектировании. При этом необходимы разработка и применение научных методов, применение передовой техники и совместно развивающихся прогрессивных способов проектирования, перестройка планирования и управления проектных работ и повышение квалификации кадров.

Применение передовых способов и высокоэффективной техники влияет на соответствующую организацию процесса проектирования и его частей и на подготовку квалифицированных работников, умело использующих

этот инструмент и мастерски управляющих процессами проектирования. Из этого следует, что только комплексный переход к совершенствованию технологии проектирования может обеспечить повышение качества проектов и сокращение сроков выдачи проектной документации для строительства.

Большее значение в настоящее время придается применению вычислительной техники при составлении сметной документации, так как этот процесс весьма трудоемкий и требует высокой точности. Так, на вычислительных машинах выполняют арифметический подсчет формул объемов работ, подсчет сводок и концовок к сметам и т. д. На фактурных машинах печатают с одновременным подсчетом сметы на все виды работ, а также дополнительные единичные расценки. При помощи цифровых счетно-перфорационных машин составляют ведомости ресурсов, потребных для осуществления строительства.

Применение алфавитно-цифровых счетно-перфорационных машин позволяет в десятки раз сократить трудоемкость не только арифметических вычислений, но также записей и печатания. Применение электронной вычислительной машины для подсчета и печатания смет и выборки ресурсов снижает трудоемкость этих работ в 25—30 раз по сравнению с трудоемкостью тех же работ, выполненных с помощью фактурных вычислительных и цифровых счетно-перфорационных машин. Так, смету в 150 параграфов с выборкой ресурсов машина может подсчитать и отпечатать за 40 мин.

Практика механизации работ по составлению смет с применением различных вычислительных средств позволяет сделать вывод, что наиболее эффективными из них являются алфавитно-цифровые счетно-перфорационные и электронные вычислительные машины. Для небольших объемов работ целесообразно применять также фактурные и вычислительные машины.

Дальнейшее развитие механизации этих работ, очевидно, пойдет по пути создания вычислительных центров, оснащенных электронными вычислительными машинами, кустовых машиносчетных установок, оснащенных алфавитно-цифровыми счетно-перфорационными машинами в комплекте с умножающими электронными приставками.

Коэффициенты для приведения затрат будущих лет к началу базисного года

t	$1:(1+0{,}08)^{t*}$	t	$1:(1+0{,}08)^{t*}$
1	0,926	26	0,135
2	0,858	27	0,125
3	0,794	28	0,116
4	0,735	29	0,107
5	0,681	30	0,099
6	0,630	31	0,092
7	0,583	32	0,085
8	0,540	33	0,079
9	0,500	34	0,073
10	0,463	35	0,068
11	0,429	36	0,063
12	0,397	37	0,058
13	0,368	38	0,054
14	0,340	39	0,050
15	0,315	40	0,046
16	0,292	41	0,043
17	0,270	42	0,039
18	0,250	43	0,036
19	0,232	44	0,034
20	0,215	45	0,031
21	0,199	46	0,029
22	0,184	47	0,027
23	0,170	48	0,025
24	0,158	49	0,023
25	0,146	50	0,021

*t — период приведения, равный разности между годом, в котором осуществляются затраты, и годом, к которому они приводятся; $1:(1+0{,}08)^t$ — коэффициент для приведения затрат.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Экономические обоснования при проектировании промышленных предприятий 7

Особенности проектных решений в отраслях горнодобывающей промышленности 20

Показатели оценки экономической эффективности проектных решений и методы их определения в промышленном строительстве 29

Экономическая оценка проектных решений в шахтном строительстве 43

Экономические показатели и эффективность внедрения новой техники в строительно-монтажных организациях 56

Оптимизация проектных решений и применение электронно-вычислительной техники в разработке проектно-сметной документации 67

Приложение 70

Александр Николаевич Грамматиков

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Редактор издательства *А. Д. Федорова*
Технический редактор *О. Ю. Трепенок*
Корректор *Г. Г. Большова*

Сдано в набор 3/XI—72 г. Подписано в печать 14/XII—72 г.
Т-21105 Формат 84×108¹/₃₂. Бумага № 3 Печ. л. 2,25
Усл. п. л. 3.78. Уч.-изд. л. 3,75. Тираж 1900 экз.
Заказ № 1673/3198-13 Цена 19 коп.

Издательство «Недра».
103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19

Московская типография № 32 «Союзполиграфпрома»
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

19 коп.

89547

4979

НЕДРА · 1973