

Fundamentals (Sixth ed.). Butterworth-Heinemann. ISBN 0750663200.

5. FLAC3D Fast Lagrangian Analysis of Continua in 3 Dimensions. Itasca, 2008.

6. Назимко И. В. Исследование влияние скорости подвигания очистного забоя на характер деформирования покрывающих пород / И. В. Назимко // Вісник КТУ. – 2006. – Вип. 5(15). – С. 41 – 45.

7. Huang Q. Physical simulation of overburden movement and stability //Proc. 25th Int. Conf. on Ground Control in Mining. Morgantow, WVU, 2006.-Pp.439-443.

8. Aksoy C.O., Kose H., Onargan T., Koca y. and Heasley K. Estimation of limit angle using laminated displacement discontinuity analysis in Soma coal field, Western Turkey/ International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 2004, vol. 41, pp. 547-556.

9. Peng S.S. Surface Subsidence Engineering, Littleton, Colo.: Society for Mining, Metallurgy, 1992, 161 p.

10. Планировка горных работ при отработке свит выбросоопасных угольных пластов / В. И. Черняев, М. П. Зборщик, Н. Н. Грищенко, Б. И. Нестеренко; Донец. гос. техн. ун-т. - Донецк, 1998. - 141 с.

11. Теория защитных пластов/Сост. И.М.Петухов и др. -М.: Недра, 1976.-224с.

О НЕОБХОДИМОСТИ НОВОЙ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

В.Ю. Медяник, ГВУЗ «Национальный горный университет», Украина

Рассмотрены вопросы проектирования отработки запасов угля и освещен прогноз на будущее. Проведена систематизация подходов, методов и методик по проектированию и планированию горных работ на новых горизонтах. Предложены итоговые программы проектирования угольных шахт.

С уменьшением мировых цен на уголь, необходимо предпринять шаги, которые обеспечат жизнеспособность новых и эффективность уже работающих горнодобывающих предприятий. Сейчас угольная промышленность проходит через фазу спада в горнодобывающем цикле из-за отсутствия политической стабильности и гарантированного сбыта углей шахт, в котором трудно рассчитывать на долгую и спокойную стратегию развития, и появляются мысли о том, как можно помочь отрасли, как можно уменьшить потери.

В горнодобывающих отраслях промышленности суть коренных перемен в будущем, при переходе к рынку, заключается в перенесении центра внимания с количественных показателей на качество и эффективность, с промежуточных – на конечные результаты, с расширения производственных фондов – на их обновление, с наращивания топливно-сырьевых ресурсов – на улучшение их использования, на всемерное повышение технического уровня и качества продукции. Поэтому перед горнодобывающей промышленностью во весь рост встают проблемы планирования более полного и комплексного использования всех полезных ископаемых, пустых пород от подготовительных работ, отходов обогащения и воды, а также уменьшения землеемкости добычи и рекультивации земель, как это отметили авторы [1-3].

Разработка проектов, или проектирование, сводится к осуществлению этого особого вида деятельности, которая направлена на решение комплекса взаимосвязанных задач технико-технологического, архитектурно-строительного, социально-экономического и экологического характера. Проектирование горных предприятий включает в себя определение целей и оценку эффективности реализации проекта, конструирование целесообразных (в конкретных горно-геологических условиях) экологически приемлемых вариантов технологической схемы и оптимизацию их параметров, расчет

производительности производственных процессов, пропускной способности технологических звеньев, детальное описание и графическое изображение всех рассматриваемых и окончательно принятых к воплощению решений на основе использования нормативов, исходной информации и научно-производственных знаний.

Проектирование является основным звеном в цикле наука-производство, это определяет его особую роль в обществе, как необходимого этапа научно-технического прогресса, технической и экономической политики государства. В широком смысле под проектом подразумевают весь комплекс многостадийных научно-исследовательских, проектных, конструкторских, строительного-монтажных, опытно-промышленных и внедренческих работ, осуществляемых по единой программе коллективом тесно взаимодействующих разработчиков для решения крупномасштабной проблемы – обеспечения государства своим топливом.

Здесь же и открывается вопрос проектирования будущего горного производства, как ресурс для настоящего. Проектирование горных предприятий и подземных сооружений должно сейчас представлять собой процесс переработки информации и сводится к выполнению комплекса информационно взаимосвязанных процедур, которые обеспечивают принятие (в соответствии с поставленной целью) соответствующих проектных решений и выпуск проектной документации в заданном объеме и форме.

Каждому периоду цивилизации соответствует определенный уровень проектирования, а следовательно и уровень научно-технического прогресса. Если научные исследования являются теоретической базой технического прогресса, то проектирование и конструирование - это интегратор науки и передового опыта в производстве.

Познание проектирования и его использование достаточно хорошо изложены в монографии Г.С. Пиньковского [1].

Таблица 1.1. Познание проектирования и его использование по Г.С. Пиньковскому

Направление познания	Цель использования
1. Сведения по истории и перспективное развитие общества	С развитием общества меняется отношение людей к определенным отраслям промышленности и потребность в потреблении их продукции. Поэтому в проектировании необходимо учитывать этот фактор.
2. Современные и перспективные научные достижения, прогнозирований технического прогресса в угольной и смежных отраслях	Учитывая, что в среднем шахта действует 50 -70 и более, необходимо предусматривать ее реконструкцию через 20-25 лет с переоснащением соответствующей на то время горной техникой. Для этого нужно изучать технический прогресс в отраслях машиностроения и науки.
3. Современные методы организации производства и управления	Для определения прогрессивных проектных (реальных) показателей производства необходимо владеть принципами научной организации труда. В проекте необходимо принимать современные принципы управления соответственно направлению деятельности трудового коллектива.
4. Психологические и физиологические аспекты деятельности человека на подземных работах	Владение основами этих научных направлений закладывает базу безопасной и продуктивной работы сотрудников. Проектные решения должны обеспечить соответствующие условия труда с учетом особенностей психики и физиологии подземного рабочего.
5. Методы обеспечения стабильной деятельности предприятий в рыночных условиях.	В проекте должны быть приведены варианты расчетов относительно объемов и качества продукции и прогнозные цены. Для наведения этих данных проектант должен обладать научными принципами прогнозирования потребности продукции в соответствующем сегмента рынка.

6. Современные методы оптимизации вариантов проекта по техническим и экономическим показателям.	Качество проекта зависит от выбора оптимального варианта проектного решения. В связи с тем, что оптимизация старыми методами требовала много времени, большинство проектных решений принимались без вариантов. Современные методы с использованием вычислительной техники обеспечивают проведение более точных расчетов за короткий срок. Поэтому проектанты должны владеть современными методами определения оптимальных вариантов.
7. Теория и практика построения математических и аналитических моделей	Знание теории и умение строить математические и аналитические модели обеспечивают создание эффективных технологических систем шахты.
8. Теория и практика принятия проектных решений	Принятие проектных решений – это повседневная деятельность каждого проектанта. Знание проектантом современными методами принятия проектных решений определяет его профессиональных решений.
9. Теория творческого мышления специалиста и стимулирования его деятельности	Для руководителей проектных организаций владения этой сферой познания - один из главных факторов обеспечения творческой работы коллектива и создание проектной документации на высоком техническом уровне.
10. Использование современной вычислительной техники и программного обеспечения	Конец XX в. - Начало XXI вв – это период технической революции в проектировании. Сейчас вычислительная техника играет ключевую роль в проектировании. Она в значительной степени освобождает проектанта от рутинной работы и обеспечивает точность технических и экономических расчетов.

Проектирование шахт по сути концепция прошлого XX века, и мало какие изменения в своей методологии внесла в XXI.

По своей объективной природе и целям реализации крупные проекты становятся не достигаемыми базисными звеньями структурных радикальных перестроек хозяйства страны, необходимых для его долгосрочного эффективного развития [2].

К объективным особенностям крупного проекта горного предприятия относят:

- большую потребность в денежных и материальных ресурсах, длительные сроки реализации проекта;
- сложность в осуществлении надежной оценки конечной эффективности (особенно экономической) проекта с позиций ближайшего краткосрочного периода и необходимость расчетов эффекта с позиций долговременной перспективы;
- убывающую по годам надежность прогнозирования будущих экономических характеристик объекта и высокую степень риска;
- особую роль и большие масштабы эффектов и ущербов социального и экологического характера, которые могут возникнуть в перспективе;
- повышенную зависимость экономических характеристик проекта от условий внешней среды, т.е. от прогнозируемых потребностей в продукции ее сбыта, динамики рыночных цен, экологических и других ограничений.

Проведя анализ литературных источников и производственного опыта, вытекает проблемы, что проектирование новых горизонтов шахт базируется сугубо на инженерных решениях и глубоко научно не обоснованы. Принимая решения, инженера проектировщики часто выполняют эти ответственные действия, руководствуясь опытом и деловой интуицией. Идея решения инженерной задачи возникает в голове проектировщика на основе информации, содержащейся в задании на проектирование, в обзорах технической литературы по проблеме и сборников

изобретений, анализа доступных проектных материалов по аналогичным объектам и нормативно-технической литературы, личного опыта проектировщика и его коллег. По мере увеличения сложности ситуации, поиск наилучшего решения становится затруднительным, а с увеличением числа учитываемых факторов – просто невозможным. В этих случаях необходимо чтобы решения принимались на основе научных методов и обоснований, с учетом высокопроизводительной техники нового технического уровня.

Большое сдерживание в проектировании шахт - это устаревшая нормативная база и документация ДБН, ДСТУ, ГОСТ, СНиП Украины и развал целевых профильных проектных институтов и учреждений.

Хотя компания «ДТЭК», благодаря их технической политики, для своих частных предприятий разработали множественные «Кодексы, Процедуры, Методики, Временные процедуры... и т.д.». Проектирование и планирование горных работ ведется в соответствии с действующими нормативными документами, а так же в соответствии с внутрикорпоративными стандартами. Проектированием занимаются главные специалисты шахтоуправлений, прорабатывая несколько вариантов раскройки и подготовки шахтного поля. После этого на собрании тех. совета проводится выбор наиболее оптимального проекта, который передается в научно-проектный центр ДТЭК для проработки. После внесения НПЦ в проект всех необходимых корректировок и прохождения экспертизы он передается на предприятие для ведения работ.

Принятие решения в общем случае состоит в выборе его из множества возможных вариантов по некоторым критериальным показателям. Это наиболее ответственный этап проектирования, от которого решающим образом зависит технический уровень и качество проекта. Поэтому решение задач проектирования шахт всегда связано с проблемой оптимизации, т.е. с поиском наилучших в том или ином смысле проектных решений, выбором одной из конкурирующих альтернативных технологических схем, одного из значений параметров, вариантов перспективного развития

Проектирование и планирование горного производства любой горной системы имеет огромное влияние на экономику предприятия. Полагаться только на «ручные методы планирования» или «допотопного программного обеспечения», которое основано на эвристических алгоритмах приведет к дисгармонии работы горных предприятий, которые будут требовать глобальных инновационных преобразований и оптимальных решений по технологиям и инвестициям. Улучшение в вычислительной мощности и алгоритмов планирования в течение последних лет позволили горным инженерам проектировщикам создавать еще более сложные модели системы горного производства. Следовательно, теперь можно описать и сформулировать математические модели, которые охватывают основные компоненты выбранного комплексного метода добычи угольного месторождения для создания надежной, гармонически работающей системы шахт и управлений.

Обоснование инвестиций в строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение мощностей горных предприятий в условиях рыночных отношений и при наличии неоднозначных форм (способов) финансирования является вместе с бизнес-планом документом, доказывающим коммерческую целесообразность инвестирования (капиталовложений).

В зарубежной (в частности, американской) практике реализуют поэтапный подход к проектированию горных предприятий с последовательным переходом от укрупненных к детальным проработкам. После каждого этапа оценивают ожидаемую эффективность реализации проекта, что дает возможность инвестору принимать решение о целесообразности или нецелесообразности дальнейшего осуществления проекта.

Методология многоуровневого проектирования Гарвардской школы бизнеса Роберта Симонса охватывает как формальные аспекты организации проектирования и создание контуров управления систем диагностического контроля на основе концепции сбалансированного управления контролем, так и попытку спроектировать и влиять на ключевые механизмы и неформальные аспекты деятельности людей в организации системы их неформальных связей и системы ценности, то что движет людьми к существенным мотивациям, которые управляют людьми.

Подземные способы добычи, характеризуются сложными комбинациями решения,

противоречивые цели и взаимодействие между выполнением плана с ограничением исходя из природных горно-геологических условий разработки месторождения без нарушений ПБ. Мы просто должны научиться делать это более гармонично, эффективно и безопасно.

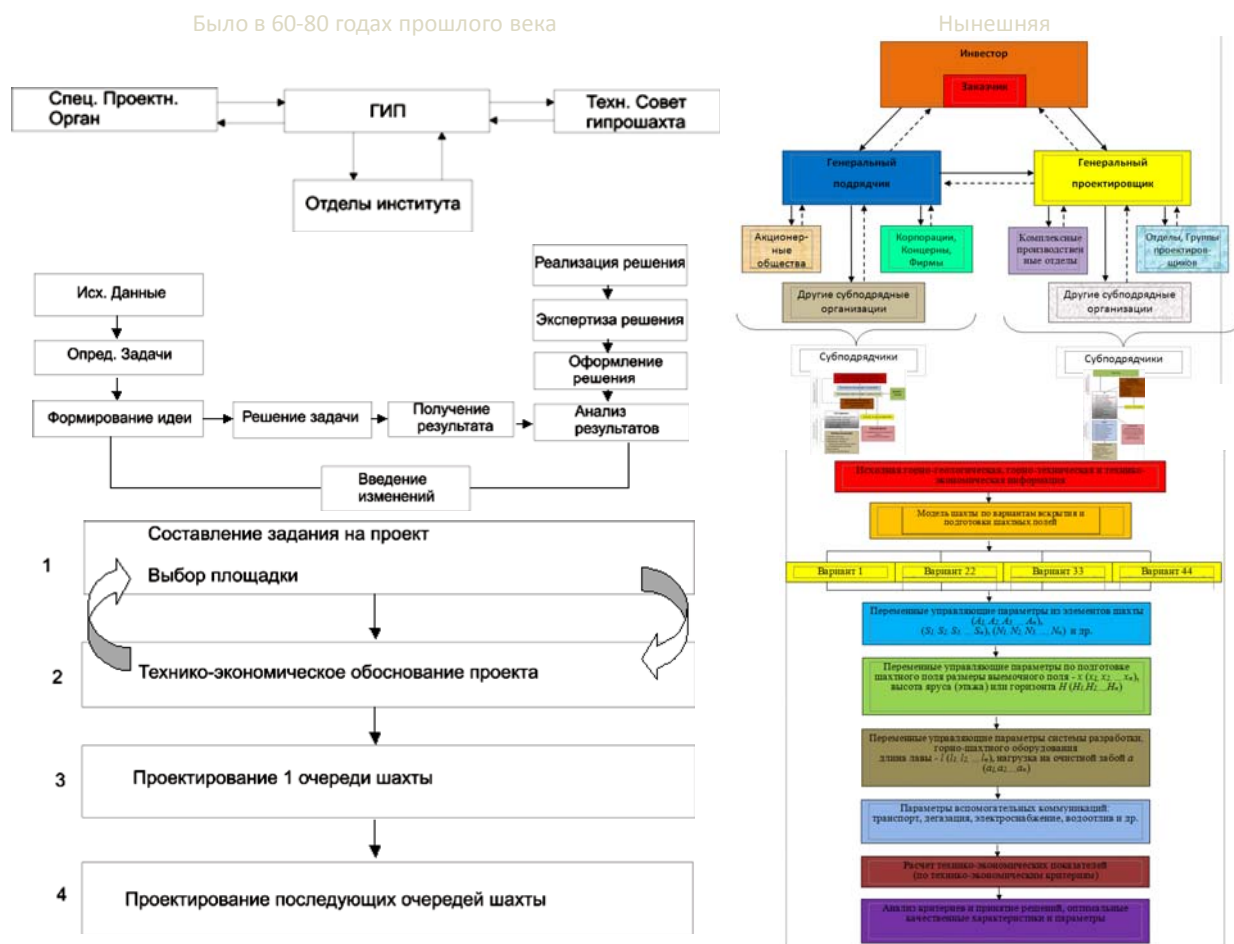


Рис. 1. Организация проектных работ

По мере увеличения сложности ситуации, поиск наилучшего решения становится затруднительным, а с увеличением числа учитываемых факторов – просто невозможным.

В этих случаях необходимо чтобы решения принимались на основе научных методов и обоснованных к применению в конкретных горно-геологических и горнотехнических условиях.

Если задача требует многостадийного принятия решений, то применяется динамическое программирование (или др. научные методы). Сначала рассматривают ряд вариантов многостадийных решений и для каждого варианта определяют значения принятого критерия оптимальности. Затем находят последовательность решения, которое обеспечивает установление экстремального значения принятого критерия оптимальности. Оптимизация проектных решений в пределах этапа требует учета и сопоставления полных затрат, связанных с реализацией вариантов, т.е. требует специальных экономико-математических моделей развития шахты на каждом из этапов.

Как один из примеров может стать создание новой Экономико-Математической Модели (ЭММ) для обоснования стоимости проведения 1 м или 1 м³ горной выработки, поддержания 1 м выработки, транспортирования 1 т груза на единицу длины пути, водоотлива 1 м³ воды на единицу добычи полезного ископаемого и т. д., с учетом инноваций применения высокопроизводительной техники нового технического уровня.

Структурная формула общих затрат на извлечение 1 т промышленных запасов имеет вид:

$$\sum C = C_{\text{пр}} + C_{\text{под}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{п}} + C_{\text{вен}} + C_{\text{о.з.}} + C_{\text{водотл}} + C_{\text{пр.зд.}} + C_{\text{п.ш.}} + C_{\text{экол.аспекты}} + C_{\text{проектирования}} \quad (1),$$

где $C_{пр}$, $C_{под}$, $C_{тр}$, $C_{вен}$, $C_{п}$, $C_{о.з.}$, $C_{пр.эд.}$, $C_{водоотл.}$, $C_{п.ш.}$ – затраты, соответственно, на проведение всех горных выработок, их поддержание в эксплуатационном состоянии, транспорт, подъём, вентиляцию, затраты в очистном забое, затраты на промышленные здания и сооружения, водоотлив, содержание постоянного штата, экологические аспекты, затраты на проектные и изыскательские работы

Требованиями к математической модели рационального варианта технологической схемы являются:

возможность оценки практически всех технических и технологических решений, совместных с горно-геологическими условиями и влияющих на качественные и количественные характеристики ТС шахты;

возможность обеспечения количественного сравнения альтернативных вариантов шахты и определения наилучшего варианта по принятому критерию оптимальности;

экономико-математическая модель должна быть достаточно адекватной реальным горно-геологическим условиям и обеспечивать допустимую погрешность расчетов;

возможность быстрой корректировки модели при получении дополнительной горно-геологической информации о месторождении;

экономико-математическая модель должна быть достаточно гибкой как для применения в проектной практике, так и для условий действующих шахт.

Из всего сказанного следуют выводы.

Необходимо создавать новые теоретические, методические и организационные основы инновационного проектирования шахт и их технологических элементов, новые методы определения оптимальных параметров развития шахт, при которых гармоничное взаимодействие очистных и подготовительных забоев, транспорта и подъема, вентиляции и энергоснабжения, аппарата управления, ремонтных служб и материального снабжения приводят к высокоэффективной работе всего предприятия в целом.

Применение проектирования способно обеспечить долгосрочные социальные программы развития независимого топливно-энергетического комплекса страны.

Проектирование позволит решить задачу соединения прогноза, программы или плана «в марже» в системе проектирования будущего с реальными изменениями в работе предприятий. Также оно позволяет перейти от диагноза реального положения дел и прогнозов к запасу планированию социальных изменений и разработки способов их конкретной реализации.

Посредством проектирования анализируется современное положение дел и данные, полученные на основе прогнозов могут быть сформированы исходные цели и определен круг задач для решения возникающих проблем при создании горных предприятий XXI века.

Предположить Будущее можно по двум сценариям - оптимизма или пессимизма. Сейчас трудно рассчитывать на долгую и спокойную стратегию развития, но зато «индивидуальная активность далеко не всегда бессмысленна и обречена на неудачу». [4].

Список литературы:

1. Пиньковський Г.С. Організація і технологія проектування шахт: Моногр./Г.С.Пиньковський. –Д.: Національний гірничий університет, 2013. –600 с.

2. Малкин А.С., Пучков Л.А., Саламатин А.Г., Еремеев В.М. Проектирование шахт: Уч. Для вузов под общ.редакц. Пучкова. 4-е изд. Доп и перер. – М. Издательство Академии горных наук, 2000. – 375 с.: ил.

3. Проектирование технологических систем шахт: учебное пособие / С.С. Гребенкин, В.В. Мельник, В.И. Бондаренко и др: под общей редакцией С.С. Гребенкин, В.В. Мельник и В.И. Бондаренко – Донецк: ВИК, 2014. – 511 с.

4. Интернет Ресурс: Статьи Переслегина в русском журнале <http://future-designing.org/stativrusskomzhurnale20062010/proektirovaniebudushchegokakresursdlyanastoyashchehogo.html> © Санкт-Петербургская региональная общественная организация работников науки и культуры «Энциклопедия».