

СВЯЩЕННЫЕ ЗАПОВЕДИ ГОРНЯКА

Г.Г. Литвинский, Донбасский государственный технический университет, Украина

Рассмотрено состояние горной промышленности в рамках развития технологических укладов, показаны присущие ей научно-технические противоречия. Дан обзор смен экономических укладов и возникшего общесистемного кризиса современной цивилизации. Выполнен анализ двух антагонистических научных доктрин развития технологических укладов и предложена научная концепция «Шахта XXI в.». Приведена история появления священных заповедей в религии и предложены по аналогии священные заповеди горняка, подкреплённые примерами новой горной техники.

Вот уже более века обобщённые показатели работы отечественной горной промышленности не улучшаются. Если в начале прошлого века добыча угля на одного занятого в промышленности работника была 1-2 т/сут., то таковой она осталась и донныне, проявляя явную тенденцию к понижению [1]. Это объясняется не только существующим структурно-финансовым кризисом в стране, и даже не столько сложными горно-геологическими условиями разработки и их ухудшением с понижением глубины работ, сколько глубокими научно-техническими противоречиями, накопившимися в горной промышленности. К сожалению, эта сторона проблемы до настоящего времени специалистами и руководством отрасли полностью не осмыслена.

1. Научно-технические противоречия в современной горной промышленности

К основным научно-техническим противоречиям и нерешённым проблемам современной горной промышленности следует отнести:

- технологические схемы вскрытия, подготовки и добычи узкофункциональны, плохо адаптированы к изменению горно-геологических условий, требуют излишнего разнообразия горных машин и механизмов, предусматривают большую долю ручного труда;
- горные машины и комплексы (комбайны, струги, механизированные крепи, забойные конвейеры), не отвечают принципам фронтального воздействия на забой, поточности организации работ, автоматизации управления, непригодны для тонких пластов угля;
- низкий уровень безопасности работ: высокая температура, выбросы угля, породы и газа, пожароопасность, неэффективность проветривания, частые катастрофы (взрывы газа и пыли, обрушения пород), пребывание горняков в очистных забоях и др.
- высокая экологическая вредность: загрязнение поверхности шахтными водами, выбросы метана, терриконы, большие участки отчуждения земли и пр.

Как доказывает история развития техники и подтверждает мировой опыт, попытки решить эти проблемы на основе традиционных подходов не могут увенчаться успехом. Следует изменить основные принципы работы шахты, перейти на горную технику и технологии нового уровня. Особенно это относится к добыче угля на тонких и сверхтонких пластах, где сосредоточено более 80 % всех запасов угля в Донбассе [1].

2. Общесистемный кризис современной цивилизации

В трудах экономистов [2-4] доказывается, что развитие цивилизации в рыночной экономике проходит циклически. Обычно выделяют три-четыре основных типа экономических циклов с возрастанием лага по мере возрастания значимости (рис. 1):

- краткосрочные циклы Китчина (3-4 года) – состоят в нарушении и восстановлении равновесия движения товаров на потребительском рынке;
- среднесрочные циклы Жюгляра (7-11 лет) – обусловлены процессами обновления основного капитала (деловые циклы) и вызываются колебаниями инвестиционных расходов, ВВП, инфляции и безработицы;

- долгосрочные циклы в виде ритмов Кузнеца (15-20 лет) и длинных волн Кондратьева (45-60 лет), которые возникают при совпадении точек максимального спада деловой активности длинноволнового и среднесрочного циклов;

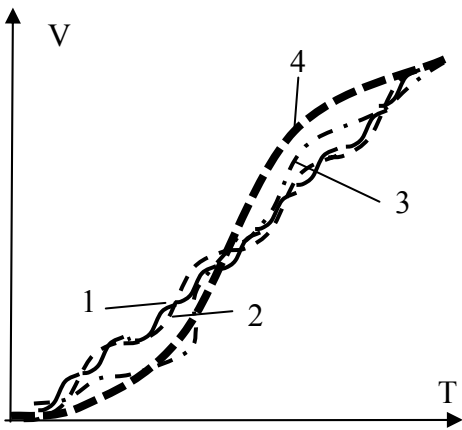


Рис. 1 Наложение (суперпозиция) экономических циклов с разными лагами

Особенно важны длинные волны Кондратьева, или большие циклы конъюнктуры, которые были названы в честь выдающегося русского экономиста Н.Д. Кондратьева. Долгосрочные циклы возникают на основе накопления капитала для создания новой инфраструктуры и обусловлены скачкообразным характером развития научно-технического прогресса. Эти циклы вызваны перестройкой в рыночной экономике сверхкапиталоёмких, громоздких базовых отраслей (горная промышленность, металлургия, энергетика, транспорт и др.). (конец XVIII в. – середина XIX в.; середина XIX в. – конец XX в.; середина XX в. – начало XXI в.).

Материальной основой «длинных волн» является изменение технологических укладов. Учёными было отслежено около 6 таких экономических циклов, обусловленных длинными волнами Кондратьева. При этом на

каждом из шести циклов во многом кардинально меняется технологический уклад и возникают принципиально новые технические решения, которые устраняют накопившиеся противоречия (технические, экономические и в последнюю очередь, с запаздыванием – социальные). Условно экономисты выделяют следующие 6 циклов технологических укладов:

1. 1800 – 1845 гг. — текстильные фабрики, промышленное использование каменного угля.
2. 1845 – 1890 гг. — угледобыча и чёрная металлургия, железнодорожное строительство, паровой двигатель.
3. 1890 – 1945 гг. — тяжёлое машиностроение, электроэнергетика, неорганическая химия, производство стали и электрических двигателей.
4. 1945 – 1980 гг. — производство автомобилей и других машин, химической промышленности, нефтепереработки и двигателей внутреннего сгорания, массовое производство.
5. 1980 – 2020 гг. — развитие электроники, робототехники, вычислительной, лазерной и телекоммуникационной техники.
6. 2020 – 2060 гг. — возможно, конвергенция нано-, био-, информационных и когнитивных технологий.

Пятый технологический уклад основывается на применении достижений микроэлектроники в управлении физическими процессами. Шестой технологический уклад переходит на применение нанотехнологий, т.е. на уровень одной миллиардной метра. Наночастьца позволяет менять молекулярную структуру вещества, придавать ему принципиально новые свойства, проникать в клеточную структуру живых организмов, видоизменяя их.

В настоящее время видны общие контуры нового, шестого технологического уклада, становление которого только происходит. Этот процесс проявляется через финансовый и структурный кризис экономики ведущих стран мира, что сопровождается взлётом и последующим падением цен, особенно на энергоносители и другие сырьевые материалы, т.е. связано с проблемами сырья и горной промышленности.

Для преодоления этих кризисов недостаточно мер по спасению банковской системы или реанимации финансового рынка. Они должны быть дополнены программами стимулирования роста нового технологического уклада, подъем которого только и может создать новую длинную волну экономического роста.

Как утверждает С.П. Капица [5] «...развитие такой динамической системы не только нелинейное и необратимое, но и далёкое от равновесия и в настоящее время завершается демографической революцией. Это фазовый переход в новое состояние именно в физическом смысле. За всю свою историю человечество никогда прежде не переживало такой глубокой перестройки системы, что и делает наше время столь уникальным...» (рис. 2).

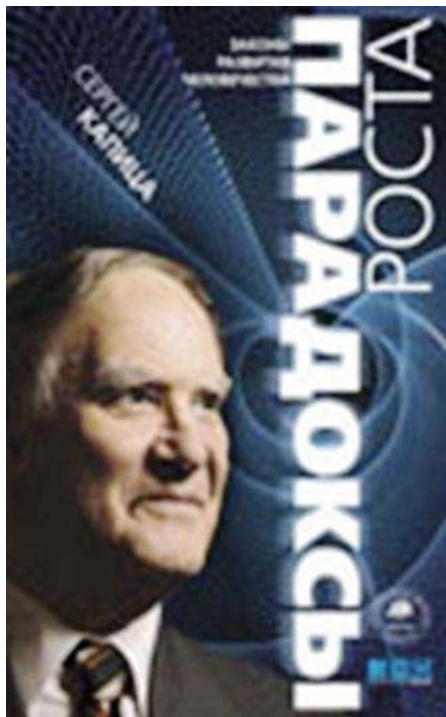


Рис. 2. Книга С.П. Капицы «Парадоксы роста»

3. Две антагонистичные научные доктрины развития технологических укладов

В период становления нового технологического уклада ведущую роль играют новаторы, первыми осваивающие его базовые нововведения. Отметим, что сейчас происходит спад 5-го цикла и начало 6-го. Важно подчеркнуть, что горное дело и металлургия существенно отстают и пока остались на уровне 3-4 циклов, и их лишь частично коснулся 5-й цикл изменения технологического уклада.

Основными этапами развития горной промышленности следует считать периоды качественного изменения горной техники и технологии, завершающие постепенное накопление изменений количественных показателей основных производственных процессов в виде нового технологического уклада.

Так, за весь период своего развития угольная промышленность в соответствии с изменением экономических укладов

прошла несколько этапов развития: ручной технологии с применением простейших инструментов и приспособлений (доисторический начальный вплоть до XX столетия), механизированного разрушения угля врубовыми машинами (1920-1940), использования добычных комбайнов (1940-1960) и стругов (1950-2000). В 1960 -70-х гг. была поставлена задача полной механизации подземных работ и появились первые попытки разработать безлюдную технологию добычи угля. Наконец, XXI век на первый план выдвинул проблему создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в горной промышленности. Однако это потребует от горняков глубокого осознания и умелого использования новых доктрин и принципов работы, создания новых образцов горной техники и технологии.

Одна из теорий длинных волн - инновационная теория. Эта теория была разработана австрийским экономистом Й.А. Шумпетером, автором оригинальной концепции экономического развития, который одним из первых воспринял и применил идею кондратьевских циклов [6]. По мнению Шумпетера, при капитализме некоторых предпринимателей не устраивают низкие прибыли, они более инициативны, предприимчивы и смелы, чем другие, ими внедряются в производство новые товары и виды техники, открываются новые рынки и источники сырья, по новому организуются производства, в результате чего образуется сверхприбыль. Экономика выходит из равновесного состояния, возникает период ускоренного роста (фаза процветания). Однако по мере исчерпания потенциала новых идей и технических решений скорость роста снижается. Наступает рецессия, которая возвращает экономику в равновесное состояние. При запаздывании внедрения новых идей экономика реагирует на спад роста ожиданием ещё более худших условий, что переводит её в депрессивную фазу (стагнация) до момента, пока не начнётся новый цикл.

Здесь следует отметить важную характерную особенность смены фаз технологических укладов, которые происходят путём необратимого их формирования через поток случайностей, и образующих с неизбежной объективной закономерностью каждый последующий виток спирали развития. Большинство произошедших смен технологических укладов происходило как бы самопроизвольно в виде проявления объективных и до последнего времени не вполне осознанных законов развития общества и экономики.

Обобщая особенности такого развития, можно попытаться сформулировать ту научную доктрину, которая подспудно, неявно, но неотвратимо, довлела над процессом такого развития техники и экономики. Условно назовём эту доктрину «консервативной», или экстенсивного роста.

Старая доктрина консервативного развития имеет следующие характерные черты:

- стремление удержать **стабильность** существующих параметров, **линейные** прогнозирование, планирование и экстраполяция тенденций развития, преобладание **статических** подходов с позиций удержания **равновесия**, инвестиции в копирование и воспроизведение **привычных** решений и проектов;
- поэтапные усовершенствования **традиционных** технических решений, устранение «узких мест» по мере их возникновения на базе **прошлого опыта**;
- концепция **экстенсивного** развития отдельных элементов технологии и техники (увеличение мощности, массы, размеров, скорости, энерговооружённости, инвестиции в ремонт, восстановление, реконструкции и т.д.), снижение экологической безопасности;
- лавинообразное **накопление** технических противоречий в технологии, технике и экономике в целом, **снижение эффективности** функционирования существующего экономического уклада, кризисы и потрясения,

Главный недостаток экстенсивного типа экономического развития состоит в том, что по мере исчерпания одного из факторов, использование которого возрастает, происходит падение темпов экономического роста всей экономики.

Новая доктрина прогрессивного развития декларирует прямо противоположные утверждения и приоритеты:

- ориентация на изменчивость и **динамичный** характер определяющих параметров системы, прогноз и планирование **тенденций** развития с учётом **фазовых** качественных переходов,
- кардинальная ревизия сложившихся общепринятыми подходов и воззрений, отказ от «обычных» методов и представлений, преодоление «вектора инерции» мышления, поиск и развитие новаторских идей и решений, использование «опережающего» мышления;
- концепция **интенсивного** гармонического развития базовых параметров экономического уклада, техники и технологии, изменение сути технологии и конструктивных принципов техники, преобладание инновационных инвестиций, улучшение экологии;
- выявление, осознание и **преодоление** на качественно новом уровне существующих и прогнозируемых технических противоречий, создание **новых научных направлений**, активное целенаправленное многопараметрическое управление состоянием и развитием технологии, техники и экономическим укладом в целом, глубокие **социальные новации**.

Новая научная доктрина прогрессивного развития способствует выявлению наиболее динамичных тенденций и направлений в фундаментальной и прикладной науке и раскрывает широкие возможности их воплощения в производственную и социальную деятельность человека. Из этого можно сделать вывод, что для интенсивного типа экономического роста характерен технический прогресс и, как его следствие, повышение производительности труда.

4. Научная концепция «Шахта XXI в.»

В приложении альтернативных научных доктрин к горной промышленности следует внимательно рассмотреть существующий уровень горной техники и технологии, выявить при-сущие им технические противоречия и неявно бытующие здесь технические реликты и «векторы инерции мышления».

Проведённые технико-экономический анализ и прогнозные оценки тенденций развития горной техники и технологии позволили выявить следующие реликты горной промышленности, которые стали тормозами для её дальнейшего развития и от которых надо (и можно) полностью отказаться:

- **Резцы** – в рабочих органах проходческих и выемочных комбайнов;
- **Редукторы** – в стационарных и самоходных конструкциях горных машин;
- **Рельсы** – в подземном транспорте по горным выработкам;
- **Трубы** – при рудничном водоотливе и вентиляции;

- **Канаты** – в шахтном подъёме;
- **Электричество** – в подземном силовом энергоснабжении;
- **Провода и кабели** - для связи и энергоснабжения
- **Целики** – при вскрытии, подготовке и разработке полезных ископаемых;
- **Обрушение** – при управлении кровлей в очистном пространстве;
- **Отвалы породы и терриконы** на поверхности шахт и рудников;
- **Стационарное оборудование и устройства:** подъёмные машины, скипы, клетки, опрокидки, насосы, компрессоры, копры, вентиляторы главного и местного проветривания, лебёдки, комбайны избирательного и роторного действия, буровзрывные работы для проходки выработок, погрузочные машины, электровозы, рамные крепи и др.
- **Поверхностный комплекс:** здания и сооружения (АБК, котельная, компрессорная, здания подъёмных машин, погрузочный пункт, бункера, эстакады, галереи, силовая подстанция электроснабжения, ж/д узел, калориферная и др.).

Перечисленные оборудование и устройства могут быть с успехом заменены новыми техническими решениями, со существенно (в разы) более высокой эффективностью. Так, например, отказ от резцов, основанных на принципе резания каменных материалов, и замена их новыми конструкциями шарошек, которые реализуют принцип разрушения пород напорным сколом, позволяют снизить расход энергии в 1,5-2 раза и повысить стойкость и наработку на отказ инструмента в десятки раз. Отказ от редукторов и замена их гибридными трансмиссиями с силовым объёмным гидроприводом в стационарных и самоходных подземных машинах повышает их эффективность в 7-10 раз.

На основе анализа основных показателей новой научной доктрины и отказа от реликтов мышления в горной промышленности нами предложена новая научная концепция «Шахта XXI в.», которая обладает рядом принципиальных отличий. Эти отличия состоят в разработке поточной проходческо-выемочной технологии, обеспечивающей интенсивную разработку тонких высокогазонасыщенных угольных пластов на больших глубинах в инертной газовой среде с применением новых автоматизированных комплексов горных машин и стационарного оборудования [7].

Однако если отвлечься от рассмотрения достаточно сложных и узкоспециальных вопросов технического решения проблем горной промышленности в рамках новой концепции, тем не менее, нельзя отрицать существования потребности в простой и доступной формулировке важных положений, которых должен придерживаться горняк при строительстве и эксплуатации горного предприятия. Наиболее популярно такие непреложные правила в области религии и морали были сформулированы ещё в древности в виде священных заповедей. Нельзя ли попытаться получить такого же священные заповеди и для ориентации в сложных технических вопросах?

5. Что такое «священные заповеди»?

Словосочетание «священные заповеди» впервые возникло в религии (иудаизм, христианство, буддизм) и было положено в основу религиозной, а затем и общей гражданской этики и морали. В буквальном переводе заповедь значит **добродетель**, **«обет»**, **«принцип»**.

Вначале появились Десять заповедей (Декалог или Закон Божий), которые, как говорится в Библии, были даны самим Богом Моисею. Так называемый Моисеев Закон — это пять первых книг канонической еврейской и христианской Библии: Бытие, Исход, Левит, Числа и Второзаконие [8].

Интересно отметить красочно описанную в Библии обстановку, при которой Бог дал Моисею и сынам Израиля десять заповедей. Это было во время мощных, потрясающих воображение человека, природных катаклизмов: на Синае (гора на Синайском полуострове в Египте). Бушевал огонь, всё было окутано густым дымом, сверкали молнии, громыхал гром, земля дрожала от мощных толчков (рис. 3). Перекрывая шум разбушевавшихся стихий, голос Божий громоподобно произнёс священные заповеди. И это было сверхубедительно для любого человека того времени, когда главную роль в его идеологии играла вера, которая должна была подкрепляться чудом. Эти заповеди, как утверждает Библия, спасли человечество, которое погрязло в грехах и поклонении Золотому Тельцу, от морального самоуничтожения.

Моисей возвращается от места встречи с Богом; где ему были вручены скрижали - обычные каменные таблички с написанными на них несколькими краткими и однозначными заповедями, подчиняться. Краткое их содержание, которое вошло в крылатые выражения и фразы, таково:



Рис. 3 Бог даёт Моисею Закон

1. Да не будет у тебя других богов перед лицом Моим (закон единобожия).
2. Не делай себе кумира и никакого изображения того, что на небе вверху и что на земле внизу («не сотвори себе кумира»).
3. Не произноси всуе имени Господа, Бога твоего.
4. Помни день субботний, чтобы свято хранить его, как заповедал тебе Господь (право на отдых).
5. Почитай отца твоего и мать твою (принцип благодарности).
6. Не убивай.
7. Не прелюбодействуй.
8. Не кради.
9. Не произноси ложного свидетельства на ближнего твоего (правдолюбие, честность).
10. Не желай жены ближнего твоего и не желай дома ближнего твоего, ни поля его, ни раба его, ни рабыни его, ни всего, что есть у ближнего твоего (запрет зависти)

В лагере своего племени Моисей с гневом и отвращением видит, что в его отсутствие многие его соплеменники возвели идола, т.е. создали образ местного божества, которому поклоняются, которое обожествляют и которому готовы приносить человеческие жертвы. Поэтому Моисей в гневе разбивает скрижали о землю и приказывает своему военачальнику истребить тех своих соплеменников, которые приняли культ Золотого Тельца.

Священные заповеди в своём большинстве сформулированы с отрицательными частицами «не» и «ни» в виде категорических запретов. Если быть точными, из 10 заповедей 9 (!) построены с использованием запрети-тельных формулировок и только 5-я заповедь («Почитай отца твоего и мать твою...») сформулирована в виде утвердительного предложения. С позиций эффективности и действенности психологического внушения, – а именно такими должны быть заповеди и для этих целей они создавались, – употребление отрицаний крайне нежелательно. Трудно предположить, что это правило не было известно уже в древнейшие времена, когда искусство эмоционально-психологического воздействия на людей, а тем более на толпу, было развито на очень высоком уровне.

Чем же было вызвано такое отступление от, казалось бы, непреложных правил формулирования заповедей-внушений? Как автору представляется, неожиданный ответ кроется в том, что «заповеди», несмотря на директивный тон и категорические запреты, не преследуют цели ограничить свободу выбора человеку! Именно благодаря тому, что провозглашённые запреты имеют чётко очерченные границы, человеку оставляется широкое поле свободного выбора в остальных сферах деятельности без мелочной регламентации его поведения. В этом кроется глубокий демократический смысл древних заповедей и их высокая действенность в качестве моральных законов поведения человечества в целом.

Впоследствии такая демократическая форма представления регламентирующих законов получила краткую формулировку «Разрешено всё, что не запрещено» в противоположность от авторитарного (тоталитарного) принципа к разработке законов «Запрещено всё, что не разрешено». В скобках заметим, что многие наши законы, а особенно обилие ведомственных инструкций, составлены на основе применения второго, авторитарного принципа, подспудно априори предполагая, что не будут, скорее всего, выполняться на практике. Не в этом ли одна из причин

нарушения у нас законов, которые весьма запутанны, противоречивы и в них подразумевается правило «Строгость закона смягчается необязательностью его выполнения»?

Возвращаясь из древнего мира в современность, оглянемся вокруг и зададимся вопросом – всё ли у нас в порядке с моралью и общечеловеческими ценностями? Не напоминает ли нам сейчас общая обстановка в мировой и локальных экономиках древнюю картину всеобщего упадка, а в современной трактовке эта картина выступает в виде хозяйственно-экономических катаклизмов, которые неумолимо ведут к общесистемному кризису – техническому, экономическому, научному и даже моральному (расцвету лжи, рейдерства и коррупции)?

6. Священные заповеди горняка

В отличие от древних времён, когда Бог дал людям свои Десять заповедей, которые были положены в основу этики и морали человечества на тысячелетия, не время ли сейчас создать неизмеримо меньшего масштаба, но столь же полезную непротиворечивую и чёткую технико-технологическую опору для горного инженера? И совместными усилиями горняков создать кодекс, правила, принципы, заповеди, наконец, которых следует неуклонно придерживаться при ведении горных работ? Можно по-разному ответить на эти вопросы или вообще отвергнуть такую постановку вопроса. Но отвергнуть – это не значит приблизиться к его решению.

Мы попытаемся всё же ответить на эти вопросы положительно и предложить первые наброски к таким «заповедям». Каким же требованиям должны они отвечать? Заповеди должны быть пригодными для всех экономических циклов. Разумеется, они не будут носить столь же императивный характер, как заповеди Моисея. Однако следует, чтобы они всё же по возможности отвечали основным требованиям, к важнейшим из которых относятся:

1. гуманистические – отвечать требованиям принципов гуманности (бесценности в широком смысле жизни, здоровья и свободы человека);
2. темпоральные – предложенные принципы должны соответствовать не только нынешнему циклу развития цивилизации, но и быть распространены на достаточно длинный обозримый промежуток времени;
3. научные – соответствовать требованиям доказательности, проверяемости и воспроизведения;

Некоторые из приведённого перечня заповедей могут показаться общеизвестными и даже банальными. Но как часто они нарушаются при ведении горных работ! Поэтому осмелюсь предложить следующий свод правил (заповедей) для горняка и пригласить принять участие всех желающих в их совершенствовании, дополнении и исправлении.

СВЯЩЕННЫЕ ЗАПОВЕДИ ГОРНЯКА:

1. Обеспечь безопасность работ! Не вреди, а улучшай экологию!
2. Привлекай экспертов и учёных на всех стадиях ведения горных работ. Предпочитай инвестиции в инновации.
3. Работай с лучшими кадрами, обеспечь их обучение и рост, минимизируй их численность.
4. Жёстко контролируй качество работ и продукции, соблюдение технологических регламентов и технических условий.
5. Заменяй ручной труд – механизацией, механизацию – автоматизацией, автоматизацию – мехатроникой
6. Заменяй машины - комплексами, комплексы – агрегатами, агрегаты – роботами.
7. Избегай проектов, где нет новых идей и инвестиций в инновации.
8. Тщательно и постоянно изучай геологию, состояние и свойства горного массива.
9. Минимизируй потери полезного ископаемого, породу и отходы оставляй в шахте.
10. Готовь своевременно новые горизонты и фронт очистных работ.
11. Веди строительство, проходку и добычу с максимальными темпами, избегай остановок.
12. Предельно концентрируй горные работы: минимизируй длину горных выработок, число проходческих и очистных забоев.
13. Не веди одновременно выемку на разных пластах и горизонтах.
14. Вскрывавай пласты центрально сдвоенными стволами на нижнюю границу шахтного поля.

15. Обрабатывай пласты в нисходящем порядке от границ к стволам столбами по падению.
16. Применяй поточную технологию работ и фронтальную обработку забоя.
17. Исключи очистные работы ниже уровня околоствольного двора.
18. Используй нисходящий транспорт ископаемого по выработкам.
19. Упрости вентиляцию, а лучше – веди работы в нейтральной газовой среде.
20. Исключи ремонты в шахте, обеспечь работу оборудования на ресурс.

Такого же рода перечень правил и рекомендаций («священные заповеди») можно сделать для каждой профессии и даже для каждого технологического процесса (транспорт, энерго-снабжение, вентиляция, взрывные работы и т.д.). Такие краткие перечни в первую очередь будут полезны для студентов и молодых специалистов, особенно, если попросить их самостоятельно дать вразумительное объяснение каждого из правил с указанием тех негативных последствий, которые возникнут при их нарушении.

7. Примеры реализации заповедей горняка

Автор приведёт несколько кратких примеров, подтверждающих полезность выполнения заповедей и борьбы с реликтами инерции мышления, воспользовавшись своей общесистем-ной научной разработкой «Шахта XXI в.» [7].

Проходческий комбайн КПФ MIR (рис. 4). Основные и принципиальные преимущества –



Рис. 4. Проходческий комбайн КПФ MIR

поточная непрерывная технология; полная автоматизация с использованием принципов мехатроники; разрушение прочных пород шарошками с высокими напорными усилиями на забой (до 200–300 тс); исключение дорогих и громоздких редукторов; точность выдерживания трассы выработки и высокая манёвренность (радиус поворота до 10 м); безопасность и комфортность труда; рост производительности в 7–12 раз; снижение стоимости проходки в 3–4 раза; период окупаемости — менее 4–6 месяцев. универсальность применения по крепости пород и типу выработок, простота и деше-визна конструкции; Комбайн может соста-

вить серьёзную конкуренцию зарубежным фирмам на международном рынке горного обо-рудования, его ежегодная потребность только в странах СНГ оценивается в 500–700 ед.

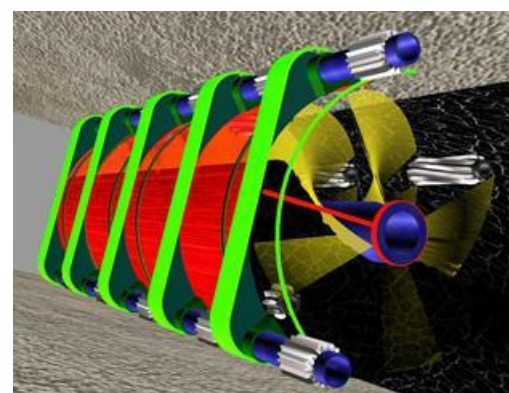


Рис. 5. Выемочный агрегат АФСВ

Фронтально-шнековый агрегат для технологии безлюдной выемки угля АФСВ в виде шнекового става, уложенного вдоль лавы (длина около 100 м) и вооружённого шарошками для фронтального разрушения угля и транспортирования его в конвейерный ходок (рис. 5). Скорость фронтального перемещения агрегата колеблется в пределах 0,05–2 мм/с. Поскольку агрегат наполовину «спрятан» в массиве угля и быстро движется (до 50–100 м/сут), нет необходимости в креплении кровли, которая не успевает обрушиться и переходит в режим плавного опускания. Присутствие людей в лаве полностью исключено, в проветривании нет необходимости. К достоинствам

АФСВ следует отнести безлюдную добычу; поточность технологии и полную автоматиза-цию работ; высокую производительность (150–200 т/ч, или

4–6 тыс. т угля в сутки из лавы длиной 100 м); отсутствие подготовительных и вспомогательных операций; работу в нейтральной газовой среде без проветривания; простоту и низкую стоимость конструкции агрегата; возможность разработки тонких и сверхтонких пластов угля (от 0,4 м) с углами падения до 40–50°; короткий (до 1 мес.) срок окупаемости.

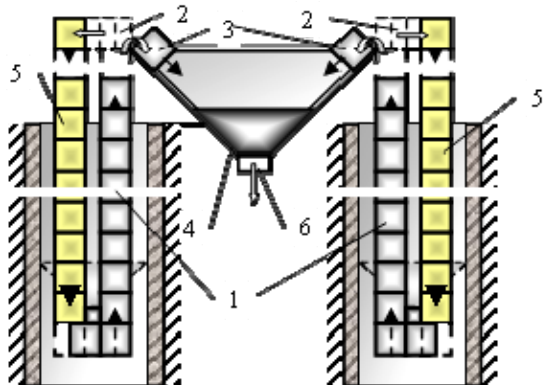


Рис. 6. Гидродомкратный подъем ГДПВ

Гидродомкратный подъем и водоотлив ГДПВ (рис. 6). В ДонГТУ выполнен анализ наиболее перспективных направлений развития шахтного подъема, на основании чего предложено альтернативное канатному решение этой проблемы — гидродомкратный подъем и водоотлив, включающие (рис. 4) колонны грузенных 1 и порожних 5 боксов вместимостью около 1 м³; скользящих в стволе по проводникам с помощью

гидродомкратов, расположенных в стволе через 120–150 м на опорных станциях. Операции погрузки и разгрузки боксов происходят на компактных (3 м²) автоматических роторных линиях 2,3. Производительность шахтного ствола с ГДП составляет 20 тыс. м³/сут и не зависит от глубины подъема; удельные затраты энергии на 1 т груза в 2 раза ниже, чем при канатном подъеме, а стоимость оборудования и обслуживания — в 3–4 раза. Исключаются подъемные машины, копры, канаты, здания и сооружения на поверхности и др. Подъем можно использовать для откачки рудничных вод, отказавшись от традиционных систем водоотлива с насосными станциями, трубопроводами и другими сооружениями.

Универсальная система вскрытия, подготовки и поточной разработки высокогазодносных тонких угольных пластов. без целиков в нейтральной газовой среде до глубины 2–3 км с поточной технологией, оставлением пустой породы в шахте и сокращением общей протяженности выработок в 1,5–2 раза. Шахтоучасток (рис. 7) вскрывают двумя центрально-двоенными шахтными стволами 1, привязанными к нижней границе по падению пласта. Затем от ствола с использованием комбайна MIR широким ходом по углю проходят магистральный штрек 2, формируя бремсберговый горизонт. Разработку участка начинают от его границ в сторону стволов (обратный порядок). Сначала с использованием комбайна MIR широким ходом проводят выработку 3 из магистрального штрека снизу вверх по восстанию пласта и одновременно вслед за КПФ MIR с помощью агрегата АФШВ формируют вспомогательную лаву 7, в которую затем с помощью буттового фронтального агрегата АФШВ транспортируют пустые породы 8 от проходки выработок. При проведении восстающей выработки и формировании вспомогательной лавы добывают 2–3 тыс. т угля в сутки.

Помимо этих кратких демонстрационных ссылок можно упомянуть и другие предложенные в рамках концепции «Шахта XXI в.» инновационные технические решения, например, систему подземного газообмена с использованием нейтральной газовой среды и улавливанием метана, новые

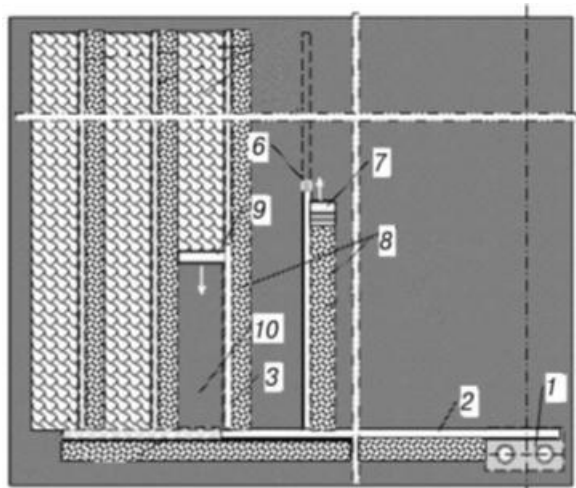


Рис. 7. Система разработки

конструкции подвижного состава колёсного подземного транспорта для грузов и горняков, аэропоршневой лифт для безопасного вертикального транспорта людей и грузов, замена электродвигателей на автономные метанодизели с использованием метана как энергоносителя, полную смену идеологии и конструктивных принципов поверхности шахты и т.д.

Приведённые примеры технических решений, альтернативных существующим, достаточно хорошо отвечают смыслу священных заповедей горняка и вполне соответствуют поставленным задачам отказа от реликтов инерции инженерной мысли в горной промышленности.

Список литературы

1. Garry G. Litvinsky Problem eksploatacji cienkich pokladow w ukraijskich kopalniach wegla kamiennego Zaglebia Donieckiego // Proceeding of the School of Underground Mining 2002 : International Mining Forum . – Krakow : Nauka-Technica, 2002. 343–363 pp.
2. Mabry R., Ulbrich H. Introduction to economic principles. – USA: McGraw-Hill, 1989. – P. 446.
3. Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Глобальный кризис в ретроспективе: Краткая история подъёмов и кризисов: от Ликурга до Алана Гринспена. – М.: Либроком, 2010. – 336 с.
4. Меньшиков С. М., Клименко Л. А. Длинные волны в экономике. Когда общество меняет кожу. – М.: Международные отношения, 1989. - 272 с.
5. Капица Сергей. Парадоксы роста: Законы развития человечества. - М.: Альпина Нон-фикшн, 2010. - 192 с.
6. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.
7. Литвинский Г.Г. Концепция инновационного развития техники и технологии подземной добычи угля. – Горный Журнал, 2012, № 8. – С. 94-98.
8. Решетников Ю.Е. Закон Моисеев как правовой документ древности. // Альманах "Богомыслие", №4. – Одесса: Семинария ЕХБ, 1994. – 288 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

М.В. Назаренко, С.А. Хоменко, НПП «КРИВБАССАКАДЕМИНВЕСТ», Украина

Рассмотрены вопросы использования информационных технологий при создании и эксплуатации автоматизированных систем управления горными работами для предприятий горного профиля на примере геоинформационной системы K-MINE.

В настоящее время горнодобывающая отрасль в странах СНГ испытывает острую необходимость в эффективных компьютерных системах и технологиях, обеспечивающих результативные поиски и разведку рудных объектов, быструю и надежную оценку запасов, учет их движения в процессе добычи, а также при управлении горным производством.

Работа современного горнодобывающего предприятия сегодня практически не представляется без использования программных комплексов. Это касается всех сфер его деятельности: экономики, финансов, кадров и производства. Специфика работы горных предприятий накладывает определенный отпечаток на используемое программное обеспечение. На многих предприятиях уже применяются программные продукты для основных задач горного производства, в первую очередь – наиболее трудных для практической реализации – горно-геометрических. Среди них в большинстве своем – программные продукты иностранных фирм-разработчиков: Datamine, Micromine, Gems, Vulcan и пр. [1]. Эти системы являются интегрированными горными пакетами и позволяют автоматизировать большинство горно-геометрических расчетов. С их помощью можно оптимизировать технологические процессы разработки месторождения, добычи и транспортирования пород, повысить производительность труда работников. Но при внедрении подобных систем в производство возникают множество проблем, а именно: неру-