

## **ФАКТОР ЧЕЛОВЕКА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЯ В УСЛОВИЯХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ШАХТ**

Проведено оглядовий аналіз результатів досліджень по визначенню фактора людини як ефективної складової видобутку вугілля в умовах вітчизняних шахт. Визначені закономірності міжособистих стосунків у бригаді робітників очисного забою як шлях керування прогресом у підземному видобутку вугілля.

## **HUMAN FACTOR AS COMPONENT OF THE DOMESTIC COAL MINES PRODUCTION EFFICIENCY**

The survey analysis of executed researches results was conducted to determine the human factor as an effective component of coal production in domestic mines. Certain patterns of interpersonal relationships between working team were determined as a way to manage progress of underground coal mining.

В начале XXI века мир столкнулся с глобальными гуманитарными проблемами, связанными с количественным неучетом фактора человека в производственных процессах. Особенно это проявляется в производствах, связанных с эмоциональным напряжением и стрессовым выполнением своей работы. К таким производствам во всем мире относится добыча угля, поскольку работы ведутся глубоко под землей, в ограниченном пространстве с присущим риском завала, взрыва метана, затопления, в условиях высоких температур и повышенной запыленности. Украинские шахты по своим горно-геологическим условиям считаются самыми опасными. Возрастает уровень производственного травматизма на шахтах и предприятиях негосударственной формы собственности.

Из расследований крупных аварий, анализа обстоятельств и причин взрывов метана, произошедших за последние годы, установлено, что все реже дают отказы, применяемые совершенные машины и оборудование и все чаще решающей причиной является человеческий фактор в различных формах и проявлениях. Поэтому, помимо чисто технической стороны горного производства очень важной становится составляющая поведения человека в стрессовых и экстремальных ситуациях, уровень его профессиональной подготовленности, а также морально волевых качеств. Этим вопросам в настоящее время уделяется мало внимания, все сводится, как правило, к проверке состояния здоровья на очередных медицинских осмотрах.

Особенности поведения человека в сложных условиях горного производства, его действия при возникновении аварийных ситуаций должны быть предметом детального исследования. Эффективность практической реализации концепции и психологического обеспечения надежности профессиональной деятельности зависит от научной разработанности основных задач исследования [1].

К таким задачам относятся задачи определения профессионально важных качеств, определения требований к показателям психического здоровья и к личности работника, психологическая диагностика и коррекция, разработка современных обучающих и тренинговых программ подготовки горняков, способствующих повышению эффективности работы в сложных условиях производства.

В отделе высокотемпературной теплотехники академиком В.Ф. Присняковым длительное время проводились работы по математическому моделированию межличностных характеристик поведения человека. Было показано, что нелинейное поведение человека описывается катастрофой сборки. На этой гипотезе получены решения многих задач психологии общего значения [2-5]. Возникла идея разработанные общие подходы применить к решению задач повышения эффективности добычи угля, за счет учета человеческого фактора.

Учитывая вышеприведенные факты, начиная с 2002 г. под научным руководством академика В. Ф. Приснякова и при его непосредственном личном участии, в отделе начали проводиться исследования, направленные на изучение фактора человека как составляющей эффективности добычи угля в условиях отечественных шахт.

Был сделан теоретический анализ особенностей поведения человека в экстремальных ситуациях и эмоционального напряжения. Получено информационное уравнение эмоционального состояния [6]. Определены технические и психологические характеристики шахтеров, которые обеспечивают успешность выполнения функций работника и адекватность поведения в сложных условиях. Исследованы психические характеристики шахтеров как основа их поведения в условиях экстремальных ситуаций и эмоционального напряжения.

Для проведения экспериментальных исследований психофизиологических особенностей шахтеров была разработана анкета и опросник, основанные на использовании методики Прохорова А. О.

Анкетирование, опрос и тестирование проводились на одной из шахт объединения "Павлоградуголь".

Анализ эмпирических данных позволил выделить тенденции, характерные для шахтерского контингента рабочих. В результате получены зависимости составных частей (элементов) состояний равновесности-неравновесности от возраста, уровня образования и условий работы.

Обнаружено расслоение составных элементов психического состояния личности и образование пар:

психические процессы (ПП) - поведение;

физиологические процессы (ФП) - шкала переживаний.

В рельефе психического состояния опрошенных личностей, четко выделены 2 возрастных кризиса - кризис 30 лет и кризис 40 лет, что четко прослеживается на рис. 1.

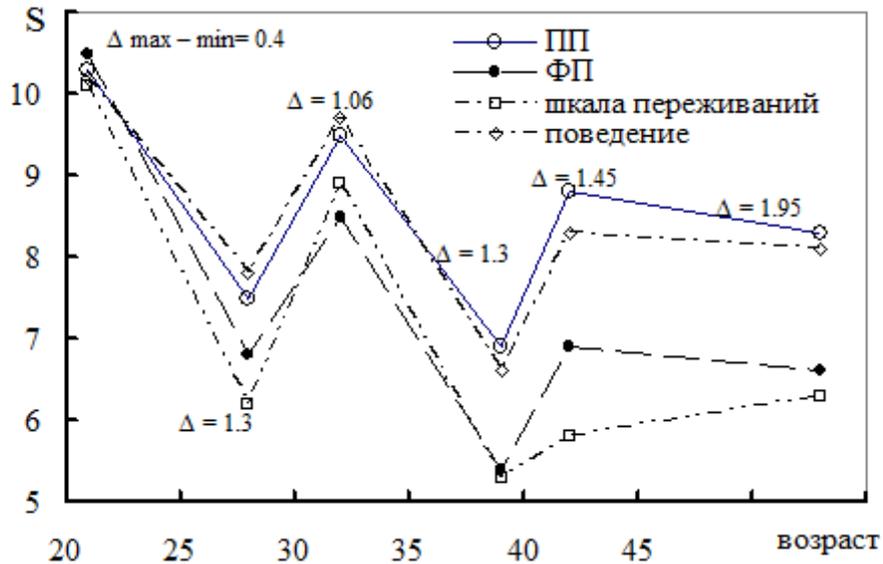


Рис.1 - Расслоение основных элементов и образование пар: психологические процессы – поведение.

Главная проблема кризиса 30 лет – проблемы личной жизни. Проблема кризиса 40 лет – социализация, сохранение душевной гибкости и выработка новых форм поведения [7].

В процессе изучения временного аспекта выявлены временные закономерности – неравномерность и гетерохронность. Неравномерность возрастного развития выражается в том, что отдельные психические функции и личностные качества имеют определенную траекторию изменений во времени, которая может иметь как простой, так и сложный характер. Гетерохронность возрастного развития проявляется в несовпадении во времени оптимума способностей (сенсорные – до 30 лет, а интеллектуальные – до 40 лет).

Показано, что величина отклонения от среднего значения по профилю психического состояния специфична для представителей различных шахтерских профессий. Более полный учет личностных характеристик субъекта деятельности, особенностей его направленности и мотивов, черт характера и темперамента открывает новые возможности не только для психологического анализа ошибочных действий, но главным образом и для принятия мер по их предотвращению.

Естественным продолжением проводимых исследований стало определение закономерностей межличностных отношений в бригаде рабочих очистного забоя как пути управления прогрессом в подземной добыче угля.

На основе анализа определено, что характер взаимоотношений в микро-социальной группе, какой является бригада, в которой трудятся рабочие с различными психофизическими характеристиками, уровнем подготовки, стажем работы по данной специальности, определяется в преобладающей степени индивидуальными особенностями членов группы [8]. Особое внимание было обращено на то, что труд шахтера требует высоких компенсаторных возможностей в плане соматовегетативных и психофизиологических функций. На эмоци-

ональную сферу рабочих подземных профессий угольных шахт отрицательное влияние оказывают горногеологические и производственные условия, к которым относятся недостаточная освещенность рабочих мест, шум, вибрация, стесненность рабочего пространства при выемке весьма тонких угольных пластов, наличие высокой температуры и влажности воздуха на глубоких горизонтах. Существенную роль играет также чувство личной опасности, в связи с возможностью взрывов метана и угольной пыли, внезапных выбросов угля, породы и газа, обрушения пород кровли пласта и другие аварийные ситуации.

Бригаду нельзя рассматривать как простую сумму индивидуумов. Любой человек уже в силу своего присутствия в социальной группе, а тем более участвуя в совместном труде, оказывает влияние на многие сферы жизни коллектива. При изучении межличностных отношений в производственных бригадах необходимо учитывать также принцип двойственности, что индивидуальное – случайно, а коллективное – детерминистично.

Все это предъявляет особые требования к психологическому климату в бригаде, одной из существенных составляющих которого являются межличностные отношения между людьми и становление коллектива в таких условиях означает, в первую очередь, выработку единого отношения его членов к опасности и поведению в экстремальных ситуациях.

В рамках выполнения темы были решены две основные задачи:

1. Исследованы причины изменения отношения к шахтерскому труду, как результат нелинейного поведения человека.

Расследование несчастных случаев в шахтах по субъективным причинам позволило установить следующую структуру: неосторожность и поспешность в работе (67%), нарушение правил техники безопасности и технологии ведения работ (23%), несогласованность действий (10 %). Все эти случаи могут быть поставлены в связь с неадекватно принятым решением, которое возможно как из-за отклонений на стадии афферентного синтеза, так и вследствие ошибок при выработке программы действий. Изучение психологических вопросов групп и коллективов, групповой деятельности, конфликтных ситуаций в групповой деятельности, принципов группового взаимодействия, вопросов групповой психологии в изолированных коллективах является важным для производства в сложных условиях шахты.

Практическая реализация концепции психологического обеспечения надежности профессиональной деятельности рабочих очистного забоя зависит от научной разработки задач управления поведением бригады, с точки зрения внедрения новых гуманитарных технологий.

Проведен анализ нескольких известных направлений решения таких задач:

- деятельное направление основывается на принципе деятельности. Его приложение к исследованию группы вызвало к жизни стратометрическую концепцию групповой активности, и концепцию о модели социально-перспективных процессов в совместной деятельности;

- социометрическое направление базируется на широком использовании различных вариантов социометрического теста в качестве основного методического средства познания группы;

- параметрическая концепция - основная идея которой состоит в том, что поэтапное развитие малой группы осуществляется благодаря развитию ее важнейших социально-психологических параметров. В рамках этой концепции изучались организационные, эмоциональные и динамические характеристики группы.

Установлено, что во всех вышеперечисленных направлениях не учитываются особенности нелинейного поведения человека, которое может существенным образом повлиять на его отношение к труду.

Определены факторы, определяющие требования к психологическому климату в бригаде, основные составляющие межличностных отношений между людьми, а также условия выработки единого отношения членов бригады к опасности и поведению в экстремальных ситуациях.

Разработана простейшая математическая модель уравнения психологического состояния шахтера, которая позволяет анализировать влияние факторов подземной выработки на степень эффективности шахтера в принятии решений и дает обнадеживающие результаты, так как позволяет теоретически определять пути управления поведением [9].

Использование в модели относительных величин дает возможность на первом этапе при помощи экспертных оценок определять количественные значения различных исходных величин, измерять которые нет возможности.

Получено уравнение психологического состояния шахтера, связывающее параметр правильного принятия решения с комплексным влиянием внешних и внутренних воздействий, которое позволяет оценить влияние параметров модели, в частности, параметров достижения и избегания на эффективность принимаемых решений [10].

Определены несколько типичных причин, носящих социально-психологический характер и вызывающих конфликт. Одной из таких причин являются возможные значительные потери и искажения информации в процессе межличностной и межгрупповой коммуникации. Неправильное понимание людьми друг друга зачастую является основной причиной конфликтов, либо усложняет разрешение социальных противоречий, возникших по иным причинам.

Определение индивидуально - типологических особенностей и их влияние на процесс принятия решения проведено по методике Г. Айзенка:

Для выявления личностно-типологических особенностей определен тип темперамента и проведены расчеты показателя индивидуальности

$$\rho' = \sqrt{I^2 + N^2} \quad (1)$$

$$\rho' = \sqrt{\mathcal{E}^2 + N^2} \quad , \quad (1)$$

где  $p'$  - показатель индивидуальности; И- показатель интроверсии;  
 $E$  - показатель экстраверсии;  $N$  - показатель стабильности – нейротизма.

В случае если  $E$  и  $N$  больше 12, то формула (3.2) видоизменяется

$$p' = \sqrt{I^2 - 12 + N^2 - 12} \quad (3)$$

$$p' = \sqrt{E^2 - 12 + N^2 - 12} \quad (4)$$

Выбор методик позволил представить результаты диагностик не только в абсолютных, но и в относительных значениях, что позволило проанализировать тенденции развития конфликтных ситуаций в коллективе. На рис.2 представлено изменение значения  $p'$  и склонности к обобщениям для различных типов темперамента

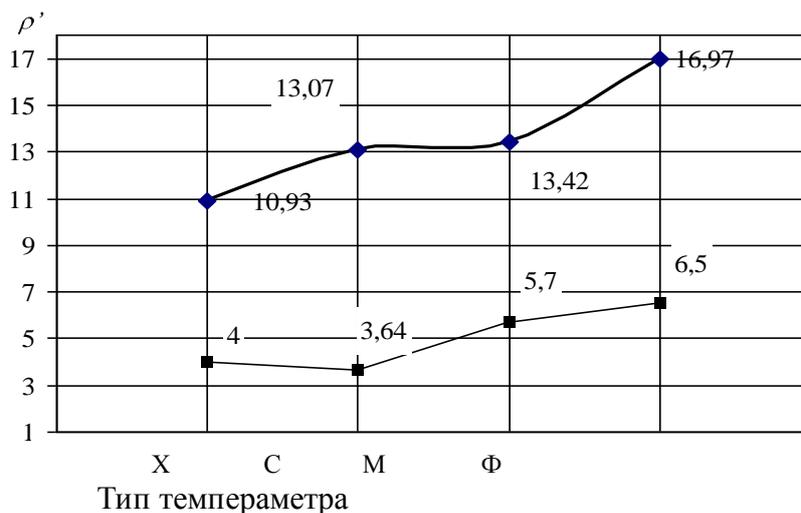


Рис.2 - Значения  $p'$  и склонности к обобщениям для различных типов темперамента.

Анализ результатов диагностики позволил сделать следующие выводы.

- Существует зависимость между показателем индивидуальности и субъективно переживаемым временем.
- Вследствие увеличения значения показателя индивидуальности увеличиваются и значения когнитивных процессов, таких как склонность к обобщениям и показатель интеллектуальной лабильности.
- В ходе принятия решений (как информационных, так и технических) возникает тенденция к конфликтной ситуации в коллективе, так как на первое место выступают различные типы угроз со стороны конфликтующих сторон (материальные ценности, жизнь и здоровье людей).
- При анализе управленческих решений необходимо учитывать количественные показатели ущерба (как близлежащие, так и отдаленные).

## 2. Управление конфликтными ситуациями в шахтерской смене.

Рассмотрены социально-психологические причины возникновения кон-

фликтов, как основы для управления конфликтными ситуациями в условиях деятельности шахтерской смены.

Проведено тестирование с целью определения характера основных связей, влияющих на возникновение деструктивных конфликтов между работниками бригады очистного забоя. Учтен характер этих связей, поскольку их потеря может привести к существенным упрощениям в понимании конфликта, что в свою очередь отрицательно сказывается на качестве практических рекомендаций.

Установлено, что в принятии информационных решений доминирующее значение приобретают два параметра: начальные данные и априорные значения. Количественно подтверждено, что принятие информационного решения зависит от априорных значений, которые определяются уровнем образования, стажем работы, занимаемой должностью и, естественно, от возраста.

В возрасте 30-35 лет преобладают решения, направленные на получение дополнительной информации от управляющих инстанций. В возрасте от 40 до 50 лет – решения, направленные на продолжение работы в независимости от обстоятельств, а также решения ориентированные на информацию, полученную от контрольно-измерительной аппаратуры. Поэтому тип конфликтной ситуации зависит от полноты и способа подачи начальных данных и темпа подачи информации, т.к. информацию получают субъекты с разным типом нервной системы, т.е. с разной скоростью и подвижностью нервных процессов.

Принятие технических решений зависит не только от количества возможных альтернатив и выбора наиболее эффективной, но и степени риска (с учетом типа угрозы и ущерба), которые наиболее типичны в данной ситуации, а также и от времени.

Количественно подтверждено, что принятие технических решений и их эффективность зависит от уровня образования, стажа работы, должности и возраста.

Неопределенность начальных данных - основной фактор сложности и неуверенности при принятии технического решения. В ситуации ограниченного временного параметра данные технические решения можно рассматривать как оперативные решения, которые представляют собой динамический нестационарный процесс, и каждое решение - это выбор альтернативы, исходя из максимальной полезности в данный момент [11].

Управление конфликтной ситуацией состоит в тщательной отработке возможных начальных данных и проработке их как при начальном проф-обучении, так и в ходе переобучения и повышения квалификации.

Установлено, что существует зависимость между показателем индивидуальности и субъективно переживаемым временем. Вследствие увеличения значения показателя индивидуальности увеличиваются и значения когнитивных процессов, таких как склонность к обобщениям и показатель интеллектуальной лабильности.

Феномен конфликта проанализирован в русле психологической теории коллектива, связанной с уровнем развития. В группах высокого уровня развития члены стараются достичь конструктивного решения конфликта, избегают

агрессивных проявлений. Одним из факторов, ухудшающих деятельность шахтерской смены, являются конфликтная ситуация и конфликты, которые вовлекают большое количество людей.

При изучении отношений в коллективе шахтерской смены первоочередной задачей является устранение межличностных конфликтов. Управление конфликтной ситуацией состоит в получении и тщательной обработке начальных данных.

Продолжая исследование влияния психологических компонентов личности на возникновение конфликтных ситуаций, возникающих в процессе трудовой деятельности, а так же для определения психологического портрета как коллектива, так и отдельных его членов при тестировании использованы методики - тест Томаса, психологический тест С. Деллингера, тест М. Люшера.

Исследовалось влияние психологических компонентов личности на возникновение конфликтных ситуаций, которые появляются в процессе трудовой деятельности.

Проведено тестирование двух групп по предложенным выше методикам, проанализированы результаты тестирования.

На основе проведенного тестирования определено влияние психологических компонентов личности на создание бесконфликтных отношений внутри бригады рабочих очистного забоя, а так же влияние межличностных отношений на эффективность труда

На рис 3 и 4 представлены стратегия поведения руководителей и проходчиков двух бригад

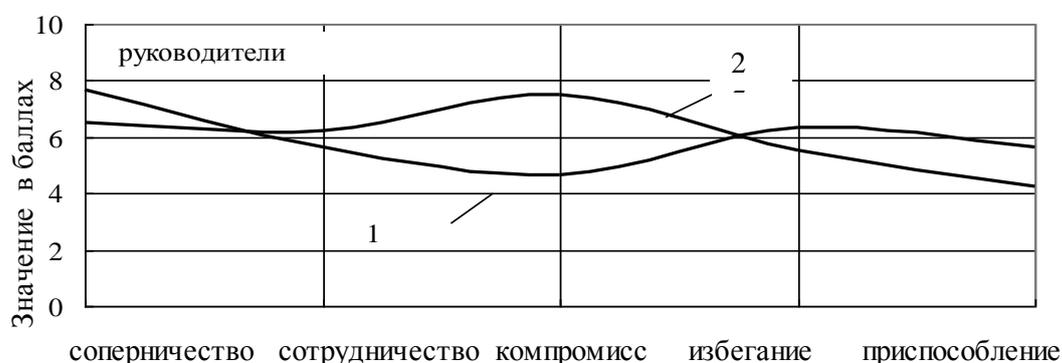


Рис. 3 - Сравнение стратегии поведения руководителей 1 и 2 групп.

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что как в первой, так и во второй группах прослеживается низкий уровень бригадной (коллективной) сработанности, преобладают индивидуальные действия в конфликтной ситуации. Явно выражено наличие фактора несовместимости действий во второй группе – у руководства активные: у проходчиков – пассивные.

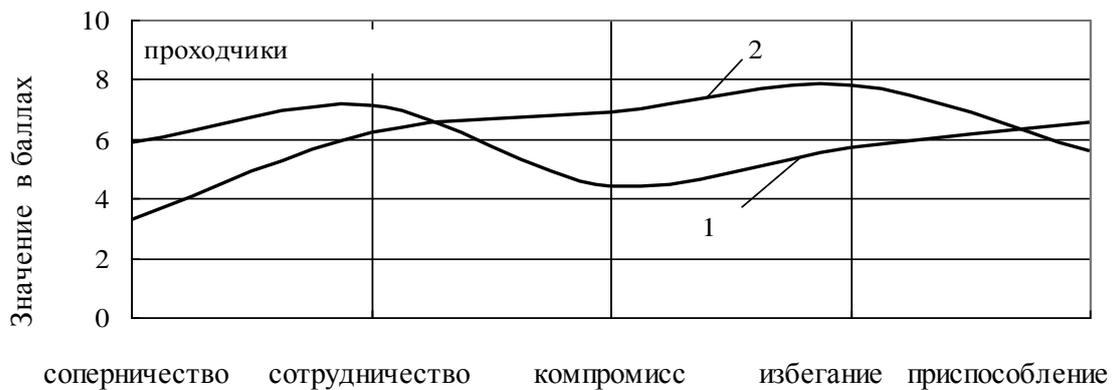


Рис. 4 - Сравнение стратегии поведения проходчиков 1 и 2 групп.

Выводы по тестированию вооружают руководство шахт тем необходимым исходным уровнем знаний для составления плана развития как профессионального, так и личностного, а также плана по улучшению психологического климата в производственном коллективе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Присняков В.Ф. О возможности учета человеческого фактора как пути предупреждения техногенных катастроф / В.Ф. Присняков // Новини науки Придніпров'я: Наук.-практ. журнал. – Дніпропетровськ, 2002. - №1. – С. 46-55.
2. Присняков В.Ф. Нестационарные психологические процессы / В.Ф. Присняков, Л.М. Приснякова // ДГУ. – Днепропетровск, 1994. – 190 с.
3. Присняков В.Ф. Математическое моделирование эмоций / В.Ф. Присняков, Л.М. Приснякова // Кибернетика и системный анализ / Ин-т кибернетики АН Украины. – Киев, 1994. - № 1. – С. 169-176.
4. Присняков В.Ф. Экономика и общество / В.Ф. Присняков // Лекция. - Днепропетровск, 2002. – 54 с.
5. Человек в измерениях 20-го века. Прогресс человечества в XX столетии / Р.Н. Макаров, В.А. Пономаренко, В.Ф. Присняков и др. // Монография: Деятельность человека в авиационном и космическом полете. Психология человеческого фактора в летном труде. Профессионально-психологический отбор. – М., 2002. – 409 с.
6. Присняков В. Ф. Информационное уравнение эмоционального состояния / В.Ф. Присняков, Л.М. Приснякова // Новини науки Придніпров'я: зб. наук. праць. - Днепропетровск, 2004. - №3. – 40 с.
7. Присняков В. О возрастной составляющей человеческого капитала и путей его сбережения и увеличения / В. Присняков, Л. Приснякова // Економічна кібернетика: Міжнар. наук. журнал, № 3-4. - Ч. 2. - 2004. - С. 7-15.
8. Присняков В. К вопросу о человеческом факторе в экономических системах (теория вопроса) / В. Присняков, Л. Приснякова // Економічна кібернетика: Міжнар. наук. журнал, № 1-2. - Ч. 1. - 2004. - С. 21-28.
9. Присняков В. Человеческий капитал как интеллектуальная сила. Опыт математического моделирования на основе теории катастроф / В. Присняков, Л. Приснякова. – Днепропетровск, 2004. - 225 с.
10. Механика газонасыщенного массива горных пород, прогрессивные технико-технологические решения поземной добычи угля. Определение закономерностей межличностных отношений в бригаде рабочих очистного забоя, как путь управления прогрессом в подземной добыче угля. Исследование основных процессов взаимодействия в системе «массив горных пород – технология в угледобыче» и определение факторов, обеспечивающих управление ее состоянием. Управление конфликтными ситуациями в шахтерской смене: отчет о НИР (промежуточный) г/б Ш-36-07) / ИГТМ НАН Украины; науч. рук. академик НАН Украины Присняков В.Ф. - № ГР0107U002004.
11. Приснякова Л. В. До моделювання поведінки людини. Психологія і суспільство / Л. Приснякова, В. Присняков // Український теоретико-методологічний гуманітарний часопис. - № 3. - 2004. - Стр. 91-98.

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДОБЫЧИ РУД В ГЛУБОКИХ КАРЬЕРАХ И ШАХТАХ КРИВБАССА**

Викладено напрямки розвитку сировинної бази Кривбасу: розробка окислених кварцитів, підземний видобуток багатих руд на глибоких горизонтах, застосування технології перед збагачення руди в кар'єрах і на шахтах, підвищення кутів укосів бортів кар'єрів. Розглянуті особливості цих та інших напрямків.

## **PERSPECTIVE DIRECTIONS OF BOOTY OF ORES IN DEEP CAREERS And MINES OF KRYVBASS**

Directions of development of the kryvbass source of raw materials are laid out: development of the oxidized quartzites, underground booty of rich ores on deep horizons, application of technology before enrichment of ore in careers and on mines, increase of corners of hay-crops of sides of quarries. Considered features of these and other directions

Глубина карьеров и шахт Кривбасса достигли величины, при которой необходимо принимать технические решения о дальнейших направлениях добычи железных руд, обеспечивая экономичность, экологичность и необходимую производительность. Это необходимо потому, что технические решения могут осуществляться продолжительный период, за который горные работы достигнут граничной глубины, при которой принимать технические решения будет уже поздно. Поэтому возникает необходимость выбора направления дальнейшего развития сырьевой базы для удовлетворения потребностей в железорудном сырье.

От выбранного направления развития сырьевой базы в Кривбассе будут зависеть научные, проектные работы, капитальные вложения, экологическое и социальное состояние региона. Несомненно, это окажет влияние и на экономику Украины.

Такими направлениями могут быть: а) освоение добычи, обогащения окисленных кварцитов, получения высококачественных концентратов; б) подземная добыча богатых руд; в) подземная добыча магнетитовых кварцитов; г) переход на открыто-подземную разработку; д) использование отработанных карьеров для размещения отвалов и отходов обогащения; е) повышение углов откоса нерабочих бортов карьеров с 36-38 градусов, принятых в настоящее время в проектах, до 50-60 градусов с обеспечением безопасности и заданного запаса устойчивости; ж) применение технологии предобогащения руды в карьерах и шахтах; з) освоение технологии выемки руды и вскрышных пород «волнами» с понижением горных работ «крутыми слоями»; и) сосредоточение добычи руды на одном или нескольких наиболее перспективных карьерах и закрытия остальных.

Необходима государственная политика, которая должна исходить из интересов региона, а не владельцев предприятий, и интересов Украины в области потребности в металле, в руде для внутренних нужд, а также для экспорта, ко-