

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГОРНАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ

На правах рукописи

ГРИШУНИН Олег Вениаминович

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТРАБОТКИ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ  
И ШАХТОПЛАСТОВ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА С ЗАКЛАДКОЙ ВЫРАБОТАННОГО  
ПРОСТРАНСТВА ПЕСКАМИ БУЧАКСКОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА

Об. 15. 14 - "Физические процессы  
горного производства"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Днепропетровск - 1993

Диссертация является рукописью.

Работа выполнена в Государственной горной академии Украины

Научные руководители - докт. техн. наук, профессор О. В. Колоколов,  
докт. техн. наук И. А. Садовенко.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор  
Л. В. Новикова;  
кандидат технических наук  
И. Е. Головчанский.

Ведущее предприятие - Государственный проектный институт  
"Днепрогипрошахт"

Защита состоится "29" декабря 1993 г. в 14<sup>00</sup> час.  
на заседании специализированного совета К. 068.08.01 при Государственной горной академии Украины.

Адрес: 320027, г. Днепропетровск - 27, пр. К. Маркса, 19,  
Государственная горная академия Украины.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.

Автореферат разослан "29" ноября 1993 года.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат технических наук,  
доцент

В. В. Харченко

ЛННБ України ім. В. Стефаніка



00802297 (S)

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Западный Донбасс, имея выгодное экономико-географическое положение, относится к числу развивающихся угольных районов Украины. Однако вопросы коренного пересмотра отношения к экономике природопользования, разработке природоохранных мероприятий в условиях Западного Донбасса не нашли еще должного отражения в практике работы шахт.

В настоящее время ведутся очистные работы в пойменных участках реки Самара. Разработка угольных пластов с полным обрушением кровли приводит к оседаниям земной поверхности ниже уровня грунтовых вод, в результате образовались мелководные зоны затопления площадью превышающей 20 тысяч гектаров. В зону дренирующего влияния шахт вовлекается более 10 водоносных горизонтов, что нарушает гидродинамический и гидрохимический режимы подземных вод.

Дальнейшее развитие фронта очистных работ выдвигает комплекс взаимосвязанных задач, поставленных практикой освоения месторождения и направленных на устранение следующих негативных факторов: истощение запасов подземных вод шахтным водоотливом; заболачивание пойм рек при оседании земной поверхности в процессе отработки угольных пластов; загрязнение гидрографической сети шахтными водами; обводнение горных выработок, сопровождающееся разупрочнением горных пород и снижением их устойчивости; частый ремонт, перекрепление и невозможность повторного использования выемочных штреков. Реальный путь улучшения этого положения состоит в комплексном подходе к вопросам управления оседаниями поверхности, состоянием экологической обстановки и созданием комфортных условий горных работ. Это возможно при переходе на технологию добычи угля с закладкой выработанного пространства песком водоносного горизонта совместно с дренажем поверхности: существенно сократятся площади оседания земной поверхности, снизится дренажная способность очистных выработок, повышается устойчивость подготовительных штреков, улучшится экологическая ситуация в поймах рек.

Цель работы - обоснование параметров способа управления геофильтрационным состоянием горного массива путем закладки выработанного пространства песком водоносного горизонта, обеспечивающим снижение техногенной нагрузки на окружающую среду и

улучшающего условия эксплуатации выемочных штреков.

Идея работы заключается в совмещении дренажа поверхности и закладки выработанного пространства обезвоженным песком бучацкого водоносного горизонта.

Методы исследований включают теоретический анализ, лабораторные эксперименты и исследования, физическое моделирование, численное моделирование, статистические методы.

Научные положения, защищаемые автором:

- при течении водопесчаной смеси бучацкого водоносного горизонта в горную выработку происходит ее самоторможение с обезвоживанием верхней части конуса выплыва;
- песок бучацкого водоносного горизонта, обезвоженный до оптимальной влажности 18% обладает минимальной усадкой;
- повторное использование выемочных штреков достигается закладкой околоштрековых полос шириной 32 м песком бучацкого водоносного горизонта;
- концентрированный забор водопесчаной смеси из бучацкого водоносного горизонта совместно с дренажным водоотбором из воронки оседания формирует инверсию нисходящей фильтрации в шахту в восходящий поток при глубине воронки отбора в бучацком горизонте равной, 0,6 мощности бучацкого песка.

Достоверность научных положений обоснована применением апробированных методов исследований и теоретических предпосылок, базирующихся на фундаментальных положениях механики горных пород и динамики подземных вод, экспериментальном подтверждении результатов аналитических исследований, хорошей сходимости натуральных и модельных результатов.

Научная новизна :

- исследованы тенденции изменения свойств песка бучацкого водоносного горизонта в зависимости от технологических факторов;
- установлены безопасные технологические параметры процесса выпуска водопесчаной смеси в горную выработку;
- обоснована рациональная ширина закладочной полосы, позволяющая повторно использовать подготовительные штреки для отработки смежных столбов при благоприятном гидродинамическом режиме;
- установлены параметры отбора водопесчаной смеси, при которых происходит экологически оздоравливающая инверсия нисходящей фильтрации в шахту в восходящий поток.

Научное значение работы заключается в установлении закономерностей изменения свойств песка бучакского водоносного горизонта как закладочного материала при условии безопасности процесса выпуска водопесчаной пульпы в горную выработку и параметрах закладочной полосы из бучакского песка, при которых обеспечивается безремонтное поддержание и повторное использование выемочных штреков, а также формируется инверсия нисходящей фильтрации в шахту в восходящий поток.

Практическая ценность работы заключается в разработке технологии управления геофильтрационным состоянием горного массива и обосновании ее параметров применительно к горно-геологическим условиям месторождения Западного Донбасса, что позволило в комплексе решить проблему безремонтного поддержания и повторного использования выемочных штреков с улучшением экологической обстановки на подрабатываемых территориях.

Реализация результатов работы. Результаты выполненных исследований использованы институтом "Днепрогипршахт" при проектных проработках программы развития очистных работ с закладкой выработанного пространства и дренажем поверхности на ш. "Самарская" ПО "Павлоградуголь".

Апробация работы. Содержание и отдельные положения работы докладывались и обсуждались на Всесоюзной научно-технической конференции "Совершенствование технологии горного производства для снижения негативного воздействия на окружающую среду" (г. Кривой Рог, 1991); на региональной научно-технической конференции "Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна нижнего Днепра" (г. Днепропетровск, 1990), научно-технических советах ПО "Павлоградуголь" и института "Днепрогипршахт" (1991).

Публикации. По результатам исследований опубликовано 4 работы, в том числе авторское свидетельство на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 107 наименований и приложений. Содержание изложено на 135 страницах машинописного текста и включает 56 рисунков и 3 таблицы.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Угольная промышленность характеризуется сосредоточением строящихся и действующих шахт в крупных территориально-производственных комплексах, что неизбежно влечет за собой нарушение вслеваемых в народно-хозяйственный оборот земель, нарушение урванного режима грунтовых вод и их загрязнение. В известных научно-практических разработках обоснован широкий спектр технологических схем и способов ведения горных работ со сложной гидрогеологией. Базовыми элементами этих схем является закладка выработанного пространства, повышение устойчивости горных пород различными способами, дренаж подземных вод, рационализация отработки шахтных полей. Существенный вклад в эти разработки для Западного Донбасса внесли А. В. Безазьян, И. Е. Головчанский, Н. Т. Гришко, И. А. Кияшко, О. В. Колоколов, А. П. Максимов, Г. С. Пиньковский, И. А. Садовенко, А. М. Симанович, В. И. Стыцин, В. М. Усаченко, Ю. М. Халимендик, А. В. Шмиголь, Е. А. Яковлев и др. Однако идея совмещения дренажа подаваемых вод и закладки выработанного пространства водовмещающей породой не рассматривалась. Постановка и решение этой задачи имеет два основных аспекта - природоохранный и горно-технический, требующий комплексного подхода.

Для достижения указанной цели сформулированы следующие задачи:

- обосновать принципиальную технологическую схему горных работ с закладкой выработанного пространства, совмещенную с дренажем;
- установить тенденции изменения свойств бучакского водоносного горизонта как закладочного материала от технологических факторов;
- изучить процесс течения водопесчаной смеси бучакского водоносного горизонта в горную выработку;
- изучить геофильтрационное состояние горного массива в окрестности очистной и подготовительной выработок при управлении кровлей закладкой выработанного пространства бучакским песком;
- изучить геофильтрационное состояние породной толщи в районе отбора водопесчаной смеси совместно с дренажными мероприятиями.

В пределах рассматриваемой территории Западного Донбасса

основным водоносным горизонтом по площади распространения и водообильности является бучакский водоносный горизонт, представленный тонко и мелкозернистыми песками. Горизонт напорный - от 3-5 м в северо-восточной части до 100 м на западе.

Фильтрационные параметры песков бучакского водоносного горизонта изменяются в широких пределах: от низких значений коэффициента фильтрации в междуречьях (6 м/сут) до высоких (18 м/сут) в долинах рек Самара и Болчья. Минерализация подземных вод непостоянна в пределах горизонта, на большей части составляет 0,6-3,0 г/л, редко более 3,0 г/л.

Дренаживание подземных вод шахтами происходит через гидравлический контакт карбон-бучакский горизонт, а также зоны деформаций горного массива над очистными и подготовительными выработками. Оседание поверхности в пойменных частях формирует зоны затопления из-за близкого к поверхности залегания уровней подземных вод (менее 1 м). Практика и расчеты показали, что даже полная закладка выработанного пространства не улучшает ситуацию.

Разработанный способ управления геофильтрационным состоянием горного массива (А.С. 1643719 (СССР) опубликовано в Б.И. №15 1991 г.) направлен на снижение вредного влияния горных работ на земную поверхность и водные ресурсы, с одновременным повышением эффективности отработки полезного ископаемого и устойчивости горных пород в выработках. Комплексный эффект достигается тем, что при отработке угольного пласта с закладкой выработанного пространства производится концентрированный забор водопесчаной смеси из бучакского водоносного горизонта на участке его естественной гидравлической разгрузки в пойменной части. Интенсивный прогиб и деформация водоупорного слоя, возникающие при этом, углубляют русло реки или формируют дренаж, что экологически выгоднее обширных мелководных зон затопления. Кроме того, интенсифицируется прямой переток подземных вод в дренажную систему на поверхности, минуя шахтную среду. Это способствует оаодорвлению подземной гидросферы.

Отбор водопесчаной смеси позволяет после отделения от нее воды использовать песок для закладки выработанного пространства. Целесообразно производить не полную закладку, а воссоздать закладочный массив в виде околострековых полос. Это сохраняет устойчивость кровли при более экономном ведении закладочных работ.

Наиболее важными аспектами разработанной технологической схе-

мы является отбор и транспортирование песка бучакского водоносного горизонта. Эти процессы исследовались на физической модели, отражающей гидродинамическую ситуацию в бучакском водоносном горизонте и пульпозаборную скважину. Водопесчаная пульпа, отбираемая из бучакского водоносного горизонта, представляет собой механическую смесь тонкозернистого песка и воды.

Анализ критериев подобия для двухфазного движения пульпы показал, что коэффициенты геомеханического и фильтрационного подобия обусловлены физико-математической связью динамического подобия и линейного закона фильтрации. Имеют место соотношения

$$\alpha_Q = \alpha_K \alpha_e^2, \quad (1)$$

$$\alpha_t = \alpha_M \frac{\alpha_e}{\alpha_K}, \quad (2)$$

где  $\alpha_e, \alpha_Q, \alpha_K, \alpha_M, \alpha_t$  - коэффициенты подобия линейных размеров, водопритоков, проницаемости, емкости, времени. Подобие механического перемещения частиц автомодельно контролируется приведенной плотностью и концентрацией твердого в пульпе.

На лабораторной установке проводилось моделирование полной отработки скважиной водоносного горизонта, находящегося в непосредственной близости от нее. С этой целью выпуск пульпы производился до тех пор, пока не наблюдалось резкого увеличения водотвердого отношения в пульпе. Это происходило при приближении контура воронки оседания к заборному фильтру скважины. Установлено, что водотвердое отношение не ниже 1:1,4 стабильно при отборе 80% мощности бучакского горизонта.

Наиболее проблемным (по условиям безопасности) участком технологии управления геофильтрационным состоянием горного массива путем совмещения закладки выработанного пространства с дренажными мероприятиями, является увел. магазинирования пульпы перед ее транспортировкой к агрегату обезвоживания. Фазы формирования конуса выплыва из заборной скважины в горной выработке прослежены в автомодельном режиме на фильтрационном лотке. В основании перемычки в выработке установлен сетчатый фильтрующий элемент, имитирующий дренажную призму. Моделированием подтверждается наличие фазы самосторможения конуса выплыва и закупорки устья скважины за счет снижения скорости движения пульпы (более чем на по-

рядок) и обезвоживания верхней части конуса выплыва. Вынос водопесчаной смеси возобновляется при отборе песка у основания конуса. Модельные исследования показали высокую транспортабельность и безопасность процесса выплыва пульпы в выработку.

Показатели обезвоживания водопесчаной пульпы бучакского водоносного горизонта на центрифуге НОГШ-1260 рассчитывались по известной методике и исследовались при физическом моделировании на лабораторной центрифуге ДЛК-1. Было проведено более 150 опытов с детальным анализом фракционного состава каждой пробы методом гранулометрического анализа по Сабанину для пульп разной плотности из бучакского песка. При изменении технологических параметров центрифугирования (плотности пульпы, объемной нагрузки на центрифугу) в фугат уносится от 2 до 4% твердого, причем эта величина приходится на классы размером менее 0,07 мм, т.е. на наиболее тонкие глинистые частицы. Содержание их в фугате увеличивается с повышением плотности пульпы и нагрузки на центрифугу. Влажность обезвоженного закладочного массива колеблется в пределах 8-25%. Существенно, что влажность влияет на прочностные, деформационные свойства закладочного массива и на его устойчивость.

Лабораторное определение сопротивления сдвигу песка бучакского водоносного горизонта проводилось с целью исследования влияния нагрузки и влажности материала на его сдвиговые характеристики. Установлено, что зависимость между напряжением сдвига и влажностью имеет оптимум при значении последней в пределах 16-19%.

Компрессионные свойства закладочных материалов являются основными при оценке вопроса о деформации закладочного массива под действием давления горных пород. В работе приведены результаты испытаний песка бучакского водоносного горизонта различной влажности при длительном нагружении. Охвачен диапазон влажностей от 10 до 25% и нагрузок от 0,1 до 1,2 МПа. Всего было проведено более 120 испытаний. Зависимость относительной усадки от влажности имеет оптимум при влажности 18% (относительная усадка минимальна при любых нагрузках в исследуемом диапазоне).

Установленное семейство кривых наиболее точно описывается полиномом второй степени:

$$\lambda = \sigma_1 - \sigma_2 W + \sigma_3 W^2, \quad (3)$$

где  $\Lambda$  - относительная усадка;  $W$  - влажность песка;  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  - параметры аппроксимации, экспоненциально зависящие от нагрузки.

Исследование гидрогеомеханических процессов в окрестности заборной скважины, очистной и подготовительной выработки при реализации разработанного способа требует многовариантности учета влияющих факторов. Автором применен алгоритм упругопластического решения для среды с внутренним трением методом конечных элементов (А. Б. Фадеев). На рис. 1 показано сопоставление полученных автором модельных расчетов с известными натурными данными.

Плоское напряженно-деформированное состояние горного массива в окрестности очистной и подготовительной выработки при управлении кровлей закладкой выработанного пространства моделировалось в двух сечениях. Полученные эпюры горного давления и смещения боковых пород свидетельствуют о том, что использование в качестве закладочного материала песка бучакского водоносного горизонта позволяет снизить смещение боковых пород и их запредельные деформации по сравнению с применением шахтной породы до 5 раз.

Показатели эффективности применения закладочной полосы из бучакского песка для поддержания и повторного использования выемочных штреков, а также улучшения гидрогеомеханического состояния горного массива в окрестности очистной и подготовительной выработок, в сравнении с вариантом закладки шахтной породой, исследовались на численной модели, реализующей плоскодеформированное состояние равнопрочного горного массива с разрыхлением на запредельной стадии нагружения. При этом ставилась задача поиска рациональной ширины закладочной полосы из бучакского песка с учетом суммы достигаемых экологического, экономического и технологического эффектов.

Основные результаты моделирования свидетельствуют о том, что по всем показателям преимущества от использования бучакского песка для охраны выемочного штрека в сравнении с шахтной породой весьма весомы: фильтрационные скорости уменьшаются в 2 раза, смещения контуров выработок в 2...5 раз, возможно повторное использование выемочных штреков.

При ширине закладочной полосы около 32 м смещения пород кровли и почвы в выемочном штреке снижаются наиболее заметно. Дальнейшее увеличение ширины полосы приводит к менее значительному улучшению обстановки в штреке. Корреляционный анализ связи

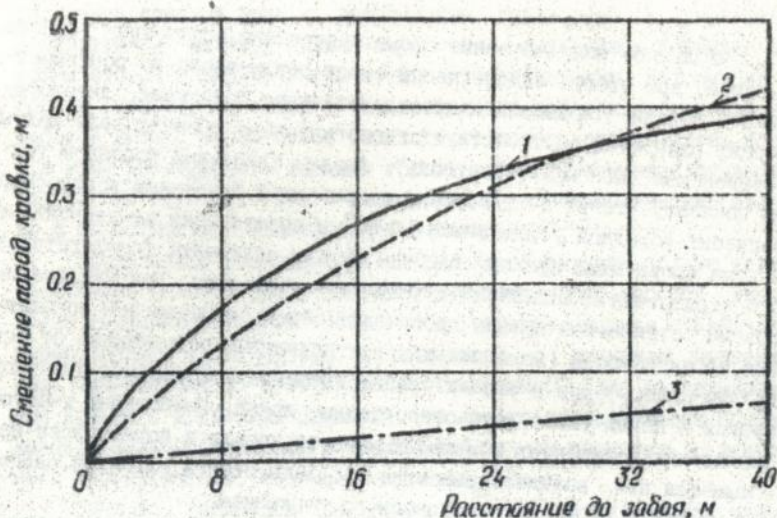


Рис. 1. Смещение пород кровли при закладке: 1 - породой (по натурным данным); 2, 3 - соответственно породой и песком по результатам моделирования.

конвергенции пород в штреке от ширины полосы позволил установить зависимость ( $r=0,978$ )

$$\frac{\Delta h}{\Delta h_{кр}} = \frac{1}{(0.87 + 0.127L)} \quad (4)$$

где:  $\Delta h_{кр}$  - смещения пород кровли и почвы в штреке при охране его костровой крепью, м;  $\Delta h$  - то же, при охране закладочной полосой из песка, м;  $L$  - ширина закладочной полосы, м. Формула (4) корректна при параметрах  $\Delta h, \Delta h_{кр} > 0$ .

Одним из аспектов природоохранного эффекта предлагаемой технологии управления геофильтрационным состоянием горного массива является формирование глубоководных дренируемых водосемов над местом отбора водопесчаной смеси из бучакского водоносного горизонта вместо мелководных зон затопления, образующихся при ведении очистных работ с полным обрушением кровли.

Численное моделирование геомеханического состояния горного массива при отборе водопесчаной смеси реализовано на осесимметричной модели. Мощность и пространственное положение литологических разностей соответствует геологическому разрезу поля шахты "Терновская" Ю "Павлоградуголь". Анализ сдвижения породной толщи показал, что угол сдвижения покрывающей бучакский водоносный горизонт породной толщи равен  $20-80^\circ$  и практически не зависит от объема выщелоченной пульпы. Глубина мульды сдвижения соответствует 0,6 отработанной мощности бучакского горизонта. При увеличении объема отбираемой пульпы происходит общее смещение зон повышенной проницаемости (максимальных растягивающих деформаций) от оси мульды к периферии и относительное смещение проницаемых участков кровли и почвы слоев друг относительно друга. Наибольший участок совпадения повышенных зон проницаемости кровли и почвы слоев наблюдается при варианте развития воронки отбора глубиной равной 0,6 мощности бучакского водоносного горизонта.

Фильтрационные процессы исследовались также численным методом конечных элементов с сохранением прежнего уровня дискретизации области. Уравнение плоской нестационарной фильтрации в конечной области приведено к виду

$$M \frac{dH_t}{dt} + KH_{(t)}^n = 0, \quad (5)$$

где  $M, K$  - соответственно матрица масс и матрица жесткости, набираемые из матриц элементов,  $H_{(t)}^n$  значение напора в элементе на данный момент времени. При заданных начальных условиях решение уравнения (5) осуществляется по известной схеме Кранка-Никольсона.

По результатам моделирования фильтрационного состояния горного массива в районе отбора водопесчаной смеси совместно с дренажными мероприятиями построены поля скоростей фильтрации для характерных вариантов. Их анализ показал, что дренажные мероприятия без закладки и отбора водопесчаной смеси не дают ожидаемого экологического эффекта с точки зрения осушения пойменной отработанной части земной поверхности. Такой эффект достигается при формировании на поверхности глубоководных дренаруемых водоемов в мульдах, образованных в процессе отработки песка бучакского водоносного горизонта на мощность, равную 0,6 мощности горизонта. Для этого варианта характерен устойчивый переток из водоносного

горизонта пресной воды к вышележащим горизонтам и уменьшение дренирующего влияния горных выработок. Дальнейшее развитие воронки отбора приводит к значительному увеличению деформаций в горном массиве, в связи с чем восходящий переток, обусловленный работой дрены, наблюдается только в приповерхностных слоях пород, а в зону дренирующего влияния горных работ вовлекается бучацкий водоносный горизонт. Рис. 2 иллюстрирует гидродинамические эффекты в окрестности пульповзборной скважины.

Проведенные исследования позволили обосновать полную технологическую цепочку для реализации разработанного способа управления геофильтрационным состоянием горного массива с закладкой выработанного пространства, совмещенного с дренажем подземных вод. Она состоит из пульповзборной скважины, узла магазинирования пульпы с дренажной призмой, пескового насоса, звена обезвоживания пульпы (центрифуга и приемный бункер-смеситель), ленточного перегружателя, пневмосакладочной машины.

Один из вариантов предлагаемой технологии предусматривает полную закладку выработанного пространства смесью породы, получаемой от проведения и ремонта выработок, и обезвоженного песка бучацкого водоносного горизонта. Экспертный расчет техногенного воздействия от применения песков бучацкого горизонта при реализации рассматриваемой технологии показывает следующее.

При использовании закладки на максимально возможной площади Западного Донбасса (около 40%), где прогнозируется подтопление, и исходя из потребностей полной закладки на 4-5 пластов с выемочной мощностью 1 м получим потери емкостных водоёмещающих ресурсов менее 7%. А при сохране выработок закладочными полосами, что более реально, менее 3%.

Реальная потребность горных работ с закладкой составляет в регионе не более 20% от общего количества отрабатываемых площадей. При уровне добычи 12 млн. т в год объем закладки не превышает 2 млн. м<sup>3</sup>, т.е. для наиболее вероятного водотвердого соотношения 1:1 будем иметь дополнительный водоотбор в объеме 2 млн. м<sup>3</sup> в год или примерно 7% от объема шахтного водоотлива Западного Донбасса, питаемого бучацкими водами. При использовании дренажного объема воды водоотбор снижается втрое. Обнаруженную инверсию нисходящего перетока на восходящий в очаге произведенного пульповзбора следует расценить как экологически оздоравливающий гидродинамический фактор.

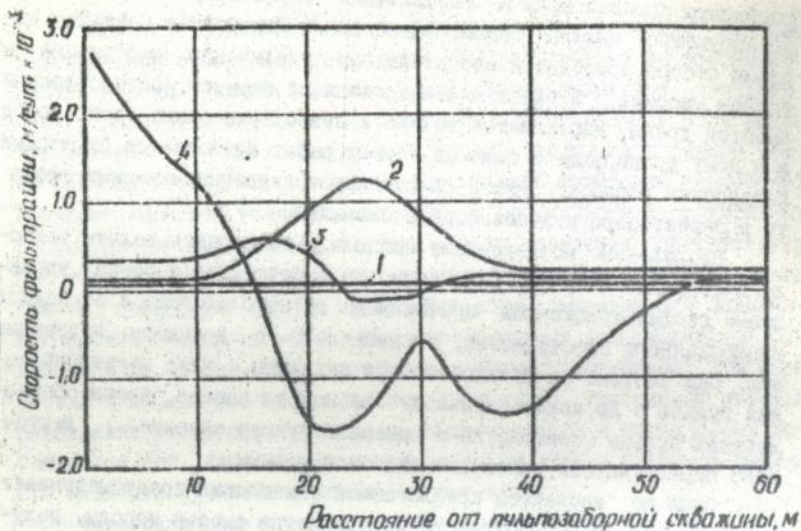


Рис. 2. Распределение скоростей фильтрации в песчанике: 1, 2, 3, 4 - при отборе из бучакского водоносного горизонта на 0,4; 0,6; 0,8 и 0,9 мощности соответственно.

Комплексный природо-технологический эффект при реализации представленной разработки управления геофильтрационным состоянием горного массива включает:

- сокращение площади оседания земной поверхности пропорционально отношению вынимаемых мощностей угольного пласта и водопесчаного горизонта;
- создание очагов интенсификации разгрузки подземных вод через образующиеся глубоководные дренажи, которые экологически выгоднее обширных мелководных зон затопления;
- снижение дренажной способности очистных выработок за счет сглаживания водопроводящих деформаций в водоупорных породах между угольными и водоносными пластами за счет закладки выработочного пространства;
- охрану закладочным массивом подготовительных выработок и их повторное использование для отработки смежных столбов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, в которой решена научная и прикладная задача по обоснованию параметров и разработке технологии отработки угольных пластов в Западном Донбассе с выкладкой выработанного пространства песками бучакского водоносного горизонта, совмещаемая с дренажем и позволяющая снижать техногенную нагрузку на окружающую среду и повысить эколого-технологическую эффективность ведения горных работ в Западном Донбассе.

Основные результаты исследований заключаются в следующем.

1. Установлено, что ведение горных работ с полной выкладкой не предотвращает подтапливания и заболачивания подработанных территорий из-за высокого положения уровней подаваемых вод и низких компрессионных свойств выкладочного массива, доступного для применения.

2. Установлено, что в качестве выкладочного материала можно использовать песок бучакского водоносного горизонта, повсеместно распространенный и имеющий среднюю мощность 25-35 м.

3. Впервые установлено, что в процессе выпуска водопесчаной смеси в горную выработку происходит самоторможение корпуса выплыва и закупорка устья заборной скважины.

4. Установлено, что зависимость компрессионной усадки бучакского песка от влажности имеет оптимум при влажности 18%. Эта влажность достигается при умеренных параметрах центрифугирования.

5. Доказано, что высокие технологические и компрессионные свойства бучакского песка, а также улучшение их в процессе обезвоживания песка на центрифуге позволяют использовать его в качестве выкладочного материала. Ведение очистных работ с выкладкой выработанного пространства песком бучакского водоносного горизонта позволит уменьшить водопритоки в лаву в 2 раза по сравнению с работой с полным обрушением кровли.

6. Обосновано, что по фактору устойчивости выемочного штрека и фильтрации в кровле очистной выработки наиболее рациональна выкладочная полоса из бучакского песка шириной 32 м.

7. Обоснованы параметры отбора водопесчаной смеси, при которых происходит инверсия нисходящего перетока воды из подработы-

ваемого водоносного горизонта в шахту в восходящий поток, а затопление пойменной части земной поверхности заменяется глубоко-водными пренируемыми водоемами.

8. Разработанная технология обеспечивается серийно выпускаемым отечественным оборудованием и может быть использована совместно с существующей технологией ведения очистных работ без существенных измечений последней.

9. Результаты исследований использованы институтом Днепрогировахт при проектных проработках программы развития очистных работ на ш. "Самарская" ПО "Павлоградуголь".

Основные положения и результаты работы освещены в следующих публикациях:

1. Перспективная природоохранная технология горных работ в Западном Донбассе. / В кн. Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна нижнего Днепра. / Материалы региональной науч.-техн. конф. Днепропетровск, 1990. - С. 15-17. (соавтор И. А. Садовенко).

2. Свойства водовмещающих песков Западного Донбасса как вкладочного материала // Известия вузов. Геология и разведка. - 1991. - N 8. - С. 149-150. (соавтор И. А. Садовенко).

3. Исследование параметров геомеханического и фильтрационного состояния горного массива на численных моделях. / Совершенствование технологии горного производства для снижения негативного воздействия на окружающую среду: Тез. докл. всесоюз. науч.-техн. конф. Кривой Рог, 1991. (соавтор И. А. Садовенко).

4. А. С. 1643719 (СССР). Способ управления геофильтрационным состоянием горного массива / Садовенко И. А., Гришунин О. В. Публ. в Б. И., 1991. - N 15.

Личный вклад автора в работах, напечатанных в соавторстве, состоит в детальном обосновании элементов технологической схемы (1,3); проведении лабораторных экспериментов и обработке их результатов (2); выборе расчетных схем, проведении расчетов, анализе результатов (3).

Гришунин Олег Вениаминович  
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТРАБОТКИ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ  
И ШАХТОПЛАСТОВ ЗАПАДНОГО ДОНЕЦКА С ЗАКЛАДКОЙ ВЫРАБОТАННОГО  
ПРОСТРАНСТВА ПЕСКАМИ БУЧАКСКОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА  
Автореферат

Подписано к печати 22.11.93г.

Формат 60x84/16. Бум. тип. N 1. Офс. печ. Усл. печ. л. 1,0.

Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 276. Бесплатно.

Ротапринт ГГАУ.

320027, г. Днепропетровск, пр. К. Маркса, 19



463124

463124

AB 28.629

**AB 28.629**