

7. *Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых* / [Новожилов М.Г., Хохряков В.С., Пчелкин Г.Д., Эскин В.С.]; Под общей редакцией проф. д-ра техн. наук М.Г. Новожилова. – М.: Недра, 1971. – 552 с.

*Technology of open development of mineral deposits* / [Novozhilov M.G., Khokhryakov V.S., Pchelkin G.D., Eskin V.S.]; Edited by Professor. Doctor of Technical Science Novozhilov M.G. – М.: Nedra, 1971. – 552 p.

8. *Основы формирования рациональных техногеосистем карьеров*: Докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. [„Система „Человек – машина – среда“ в горном деле“]. – М.: ИГД им. Скочинского, 1990. – С. 122–128.

*Fundamentals of creation of rational technical geosystems of open-pits*: Materials of All-USSR Scientific-Technical. Conference [“System “Human – machine – environment” in the mining industry”] – М.: Skochinskiy IGD, 1990. – P. 122–128.

9. *Научные основы технологии отработки карьерных полей в направлении землесбережения*: материалы Міжнар. наук.-практ. конф. [„Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України“] / Національний гірничий університет. – Дніпропетровськ: НГУ, 2009. – 238 с.

*Scientific fundamentals of technology of open-cast fields mining aiming land saving*: Materials of Theory and Practice. International Conference “Problems and perspectives of innovation development of economy in Ukraine” / National Mining University. – Kiev: NSU, 2009. – 238 p.

10. *Прокопенко В.И. Усовершенствование технологических решений доработки карьерных полей в направлении землесбережения* / В.И. Прокопенко,

Т.Н. Мормуль // *Екологія і природокористування*. – 2010. – Вип.13. – С. 147–154.

*Prokopenko V.I. Improvement of technological solutions of open-cast fields reprocessing aiming land saving* / V.I. Prokopenko, T.N. Mormul / *Ecology and Nature Management*. – 2010. – Issue 13. – P. 147–154.

Запропоновано технологічну схему доопрацювання горизонтальних рудних пластів шляхом розділення кар’єрного поля, що залишається до моменту переходу на цю технологію, на два блоки. Викладено порядок посування фронту розкривних і видобувних робіт по етапах послідовного відпрацювання блоків і заповнення залишкового виробленого простору. Досліджено технологічну схему розділення кар’єрного поля на два блоки для скорочення виробленого простору на Олександрівському кар’єрі Орджонікідзевського ГЗК.

**Ключові слова:** марганцеві кар’єри, залишкові гірничі виробки, розрізна траншея

The technological scheme of horizontal ore seams reprocessing by means of division on two blocks of open-cast field remaining to the moment of transferring into this technology is proposed. The order of roof and mining works progression by successive stages of reprocessing of blocks and filling of residual mined-out space is presented. The technological flowchart of the open-cast field separation on two blocks for reduction of worked out areas at Aleksandrovsky pit of Ordzhonikidze Mining and Concentrating Plant was investigated.

**Keywords:** manganese pit, residual mine working, split trench

*Рекомендовано до публікації докт. техн. наук В.І. Симоненком. Дата надходження рукопису 17.02.11*

УДК 622.

П.В. Семеній

Государственное высшее учебное заведение  
„Национальный горный университет“,  
г. Днепропетровск, Украина, e-mail: semeniy\_pavel@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ ОСУШЕНИЯ ВЕРХНЕДНЕПРОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДНЕПРОБАССА

P.V. Semeniy

State Higher Educational Institution “National Mining University”,  
Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: semeniy\_pavel@mail.ru

## PECULIARITIES OF DEWATERING THE VERKHNE DNEPROVSK LIGNITE DEPOSITE OF DNEPROVSKIY BASSIN

Приведена краткая гидрогеологическая характеристика сильно обводненного Верхнеднепровского бурогоугольного месторождения, показаны ожидаемые притоки воды в разрез за различные периоды освоения, а также основные факторы, определяющие величину водоприток в углеразрез. Приведены рекомендации по осушению Верхнеднепровского бурогоугольного месторождения в период его строительства и эксплуатации.

**Ключевые слова:** бурогоугольное месторождение, осушение, водопонижение, дренажные завесы

Всестороннее развитие минерально-сырьевой базы Украины, основанное на эффективной добыче и использовании природных ресурсов, поисках и разведке

новых месторождений, составляет одну из основных стратегических задач независимого государства. Поэтому, с точки зрения топливно-энергетического баланса страны одним из важных в стратегическом аспекте является освоение бурогоугольных месторождений.

Бурый уголь в Украине распространен довольно широко и представлен большим количеством месторождений. Украина имеет 8,6 млрд тонн разведанных и 3,5 млрд тонн балансовых запасов бурого угля [1]. Основные запасы его сосредоточены в Днепровском буроугольном бассейне и на обособленных месторождениях Харьковской и Полтавской областей (Ново-Дмитривское и Сула-Удайское).

До настоящего времени в ряде угольных бассейнов Украины и других стран развитие добычи осуществлялось за счет освоения обводненных месторождений со сложными гидрогеологическими условиями. К таким месторождениям, в первую очередь, относятся месторождения Днепровского буроугольного бассейна (Морозовское, Юрковское, Константиновское, Верхнеднепровское), Подмосковского буроугольного бассейна, Башкирии, Восточной Сибири (Россия). В последнее время актуальность задачи осушения месторождений со сложными гидрогеологическими условиями возросла в связи с растущей потребностью в энергетическом сырье.

Серьезные осложнения при эксплуатации месторождений возникают в результате значительной обводненности вскрышных пород и полезного ископаемого. Подземные и поверхностные воды вызывают деформации бортов карьеров и отвалов, обуславливают высокую влажность полезного ископаемого и вскрышных пород, затрудняя производство горных работ [2]. В связи с этим, вопросы осушения сильно обводненных месторождений, включающие выбор рациональной технологии и оборудования его проведения, являются весьма актуальными.

Одним из стратегически важных буроугольных месторождений Украины является Верхнеднепровское месторождение, расположенное в северо-восточной части Днепропетровской области. Верхнеднепровское месторождение бурых углей приурочено к долине реки Самоткань и располагается в её пойменной части и по склонам. Гидрографическая сеть карьерного поля и его ближайших окрестностей представлена Днепро-дзержинским водохранилищем, речкой Самоткань, верховым трансформирующим бассейном, ливнеприёмным бассейном и обводным каналом.

В целом гидрогеологические условия Верхнеднепровского месторождения сложные. Подземные воды встречаются в следующих отложениях:

- песках и песчаных суглинках четвертичного возраста;

- песках неогена и палеогена;

- трещиноватых породах кристаллического массива.

Угленосные породы залегают в обводненных песках, составляющих надугольный и подугольный водоносные горизонты.

Надугольный водоносный горизонт безнапорный. Развита он в депрессии кристаллического фундамента в виде полосы, средней шириной в 10 км, уходящей под Днепро-дзержинское водохранилище. Представлен песками киевского, харьковского и полтавского ярусов, а в пойменной части долины р. Самоткань – и аллювиальными отложениями четвертичного возраста. Среднее

значение его мощности в пределах карьерного поля составляет 42,7 м, коэффициент фильтрации – 5,4 м/сут.

Подугольный водоносный горизонт напорный, величина напора составляет 50–80 м. Развита он в пониженных участках депрессии кристаллического фундамента также в виде узкой извивающейся полосы, средней шириной в 2 км, уходящей под водохранилище. Представлен песками бучакского яруса средней мощности в 7 м. Среднее значение коэффициента фильтрации составляет 4,2 м/сут.

Таким образом, основными факторами, определяющими величину водопритоков в углеразрез, являются мощность надугольного и подугольного водоносных горизонтов, их фильтрационные свойства, площади их развития, положение поверхности уровней вод, величина инфильтрации атмосферных осадков, наличие Днепро-дзержинского водохранилища, верхового трансформирующего бассейна, ливнеприёмного бассейна и обводного канала.

В процессе вскрытия и разработки Верхнеднепровского буроугольного месторождения можно выделить осушение:

- в строительный период;

- в эксплуатационный период;

- осушение внутренних отвалов.

Ожидаемые притоки воды в разрез на разные периоды освоения составят:

- в строительный период 1050 м<sup>3</sup>/ч, а с учетом кратковременных ливневых осадков – 1530 м<sup>3</sup>/ч;

- в начальный период эксплуатации – 1250 м<sup>3</sup>/ч;

- в период полного освоения проектной мощности 1760 м<sup>3</sup>/ч, с учетом кратковременных ливневых осадков – 2260 м<sup>3</sup>/ч.

Таким образом, первоочередной задачей является осушение разреза в строительный период, где ожидаемые притоки воды составят 1530 м<sup>3</sup>/ч. В связи с этим выполнен комплекс исследований по выбору эффективного способа осушения.

Предлагается выездную траншею расположить в северо-западной части карьерного поля, где мощность вскрыши будет минимальной (до 35 м). Это позволит применить барражный способ осушения. При этом необходимо произвести предварительное осушение с применением водопонижающих скважин, которые предусматривают снижение напоров, поступающих в выездную и разрезную траншею. Следует отметить, что автором проводились исследования среди различных видов барража или дренажных завес – инфузионных, инъекционных, криогенных, шпунтовых, комбинированных и др. Как показал анализ, более эффективным осушение будет при инъекционном виде барража или методом „стена в грунте“. Экономическая оценка и трудозатраты на сооружение явились критерием выбора данного вида барража. По сравнению с инфузионными завесами (барражами), инъекционные завесы требуют небольшого расхода тампонажного материала и применяются на глубинах до нескольких сотен метров.

Также немаловажной задачей осушения Верхнеднепровского буроугольного месторождения является

ся разработка эффективных видов дренажа при введении разреза в непосредственную эксплуатацию.

В связи с тем, что подугольный водоносный горизонт является высоконапорным, во избежание внезапного прорыва подошвы выработок и их аварийного затопления предлагается перед проведением выемочных работ производить предварительное осушение путем снижения напоров даже на участках с незначительной его мощностью и площадью развития.

При этом необходимо учитывать то, что между надугольным и подугольным водоносными горизонтами активная гидравлическая взаимосвязь отсутствует и поэтому при водоотборе из какого-либо одного горизонта в другом снижение уровней вод происходит не будет. Предлагается расположить сетку скважин так, чтобы скважина от скважины находилась на расстоянии 100 м, а количество водопонижающих скважин на квадратный километр составило бы не менее 100.

Локальное распространение подугольных песков на участке первоочередных работ ограничивает возможность бурения значительного количества водопонижающих скважин на подугольный водоносный горизонт. Опыт осушения месторождений Днепробасса показывает, что осушение безнапорного подугольного водоносного горизонта водопонижающими скважинами также малоэффективно из-за большого скачка, образующегося за фильтровой колонной. Небольшая эффективность водопонижающих скважин ожидается также в результате низких фильтрационных показателей водосодержащих песков, которые значительно ниже, чем на других месторождениях Днепробасса. Поэтому при применении одних водопонижающих скважин осушение месторождения будет неэффективным, поскольку ими может откачиваться около 400–600 м<sup>3</sup>/ч нормального притока. Все это обуславливает необходимость использования дренажных штреков, оборудованных забивными фильтрами и водопонижающими колодцами, в качестве основного средства осушения, а соответственно рекомендовать комбинированную схему осушения, сочетающую работу водопонижающих скважин с подземными горными выработками.

Серьезной задачей является также осушение внутренних отвалов.

Соответственно предлагаемой технологии ведения горных работ, на Верхнеднепровском буровугольном месторождении при отсыпке внутренних отвалов на каолины предлагается выполнение специальных мероприятий, исключающих развитие оползней. С этой целью осушение основания отвалов рекомендуется производить системой дренажных канав (открытых и забутованных). Канавы необходимо профилировать в сторону железобетонного коллектора, который, согласно проекту, проложен по пониженным местам гипсометрии выработанного пространства и осуществляет транспортирование воды к водоотливным установкам.

Таким образом, угленосные породы залегают в обводненных песках, составляющих надугольный и подугольный водоносные горизонты, из которых будет формироваться основной водоприток, с границей

питания возле Днепродзержинского водохранилища. Учитывая вышесказанное, осушение Верхнеднепровского месторождения следует производить комбинированным способом, который включает в себя:

– при строительстве углераза:

1) предварительное осушение с применением водопонижающих скважин;

2) барражный способ или метод „стена в грунте“;

– при эксплуатации углераза:

1) поверхностный способ с применением водопонижающих скважин;

2) подземный способ с применением дренажных штреков, оборудованных забивными фильтрами и водопонижающими колодцами;

3) посредством карьерного водоотлива;

– при осушении внутренних отвалов:

1) осушение системой дренажных канав (открытых и забутованных).

Использование изложенных выше рекомендаций позволит значительно повысить эффективность освоения Верхнеднепровского буровугольного месторождения.

#### Список литературы / References

1. *Сургай М.С.* Перспективи видобутку та переробки бурого вугілля в Україні: наукове видання / Сургай М.С., Куліш В.А. – Донецьк: Видавництво Донбас, 2007. – 60 с. – ISBN 5-7740-0843-6.

*Surhai M.S.* Prospects of mining and processing of brown coal / Surhai M.S., Kulish V.A. – Donetsk: Vydavnytstvo "Donbas", 2007. – 60 p. – ISBN 5-7740-0843-6.

2. *Мельников Н.В.* Теория и практика открытых работ / Мельников Н.В., Арсентьев А.И., Газизов М.С. – М.: Недра, 1973. – 636 с.

*Melnikov N.V.* Theory and practice of open-casts mining / Melnikov N.V., Arsenyev A.I., Gazizov M.S. – Moskva: "Nedra", 1973. – 636 p.

Наведено стислу гідрогеологічну характеристику сильно обводненого Верхньодніпровського буровугільного родовища, показано очікувані притоки води в розріз за різні періоди освоєння, а також основні фактори, що визначають величину водопритоків у вуглерозріз. Наведено основні рекомендації щодо осушення Верхньодніпровського буровугільного родовища в період його будівництва і експлуатації.

**Ключові слова:** буровугільне родовище, осушення, водозниження, дренажні завіси

A brief hydrogeological characteristic of high watered lignite deposit in Verkhnedneprovsk is shown. Prospective inflows of water into open-pit mine in different periods of development are examined here. Main factors defining scale of inflows of water into open-pit mine are also described in the article. The recommendations on dewatering of lignite deposit in Verkhnedneprovsk in the period of its building and exploitation are proposed.

**Keywords:** lignite deposit, drainage, dewatering, drain valve

Рекомендовано до публікації докт. техн. наук. В.І. Сумоненком. Дата надходження рукопису 08.02.11