

УДК 622.281

**Р.Н. ТЕРЕЩУК (канд. техн. наук, доц.)**

Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ШАХТАХ  
ООО «ДТЭК ДОБРОПОЛЬЕУГОЛЬ»**

Рассмотрены горно-геологические и горнотехнические условия проведения и поддержания горных выработок на шахтах ООО «ДТЭК Добропольеуголь». Выполнен анализ производственной деятельности ООО «ДТЭК Добропольеуголь». Определены основные факторы, влияющие на устойчивость выработок. Намечены основные направления исследований для решения технических вопросов улучшения работы шахт связанных с проведением, креплением и поддержанием горных выработок.

**Ключевые слова:** горная выработка, условия разработки, производственная деятельность, устойчивость выработки.

Общество с ограниченной ответственностью «ДТЭК Добропольеуголь» состоит из двух шахтоуправлений «Добропольское» и «Белозерское», в которые входят 6 шахт: «Белицкая», «Добропольская», «Алмазная», «Белозерская», «Новодолецкая» и «Пионер».

Поля шахт расположены в северо-западной части Красноармейского угленосного района Донбасса и представляют собой равнину степного характера площадью около 1900 км<sup>2</sup>.

Угленосные отложения Красноармейского региона включают более 50 угольных пластов рабочей мощности. Основная промышленная угленосность связана с отложениями свит  $C_2^5$ ,  $C_2^6$ ,  $C_2^7$ , содержащих более 30 угольных пластов, из которых более 10 расположены на значительной площади и имеют мощность 0,7...2,6 м. Мощность остальных пластов не превышает 0,65 м. Угол падения пластов колеблется в пределах 9...13 градусов.

Балансовые запасы каменного угля в недрах на территории района составляют, примерно, 4,5 млрд. тонн. Одна треть запасов представлена дефицитными углями, пригодными для коксования. Угли малометаморфизованных марок Д, Г, ГЖ. В центральной части региона сосредоточены газовые угли, близкие к жирным и жирные.

Все шахты обеспечены достаточным количеством разведанных запасов. Практически на каждой из них имеются резервные пласты или блоки, которые могут быть прирезаны к шахтам.

Средняя глубина разработки составляет 715 метров. Максимальная глубина очистных работ достигает 983 м (шахта «Алмазная»).

Все шахты опасны по пыли. Все отработываемые пласты не выбросоопасны. 4 шахты являются сверхкатегорными по газу и 2 – третьей категории.

Вскрытие шахтных полей на угольных предприятиях осуществлено, как правило, двумя центрально-сдвоенными вертикальными стволами и капитальными квершлагами. Исключение составляет шахта «Алмазная», где кроме двух вертикальных стволов на основной горизонт 107 м с поверхности пройдено два наклонных ствола (конвейерный и грузовой).

Схема подготовки шахтного поля – панельная. Порядок отработки запасов в шахтных полях – от ствола к границам полей. Общее направление выемки ярусов в пределах панели – нисходящее. Отработка ярусов (выемочных полей) производится, в основном, обратным ходом.

Подготовка панелей производится тремя наклонными выработками, которые проводят по пласту с верхней или нижней подрывкой и крепятся металлической арочной податливой крепью.

Подготовка ярусов осуществляется ярусными штреками (конвейерным и вентиляционным), проводимыми по простиранию.

Система разработки на всех шахтах принята длинными столбами по простиранию с длиной выемочного столба от 700 м до 2000 м.

Высокие темпы интенсификации горных работ привели к существенному усложнению условий разработки на шахтах. С углублением горных работ также увеличивается ступенчатость транспорта. Количество транспортных ступеней от основного горизонта до очистного забоя составляет, в основном, две ступени.

Количество и протяженность наклонных выработок (уклонов и ходков) увеличивается. Значительная часть этих выработок попадает в зону влияния очистных работ, что снижает их устойчивость, в то время как роль этих выработок в комплексе работ по добыче возрастает.

На всех шахтах применяется 100% конвейеризация транспортировки горной массы от очистных и подготовительных забоев до ствола шахт.

Способ проветривания на шахтах – всасывающий. Схема проветривания, как правило, комбинированная.

Для обеспечения шахт воздухом практически на каждой шахте дополнительно на флангах (реже в центре шахтного поля) пройдены вентиляционные стволы или скважины.

Геологическое строение Красноармейского угольного региона характеризуется развитыми осадочными породами среднего и верхнего карбона, перекрытыми почти по всей площади более молодыми осадками (кайнозойскими, триасовыми, юрскими), суммарная мощность которых постепенно увеличивается с юга на север, достигая у северной границы 520 м.

Литологический состав пород, вмещающих угольные пласты, представлен, в основном, аргиллитами, алевролитами, песчаниками и, реже, известняками.

Основное простирание пород – северо-западное. В южной части региона наблюдается небольшой плавный дугообразный изгиб, в связи с чем, простирание пород принимает здесь меридиальное направление.

Направление пород изменяется от восточного на юге до северо-восточного в центральной и северной частях региона. Падение пород пологое и изменяется от 3 до 15 градусов.

Основными разрывными нарушениями в регионе являются надвиги субмеридиального направления, такие как Селидовский, Красноармейский, Самарский и Центральный. Все они пересекают породы в диагональном направлении по отношению к их простиранию.

Водоносность отложений карбона приурочена к трещиноватым песчаникам и известнякам. По условиям накопления и циркуляции воды относятся к трещиноватым, напорным. Фильтрационные свойства каменноугольных отложений изменяются существенно даже на небольших расстояниях в зависимости от их трещиноватости, как по глубине, так и по площади их залегания.

Угли разрабатываемых пластов отнесены к VI категории по классификации профессора М.М. Протодяконова с коэффициентом крепости  $f = 1,5$ , имеют ясно выраженную систему трещин с азимутом  $87...100^0$  и углом падения  $87...89^0$ .

Породы комковатой текстуры с поверхностями скольжения или “кучерявые” с отпечатками обуглившейся растительности имеют прочность в 2...3 раза ниже,

чем монолитные. На устойчивость пород кровли также оказывает влияние их слоистость и величина сцепления между слоями.

Существенное влияние на прочность вмещающих пород оказывает вода. Трещиноватые известняки и песчаники отличаются высокой водообильностью, а непосредственный контакт воды с горными породами довольно негативно сказывается на прочностных свойствах последних.

**Целью работы** является изучение и оценка состояния горных выработок на шахтах ООО «ДТЭК Добропольеуголь».

**Материал и результаты исследований.** Данные о горно-геологическом строении Красноармейского угольного региона, показывают, что сооружение и поддержание горных выработок шахт ООО «ДТЭК Добропольеуголь» осуществляется в очень тяжелых условиях. Горные породы, обладающие низкой прочностью, слабой устойчивостью, теряющие свою прочность при насыщении их водой, склонные к пучению, а также наличие ряда геологических нарушений, в полной мере отражаются на состоянии протяженных горных выработках шахт.

Общая протяженность ежегодно поддерживаемых выработок на шахтах ООО «ДТЭК Добропольеуголь» составляет 420...360 км (рис. 1).

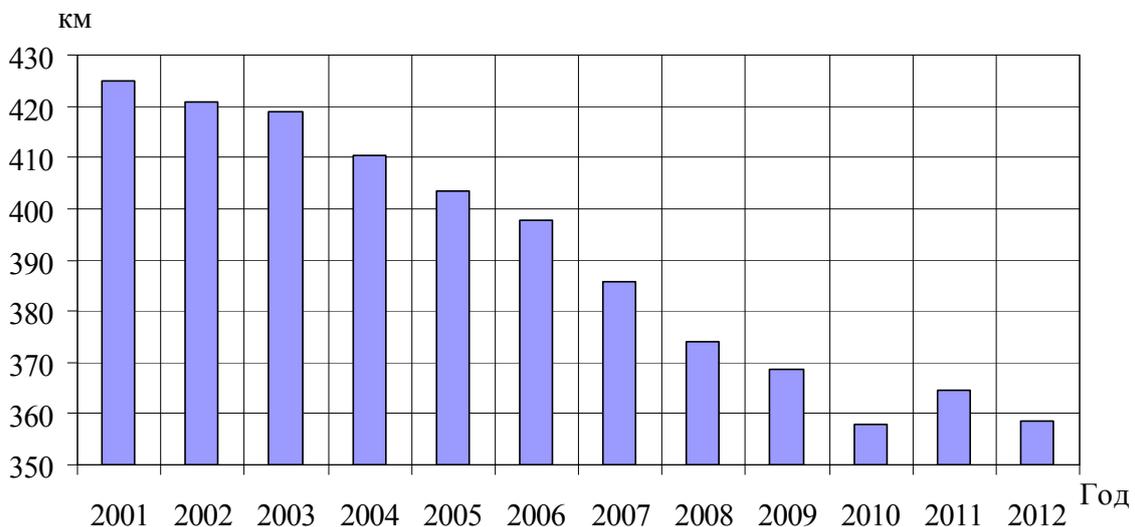


Рис. 1. Протяженность действующих выработок на конец года [1]

Из рис. 1 следует, что протяженность действующих выработок из года в год сокращается. Вызвано это тем, что уменьшается число действующих очистных забоев и, соответственно, снижаются объемы добычи полезного ископаемого и проводимых вскрывающих и подготовительных выработок (рис. 2 и 3). Это приводит к некоторому снижению суммарной длины выработок, не удовлетворяющих требованиям правил безопасности (рис. 4), исключением являются два последних года, где этот показатель ухудшился с 10% до 15%. Только за последние годы наметилась тенденция к стабилизации добычи полезного ископаемого (около 4 млн. т) и объемов сооружаемых выработок (около 20 км).

Для обеспечения работоспособности шахт часть поддерживаемых выработок (до 12...15% рис. 5) подвергается ремонтам.

Основная причина ремонтных работ кроется в наличии пучения пород почвы выработки (60%) и несоответствии несущей способности крепи действующей нагрузке (40%). Основная часть ремонтных работ приходится на выработки, испытывающие влияние очистных работ.

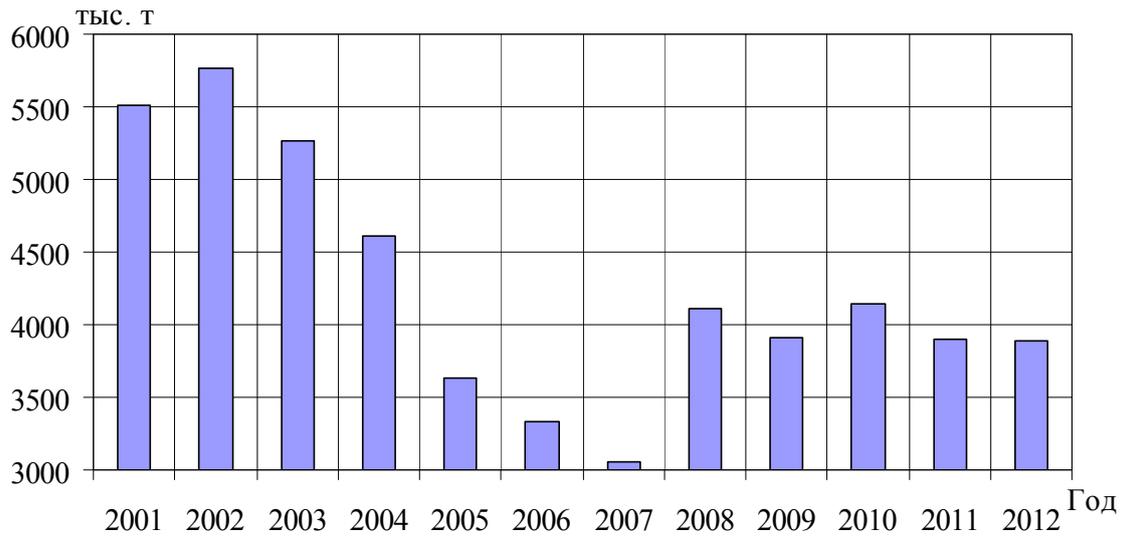


Рис. 2. Объемы добычи полезного ископаемого [1]

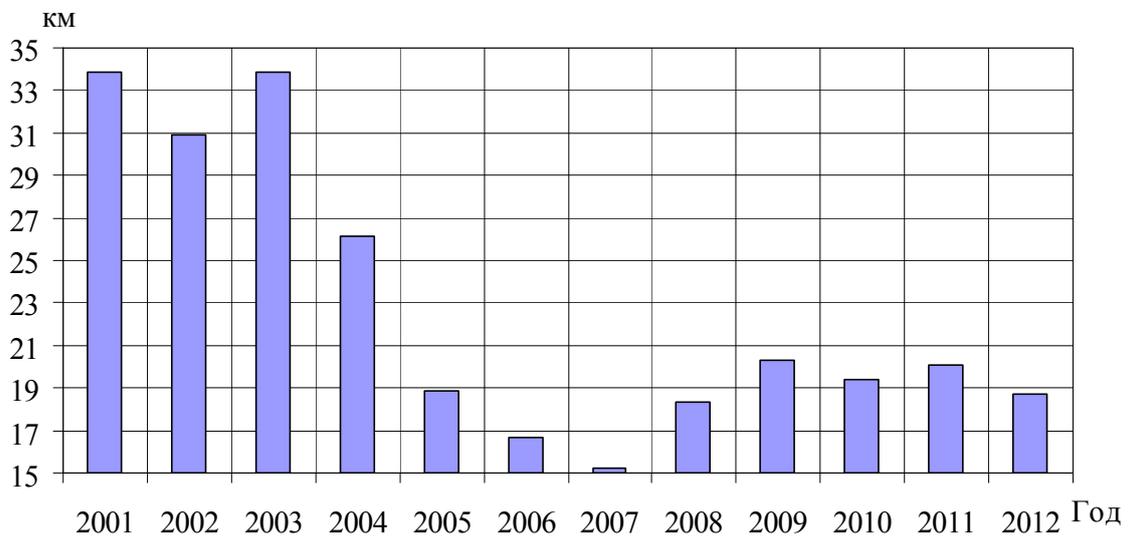


Рис. 3. Протяженность проведенных выработок [1]

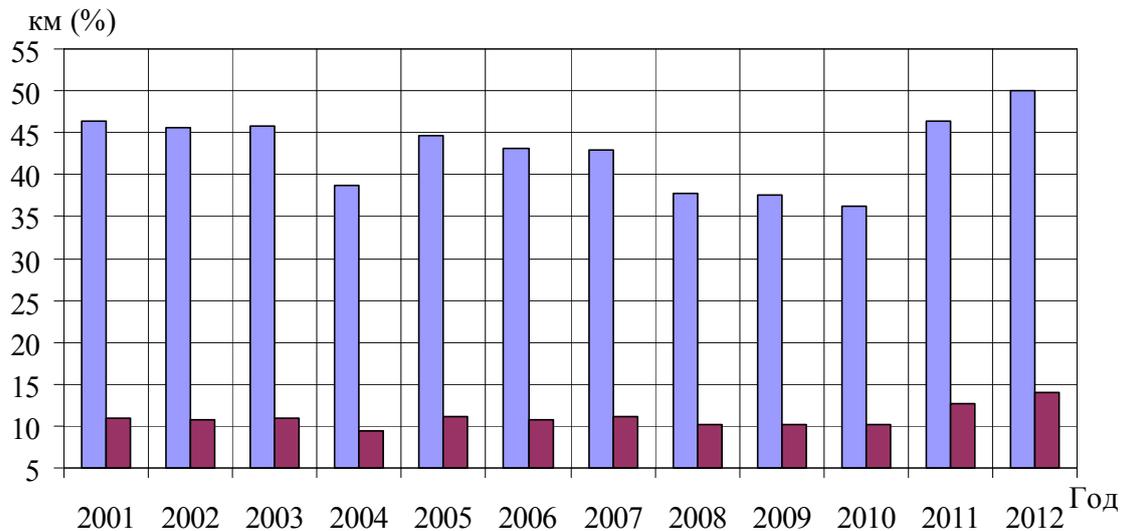


Рис. 4. Протяженность поддерживаемых выработок, не удовлетворяющих требованиям правил безопасности [1]

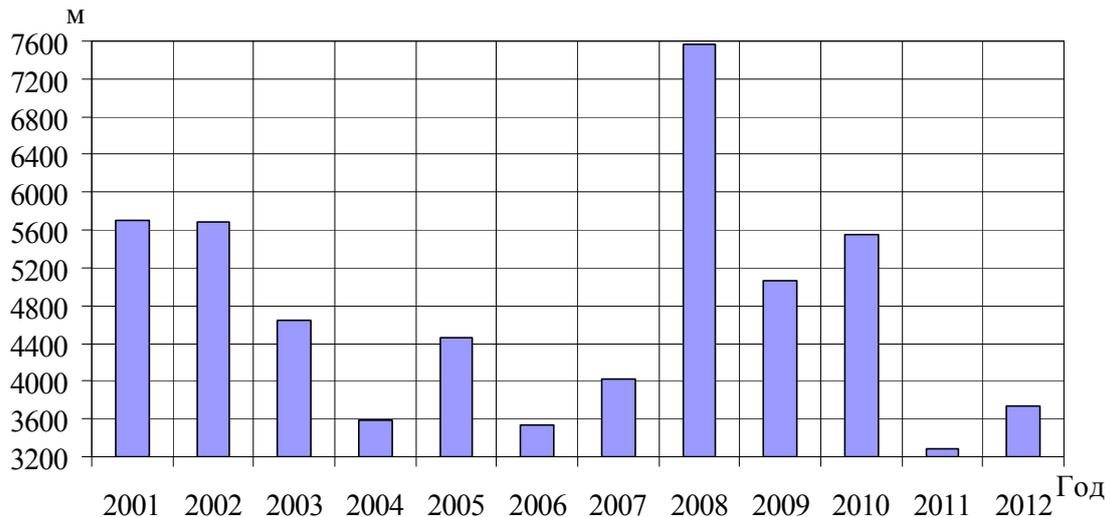


Рис. 5. Протяженность отремонтированных выработок [1]

Для крепления выработок на шахтах компании применяется, в основном, металлическая арочная податливая крепь из СВП. В зависимости от прочности окружающих пород плотность установки арок изменяется от 1 до 2 рам на 1 погонный метр выработки. Межрамное ограждение выполняется из железобетонных или деревянных затяжек, а также из металлической сетки.

Следует отметить, что несмотря на снижение объемов прохождения выработок за последние годы, для их крепления требуется существенный расход металлокрепи, связанный с ростом глубины разработки и ухудшением условий поддержания выработок.

Общие характерные для шахт факторы, влияющие на устойчивость горных выработок: повышенное горное давление, повышенные водопритоки, частичное несоответствие крепи данным горно-геологическим условиям разработки. Средний показатель устойчивости обследованных выработок составляет: наклонных – 0,68, подготовительных в зоне влияния лавы – 0,59 и подготовительных вне зоны влияния лавы – 0,89 [2, 3].

### Выводы

Анализ деятельности ООО “ДТЭК Добропольеуголь” за последние годы показывает, что после многолетнего снижения добычи полезного ископаемого, наметилась тенденция к стабилизации объемов добычи угля и сооружения выработок и повышение производительности труда. Сооружение и поддержание подземных горных выработок на шахтах осуществляется в очень тяжелых горно-геологических и горнотехнических условиях. Успешное решение вопроса обеспечения устойчивости капитальных и подготовительных горных выработок может быть достигнуто при применении новых технологий прохождения выработок и использовании более эффективных и металлосберегающих видов крепи.

Дальнейшие исследования будут направлены на усовершенствование способов проведения и крепления выработок, с применением различных ресурсосберегающих видов крепи, в условиях шахт ООО “ДТЭК Добропольеуголь”.

### Список использованной литературы

1. Державна статистична звітність 2001-2012 рр. Форма №1-пек (вугілля).
2. Терещук Р.Н. Обследование состояния горных выработок на шахтах шахтоуправления «Добропольское» ООО «ДТЭК Добропольеуголь» / Р.Н. Терещук, А.Е. Григорьев // Проблемы гірського тиску. – 2012. – №1 (20) - №2 (21). – С. 68-85.
3. Терещук Р.Н. Экспериментальные исследования и оценка состояния горных выработок на шахтах шахтоуправления «Белозерское» ООО «ДТЭК Добропольеуголь» / Р.Н. Терещук, А.Е.Григорьев // Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – 2012. – Вип. 2 (10). – С. 60-67.

*Надійшла до редакції 16.04.2014*

Р.М. Терещук

#### АНАЛІЗ СТАНУ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК НА ШАХТАХ ТОВ «ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ»

Розглянуто гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови проведення та кріплення гірничих виробок на шахтах ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля». Виконано аналіз виробничої діяльності ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля». Визначено основні фактори, які впливають на стійкість виробок. Намічено основні напрямки досліджень для вирішення технічних питань покращення роботи шахт, пов'язаних з проведенням, кріпленням та підтримкою гірничих виробок.

Ключові слова: гірничі виробки, умови розробки, виробнича діяльність, стійкість виробки.

R. Tereschuk

#### ANALYSIS OF MINE WORKINGS' STATE IN MINES LTD «DTEK Dobropolyeugol»

Mining-geological and mining conditions as well as maintenance of mine workings in the mines LTD «DTEK Dobropolyeugol» are considered. The analysis of production of LTD «DTEK Dobropolyeugol» is carried out. The main factors affecting the stability of workings are defined. The main directions of research to improve the resolution of technical issues related to the drive, fastening and the maintenance of mine workings are outlined.

Keywords: mine working, the terms of the development, production activity, stability of mine working.