

УДК 622.837:622.016.25.001.5

## КОНСТРУКТИВНЫЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЫ ОТ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ ВЫРАБОТОК

**Хохлов Б. В.**

(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

*Проаналізовано результати обстеження технічних свердловин, що зазнали впливу очисних робіт в різних умовах Донбасу. Запропоновано новий конструктивний спосіб захисту технічних свердловин від шкідливого впливу очисних виробок.*

*The results of inspection of technical wells that experienced the influence of stoping in different conditions of Donbass have been analyzed. A new constructive method for protection of engineering boreholes against unfavorable effect of production workings is proposed.*

В последние десятилетия за счет улучшения технологии бурения и увеличения мощности буровых установок все большее количество скважин используется для технических целей. Интенсивное развитие во всем мире бурения технических скважин, в том числе скважин большого диаметра, совпало с внедрением эрлифтных буровых установок, применение которых позволило снизить стоимость проходки в 2,5 раза при сокращении сроков в 3-4 раза [1, 2].

В 1978 г. в пределах технических границ действующих шахт Украины находилось в эксплуатации более 1600 технических скважин диаметром от 0,08 м до 4,0 м и глубиной до 1000 м [3]. В 1989 г. на шахтах Украины было уже более 2000 технических скважин общей протяженностью более 1000 км, что на тот момент составляло 10% протяженности всех поддерживаемых выработок [4]. В настоящее время наблюдается некоторое снижение

количества скважин, которое коррелируется с динамикой падения добычи угля [5]. Однако, не смотря на это, для вновь строящихся и функционирующих шахт применение технических скважин остается весьма перспективным.

В соответствии с действующим нормативным документом [6] основным способом защиты технических скважин от вредного влияния очистных выработок на шахтах Украины является оставление предохранительных целиков.

Запасы угля, которые консервируются в предохранительных целиках у технических скважин, оборудованных подъемом, как правило, являются наиболее подготовленными к выемке, а значит более дешевыми. Например, только в одном целике под сдвоенные вентиляционные скважины ВС-3 и ВС-4 шахты 1/3 "Новгородовская" объединения "Селидовуголь" в пласте  $l_1$  (средняя глубина 500 м, мощность пласта 2,0 м, угол падения  $13^\circ$ ) сосредоточено более 325 тыс. т угля. Учитывая то, что на балансе этой шахты находится еще пять угольных пластов рабочей мощности, потери в целиках под скважины возрастут в несколько раз. В связи с этим, с целью снижения потерь запасов в недрах, является перспективным применение конструктивных мер защиты технических скважин еще на стадии их строительства.

На практике, при строительстве технических скважин, пространство между обсадной трубой и породными стенками (т. н. затрубное пространство), заполняется песчано-цементным раствором, а их охрана от вредного влияния очистных работ осуществляется по [6] с помощью оставления предохранительных целиков, построенных от границ охраняемого участка по углам сдвижения. Недостаток этого способа заключается в том, что оставление предохранительного целика, построенного по углам сдвижения, приводит к большим потерям угля в недрах, которые возрастают с увеличением глубины разработки, а цементация затрубного пространства исключает его податливость.

На угольных предприятиях, часто возникает необходимость проведения очистных выработок в зонах влияния на технические скважины, что вызывает те или иные сдвижения и деформации вмещающего породного массива, воздействующие на их крепь.

В УкрНИМИ была сформирована база данных по проведению очистных выработок вблизи технических скважин, которая включала материалы по 146 случаям частичной или полной подработки, из этого числа нарушенными оказались 40 скважин. При обработке информации о подработке технических скважин по каждому случаю строились вертикальные разрезы по главным сечениям мульды (по падению и простиранию) и наносились места срезов или разрывов обсадных труб, если таковые имелись. Проводился анализ того, в какие зоны области сдвижения попадает скважина при данной конкретной подработке.

Проанализировав собранную информацию можно прийти к выводу, что повреждения крепи технических скважин по причине ведения очистных работ бывают в основном двух видов: разрывы обсадных труб и срез ствола скважины. Разрывы обсадных труб происходят в условиях преобладания вертикальных деформаций растяжения породного массива, характерных для зоны полных сдвижений, а также для окрестностей верхних ее границ. Срезы обсадных колон скважин происходят в зонах послойных сдвигов, где локализуются максимальные наклоны породных слоев [7]. При этом наблюдается практическое отсутствие случаев нарушения крепи скважин в зонах опорного давления, в которых преобладают деформации сжатия массива.

С целью предупреждения разрывов и срезов крепи технических скважин при влиянии очистных выработок разработан новый способ ее защиты, который осуществляют следующим образом (рис. 1).

На стадии проектирования скважины по ее оси 1 определяют участок максимальных наклонов 2, согласно [8], и диаметр разбуривания  $\xi$ , равный величине возможного сдвига, согласно [7]. Производят бурение технической скважины 1 с разбуриванием участка максимальных наклонов 2. После опускания на всю глубину в скважину обсадной трубы 3 затрубное пространство ниже участка максимальных наклонов 4 заполняют песчано-цементным раствором. Затрубное пространство на участке максимальных наклонов 2 заполняют податливым сыпучим материалом. Затрубное пространство выше участка максимальных наклонов 5 заполняют песчано-цементным раствором, при этом у

скважини в плоскості пласта оставляють предохранительний целик 6, равний ширині небезпечних зон у затоплених вироботках согласно [9], которий имеет меньшие размеры, чем предохранительный целик по [6].

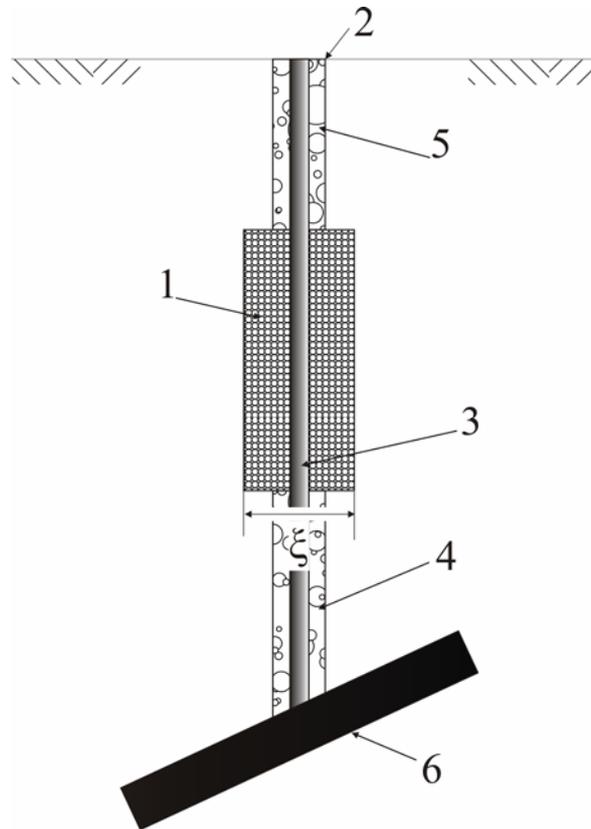


Рис. 1. Схема реализации способа защиты технической скважины от вредного влияния очистных выработок

Предлагаемый способ обеспечивает защиту обсадных труб технических скважин от среза, возникающего при сдвиговых деформациях породных слоев по напластованию при влиянии очистных выработок. Применение данного способа позволит снизить потери угля в недрах за счет уменьшения площади предохранительного целика под техническую скважину.

## СПИСОК ССЫЛОК

1. Emrich D. Entwässerung der Tagebaue im Reinischen Braunkohlenrevier. "Bergbau", BRD, März, 1979.

2. Зоммер, Х. Машинная проходка вентиляционного ствола с подъемом буровой мелочи эрлифтом [Текст] / Х. Зоммер // Глюкауф. – 1978. – № 11. – С. 1–9.
3. Левченко, И.А. Значение технических скважин в совершенствовании горного хозяйства шахт Донбасса [Текст] / И.А. Левченко // Уголь. – 1978. – №7. – С. 40–41.
4. Левченко, И.А. Исследование и разработка способов охраны вертикальных технических скважин от подработки [Текст] / И.А. Левченко // Совершенствование методов маркшейдерского и гидрогеологического обеспечения горно-добывающих предприятий: Сб. науч. тр. / ВНИМИ. – Л., 1989. – С. 41–47.
5. Левит, В.В. О перспективах сооружения стволов и скважин большого диаметра [Текст] / В.В. Левит, В.А. Турчин, А.А. Горелкин // Уголь Украины. – 2007. – № 8. – С. 14–16.
6. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом: ГСТУ 101.00159226.001-2003: Затв. Мінпаливенерго України 28.11.2003. – Київ, 2004. – 128 с.
7. Кулибаба, С.Б. Деформации крепи технических скважин при их подработке [Текст] / С.Б. Кулибаба, Б.В. Хохлов // Проблеми гірського тиску. – Донецьк: ДонНТУ. – 2007. – Вип. 15. – С. 141–150.
8. Кулибаба, С.Б. Определение точек максимальных наклонов в мульде сдвижения [Текст] / С.Б. Кулибаба, М.Д. Рожко, Б.В. Хохлов // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія гірничо-геологічна: зб. наук. пр. – Донецьк., 2008. – С. 125–137.
9. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок [Текст]: - Утв. приказом Министра угольной промышленности СССР № 378 02.10.84. – Изд. офиц. – Л.: ВНИМИ, 1984. – 66 с.