

УДК 622.273.13:622.86

DOI: 10.18454/2313-1586.2017.04.104

Антипов Игорь Владиславович
доктор технических наук, профессор,
заведующий отделом,
Республиканский академический
научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
горной геологии, геомеханики, геофизики
и маркшейдерского дела,
83004, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 291
e-mail: iantypov@ukr.net

Antipov Igor V.
Dr. of technical sciences, professor,
the head of the department,
The Republican academic scientific-research
and design institute of mining geology,
geo-mechanics, geophysics and mine survey
83004 Donetsk, 291 Cheluskintsev st.
e-mail: iantypov@ukr.net

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ОТ ОБРУШЕНИЙ ПОРОД В ОЧИСТНЫХ ЗАБОЯХ

ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL CAUSES OF OCCUPATIONAL INJURIES FROM THE COLLAPSE OF ROCKS DESTRUCTION IN MINING FACES

Аннотация:

Проанализированы причины производственного травматизма от обрушений пород кровли в очистных забоях на пластах пологого и крутого падения. Решением проблемы снижения уровня травматизма является применение прогрессивных систем разработки, механизированных крепей нового технического уровня, а также полная или частичная закладка выработанного пространства.

Ключевые слова: производство, травматизм, очистной забой

Abstract:

The causes of occupational injuries from the collapse of roof rocks in the mining faces in seams of flat and steep down are analyzed. The solution to the problem of injury level reducing is the application of advanced systems development, mechanized roof supports of a new technical level, as well as full or partial goaf packing.

Key words: production, injuries, stope, mining face

В настоящее время горнотехнические условия на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, значительно изменились и ухудшились. Увеличилось горное давление боковых пород, снизилась их несущая способность. Увеличилось количество отрабатываемых пластов, подверженных многочисленным горно-геологическим нарушениям, опасных по внезапным выбросам угля и газа. В то же время способы управления горным давлением и системы разработки угольных пластов существенных изменений не претерпели. Это обстоятельство в настоящее время оказывает значительное влияние на уровень производственного травматизма от обрушений в очистных забоях.

Уровень всех смертельных несчастных случаев при ведении горных работ в очистных забоях на основе актов комиссий по расследованию несчастных случаев, произошедших на протяжении десятка лет на шахтах Украины, составляет более 50 %. До 30 – 35 % несчастных случаев в лавах произошло от обрушения боковых пород и угля. В результате анализа производственного травматизма от обрушений в период 1994 – 2005 гг. выделены опасные места и определен ряд организационно-технических причин производственного травматизма, приведенных ниже.

Опасные места смертельного травматизма в лавах [1]:

- сопряжения лав с подводящими выработками (25,6 %);
- в уступах лав на крутом падении (23,0 %);
- при управлении кровлей (7,5 %),
- в прочих местах (7,2 %).

Из анализа видно, что сопряжения лав со штреками являются наиболее ответственными узлами во всей цепочке добычи угля и одним из опасных мест по фактору обрушения. В этой зоне наиболее интенсивно проявляется сдвигание горных пород. Они представляют собой участки кровли, испытывающей повышенное горное давление. В

пределах этих участков по мере подвигания очистного забоя осуществляется выполнение производственных операций, связанных с выемкой ниш (при их наличии), установкой и перемещением специальной крепи и др.

подавляющее большинство травм, происходящих на сопряжениях лав со штреками, связано с креплением. Одной из главных причин травм является обрушение пород и угля, которое обусловлено несвоевременной оборкой кровли, нарушением паспорта крепления, неудовлетворительным состоянием крепи и несоответствием паспорта крепления горно-геологическим условиям.

Площадь сопряжения складывается из площадей ниш, участков штрека впереди и позади лавы, находящихся в зоне опорного давления и испытывающих значительные деформации, а также площади концевых участков лавы. В этих зонах чаще всего наблюдается нарушение паспортов крепления. Топография несчастных случаев показывает, что наибольшее число травм приходится на верхние сопряжения (более 50 % травм с тяжелым исходом) [2]. Уровень травматизма от обрушений кровли на верхнем сопряжении примерно в два раза выше, чем на нижнем из-за отрицательного влияния выработанного пространства.

Состояние пород кровли на сопряжении лавы со штреками осложняется тем, что здесь наслаиваются разноориентированные системы трещин, образующиеся в результате действия опережающего горного давления. На сопряжении лав нередко случаи нарушения производственного ритма работы всего участка по добыче угля. Однако вопрос надежного и эффективного поддержания этого узла решается очень медленно. На шахтах применяются различные кустарные конструкции крепей на сопряжениях лав, и практически все они не обеспечивают надежного поддержания. Гидрофицированные крепи сопряжений на шахтах имеются в ограниченном количестве, до 95 % механизированных комплексов эксплуатируются без них [3]. В таких условиях из-за разной несущей способности механизированной и индивидуальной крепей на сопряжениях создаются условия для разрыва сплошности кровли, сдвижения пород и обрушения. По этой причине в большинстве случаев запасные выходы из лав на подготовительные выработки находятся в неудовлетворительном состоянии и не соответствуют требованиям нормативно-отраслевых актов угольной промышленности.

Высокий уровень производственного травматизма на концевых участках лав объясняется тем, что в большинстве случаев выемка угля в верхних или нижних нишах производится взрывным способом. При данном способе выемки происходит выбивание крепи и нарушение сплошности кровли. При уборке отбитого угля и восстановлении выбитой крепи такие условия приводят к обрушению кровли и травмированию трудящихся. Средства механизированной выемки угля в нишах на шахтах отсутствуют.

Также до настоящего времени промышленностью не выпускается специальная инвентарная крепь для крепления мест установки приводной и натяжной головок скребковых конвейеров. Крепление головок конвейеров на шахтах производится по-разному, в основном кустарными приспособлениями. По этой причине они или совсем не крепятся, или крепятся ненадежно. Травмирование трудящихся допускается по причине нахождения людей во время работы в незакрепленном пространстве между забоем и конвейером или за конвейером. В лавах, оборудованных узкозахватными комбайнами и изгибающимися конвейерами с индивидуальной крепью, это во многих случаях вызывается необходимостью производства зачистки угля под забоем; необходимостью установления под забоем временной или постоянной крепи, а также в установке крепи в зоне изгиба конвейера, где образуется значительное обнажение кровли. Серийное производство металлических верхняков, обеспечивающих полное перекрытие кровли при применении на концевом участке, еще не налажено. В настоящее время такими верхняками заряжены единицы лав. В то же время существующие типы консольных металлических верхняков (из-за несоответствия кратности их длины величине захвата комбайна) не замыкаются в шарнирах и поэтому не выполняют своего назначения.

Наиболее опасной является работа на сопряжениях лав, расположенных на крутых пластах. Большая обнаженность кровли образуется в комбайновых лавах. На шахтах не решен вопрос крепления призабойной части, где возведение крепи производится только после выемки комбайном полосы угля и спуска комбайна вниз. На эти процессы уходит много времени, в течение которого боковые породы и грудь забоя по всей длине лавы остаются незакрепленными, чем создаются опасные условия для работающих. Не разработаны надежные конструкции крепи для крепления сопряжения комбайновой части лавы с уступной; для ограждения комбайновой части лавы от падающей породы из выработанного пространства, удержания нависающего массива угля в уступах.

На шахтах Центрального района Донбасса (ЦРД) практически нет очистных забоев, обрабатываемых обратным ходом от границы шахтного поля по заранее пройденным выработкам. Сдерживающим фактором является малопроизводительная техника, применяемая в подготовительных забоях, вследствие чего темпы прохождения их низкие. Забои подготовительных выработок зачастую не имеют допустимых опережений. В ряде случаев они находятся в створе с забоем лавы или отстают от них. Этот фактор значительно влияет на безопасность работ.

Не уменьшается количество лав с потолкоуступной формой забоя, при которой происходит наибольшее количество обрушений и внезапных выбросов.

В настоящее время в лавах крутого падения пластов поддержание боковых пород, независимо от горно-геологических условий, осуществляется с помощью деревянных "костров". Вследствие большой податливости "кострового крепления" происходит нарушение непосредственной и основной кровли. Давление пород передается на призабойное пространство и забой, что приводит к разрушению забойщицкого крепления и завалам лав, а на пластах, опасных по внезапным выбросам, увеличивается вероятность внезапных выбросов.

Доля травм, связанных с обрушением пород, на крутых пластах в 1,5 раза выше, чем на наклонных, и в два раза выше, чем на пологих пластах [4].

Одним из решений, обеспечивающих безопасность работ в очистных забоях на концевых участках, является комплексная механизация. Однако осуществляется она недостаточными темпами. В настоящее время механизированными крепями и щитовыми агрегатами ЦРД обрабатывается только 35 очистных забоев, или 11,6 % от общего количества лав. Внедрение на шахтах Центрального района щитовых агрегатов и механизированных крепей полностью исключило бы смертельные несчастные случаи от обрушения непосредственно под щитом или мехкрепью. Для щитовой выемки угля также не разработана специальная конструкция крепи для безопасного выхода из-под щита к ходовому отделению углеспускного ската.

Таким образом, изыскание и внедрение более совершенных способов управления горным давлением на сопряжениях является весьма актуальной проблемой. Решить ее можно путем применения прогрессивных систем разработки, механизированных крепей, полной или частичной закладки выработанного пространства, что позволяет управлять боковыми породами и исключить всякие случайности в их поведении. Эти три фактора оказывают положительное влияние на предупреждение обрушений боковых пород.

Литература

1. Антипов И.В. Пути повышения безопасности труда в комплексно-механизированных очистных забоях / И.В. Антипов, В.Е. Кравченко, В.И. Кириленко // Охрана труда. – 2000. – № 10. – С. 27 - 29.
2. Мартовский В.Д. Система управления охраной труда и пути ее совершенствования / В.Д. Мартовский // Уголь Украины. – 2000. – № 2 - 3. – С. 51 - 53.
3. Анализ и прогнозирование производственного травматизма в комплексно-механизированных очистных забоях / И.В. Антипов, И.В. Жуковцов, Р.Н. Баюн, В.М. Кущерубов // Проблеми гірничої технології: матеріали регіональної науково-практичної



конференції, Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 30 листопада 2012 р.
– Донецьк: Цифрова типографія, 2012. – С. 295 - 301.

4. Выскубенко В.П. Определение местоположения пострадавшего, оказавшегося за завалом в шахте / В.П. Выскубенко, В.А. Дергачев, В.М. Далькевич // Уголь Украины. – 1999. – № 4. – С. 41