

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРОВ СМАЧИВАТЕЛЯ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Грачев Э.А.,

эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности.

Данилов А.Г.,

эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности.

Галиев М.Г.,

эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности.

Кульчицкий С.В.,

эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности.

Третьяк Д.В.,

эксперт Единой системы оценки соответствия угольной промышленности.

gormash-ul@yandex.ru

Аннотация. В воздухе предприятий угольной промышленности содержится высокое количество вредных веществ, концентрация которых во много раз превышает предельно-допустимые нормы в воздухе рабочей зоны. Высокая концентрация таких веществ приводит к возникновению большого количества профессиональных заболеваний, которые связаны с поражением органов дыхания. Помимо этого, высокая запыленности при добыче угля может приводить к возникновению пожаров и взрывов, поэтому мероприятия по предотвращению этого являются одними из ключевых в данной отрасли. В данной работе рассмотрены основные аспекты применения смачивателей для увлажнения угольных пластов. Проанализированы основные марки смачивателей и их недостатки. Приведены некоторые перспективные смачиватели, которые могут быть применены в будущем. Резюмируя вышесказанное стоит отметить, что создание новых систем смачивателей позволит значительно улучшить уровень промышленной безопасности и состояние охраны труда на предприятиях угольной промышленности.

Ключевые слова: угольная промышленность, растворы смачивателя, увлажнение пластов.

THE EFFECTIVENESS OF WETTING SOLUTIONS FOR PRE-WETTING OF COAL SEAMS

Grachev E.A.,

expert Uniform system of conformity assessment in the coal industry.

Danilov A.G.,

expert Uniform system of conformity assessment in the coal industry.

Galiev M.G.,

expert Uniform system of conformity assessment in the coal industry.

Kulchytsky S.V.,

expert Uniform system of conformity assessment in the coal industry.

Tretiak D.V.,

expert Unified conformity assessment system of the coal industry.

Abstract. There are high amount of harmful substances in the air of working area of coal industry, whose concentration is many times greater than the accepted limit. High concentrations of these substances leads to a large amount of professional diseases which are associated with a lesion of the respiratory organs. In addition, high dust content in coal mining can lead to fires and explosions, therefore preventing of this are the key issue in this industry. In this paper the main aspects of the use of wetting agents to moisten the coal seams were treated. The main brands of wetting agents and disadvantages were analyzed. Some promising wetting agents that may be used in the future were presented. In conclusion, it should be noted that the creation of new systems of wetting agents will greatly improve the level of industrial safety and labor protection in the coal industry.

Keywords: coal industry, wetting agents, beds wetting.

В воздухе предприятий угольной промышленности содержится высокое количество вредных веществ, концентрация которых во много раз превышает предельно-допустимые нормы

в воздухе рабочей зоны. Высокая концентрация таких веществ приводит к возникновению большого количества профессиональных заболеваний, которые связаны с поражением органов дыхания. Помимо этого,

высокая запыленности при добыче угля может приводить к возникновению пожаров и взрывов, поэтому мероприятия по предотвращению этого являются одними из ключевых в данной отрасли. В соответствии с требованиями 116-ФЗ обеспечение промышленной безопасности на опасных производственных объектах является наиболее важной задачей [1].

Одним из мероприятий, повышающих уровень промышленной безопасности и охраны труда в угольной промышленности, является предварительное увлажнение угольных пластов. Предварительное увлажнение реализуется за счет подачи воды в пласт [2]. Ключевую роль играет добавление поверхностно-активных веществ (ПАВ), которые повышают смачиваемость частиц угля и снижают запыленность.

Предварительное увлажнение должно применяться при выработке комбайнами избирательного действия по мощным пластам и пластам средней мощности [3]. Основной целью данного вида работ является снижение образования пыли при проведении работ. Согласно Федеральным нормам и правилам [3] предварительное увлажнение угольных пластов используется в следующих случаях:

- При естественной влажности пласта выше 8% в соответствии с ГОСТ 11014-2001;
- Если коэффициент крепости по Протодьяконову (ГОСТ 21153.1-75) в совокупности с разрывной прочностью (ГОСТ 21153.3-85) после проведения испытаний образцов горных пород на водостойчивость (ГОСТ 26898-86) составляют величину выше 20%;
- Если в пласте присутствует выше 10% линзовидных включений или породных прослоев, крепость которых составляет выше 5 по шкале Протодьяконова;
- При пористости угля меньше 5% в соответствии с ГОСТ 26450.1-85 и влагоемкости менее 2% в соответствии с ГОСТ 26898-86;
- При запыленности воздуха после обеспыливающей завесы в исходящем потоке вентиляционного воздуха ниже 150 мг/м³.

Однако, сам вопрос применения предварительного увлажнения (ведения работ по неувлажненному

пласту) рассматривается в территориальном органе Ростехнадзора при анализе экспертного заключения организации, в которую входит испытательная лаборатория, проводящая лабораторные исследования образцов угля и горных пород. Вышеупомянутое решение проводится также в согласовании с отраслевым институтом по безопасности. Основные технологические параметры проведения увлажнения также приведены в [3].

Наиболее часто используются следующие ПАВ – Нафтенокс-10, СаВО, Неол-1020, СТС, ДТ-7, Неолас, ДБ, ОП-7, ОП-10 и другие. Использование широкого спектра ПАВ дает возможность работы с различными видами угля начиная от угля с хорошей смачиваемостью и заканчивая практически не смачиваемым. Одним из важных вопросов является определение оптимальной концентрации ПАВ в растворах смачивателя. Методика определения оптимальной концентрации детально описана в Приложении 7 Федеральных норм и правил [3]. К основным требованиям, которыми должны обладать смачиватели, относят: низкую стоимость, безопасность при работе, способность сохранять свойства пластов, биоразлагаемость и другие.

Часть ПАВ не всегда соответствуют предъявляемым к ним требованиям. Так, ДБ не является биоразлагаемым, в отличие от него синтанол ДТ-7 относится к 4-му классу опасности, что позволяет использовать его для предварительного увлажнения. ДБ также обладает рядом недостатков, такие как высокая коррозионная активность и способность к выделению хлороводорода при разложении. Однако, существуют и другие более современные системы.

Применение смачивателя «Неолас» позволило уменьшить запыленность в забоях угольных шахт с 300 до 135 мг/м³. Сам смачиватель обладает высокой пожаро- и взрывобезопасностью, и относится к средне биоразлагаемым веществам. В качестве функционального недостатка стоит отметить сложность при обработке длиннопламенных углей. Смачиватель «Сульфано» также обладает высокой эффективностью, но он относится к трудно разлагаемым (коэффициент разложение ниже 70%). Системы эфиров поли-

этиленгликоля ОП-7 и ОП-10 несмотря на высокую эффективность показали высокую токсичность при вдыхании и попадании на слизистые оболочки, поэтому в настоящее время от них практически отказались. Высокую эффективность показали смеси ионогенных ПАВ с неионогенными («Эльфор», «СМУГ»), однако, уровень запыленности в шахтах все же достигал высокого значения, хотя и обладали высокой биоразлагаемостью [4].

Существуют и новые перспективные системы смачивателей, которые обладают большей эффективностью в сочетании с высокой биоразлагаемостью. Так, Ерзин А.Х. разработал комбинированные составы на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, соснового масла и триполифосфата натрия. В качестве одного из самых эффективных растворов для шахт, которые обрабатывают уголь марки Г, ДГ и Д, автор приводит концентрацию – 0,03% раствор

30%-го смачивателя, который состоит из 2% соснового масла, 23% карбоксиметилцеллюлозы и 75% триполифосфата натрия. Достаточно высокую эффективность смачивателя «Неофор» показала работа [5], при концентрациях которого 0,1-0,15% было достигнуто осаждение 72-92% частиц угольной пыли для широкого спектра марок угля.

Резюмируя вышесказанное стоит отметить, что разработка эффективного смачивателя для увлажнения угольных пластов представляет собой достаточно сложную и комплексную задачу, поскольку несмотря на ориентацию на пылеосаждение стоит обращать большое внимание и на экологичность растворов, которая не всегда соотносится с их эффективностью. Создание новых систем смачивателей позволит значительно улучшить уровень промышленной безопасности и состояние охраны труда на предприятиях угольной промышленности.

Список литературы

1. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Николаев, Е.Б. Исследование состояния и использование экологически безопасных мероприятий по нормализации уровня запыленности шахтного воздуха / Е.Б. Николаев, В.А. Колесник // XVII Международная экологическая конференции студентов и молодых ученых 16–18 апреля 2013 г.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по борьбе с пылью в угольных шахтах».
4. Ерзин А.Х. повышение эффективности пылеподавления при подземной разработке угольных месторождений с использованием поверхностно-активных веществ. Дисс... ученой степени к. т.н. СПб, 2015. – 148 с.
5. Голоскоков, С.И. Выбор оптимальной концентрации растворов поверхностно-активных веществ по отношению к пыли угольных шахт для борьбы с запыленностью / С.И. Голоскоков, Н.М. Недосекина, М.С. Сазонов, Е.И. Голоскоков // Промышленная безопасность и геомеханика. – №2. – 2013. – С. 5-9.