

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 614.841.332

В. А. Уварова, А. И. Фомин

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОЖАРНОЙ И ТОКСИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для предприятий горнодобывающего комплекса, ведущих добычу подземным способом, безопасность производства работ во многом обеспечивается применением новых технологий в области профилактики возникновения эндогенных пожаров, управления вентиляцией, снижения аэродинамического сопротивления выработок, изоляции поверхностей в горных выработках, склонных к самовозгоранию. Эти технологии включают в себя применение различных полимерных материалов и продукции на их основе: полимерные пены и смолы как основа для возведения перемычек и упрочнения горного массива, полимерные

сетки для перекрытия кровли, анкерная крепь из полимерных композитов и многие другие изделия.

Переход к использованию современных полимерных материалов взамен традиционных, таких как дерево, бетон, железобетон осуществляется в последние годы растущими темпами, так как эти материалы зарекомендовали себя как высокоэффективные в плане эксплуатации, а также более экономичные в применении.

Проблема внедрения полимерных материалов на опасных производственных объектах (ОПО), какими являются предприятия горнодобывающего комплекса (ГДК), состоит в том, что полимерные



Рис. 1. Блок-схема системы контроля пожарной и токсической безопасности полимерной продукции

материалы зачастую весьма пожароопасны, а также обладают способностью выделять в воздух рабочей зоны при применении их в технологических циклах подземной угледобычи ряд вредных и токсичных веществ. Важно не усугубить положение горняков дополнительными опасностями, связанными с использованием этих материалов в замкнутом пространстве горных выработок.

Другой немаловажной проблемой является отставание нормативной базы РФ от нужд потребителей и производителей этой продукции применительно к ОПО и, в частности к предприятиям ГДК. Это отставание вызвано переходным периодом, когда гигиенические сертификаты были отменены, сертификация таких материалов стала добровольной, а Ростехнадзор и Роспотребнадзор России утратили свои запретительные функции в части допуска этих материалов для эксплуатации в горном производстве.

На конференции «Использование безопасных материалов и оборудования. Проблемы контрафактной продукции», прошедшей «03» июня 2014 г. в г. Новокузнецке в рамках ХХI международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг» и V международной специализированной выставки «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» было отмечено, что в настоящее

время значительно увеличился поток некачественной, опасной по пожарным и экологическим свойствам полимерной продукции, а также контрафактного оборудования на угольные шахты и другие горные предприятия [1].

Ряду ведущих производителей полимерной продукции, таких как «ДСИ-Техно», «Шахтострой», «Курскрезинотехника», «Кобра-Евразия» «Weber», «Минова», «Сиб.Т», «ЦТС», «Индас РТИ», «СМЗ», «Сибхимукрепление», «Сибахтентиляция», «Реалпластик и К», «Карбо-ЦаКК», «ОКС», Монтажник Распадской», «Гортех», «Углемаш», «Метакон», «Майнинг-Юнион», а также представителей ведущих угольных компаний Кузбасса, была представлена разработанная ОАО «НЦ ВостНИИ» система контроля пожарной и токсической безопасности полимерных материалов, предназначенных для использования на предприятиях ГДК (рис. 1).

Основным звеном этой системы выступает ассоциация производителей и потребителей, которая инициирует процесс добровольной сертификации этой продукции путем испытаний на соответствие требованиям безопасности в аккредитованных испытательных центрах (лабораториях). Сведения о доброкачественной, безопасной продукции передаются в издаваемый этой ассоциацией «Бюл-



Рис. 2. Алгоритм испытаний полимерных материалов на соответствие требованиям безопасности



Рис. 3. Процедура идентификации полимерных материалов

летень соответствия требованиям безопасности материалов и изделий, применяемых на горных предприятиях».

Таким образом, взамен запретительных мер на первый план могут выйти репутационные меры воздействия на предприятия-изготовители поли-

Таблица 1. Классификация продукции по кодам ОКП и параметры входного контроля

Группа материала	Наименование продукции по ОКП	КОД ОКП	Вид продукции	Параметры входного контроля
1л	Ленты конвейерные (транспортерные)	256100 256120 256110	Ленты конвейерные резинотканевые и резинотросовые	Горючесть в пламени газовой горелки Способность к распространению пламени по поверхности*
2	Изделия неформованные, резино-технические	254100 254300 253100	Уплотнители резиновые, футеровки	Горючесть в пламени газовой горелки
3	Ремни, ткани прорезиненные и изделия из них	256200 256300 256400 256500 256600	Пластины резиновые, ремни приводные плоские, круглые и клиновые, бельтинг, ткани прорезиненные и вулканизированные	Горючесть в пламени газовой горелки
4ж	Смолы полимеризационные и получаемые поликонденсацией	221100 222100		Температура воспламенения, самовоспламенения
5ж	Пластмассы (материалы и полуфабрикаты)	224100 224200 225100 225200 225700 226000	Эмульсии, дисперсии, клеи, замазки, герметики	Температура воспламенения, самовоспламенения.
5т	-//-	224300- 234600 225300- 225600	Массы формовочные, пенопласти, пленочные материалы, материалы листовые	Температура воспламенения

Таблица 1. Классификация продукции по кодам ОКП и параметры входного контроля (прл.)

Группа материала	Наименование продукции по ОКП	КОД ОКП	Вид продукции	Параметры входного контроля
5л	-/-	224700 224800 225800	Материалы профильно-погонажные Трубы и детали трубопроводов	Температура воспламенения. Способность к распространению пламени по поверхности*
6	Стеклопластики	229600 229620 229640	Стеклопластики базальтопластики	Температура воспламенения
7	Материалы слоистые на основе эпоксидных смол	225630 225631 225632	Углепластики	Температура воспламенения
8	Продукция из полимеров прочая	229400	Каучуки синтетические (фторсилоксановые, бутадиеновые, уретановые, изопреновые и др., латексы синтетические)	Температура воспламенения
9ж	Вещества поверхностно-активные (катионоактивные и анионоактивные)	248100 248200 248300	Смачиватели	Температура воспламенения. Температура самовоспламенения
10ж	Силикат натрия	592180	Антипироген	
11ж	Масла смазочные (нефтяные)	02 5300	Масла и нефтепродукты	Температура воспламенения. Температура самовоспламенения
12л	Кабели силовые для нестационарной прокладки	35 4000	Кабельная продукция	Способность к нераспространению горения. Температура самовоспламенения. Группа горючести
13	Уголь, продукты переработки угля, торф и сланцы горючие	030 000-039 333	Уголь, угольный концентрат	Горючесть в пламени газовой горелки
14	Продукция лесозаготовительной и лесопильно-деревообрабатывающей промышленности	53 0000	Долготье рудничное и стойка рудничная из лесоматериалов хвойных пород	Группа огнезащитной эффективности. Группа горючести

* – для изделий большой линейной протяженности

мерной продукции.

На этапе проведения испытаний в сертифицированном испытательном центре (лаборатории) необходим научно обоснованный подход ко всем этапам испытаний полимерной продукции: идентификации, классификации, то есть отнесению продукции согласно номенклатуре и коду «ОК 005-93. Общероссийский классификатор продукции» (ОКП) [2] к одной из групп материалов, определение соответствующих этой группе параметров и критериев безопасности, проведение испытаний, сравнение полученных данных с критериями безопасности, и в случае положительных результатов, выдача сертификата безопасности и допуска к эксплуатации на предприятиях ГДК.

На рис.2 показан алгоритм проведения испытаний материалов на соответствие требованиям пожарной и токсической безопасности на уровне испытательной лаборатории.

На начальной стадии проведения испытаний

полимерных материалов важна их идентификация как неотъемлемая составная часть работы по обеспечению пожарной безопасности. Идентификация – отождествление характеристик серийно поставляемого материала (изделия, вещества) и параметров, указанных фирмой-производителем или установленных при исследовании свойств образцов в ходе приемочных (сертификационных) испытаний.

Процедура идентификации полимерных материалов (рис. 3) должна состоять из дополняющих друг друга форм и методов контроля: анализа документов фирмы-поставщика, визуального и органолептического метода и, как завершающий этап, физико-химических методов, использование которых зависит от агрегатного состояния и группы материала. Процедура идентификации завершается оформлением протокола соответствия и приемкой образца на испытания.

Вторым этапом, как для идентификации, так

Таблица 2. Перечень контролируемых параметров пожарной и токсической безопасности по группам продукции

№ п/п	Параметры безопасности	Группа полимерной продукции				
		1л	2; 3, 5т, 6; 7; 8; 13; 14	4ж; 5ж; , 9ж; 10ж, 11ж	5л	12л
1	Группа горючести	+	+	+	+	+
2	Кислородный индекс	+	+	-	+	+
3	Класс опасности по показателю ТПГ	+	+	+	+	+
4	Дымообразующая способность	+	+	+	+	+
5	Удельная масса аэрозолей	+	+	+	+	+
6	Горючесть в модельной штольне	+	-	-	-	-
7	Воспламенение при трении на барабане	+	-	-	-	-
8	Температура: вспышки	-	-	+	-	--
9	вспышки воспламенения	-	-	+	-	-
10	тления	+	+	+	+	+
11	Удельное газовыделение при смещивании, разрушении материала	-	-	+	-	-
12	Предел распространения пламени	+	-	-	+	+
13	Предел огнестойкости	-	-	-	-	+
14	Показатель коррозионной активности продуктов термодеструкции	-	-	-	-	+

и для последующих испытаний, является этап классификации продукции и отнесение ее к группам материалов. В зависимости от присвоенной группы полимерной продукции определяются параметры физико-химических методов для идентификации, а также параметры контроля и критерии пожарной и токсической безопасности материала (продукции).

В табл.1 приведена классификация групп продукции, используемой на предприятиях ГДК по коду ОКП, и даны параметры входного контроля в соответствии с особенностями каждой группы. Параметры идентификации (входного контроля) выбраны, исходя из агрегатного состояния материала: твердое (т) или жидкое (ж), а также линейной протяженностью изделия (л).

На основе анализа ряда российских нормативных документов, регламентирующих требования к промышленной безопасности полимерной продукции, таких как «Правила безопасности в угольных шахтах» [3], «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»[4], ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» [5], СанПиН 2.2.2948-11 «Гигиенические требования к организациям, осуществляющим деятельность по добыче и переработке угля (горючих сланцев) и организации работ» [6], РД 03-423-01 «Нормы безопасности на конвейерные ленты для опасных производственных объектов и методы испытаний» [7], ГОСТ Р 54772-2011 «Трубы вентиляционные гибкие шахтные и фасонные части к ним. Общие технические требования и методы испытаний» [8]; ГОСТ 31565 – 2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безо-

пасности»[9], Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»[10], ОСТ 12.43.244-83 «Материалы и изделия для угольных и сланцевых шахт. Методы определения степени пожарной опасности» [11] и других были определены параметры контроля пожарной и токсической безопасности для полимерных материалов и изделий, применяемых на предприятиях ГДК (табл. 2).

Из таблицы видно, что основными параметрами пожарной и токсической безопасности для полимерной продукции, применяемой на предприятиях ГДК, являются: группа горючести, кислородный индекс, класс опасности по показателю токсичности продуктов горения (ТПГ), дымообразующая способность, определение удельной массы аэрозолей термодеструкции; температура тления. Однако для некоторых групп материалов, таких как конвейерные ленты, кабельная продукция и полимерные изделия большой линейной протяженности существует еще ряд параметров, которые необходимо определять при испытаниях. Это, например, горючесть в модельной штольне, воспламенение при трении на барабане (конвейерные ленты), предел огнестойкости и показатель коррозионной активности (кабельная продукция) и др. Для полимерных смол в составе ампул химического крепления анкеров, смачивающих, связывающих веществ и антипригеноев, то есть, тех материалов, которые применяются в жидком виде и отверждаются уже в технологическом процессе, следует определять температурные параметры: температуру вспышки, воспламенения и самовоспламенения, а также удельное газовыделение при

Таблица 3. Критерии допуска материалов по параметрам безопасности

№ п/п	Показатель пожароопасности	Наименование документа	Норматив
1	Группа горючести	ГОСТ 12.1.044-89	По п. 4.3 Трудногорючие, горючие трудновоспламеняемые
2	Класс опасности материала по показателю ТПГ	ГОСТ 12.1.044-89	По п. 4.20.4.2 Умеренно и малоопасный
3	Кислородный индекс	РД 03-423-01 Приложение В	не менее 30% об.
4	Горючесть в модельной штоле	РД 03-423-01, Приложение Д	Длина несгоревшей части образца не менее 30%
5	Горючесть в пламени спиртовой горелки	РД 03-423-01 Приложение Г	Время горения шести образцов с обкладками –не более 18 с Одного образца с обкладками -5с
6	Воспламеняемость при трении на барабане	РД 03-423-01 Приложение Б	Лента не должна воспламеняться, температура барабана не должна превышать 500 °C
7	Температурные показатели (Твспышки, Т воспламенения, Т самовоспламенения; Т тления)	ГОСТ 12.1.044-89	Т вспыш. и Т воспл.- отсутствие, Т самовоспл., Т тления (°C)
8	Дымообразующая способность	ГОСТ 12.1.044-89	Умеренная и малая
9	Газовыделение при смешивании, разрушении компонентов материала, мг/м ³	ГН 2.2.5.1313-03 ГН 2.2.5.2100-06	Менее ПДК(мг/м ³) в воздухе рабочей зоны при пересчете на условную горную выработку
10	Аэрозоли ТПГ	ГН 2.2.5.1313-03	Менее ПДК (мг/м ³) в воздухе рабочей зоны при пересчете на условную горную выработку
11	Предел распространения горения кабельного изделия	ГОСТ 31565 – 2012	Табл. 1 ГОСТ 31565 – 2012
12	Предел огнестойкости кабельного изделия	ГОСТ 31565 – 2012	Табл. 1 ГОСТ 31565 – 2012
13	Показатель коррозионной активности продуктов ТД кабельного изделия	ГОСТ 31565 – 2012	Табл. 1 ГОСТ 31565 – 2012
14	Нераспространение пламени (трубы стеклопластиковые)	ГОСТ 54772-2011 Приложение Г	Пламя распространяется по трубе на длину не более 1 м от центра очага, то есть если неповрежденным остается участок трубы длиной не менее 4 м.

смешивании и разрушении компонентов, входящих в их состав.

В табл.3 дан перечень показателей безопасности для допуска полимерных материалов к использованию на предприятиях ГДК с указанием регламентирующего документа и указанного в нем норматива безопасности.

Таким образом, методологические основы и современная концепция осуществления контроля пожарной и токсической безопасности полимерных материалов и продукции на их основе заключается:

– во-первых, в установлении новых подходов к контролю безопасности полимерной продукции путем сотрудничества и взаимной ответственности за качество, а также взаимовыгодных и взаимоприемлемых отношений между производителем

и потребителем этой продукции. Приоритетом является обеспечение безопасных условий труда для работников предприятий ГДК, классифицирующихся как опасные производственные объекты.

– во-вторых, в выдвижении на первый план репутационных рычагов в совершенствовании качества полимерной продукции. Основным звеном обеспечения ее качества и безопасности станет процедура добровольной сертификации этой продукции, инициатором которой явится Ассоциация производителей и потребителей полимерной продукции. Сведения о доброкачественной, безопасной продукции будут донесены до потребителей и производителей путем издания «Бюллетеня соответствия требованиям безопасности материалов и изделий, применяемых на горных предприятиях».

– в-третьих, в разработке системы контроля пожароопасных и токсических свойств на основе анализа и синтеза требований современных российских нормативных документов, основными пунктами которой будут идентификация, классификация материалов по группам продукции, проведение испытаний на соответствие установленным для этих групп параметрам, а также под-

тверждения качества продукции по критериям безопасности. На основании испытаний сертификата безопасности, выданного специализированным аккредитованным центром, будет осуществляться допуск для использования на предприятия ГДК, в частности, в подземных условиях эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уварова В.А. Проблемы безопасного использования полимерных материалов // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. Сборник научных статей. Под общ. редакцией проф. В.Н. Фрянова. - Изд. Центр СибГИУ.-Новокузнецк.- 2014.-С 394-400.
2. «ОК 005-93. Общероссийский классификатор продукции» (утв. Постановлением Госстандарта России от 30.12.1993 N 301) (дата введения 01.07.1994) (коды 01 0000 - 51 7800) (ред. от 26.09.2013). - Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19 июня 2014г.- Загл. с экрана.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.11.2013 г. N 550) - Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19.06.2014 г.- Загл. с экрана.
4. Федеральный закон от 22.07.2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). - Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19.06.2014 г.- Загл. с экрана.
5. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.044-89 (СТ СЭВ 4831-84, СТ СЭВ 6219-88, МС ИСО 4589, СТ СЭВ 6527-88) «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» (утв. постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 12.12.1989 г. N 3683) (с изменениями и дополнениями).- Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия 19.06.2014 г.- Загл. с экрана.
6. СанПиН 2.2.2948-11 «Гигиенические требования к организациям, осуществляющим деятельность по добыче и переработке угля (горючих сланцев) и организации работ», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июля 2011 г. N 102- Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19.06.2014 г.- Загл. с экрана.
7. Нормы безопасности на конвейерные ленты для опасных производственных объектов и методы испытаний РД 03-423-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 26.06.2001 г. N 24).- Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19 июня 2014г.- Загл. с экрана.
8. ГОСТ Р 54772-2011 «Трубы вентиляционные гибкие шахтные и фасонные части к ним. Общие технические требования и методы испытаний).- Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19.06.2014 г.- Загл. с экрана.
9. ГОСТ 31565 – 2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.11.2012 г. N 1097-ст).- Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19.06.2014 г.- Загл. с экрана.
10. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003 г.).- Информационно-правовое обеспечение «Гарант», Эксперт-Гарант-Максимум. Версия от 19.06.2014г.- Загл. с экрана.
11. ОСТ 12.43.244-83 «Материалы и изделия для угольных и сланцевых шахт. Методы определения степени пожарной опасности», ВНИИГД, Донецк, 1984 г.-20 с.

Авторы статьи

Уварова Варвара Александровна канд.техн.наук, ведущий науч. сотр. ОАО «НЦ Вост-НИИ E-mail: uvarova.v.a@mail.ru	Фомин Анатолий Иосифович доктор техн. наук, профессор каф.аэробиологии, охраны труда и природы КУзГТУ, E-mail: aotp2012@yandex.ru
---	---