

Технология термохимической переработки состоит из следующих основных стадий: термообработка в течение 3 ч при определенном режиме (отдельно для анионита и катионита), конденсация летучих продуктов и раздельный сбор фракций. Составление теплового баланса для установки мощностью 200 т/год показало, что термическая обработка отработанных ионитов является энергоэффективной.

Экономические расчеты показали, что внедрение разработанных технологий механохимической (получение коагулянта) и термохимической (получение ди- и триметиламинов) переработки экологически и экономически эффективно. По результатам исследований и промышленных испытаний разработано 2 опытно-промышленных технологических регламента, 1 проект технических условий на продукты механохимической переработки, получено положительное решение о выдаче двух патентов РБ, получено 2 акта промышленных испытаний, технология механохимической переработки зарегистрирована в государственном реестре технологий по использованию отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Национальный план действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Беларусь на 2001–2005 годы. Одобрен постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 июня 2001 г. № 912. С. 47–119.

2 Романовский, В.И. Влияние механохимической активации отходов ионитов на дисперсный состав и свойства получаемых продуктов / В.И. Романовский, В.Н. Марцуль // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2008. – № 2. – С 111–117.

3 Романовский, В.И. Термическая деструкция отработанных синтетических ионитов / В.И. Романовский, В.Н. Марцуль // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2008. – № 1. – С. 115–119.

674:697.982+614.84(083.75)

С.П. Трофимов, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ВЗРЫВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Системы аспирации и пневмотранспорта измельченной древесины, особенно мелкодисперсных древесных отходов и смесей с ними горючих лакокрасочных и клеевых материалов, воздухопроводы, вентиляторы, оборудование газоочистки и бункеровки материала характеризуются повышенной взрывопожарной и пожарной опасностью.

Вопросы обеспечения взрывной и пожарной безопасности систем аспирации решаются на стадиях: проектирования предприятий и

цеховых установок; конструирования и изготовления комплектующего оборудования и материалов для них; проведения научных исследований и технического нормирования; контроля состояния и эксплуатации установленного технологического и аспирационного оборудования. За последние годы происходят большие изменения в области применяемого технологического оборудования и режимов его работы, принимаемых строительных решений зданий и их элементов (применение стеклопакетов в окнах и др.), используемых в деревообработке материалов и веществ, конструктивных схем, компонентов комплектации аспирационных установок и документов системы технического нормирования.

Правила и технические нормы, имеющие отношение к обеспечению взрывопожаробезопасности производств при проектировании предприятий, зданий и сооружений, выборе оборудования и эксплуатации систем аспирации конкретно или косвенно фрагментарно отражены в многочисленных ТНПА, например: ограничение распространения пожара сооружениях на основе объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, сооружений и отсеки пожарные – ТКП 45-2.02-92 и ТКП 45-2.02-34; правила расчета легкосбрасываемых конструкций – ТКП 45-2.02-38; проектирование зданий – ТКП 45-3.02-90 и ТКП 45-3.02-95; расчет избыточного давления вскрытия легкосбрасываемых конструкций – СТБ 1762; СНБ 2.02.05 – пожарная автоматика; сооружения промышленных предприятий – СНИП 2.09.03; показатели и методы определения пожаровзрывоопасности веществ и материалов – ГОСТ 12.1.044; пожарная безопасность технологических процессов – ГОСТ Р 12.3.047; категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности – НПБ 5–2005; применение автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения – НПБ 15–2007; правила пожарной безопасности объектов деревообрабатывающих производств – ППБ 2.07–2000; нормы проектирования предприятий, систем вентиляции и др. [1–4].

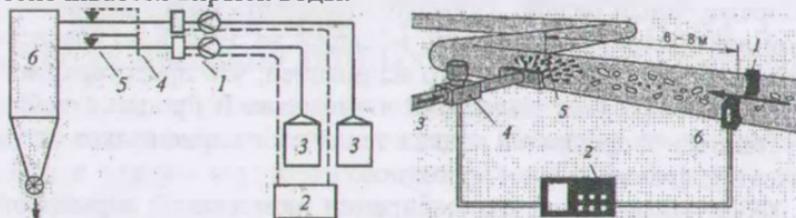
Однако единых специальных норм проектирования этих сложных и небезопасных по нескольким критериям систем до сих пор нет. Последние разработки указаний по проектированию аспирационных (экспаустерных) установок были разработаны головными проектными институтами СССР более четверти века назад (Гипродрев и Гипродревпром – 1978–1983 гг.). С тех пор технические нормативы по проектированию цеховых аспирационных установок не обновлялись, за исключением узко ведомственных частных разработок фирм.

Между тем задачи проектирования новых систем, обследования, перепроектирования и модернизации, зачастую разбалансированных,

существующих аспирационных установок становятся все более актуальными в деревообработке.

У наших соседей, в странах ЕС, вводятся новые все более жесткие нормативы по обеспечению взрывопожарной безопасности аспирационных систем и применяемого оборудования. При проектировании аспирационных систем и оборудования, связанного с их функционированием руководствуются нормами безопасности соответствующими закону № 233 2003 г. (АТЕХ), нормативам 99/92/СЕ и UNI EN 12779, которые касаются, в частности, применения устройств газоочистки и накопления груза, схем возврата очищенного воздуха в помещение, взрывобезопасных мембран, температурных датчиков, систем выявления искр и пожаротушения.

Существуют также нормы эксплуатационной безопасности DIN EN12779 – на устойчивость установок действию нагрузок, включая повышенную ветровую и снеговую. К средствам автоматизации обеспечения взрывной и пожарной безопасности аспирации относятся соответствующие датчики, искроуловители, заслонки, противовзрывные клапаны и мембраны избыточного давления (предусматриваются в фильтрах) и системы пожаротушения. Для предотвращения попадания искр или горячих частиц в фильтр и бункер применяют автоматические системы пожаротушения и быстрого перекрытия трубопроводов в функции обнаружения искр или других признаков пожарной опасности в различных зонах контроля аспирационных установок, технологического оборудования и смежных территорий. Например, в оборудовании фирмы «Gresop» управляющая команда выдается через 8 мс с момента регистрации датчиком искр, через 250–300 мс происходит активация автоматики на соответствующем участке трубопровода и обеспечивается впрыск воды.



- 1 – датчик искр; 2 – пульт и аппаратура управления; 3 – насос с баком для воды;
4 – клапан; 5 – распылитель; 6 – устройство газоочистки на выходе из накопителя груза

Рисунок 1 – Схемы работы систем автоматического пожаротушения

К АСУ пожарной безопасности аспирации предъявляются следующие требования: должна отличать опасные факторы от других (проникновение света); не допускать ложных срабатываний; оценивать степень риска (не каждая искра воспламенит); адекватность сис-

темы степени угрозы и минимально вредное воздействие на технологический процесс и оборудование. В числе учитываемых характеристик веществ и материалов, обращающихся в помещении: температура вспышки и самовоспламенения, нижний и верхний температурный и концентрационный пределы воспламенения (1–4 кл. горючих пылей или евроклассы 01.07.2003); склонность к самовозгоранию, способность к электризации (покрытий пола, транспортируемых материалов, частей машин и т. п.). Слой древесной пыли загорается при 260°C (температура только что потушенной спички), облако пыли взрывается при 480°C.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) устанавливают: 6 классов взрывоопасных зон (В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II и В-IIa), 4 кл. пожароопасных зон (П-I, П-II, П-IIa и П-III), их характеристики и критерии отнесения производственных участков к ним, требования к электрооборудованию и учету при проектировании и эксплуатации объектов промышленности (расстояния, на которые распространяются требования установленных зон, определение классов смежных помещений и др.). В странах ЕС с 01.07.2006 любое оборудование, работающее с взрывоопасной пылью или устанавливаемое в зонах, где она присутствует должно быть сертифицировано АТЕХ и оценено на степень риска. Риск снижается за счет установки компонентов безопасности: шлюзовые специальные вентиляторы, фильтровальные перегородки, перегрузчики, обратные клапаны и др. устройства. Директива выделяет зоны: в непосредственной близости от станков и внутри трубопровода с условно чистым воздухом, в трубопроводе с газопылевой смесью, производственное помещение и вне здания.

В работе систем аспирации и вентиляции должен быть обеспечен определенный баланс. Производительность принудительной приточной вентиляции должна быть меньше на 5–10% по сравнению с количеством воздуха удаляемого аспирацией, что предотвращает распространение вредных выделений в смежные. В процессе эксплуатации установок запрещается подключение к ним приемников отходов в количестве, превышающем проектное.

Оборудование систем аспирации помещений взрывопожароопасных категорий А и Б, а также систем местных отсосов взрывоопасных смесей не допускается размещать в помещениях подвальных и цокольных этажей. Техническими нормативами СНБ 4.02.01 [3] и др. определены требования: к принципиальным схемам, территориальному размещению устройств газоочистки и бункеровке измельченных; оснащению взрывопожароопасных бункеров системами пожаротушения.

Актуальной задачей повышения уровня взрывопожарной безопасности аспирационных систем в деревообработке является улучшение системы технического нормирования, включая проведение исследований и использование нового зарубежного опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации конвейерных, трубопроводных и других транспортных средств непрерывного действия: утв. постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь 10.04.2007 г. № 54.

2 Межотраслевые правила по охране труда в лесной, деревообрабатывающей промышленности и в лесном хозяйстве: утв. постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 30.12.2008 № 211/39. – Минск: Центр охраны труда и промышленной безопасности, 2009. – 173 с.

3 СНБ 4.02.01–04 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2004. – 78 с.

4 ТКП 45-7.02-148–2009. Производство столярных изделий при объеме переработки пиломатериалов до 10 тыс. м³ в год. Нормы технологического проектирования предприятия. – Мн.: Стройтех-норм, 2010. – 55 с.

5 Трофимов, С.П. Цеховые системы аспирации и пневмотранспорта измельченных древесных отходов / С.П. Трофимов. – Минск: БГТУ, 2010. – 193 с.

УДК 504:535.36

Н.С. Метельская¹, В.П. Кабашников¹; О.С. Залыгина²
(Институт физики НАН Беларуси, г. Минск; БГТУ, г. Минск)

БЕСКОНТАКТНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу является одной из важнейших задач экологии. Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь утвержден перечень производственных объектов и технологического оборудования, выбросы от которых подлежат непрерывным измерениям в обязательном порядке. К ним относятся котельные установки большой мощности, установки по производству чугуна и стали, ряд технологического оборудования химической промышленности, вращающиеся печи по производству цементного клинкера, стекловаренные печи и др. В республике подавляющее большинство измерений при контроле источников выбросов проводится при помощи контактных методов, требующих отбора пробы, что ведет к трудоемкости измере-