

УДК 502.3:685.34

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВО- И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ НА УЧАСТКЕ «ДЕСМА» ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОБУВИ

*С.Г. Ковчур, В.Н. Потоцкий*

На технологических операциях взъерошивания, фрезерования верха обуви и при обработке прессформ машин карусельного типа «Десма» пурой, в рабочую зону выделяется большое количество пыли и аэрозолей растворителей. Эти вещества оказывают отрицательное воздействие на организм человека, сокращают срок службы оборудования, а также создают опасность возникновения взрывов и пожаров.

Наибольшую пожарную опасность представляет витающая пыль, так как в этом случае она способна не только гореть, но и образовывать взрыво-пожароопасные концентрации. Наиболее важным свойством кожаной пыли является ее сильно развитая поверхность, определяющая адсорбционную способность пыли, склонность к электризации и в значительной степени - ее химическую активность. В свою очередь удельная поверхность пыли зависит от ее дисперсности. Дисперсность аэрозолей существенно влияет на ее пожарную опасность. Чем больше дисперсность, тем сильнее развита их поверхность, выше химическая активность, ниже температура самовоспламенения и больше температурный предел взрываемости. Как показали исследования, наиболее взрывоопасными являются фракции кожаной пыли до 250 мкм, а иногда и до 500 мкм.

На большинстве технологических операций количество частиц пыли до 500 мкм при взъерошивании верха обуви образуются до 30 %, которые и являются причиной взрывов.

Характерной особенностью кожаной пыли является ее адсорбционная способность, т.е. способность поглощать, адсорбировать на своей поверхности окружающие ее пары и газы. Адсорбированный на пылевых частицах кислород облегчает процессы окисления и восстановления пылевоздушных аэрозолей. Кроме того, на участках «Десма» для предотвращения прилипания полиуретана к рабочим органам агрегата используется пура, в состав которой входят растворители на силиконовой основе. Адсорбируя компоненты пуры, значительно повышается пожаро- и взрывоопасность образующихся пылевидных кожаных частиц.

Твердые частицы пыли в процессе взъерошивания и движения в воздухе способны электризоваться, в результате чего на их поверхности возникает заряд статического электричества. Потенциал зарядов при электризации пыли во время ее движения зависит от концентрации, размеров частиц, скорости движения пылевой смеси, влажности среды и других факторов.

Для быстрого протекания реакции горения (взрыва) аэрозолей необходимо, чтобы частицы были достаточно сближены и выделялось достаточное количество горючих газов, при этом тепловыделения от реакции окисления или восстановления превышали теплоотдачу в окружающую среду, а температура повышалась до критической, при которой начинается самовозгорание. Начало воспламенения определяется нижним концентрационным пределом воспламенения (НКПВ). Диапазон между нижним и верхним концентрационными пределами воспламенения является областью воспламенения, чем ниже НКПВ и шире область воспламенения, тем опаснее вещество. Верхний концентрационный предел взрываемости для кожаной пыли очень велик и практически недостижим, поэтому он, как правило, не определяется. Нижнему концентрационному пределу воспламенения придается большое значение, так как по нему классифицируют производства по пожаро- и взрывоопасности в соответствии с требованиями НПБ 5-2000 «Категорирование

помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» и определяют при расчетах безопасные режимы эксплуатации аспирационных систем. НКПВ кожевенной пыли имеет сравнительно небольшой разброс от 27 до 39 г/м<sup>3</sup> и соответственно относится ко II классу.

В производственных условиях значительную опасность представляет не только взвешенная, но и осевшая пыль. При возникновении даже в самой небольшой локальной вспышки осевшая пыль быстро переходит во взвешенное состояние, что приводит к образованию вторичного, более сильного пылевого взрыва. Взрывная ударная волна, опережая фронт пламени, переводит во взвешенное состояние по пути движения всё большее и большее количество пыли, вызывая тем самым большую опасность.

На участках по удалению кожевенной пыли сами вентиляционные системы могут стать причиной взрыва и пожара, каналом распространения огня и дыма. Опасность также представляют и пылеулавливающие устройства.

Так как улавливание пыли при взъерошивании затяжной кромки верха обуви на Витебской обувной фабрике «Красный Октябрь» не производилось, а старые вентиляционные системы по удалению пурпы были мало эффективными. Были отмечены случаи, на участках «Десма» обувных фабрик взрывов в вентиляционных системах. При взъерошивании кожевенная пыль оседала на поверхности оборудования, адсорбировала растворители и компоненты пурпы, а затем налипала на внутреннюю часть воздуховода. Поэтому приходилось много времени затрачивать на очистку оборудования вентиляционных систем от налипшей пыли.

В воздухе рабочей зоны на операции по взъерошиванию затяжной кромки верха обуви концентрация кожевенной пыли превышала более чем в два раза ПДК и достигала 15 мг/м<sup>3</sup>, отмечалось и превышение ПДК в 2-2,5 раза в рабочей зоне компонентов «пурпы».

Выделение большого количества тепла кожевенной пыли, паров органических растворителей и различных газов создавало неблагоприятные условия труда и повышенную взрыво- и пожароопасность на участках «Десма» и «Оттогалли». Правильный выбор систем и схем вентиляции, а также обоснованный расчет количества удаляемого воздуха позволяет предотвращать в помещении накопление поступающих в него взрывоопасных веществ и обеспечить безопасную работу на этих участках.

Трудности при конструировании и реализации системы улавливания пыли и пурпы заключаются в том, что зоны взъерошивания затяжной кромки верха обуви и обработки рабочих органов агрегата пурпой периодически перемещаются при вращении машины.

С учетом характера движения машины «Десма» и ее сложной конструкции была разработана и смонтирована на обувной фабрике «Красный Октябрь» разветвленная система аспирации. Вредные аэрозоли пурпы и избыточное тепло удаляются через зонт установленный над агрегатом «Десма» и через 2 зонта, установленных в нижней части. При фиксированной остановке агрегата аэрозолей пурпы отводятся через всасывающие отверстия и вертикальные отводы этих отверстий, совмещенные с отверстиями коллектора.

Это позволило снизить концентрации вредных веществ в рабочих зонах ниже уровня ПДК. Подробное описание систем аспирации от машины «Десма» описаны в работах [1,2].

Для улавливания и удаления пыли сконструировано и изготовлено компактная аспирационная система, которая состоит из пылеприемника, закрепленного на оси фрезы. Пылеприемник состоит из двух частей, что позволяет эффективно улавливать кожевенную пыль, при обработке сложного профиля затяжной кромки верха обуви. Затем по гибкой полихлорвиниловой трубке пыль попадает с помощью вентилятора в пылесборник. Данная конструкция проста в изготовлении и эксплуатации [1].

Для определения взрыво- и пожаробезопасности аспирационной системы с использованием пылеприемника с местным отсосом пыли смонтирована

экспериментальная установка. Для определения нижнего концентрационного предела взрываемости большое значение имеет источник зажигания облака пыли. Для этого в полихлорвиниловую трубку вводили электроды и с помощью прерывателя подавали искру на различных участках. При этом производилось взъерошивание затяжной кромки верха обуви. Через прозрачную трубку было хорошо видно, что даже пылинки, которые пролетали близко к источнику зажигания не воспламенялись. Это объясняется тем, что взъерошивание заготовки производится периодически и большая часть пыли, размеры частиц которой больше 500 мкм, не способные ко взрыву. Скорость воздушного потока 20 м/с препятствует нагреванию частиц пыли у источника зажигания до температуры воспламенения. Пожаровзрывобезопасность аспирационной системы объясняется и тем, что диаметр полихлорвиниловой трубки составляет 20 мм и движение пыли осуществляется в малом ограниченном объеме воздушной среды и носит периодический характер в соответствии с технологическим циклом обработки заготовки обуви.

Внедрение пылеулавливающих устройств и аспирационной системы позволило улучшить условия труда, снизить загрязнение воздуха пылью, обеспечить нормируемые параметры воздушной среды производственных помещений, обеспечить «Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для предприятий легкой промышленности» ППБ РБ 2.05-99.

#### Список использованных источников

1. Совершенствование технологических процессов и организация производства машиностроения: Сб. ст. – Мн.: Университетское, 1993. с. 157 – 161.
2. Сборник научных трудов ВГТУ. – Витебск: ВГТУ, 1995. с. 105 – 106.
3. Сборник докладов МНТК «Новые ресурсосберегающие технологии и улучшение экологической обстановки в легкой промышленности и машиностроении». – Витебск: ВГТУ, 1998. с. 259 – 265.

#### SUMMARY

The designs dust collector and aspirating systems on catching a dust and pur on units "Desma" are developed by manufacture of footwear. The hysics and mechanical properties of a tanning dust, its property to explosion and fire safety are determined. It has allowed to supply explosion and fire safety at job on moulding units of circular a type.

УДК 628.1.033+661.183.123

#### УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ТЭЦ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ФАСАДНОЙ КРАСКИ

*А.П. Платонов, С.Г. Ковчур, А.В. Гречаников*

Цель настоящей работы – изучение возможности использования отходов, образующихся при водоподготовке на ТЭЦ, для изготовления высококачественной фасадной краски. Объектом исследования являются неорганические отходы мини-ТЭЦ «Южная» г. Витебска. Ежегодно на ТЭЦ образуются десятки тонн отходов (шлама продувочной воды). Вопрос утилизации шлама в Витебской области и Республики Беларусь до сих пор не решён. На мини-ТЭЦ «Южная» для очистки воды в качестве коагулянта используют сульфат железа (III). Отходы ТЭЦ имеют следующий состав, в пересчёте на сухое вещество, масс. %:

$Fe_2(SO_4)_2$	12,8–14,2
$SiO_2$	41,9–44,5
$CaSO_4$	2,4–2,6
органические вещества	остальное