

УДК 614

**НОВЫЙ СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ
ИНТЕНСИВНОСТИ ПЫЛЕОСАЖДЕНИЯ
НА ТЕКСТИЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ***

**A NEW WAY OF MEASURING
THE INTENSITY OF DUST REMOVAL CHAMBER
ON TEXTILE COMPANY**

*I.V. SUSOEVA
I.V. SUSOEVA*

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State University of Technology)
E-mail: info@kstu.ed.ru

В статье предложен экспериментальный способ оценки интенсивности пылеосаждения, позволяющий определить массу взвихрившейся пыли поступившей в помещение в результате аварийной ситуации. Данный способ дает возможность более объективно определить категории помещения по пожарной и взрывопожарной опасности, например, для текстильных предприятий.

The article presents the experimental method of estimation of the intensity of dust removal chamber, allowing to determine the mass of dust entered the room in the result of emergency. This method allows a more objective determination of the category of premises fire and explosion hazard, for example, for textile enterprises.

Ключевые слова: интенсивность пылеосаждения, масса пыли.

Keywords: dust precipitation intensity, weight dust.

Известно, что параметр интенсивности пылеосаждения широко используется при расчетах категории взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений текстильных предприятий. Однако методика определения данного параметра в пожарных нормативах не приводится [1]. Представляет интерес экспериментальное определение интенсивности пылеосаждения, например, на текстильном предприятии по переработке льна.

Технологический процесс переработки льняной пряжи сопровождается интенсивным пылеобразованием. Существующие в ткацких цехах системы аспирации не в полной мере обеспечивают необходимую эффективность удаления пыли. Осаждение пыли на полу цеха, стенах или оборудовании ухудшает условия труда, качество продукции, служит причиной профессиональных заболеваний и может послужить причиной пожара, нанести ошутимый со-

* Работа выполнена под руководством докт. техн. наук Букалова Г.К.

циальный, экологический и экономический ущерб. Кроме того, для различных производств текстильной промышленности характерно неравномерное пылеобразование, зависящее от количества и качества сырья поступающих в цех для технологического процесса. Проблема оценки интенсивности осаждения пыли на поверхностях оборудования и помещения является актуальной.

Разработка эффективных методов оценки массы образовавшейся пыли может способствовать обоснованию при принятии решений по защите работающих от воздействия пыли и объективной оценке пылевой обстановки. Под пылевой обстановкой в производственном помещении понимают интенсивность пылеобразования в ходе технологического процесса. В общем случае комплексно оценить пылевую обстановку на предприятиях возможно только при наличии данных о физико-химических свойствах пыли, интенсивности пылеобразования от организованных и неорганизованных источников, массы осевшей пыли на поверхностях, распределении концентраций пыли в объеме помещения, об оценке риска превышения нормативных концентраций пыли в рабочих зонах и влиянии ее на риск возникновения профессиональных заболеваний у работающих.

В настоящее время отсутствует единая методология комплексной оценки пылевой обстановки на предприятиях. Процессы, связанные с выделением, распространением, оседанием, удалением пыли, имеют стохастическую природу. Представляет интерес оценка интенсивности пылевыделения с использованием методов оценки массы осевшей пыли. Это позволяет более точно охарактеризовать пылевую обстановку на предприятии и решать целый ряд конкретных задач.

При измерении концентрации пыли в воздухе производственных помещений предпочтение отдают способам, основанным на предварительном осаждении. Большинство из них позволяют определить весовую концентрацию пыли, что особенно важно при проведении контроля воздушной среды помещений.

Для определения концентрации пыли в воздухе рабочей зоны предлагается применять способ, основанный на измерении массы и количества осевшей пыли на поверхностях, покрытых клеем, при заданных площади пылеулавливающей поверхности и времени исследования. Расположение пылеулавливающих поверхностей горизонтальное или иное. Под количеством осевшей пыли понимают количество пыли, выпавшей за установленное время работы оборудования на единицу площади горизонтальной или иной поверхности.

Сущность способа заключается в использовании поверхности, покрытой клейким веществом. Приспособления для отбора пыли изготавливаются из прозрачного одностороннего скотча заданного размера и размещаются на стеклянных пластинах заданного размера. Затем приспособления помещаются на поверхность, на которой происходит пылеосаждение, липкой стороной вверх. Приспособления для отбора пыли устанавливаются так, чтобы пылеулавливающая поверхность располагалась в заданных точках и направлениях относительно поверхности пола или оборудования помещения. При выборе места отбора проб необходимо учитывать возможные искажения результатов измерения вызываемые влиянием воздушных течений. После проведения замеров приспособления для отбора пыли снимаются и фиксируются липкой стороной с пылью на предметном стекле.

Оценку пылеосаждения, веса и состава пыли выполняют взвешиванием на электрических весах и под микроскопом. Единицей измерения может быть, например: $г/(м^2 \cdot с)$; $г/(м^2 \cdot мин)$.

Интенсивность пылеосаждения I_{oc} определяется отношением:

$$I_{oc} = \frac{M_n}{St},$$

где M_n – вес пыли, мг (определяется как разность между весом приспособления для отбора пыли до и после эксперимента); S –

площадь поверхности улавливания, м²; t – время отбора пробы пыли, мин.

Данным способом были выполнены исследования пылеосаждения в ткацком корпусе БКЛМ. Замеры проводились в ткацком цехе размером 52,5×25,15 м при переработке льняной пряжи T=57 текс на станках СТБ. Площадь помещения – 1320,375 м². Габаритные размеры станка: ширина – 3600 мм, глубина – 1875 мм.

Площадь станка составит 6,750 м². Приспособления для отбора пыли располагали в различных точках помещения (станок, стена, пол) (рис. 1 – фотографии с осевшей пылью: а) – пол; б) – стена; в) – ткацкий станок), площадь поверхности улавливания S=774 мм². Время отбора проб составило 1 час. Результаты замеров и интенсивность пылеосаждения представлены в табл. 1.

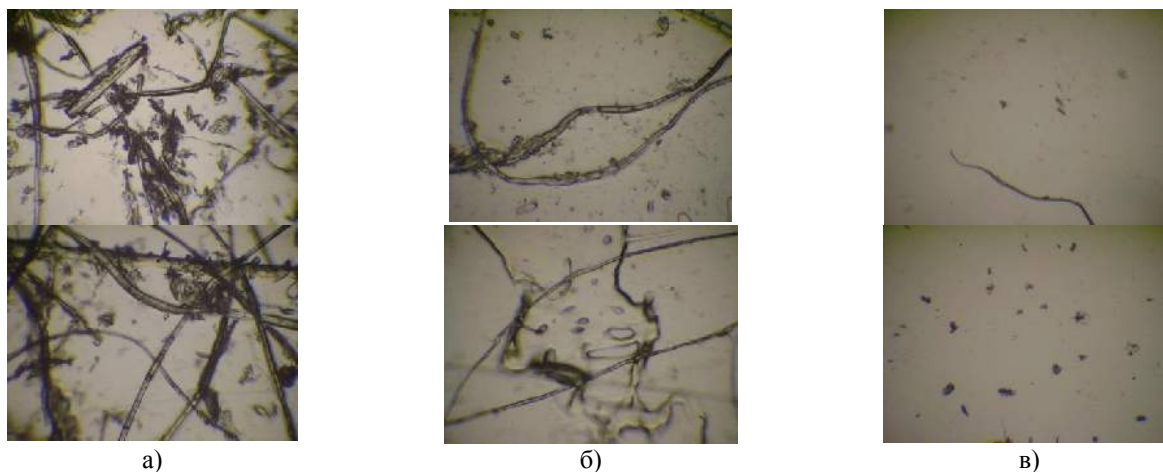


Рис. 1

Интенсивность пылеосаждения I_{oc} для станка определится следующей зависимостью:

$$I_{oc} = \frac{M_{п}}{St} = \frac{0,0384 - 0,0380}{0,000774 \cdot 1} = 0,516 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч.}$$

Наибольшая масса осевшей пыли зафиксирована на приспособлениях для отбора пыли, закрепленных на полу (табл. 1 – результаты замеров). Возможно, это связано с тем, что под воздействием воздушных потоков, а также вентиляционных систем в процессе

переработки льняной пряжи пылевые частицы с загрязненных поверхностей пола, стен, потолка, оборудования и ограждающих конструкций срываются и поднимаются в воздух: при этом крупные пылевые частицы быстро оседают на поверхность, а мелкодисперсные фракции пыли постоянно витают в воздухе помещений, затем осевшие крупные и мелкие частицы снова поднимаются в воздух, то есть происходит постоянная рециркуляция вторичных пылевых аэрозолей и аэрогелей в направлении поверхность – воздух и обратно.

Таблица 1

Интенсивность пылеосаждения I_{oc} , г/м ² ·ч	Точки помещения		
	станок	стена	пол
	0,516	0,775	14,470
	0,645	1,291	14,728
	0,387	1,421	15,245

Преимущество данного способа заключается в возможности оценки пылеосаждения и объективного расчета

категории пожарной и взрывопожарной опасности. Данный метод объединил весовой и счетной методы оценки

количества и вида пыли в воздухе рабочей зоны. Реализация данного способа основана на использовании большого количества точек, в том числе в труднодоступных местах помещения.

Масса взвихрившейся пыли $M_{п}$, поступившей в помещение в результате аварийной ситуации, определяется:

$$M_{п} = I_{oc} S_{п} t_{c},$$

где $S_{п}$ – площадь помещения, m^2 ; t_{c} – время рабочей смены, ч.

Таким образом, в ткацком цехе в результате аварийной ситуации масса взвихрившейся пыли $M_{п}$, поступившей в помещение при 8-часовой рабочей смене, составит:

$$M_{п} = I_{oc} S_{п} t_{c} = 0,516 \cdot 1320,375 \cdot 8 = 5450,508 \text{ г.}$$

ВЫВОДЫ

Предложенный способ оценки интенсивности пылеосаждения позволяет определить массу взвихрившейся пыли

поступившей в помещение в результате аварийной ситуации, которая дает возможность более объективно определить категории помещения по пожарной и взрывопожарной опасности, например, для текстильных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 12.3.047–98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998.
2. ГОСТР 54578–2011. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. – М.: Стандартинформ, 2012.
3. Сусоева И.В., Букалов Г.К., Кривошеина Е.В. Оценка пылевыделения на предприятиях. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2013.
4. Сусоева И.В. Организация противопожарной защиты объектов текстильной промышленности // Вестник КГТУ, 2013.

Рекомендована кафедрой техносферной безопасности. Поступила 30.09.14.