

КАК РАЗРАБОТАТЬ ПАСПОРТА АСПИРАЦИОННЫХ И ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК

А. ТИТОВ, канд. тех. наук, НОЧУ ДПО «Международная промышленная академия»

В. ЗЕМЕЛЬКИН, ООО НПП «ДУБРАВА»

Комбикормовые предприятия, связанные с хранением и переработкой зерна, другого растительного сырья, относятся к опасным производственным объектам (ОПО) [1] и подконтрольным Ростехнадзору. Одним из важных факторов безопасной работы данных предприятий является эффективная работа аспирационных и пневмотранспортных систем (установок), которые обеспечивают не только правильное ведение технологического процесса, но и безопасные условия труда персонала предприятия. Задача аспирации исключить образование взрывоопасной концентрации растительной пыли в производственном помещении посредством создания в технологическом оборудовании разрежения, препятствующего выходу пыли наружу.

Аспирация технологического оборудования ОПО в целях взрывопредупреждения предусмотрена федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности (ФНП ПБ) [2]. Пункт 534 данных правил обязывает каждое такое предприятие иметь паспорт на аспирационные и пневмотранспортные установки. В пункте 535 ФНП ПБ приведены основные требования к содержанию паспортов, но рекомендации по их форме в этом документе не даны. Фактически Ростехнадзор предоставил возможность предприятиям, эксплуатирующим ОПО, самим разрабатывать форму паспортов для аспирационных и пневмотранспортных установок. Понятно, что специалистов в области аспирации и пневмотранспорта на предприятиях практически нет, и решить такую задачу самостоятельно они не в состоянии.

Кафедра «Инженерного обеспечения» НОЧУ ДПО «Международная промышленная академия» совместно с ООО «НПП «Дубрава», имеющим большой опыт в проектировании и наладке аспирационных и пневмотранспортных установок, разработали форму паспортов и методику их заполнения (методику контроля параметров установок) для предприятий, эксплуатирующих ОПО. При этом были решены следующие задачи: максимально полная информация о составе установки; полезность паспорта для персонала, обслуживающего установки; минимизация оснований для замечаний инспектора Ростехнадзора; простота и удобство контроля работы установки.

В разработанной форме паспорта для аспирационной установки в соответствии с требованиями ФНП ПБ приво-

дятся состав и плоскостная схема установки, ее основные характеристики и параметры, в том числе количество воздуха, подлежащего отсосу от оборудования; технические характеристики оборудования, входящего в состав установки. В паспорте предусмотрены таблицы для внесения сведений о контрольных проверках (наладке) установки, о проведенных ремонтах, заменах и модернизации узлов установки, а также результатов освидетельствования технического состояния оборудования установки. К паспорту прикладываются акт приема установки в эксплуатацию, протоколы измерений аэродинамических параметров установки при проверке, информация об ответственных лицах за работу установки. В аналогичном паспорте пневмотранспортной установки указывается дополнительно вид транспортируемого продукта, расход и давление воздуха в продуктопроводе. По разработанной форме были выполнены паспорта аспирационных установок для нескольких предприятий, без замечаний со стороны инспекторов Ростехнадзора.

Основной целью паспортизации аспирационных установок является контроль их работы с целью обеспечения эффективности аспирации и безопасности технологических процессов. В п. 535 ФНП ПБ предложено проводить контроль работы аспирационных установок по запыленности воздуха в рабочей зоне каждой установки. Однако такой контроль крайне неэффективен, поскольку аспирационная установка, как правило, обслуживает несколько единиц оборудования (от 3 до 10 и более), размещенного на нескольких этажах, что потребует измерений на всех этажах. Кроме этого, рядом с оборудованием, обслуживаемым одной аспирационной установкой, зачастую размещено оборудование, обслуживаемое другой установкой, и определить, какая из них работает эффективно, а какая нет, по запыленности воздуха в рабочем помещении невозможно. В лучшем случае будет измерена запыленность воздуха, созданная несколькими единицами оборудования в данном помещении. Эта информация, несомненно, полезна для специалистов по охране труда и Роспотребнадзора, но для оценки эффективности работы конкретной аспирационной установки она будет бесполезной.

Следует также отметить, что измерения запыленности воздуха в рабочей зоне может выполнять только аккредити-

тованная организация (лаборатория) с полным набором необходимого оборудования и квалифицированными специалистами. Предприятие, не имеющее в своем составе аккредитованной испытательной лаборатории, проводить такие измерения не вправе.

Ввиду этого для контроля эффективности работы аспирационной установки необходимо найти другой критерий — простой, надежный и менее затратный.

Как известно, аспирационная установка работает по принципу создания в аспирируемом оборудовании разрежения (вакуума) в размере 20–30 Па посредством откачивания (отсоса) воздуха от оборудования. Количество отсасываемого воздуха зависит от вида и производительности оборудования. Величину отсоса воздуха от оборудования устанавливает проектировщик аспирационной установки. Эти значения для большого количества оборудования приведены в отраслевых нормативных документах. Например, для элеваторов, мельниц, комбикормовых цехов и хлебозаводов нормативы приведены в «Указании по проектированию аспирационных установок предприятий по хранению и переработке зерна и предприятий хлебопекарной промышленности» (ЦНИИпромзернопроект, 1998 г.). В соответствии с требованиями [1] и [2] величина отсоса воздуха должна быть указана в паспортах технологического оборудования, эксплуатируемого на ОПО.

При отсасывании от аспирируемого оборудования нормативного количества воздуха проектировщик или завод-изготовитель гарантирует, что при работе оборудования не будет выделяться пыль в рабочую зону, так как в оборудовании будет создаваться необходимое разрежение, препятствующее выходу пыли наружу. Поэтому наиболее точным критерием работы аспирационной установки, по нашему мнению, является количество воздуха (расход), отсасываемого от оборудования.

Если расход воздуха от каждой единицы аспирируемого оборудования не меньше нормативного — установка работает эффективно, если расход воздуха меньше норматива, значит, требуется найти причину и устранить ее. При этом поиск причины будет локализован тем оборудованием, у которого фактический отсос воздуха не соответствует нормативному расходу.

Определить расход воздуха в воздуховоде от аспирируемого оборудования задача более простая, а поэтому более дешевая, чем измерение запыленности. Для этого потребуется определить скорость воздуха в воздуховоде и умножить ее значение на площадь сечения воздуховода в месте измерений. Скорость воздуха в воздуховоде рассчитывают по измеренному динамическому давлению воздушного потока. Для этого потребуется минимальный набор специального измерительного оборудования: пневмометрическая трубка, прибор (U-образный манометр, микроманометр и т.п.) и резиновые шланги, соединяющие трубку с прибором. Измерения и расчеты необходимо проводить по утвержденным методикам. Приобрести

МЕСТО ДЛЯ ОБЪЯВЛЕНИЯ



1



2

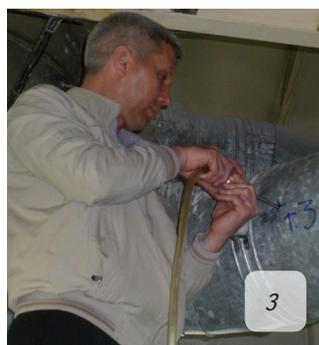
- 1 — подготовка к выполнению измерений;
- 2 — проведение измерений динамического давления в воздуховоде аспирационной установки;
- 3 — измерение запыленности воздуха в воздуховоде аспирационной установки;
- 4 — взвешивание фильтра на аналитических весах для измерений запыленности воздуха в воздуховоде

оборудование для измерений динамического давления в воздуховоде и обучить инженерный персонал методике измерений, расчету расхода воздуха в воздуховоде вполне доступно для каждого предприятия.

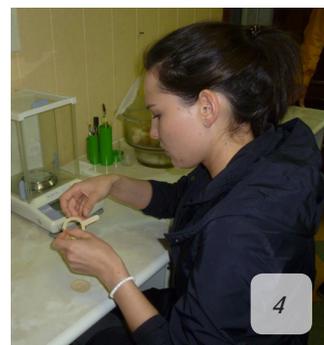
Кафедра «Инженерного обеспечения» Международной промышленной академии провела в 2017 г. семинар-практикум по проверке эффективности работы аспирационных сетей, разработке паспорта аспирационной установки и паспорта газоочистной установки (ГОУ). Специалисты предприятий, принявшие участие в семинаре, успешно освоили за три дня теоретическую часть, выполнили практическую работу по измерениям динамического давления воздушного потока на действующей аспирационной установке одного из Московских мукомольных комбинатов и составили паспорт испытываемой аспирационной установки (см. фото).

Хочется отметить, что инспекторы Ростехнадзора положительно относятся к тому, что предприятия самостоятельно проводят контроль работы аспирационных установок по тому критерию, который мы предложили в данной статье. Такой подход к контролю эффективности работы аспирационных установок понятен и убедителен с инженерной точки зрения.

На семинаре-практикуме участники провели также практическую работу по измерению запыленности воздуха в воздуховодах аспирационной установки, определили концентрацию пыли в воздухе на входе в пылеуловитель и на выходе из пылеуловителя, рассчитали эффективность пылеуловителя. Такие измерения необходимо проводить



3



4

для регулярной проверки эффективности газоочистного оборудования (пылеуловителей) аспирационной установки согласно требованиям как Росприроднадзора, так и Ростехнадзора.

К сожалению, предприятия не могут самостоятельно выполнять измерения запыленности воздуха в воздуховодах для проверки эффективности работы и паспортизации газоочистного оборудования (пылеуловителей), однако знания методики проведения измерений запыленности воздуха и расчета эффективности пылеуловителя будут полезны работникам предприятия для контроля работы организаций, которые предоставляют услуги на договорной основе по проверке эффективности газоочистного оборудования (пылеуловителей).

Литература

1. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ (в редакции, действующей с 25 марта 2017 г.).
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья» (утверждены приказом Ростехнадзора от 21 ноября 2013 г. № 560; зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2013 г., рег. № 30606; в редакции, действующей с 27 декабря 2016 г.). ■