

ПРОБЛЕМЫ АСПИРАЦИИ

О.А. Платонова
(НПП «БЕПРЭК»)

Пыль вездесуща, она проникает в производственное помещение из незаметных неплотностей оборудования, нарушая гигиенические параметры воздушной среды, а ее залповые выбросы порой сводят на нет результаты только что проведенной уборки.

С пылью боролись всегда и разными способами. Выявлены многие ее «повадки», найдены способы и технические средства укрощения этой назойливой спутницы технологических процессов.

Сегодня любая технологическая схема на элеваторе, комбикормовом или мукомольном заводе опутана воздуховодами аспирационных установок. Отсюда, наверное, и пошло название «аспирационная сеть».

Тот, кто давно работает в области хранения и переработки зерна, наверняка может рассказать, как вновь спроектированные и смонтированные аспирационные установки радовали на первых порах производителей своим многокиловаттным усердием и эффективным обеспыливанием. Но потом эти установки ни с того ни с сего начинали капризничать. Вентиляторы работали нормально, но пыль начинала вдруг, вопреки всем расчетам, вести себя непредсказуемо. Она забивала воздуховоды, что делало работу аспирационной установки неэффективной, и в результате запыление производственных помещений превышало всякие нормы.

Специалисты знают: чтобы пыль не проникала из оборудования в производственное помещение, нужно создать в этом оборудовании небольшое разрежение (примерно 10–20 Па) путем отсоса из него определенного количества воздуха. В основном на практике и в меньшей степени расчетами определены нормы и места отсоса воздуха в зависимости от типа оборудования и сырья. Так разрабатывали правила проектирования аспирационных установок, имеющихся сегодня на всех предприятиях, деятельность которых связана с хранением и переработкой зерна.

Но практика показала, что в большинстве своем аспирационные установки, спроектированные традиционным способом, ненадежны, работают неустойчиво, «болезненно» реагируют на изменения в режиме работы технологической схемы. Кроме того, возникающие нештатные ситуации в функционировании технологических линий, кратковременный выход из строя оборудования аспирационной установки (например, шлюзового затвора в циклоне) пагубно сказываются на их дальнейшей работе. В горизонтальных участках воздуховодов образуются отложения пыли. Такое аспирационное оборудование из помощника превращается в обузу. Приходится чистить все воздуховоды. Но проходит время, и все повторя-

ется вновь (нередко – через 1–2 недели после очередной очистки воздуховодов).

Зная эту особенность аспирационных установок, специалисты иногда при их расчете предусматривают повышенный расход воздуха, что делает аспирационную сеть несколько устойчивее, но, в свою очередь, влечет за собой другие неприятности – установки становятся более энергоемкими, к тому же вместе с пылью может захватываться продукт, не подлежащий выбросу. А это приводит к неоправданным экономическим потерям.

Когда в начале 1980-х годов в ЦНИИпромзернопроект приступили к усовершенствованию существовавшего метода расчета аспирационных установок, возникла необходимость найти ответы на некоторые вопросы. Например, почему аспирационная установка, спроектированная по нормам и теоретически работоспособная, на практике ведет себя неадекватно. Или, как объяснить, что при работе одной линии завода (и соответствующей аспирационной сети), вдруг начинает «пылить» неработающее оборудование другой линии? И таких вопросов накопилось немало.

Специалисты лаборатории аспирации пришли к выводу, что ответить на них можно, если рассматривать технологические линии и аспирационные установки как единые гидравлические системы. Это стало отправной точкой для разработки новой методики расчета аспирационных установок, на основе которой впоследствии созданы конструктивные схемы аспирационных сетей для наиболее характерных технологических процессов.

Многочисленные исследования, включая замеры давления во время работы оборудования, на предприятиях хранения и переработки зерна позволили выявить определенные закономерности появления избыточного давления, зависимость его от перемещаемого продукта и конструктивных особенностей данного технологического маршрута. Одновременно определяли зоны разрежения. В результате найден принципиально новый подход к расчету аспирационных установок.

Традиционный метод расчета аспирационного оборудования широко известен. В зависимости от технологической схемы объекта специалист определяет, какое оборудование подлежит аспирации, по рекомендуемым нормам отсоса вычисляет общий расход воздуха, а затем уточняет необходимые вентилятор и пылеотделитель. Конструктивные особенности конкретной технологической линии, определяющие избыточное давление в оборудовании, такие, как угол наклона и длина самотеков, в расчетах не учитываются, поскольку при учете этих параметров аспирационные сети получаются громоздкими, с большим количеством горизонтальных участков.

Предложенная методика отличается от традиционной прежде всего тем, что в ней предусмотрены анализ работы технологической линии



(в том числе схемы движения продукта), измерение или расчет фактического давления в ее различных участках для того, чтобы выявить зоны избыточного и пониженного давления. Эти исходные данные позволяют определить оптимальный расход воздуха и места его отсоса, которые не всегда совпадают с традиционными точками отсоса воздуха из оборудования. При этом в зоне избыточного давления не обязательно отсасывать воздух из каждой единицы оборудования, а в зонах разрежения отсос воздуха вообще не предусматривается.

Таким образом, сеть упрощается, расход воздуха и соответственно потребление электроэнергии уменьшаются. В то же время аспирационная сеть полностью справляется с задачей обеспыливания. Найдена также оптимальная компоновка сети, которая делает ее абсолютно устойчивой, не зависящей от нестандартных ситуаций в работе технологической линии и самого аспирационного оборудования.

И, что немаловажно, при круто наклонной (более 60°) компоновке аспирационной сети отпадает необходимость периодически очищать воздуховоды от пыли, которая просто не может скапливаться в них.

Такой подход к расчету и проектированию аспирационных установок неожиданно открыл и другую возможность – использование в некоторых случаях существующей аспирационной сети, которая в целом работает нормально, но с пылевыделением из оборудования в одном-двух местах не может справиться.

Чаще всего это зависит от локального высокого избыточного давления, обусловленного схемой поступления продукта к оборудованию. В этом случае расчетным путем можно определить оптимальную схему подачи продукта, для чего иногда достаточно лишь изменить конфигурацию, длину и угол наклона самотека.

Десятилетняя практика расчета и проектирования аспирационных установок по вновь разработанной методике и последующая их эксплуатация на многих предприятиях России, Молдавии, Казахстана и Прибалтики показали, что такие аспирационные установки (по сравнению с обычными) позволяют существенно сократить эксплуатационные расходы на предприятии за счет экономии потребления электроэнергии на 30–40 % (а в некоторых случаях до 80 %) и почти полностью избежать затрат на периодическую очистку воздухопроводов и наладку аспирационных сетей.

Предприятиям выгодно иметь такие аспирационные установки не только с экономической точки зрения, но и с учетом экологии и взрывопожаробезопасности, поэтому полагаем, что настоящая публикация заинтересует многих. В свою очередь мы готовы помочь в решении этой проблемы.