

ПЫЛЬНАЯ РАБОТА

**СТРУЙНАЯ ОБРАБОТКА:
ВИД ПЫЛИ ОПРЕДЕЛЯЕТ ОПАСНОСТЬ
ВЗРЫВА И ПОЖАРА**



Мартин Ристер
 VDMA Surface Technology
 (Союз машиностроителей Германии,
 отдел обработки поверхностей),
 руководитель

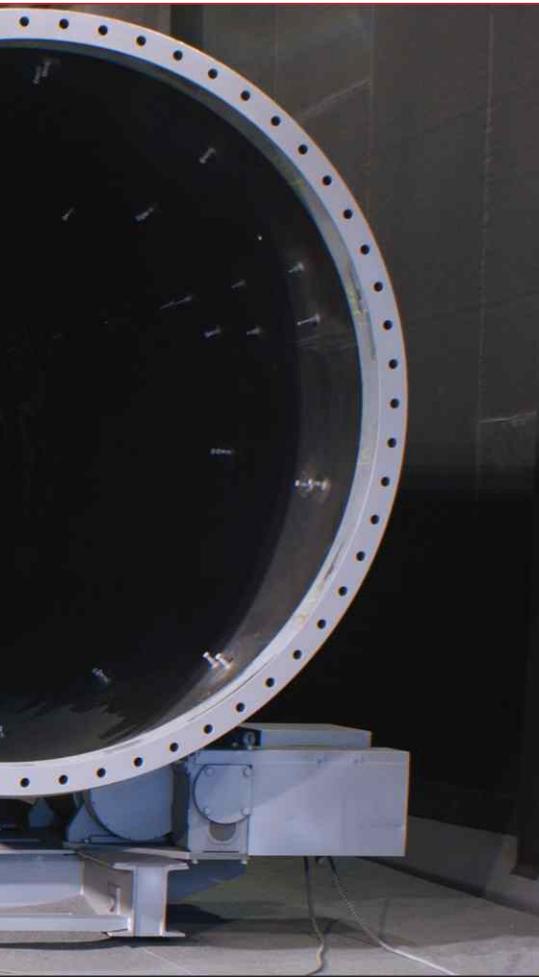
В промышленном производстве струйному процессу, как правило, уделяют мало внимания. Струйному оборудованию зачастую отводят самые удаленные участки производственных территорий: слишком много пыли, грязи и шума. Это явно не тот производственный этап, которым руководство компании захочет похвастать перед гостями предприятия или даже взглянуть самим во время осмотра завода. Несмотря на столь сомнительную репутацию, струйная обработка поверхностей необходима для подготовки деталей к дальнейшему производству.

В зависимости от типа материалов, из которых сделаны заготовки, и вида абразива, а также, в некоторой степени, от загрязнений, например, масел, оставшихся на заготовке, необходимо учитывать опасность пожара и взрыва, которые

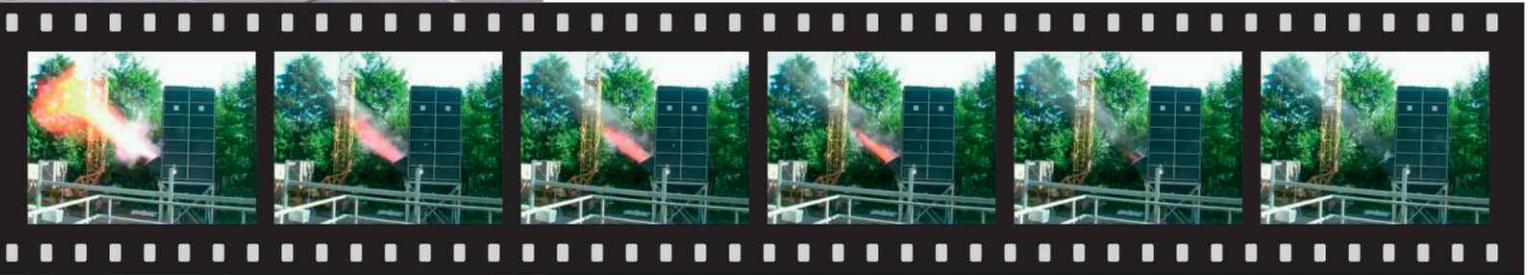
могут возникнуть в процессе. Но поскольку абразивная пыль, которая возникает в результате струйной обработки, разнится от производства к производству, то и градус опасности возгорания может быть как низким, так и высоким. Типичное место концентрации пожаро- и взрывоопасности – это фильтры. Если предприятие освоит способы работы с подобными рисками, то производство достигнет повышенного уровня безопасности и не будет лишним трат времени и урона оборудованию.

С опасностью пожара и взрыва можно справиться еще в процессе проектирования и изготовления струйной техники и фильтров для нее. Основной вопрос, определяющий безопасность оборудования, это: «Какая пыль образуется в результате струйной обработки?» Собственно, определить взрывчатые характеристики пыли

можно в том случае, когда она уже образовалась. Но, для того чтобы сделать пескоструйный аппарат с заданным уровнем безопасности, знать взрывчатые характеристики пыли нужно заранее, а не постфактум. Практика знает немало случаев, когда на предприятии устанавливали безопасное оборудование для предотвращения возгорания пыли, а потом оказывалось, что образуемая пыль не была воспламеняемой. Это не самый страшный сценарий; все, что теряет в данном случае производитель – это средства, вложенные в защитное оборудование. Гораздо хуже, когда в результате струйной обработки возникает воспламеняемая пыль, а меры безопасности при этом отсутствуют. Взрывы и пожары могут нанести ущерб производству и сотрудникам, не сопоставимый с затратами на оборудование для защиты.



ДОКТОР МАРТИН РИСТЕР ВОТ УЖЕ 10 ЛЕТ ВОЗГЛАВЛЯЕТ ОТДЕЛЕНИЕ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ ГЕРМАНИИ (VDMA). ОН ТАКЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ ГЕНЕРАЛЬНЫМ СЕКРЕТАРЕМ ЕВРОПЕЙСКОГО КОМИТЕТА ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ. РАНЕЕ МАРТИН МНОГО ЛЕТ РАБОТАЛ НА РУКОВОДЯЩИХ ДОЛЖНОСТЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО КОМИТЕТА ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ.



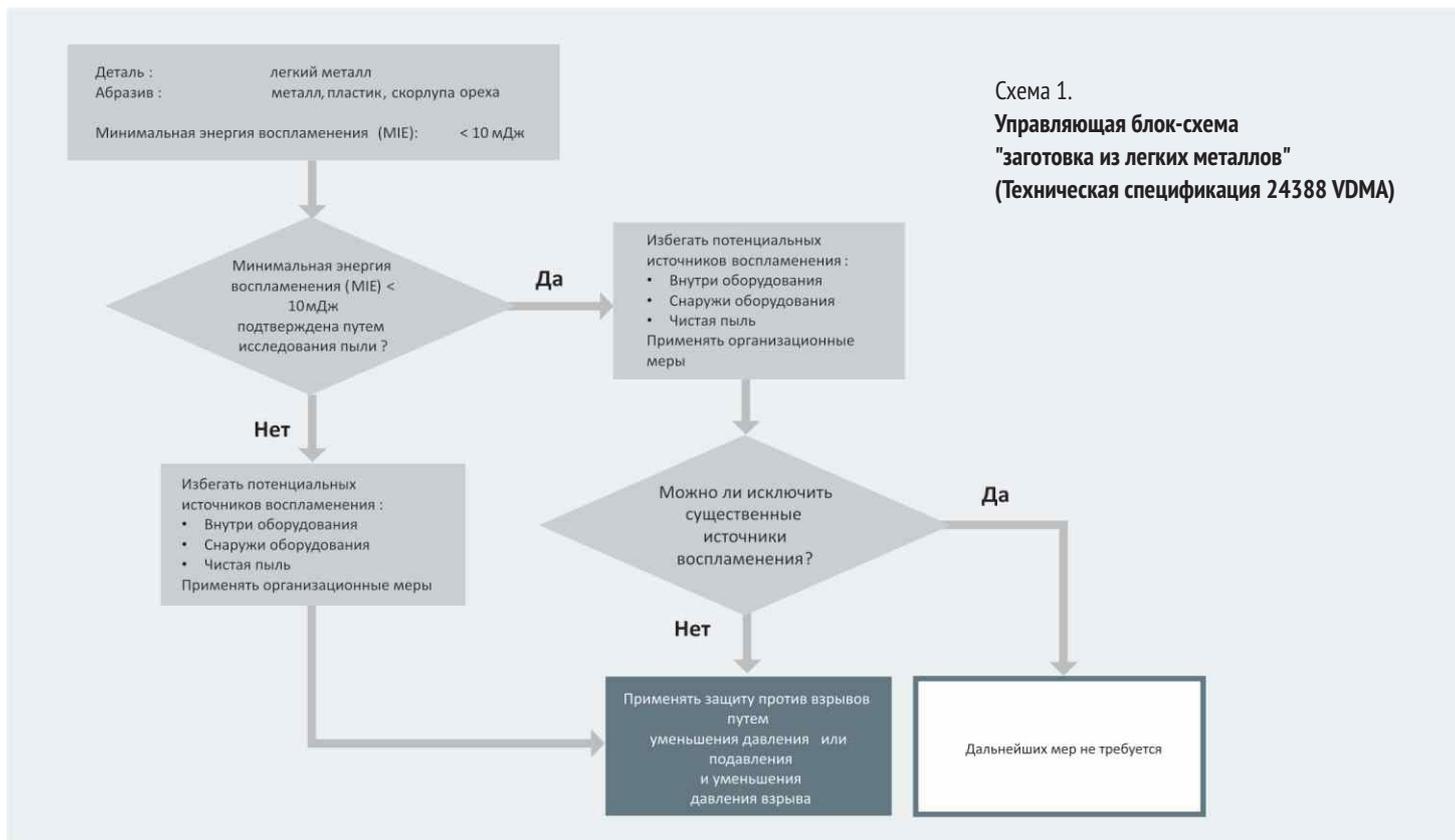
**Тестирование клапана сброса избыточного давления взрыва для сепаратора
Источник: Keller Lufttechnik, Kirchheim unter Teck, Германия**

Понимая общую заинтересованность в стабильном и безопасном производственном процессе, Союз машиностроителей Германии (VDMA) инициировал сбор информации об образовании воспламеняемой пыли в результате струйных процессов. Эта инициатива возникла в подразделении VDMA, которое занимается струйным оборудованием, и была поддержана Немецким институтом по профилактике и страхованию от несчастных случаев (Berufsgenossenschaft), Немецким федеральным институтом исследования и испытания материалов (BAM) и промышленными экспертами – производителями пескоструйных машин и фильтров. Результат этой инициативы документально оформлен в Технической спецификации 24388 VDMA «Струйные технологии – защита от пожаров и взрывов». Документ доступен только на немецком языке. Эксперты едины во мнении, что струйная обработка

с применением легких металлов (в качестве заготовок или абразива) имеет самый высокий риск взрыва. Документально зафиксирован целый ряд взрывов с тяжелыми последствиями, которые произошли в результате такой обработки. И, напротив, мы не знаем ни одного случая серьезного взрыва при струйной обработке стальных деталей. Однако есть данные о пожарах и слабых (без вреда производству) взрывах и в таком варианте.

Исследовав более 500 видов пыли, эксперты определили параметры для оценки степени ее воспламеняемости. Эта спецификация позволяет адаптировать параметры струйных машин в соответствии с предполагаемой степенью воспламеняемости еще на этапе их изготовления.

Согласно имеющимся данным о взрывчатых характеристиках пыли, образующейся в результате струйной обработки стальных деталей стальными абразивами, максимальные перегрузки при давлении взрыва можно оценить как $p_{max} < 4,5$ бар, при значении $K_{st} < 100$ бар·м/с и минимальной энергией воспламенения > 10 МДж. Эти значения могут меняться, если пыль содержит другие материалы, такие как легкие металлы или цинк. В этом случае требуется дополнительная оценка. Пыль, образующаяся в результате струйной обработки металлических заготовок абразивами из корунда, стекла или керамики, менее воспламеняема благодаря воздействию инертизации этих абразивных материалов. Если пыль содержит более 90% инертных абразивов, она не воспламеняема. »



Насколько нам известно, пыль, образующаяся при струйной обработке стальных заготовок инертными абразивами, не опасна. Только для пыли, которая возникает при обработке заготовок из легких металлов инертными абразивами, требуется дополнительная оценка воспламеняемости. То же относится, конечно, и к пыли, которая образуется в результате обработки заготовок из легких металлов неинертными абразивами, такими как нержавеющая сталь, пластик, легкие металлы, ореховая скорлупа. Концепции оценки отражаются в схеме этапов принятия решения (см. схему 1 на примере заготовки из легких металлов).

Техническая спецификация также определяет, какие детали оборудования нужно отнести

к потенциально взрывоопасным зонам. Они определены как:

- зона со стороны разделителя с неочищенным газом (зона 20 или 21);
- зона со стороны разделителя с разделенным газом (зона 22 или отсутствует);
- и зона в районе сбора пыли (отсутствует или зона 22).

Струйное оборудование производится в соответствии с принципами безопасности, определенными Европейским стандартом EN1248, поэтому следующие зоны не относятся к взрывоопасным: дробеструйные камеры, зона рециркуляции абразива и система воздуховодов от дробеструйной машины в сепаратор. К ним также относится зона вокруг песко-

струйного аппарата и воздуховодов со стороны фильтра с очищенным воздухом (если в этой части нет других зон).

В заключении технической спецификации 24388 VDMA содержится информация о превентивных мерах по противодействию отложениям воспламеняемой пыли или образованию взрывоопасной среды, а также о мерах по предотвращению возникновения очагов возгорания и об организационных вопросах безопасной эксплуатации дробеструйного оборудования.

Изображения предоставлены компаниями Rippert Anlagentechnik, SLF, Konrad Rump Oberflächentechnik GmbH & Co. ■

