

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Ю.Н. Автономов (ООО «Эмерсон»)

Показаны преимущества использования аддитивных технологий в процессе производства трубопроводной арматуры. Приведены практические примеры из опыта компании Эмерсон.

Ключевые слова: аддитивные технологии, трубопроводная арматура, 3D-печать, прототипирование.

В современном мире все происходит быстро. Всего несколько лет назад новые аддитивные технологии 3D-печати металлом стали переходить из области фантастики в реальность. Сегодня это становится уже обычным технологическим процессом. При печати деталей отходы почти не образуются, а по качеству они сопоставимы и даже превосходят литые. Новая технология уже активно используется ведущими авиастроителями, таким как Boeing и Airbus. Исследования аналитических агентств предсказывают, что через 40 лет половина производимой в мире продукции будет напечатана с помощью той или иной технологии.

Есть несколько процессов получения металлических деталей с помощью 3D-печати. Основными являются печать песчаных литейных форм сложной геометрии (Sand Mold Jetting или Binder Jetting) и непосредственное лазерное спекание порошка металла на подложке (Laser-Powder Bed Fusion или сокращенно L-PBF).

Технология Binder Jetting заключается в послойном нанесении литейного песка, смешанного с отвердителем, и связующего вещества. Таким образом, можно быстро создавать заготовки для последующего литья из различных металлов и сплавов. Основным плюсом является то, что нет необходимости изготовления шаблона литейной модели, можно проектировать и изготавливать формы любой сложности и конфигурации и затем использовать обычный литейный процесс.

Технология Laser-Powder Bed Fusion – способ прямого изготовления металлических деталей, именно она наиболее перспективная, так как с помощью нее можно получать детали наиболее высокого качества. Мелкодисперсный металлический порошок, например нержавеющей сталь, подводится из накопительной емкости с помощью потока инертного газа в форсунку и тонкой струей впрыскивается в область плавления, в которой луч лазера, управляемый компьютером, перемещается в соответствии с заданной геометрией и послойно наращивает металлическую деталь. В результате процесса полного плавления металлические детали получают превосходного качества, они обладают высокой прочностью и высокой однородной микроструктурой (рис. 1).



Рис. 1. Реализация технологии L-PBF

Именно технология L-PBF была выбрана компанией Эмерсон для новой инновационной производственной лаборатории. Очень важно, что новая технология полностью соответствует всем стандартам качества, предъявляемым к регулирующим клапанам Fisher™. Вот несколько примеров, как она помогает решать сложные технологические задачи.

Сложные конструкции

Реализация новых идей всегда ограничена возможностями традиционного производства, которые делали невозможным создание сложных геометрических объектов. Дизайн антикавитационного трима (рис. 2), который был спроектирован около 10 лет назад, невозможно было реализовать классическим способом литья и последующей механообработки, так как классическим способом невозможно создать полости нужной геометрии. Новая технология послойного изготовления позволяет создавать такие детали довольно просто, она расширяет возможности решения сложных задач заказчиков.

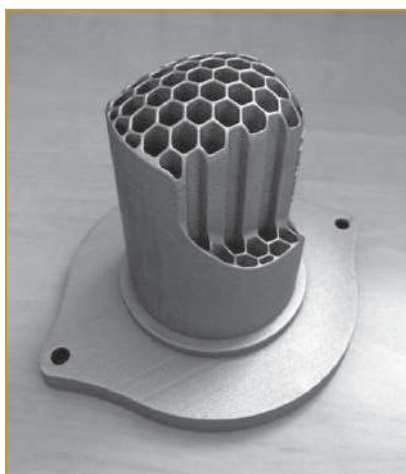


Рис. 2. Новый дизайн антикавитационного трима

Тестирование и надежность

Надежность – один из самых важных аспектов доверия заказчиков к продукции Fisher™. Заказчики полагаются на строгие стандарты и процедуры тестирования. При решении задачи повышения эффективности турбины нашему заказчику потребовался новый регулирующий клапан для подачи газа, обеспечивающий регулирование с высокой точностью. Прототипиро-

вание деталей клапана с помощью аддитивной технологии позволило сократить время между итерациями в течение цикла проектирования, повысить скорость проверки экспериментальных образцов и закончить стендовые испытания в заданное время (рис. 3).

Заглядывая в будущее можно сказать, что преимущества аддитивной технологии изменят общий подход к проектированию и созданию трубопроводной арматуры в целом. Быстрое прототипирование сократит время разработки новых продуктов, одновременно позволяя тестировать больше вариантов. Гибкость технологии позволит разрабатывать и находить решения, ранее недоступные для традиционных методов производства, например, новые конструкции антишумовых и анти-



Рис. 3. Образец детали клапана CCV-N

дополнительную защиту от эрозионного воздействия и повышает срок службы оборудования.

кавитационных клеток, которые ранее невозможно было реализовать. Нанесение покрытий и улучшение поверхностей с помощью аддитивной технологии позволит добиться прочных металлургических связей между разными материалами при толщине покрытия в 10...100 раз больше, чем традиционное плазменное напыление, таким образом повысив устойчивость арматуры к износу и коррозии. Создание композитных деталей открывает широкие возможности использования гибридных сплавов или сплавов с изменяющимся составом. Уникальной особенностью таких деталей является прочность связи между разными металлами, что обеспечивает

*Автономов Юрий Николаевич — менеджер по производству Flow Controls компании Эмерсон.
Контактный телефон +7 (843) 210-04-72.
E-mail: Yuri.Avtonomov@Emerson.com*

ПОЗИЦИОНЕРЫ С ИНТЕРФЕЙСАМИ ETHERNET — НОВЫЙ ШАГ К INDUSTRY 4.0

И.Э. Лихопек (Компания Bürkert)

Industry 4.0 требует встроенной коммуникации на всех уровнях вплоть до полевых устройств. Поэтому сегодня сети Ethernet закономерно вытесняют традиционные полевые шины. Это становится реальностью не только для фармацевтических, биотехнологических и пищевых производств, но также для установок питьевой и технической воды или заводов по производству напитков. Компания Bürkert выпустила новую линейку позиционеров и блоков управления серий 8692/8693 и 8792/8793, оснащенных модулями связи Industrial Ethernet и bus. Bus — протокол связи, специально разработанный компанией Bürkert, применяемый для более качественной коммуникации новых устройств, разработанных на платформе EDIP (Efficient Device Integration Platform) между собой, пользователем и АСУТП. Параметризация и конфигурация всех устройств может быть выполнена через стандартное ПО Bürkert Communicator.

Новые позиционеры и блоки управления поддерживают протоколы EtherNet/IP, PROFINET (Class B (CC-B)) и Modbus TCP. Эти протоколы дают возможность реализовать быстро развивающиеся функции диагностики (такие как оперативный контроль, определение предельных значений параметров процесса, диагностические сообщения в соответствии с NAMUR NE 107), что в свою очередь значительно повышает уровень работоспособности не только отдельной технологической линии, но и всего предприятия. Встроенный в позиционер двухпортовый коммутатор позволяет построить сеть по топологии типа звезда, шина или кольцо и благодаря протоколам типа MRP и DLR гарантировать надежную коммуникацию на всех уровнях вплоть до отдельного клапана.

Преимущества, которые получает заказчик при использовании новых устройств.

— Простое подключение полевых устройств к управляющему уровню — вертикальная интеграция. Благодаря использованию вертикальной интеграции в автоматизированных систе-

мах сведения собираются на полевом уровне и своевременно передаются на более высокие. Кроме того, данные из верхних уровней управления могут быть переданы на полевые устройства (например, для отправки изменений в настройках).

— При прямом подключении отпадает необходимость в использовании сетевого шлюза и, соответственно, его настройки, уменьшается объем кабельной разводки. Это экономит время наладки и обслуживания, снижает затраты на оборудование.

— Сокращение числа коммуникационного оборудования, кабельной разводки приводит к повышению отказоустойчивости и надежности всей системы в целом.

— Упрощается модификация системы, например, при включении новых полевых устройств или переконфигурации.

Новые позиционеры оптимизированы для работы с поворотной арматурой и с регулирующими клапанами серии Element производства Bürkert. Линейка клапанов серии Element включает регулирующие и запорные клапаны с наклонным или проходным корпусом, мембранные клапаны. Присоединение клапанов может иметь фланцевое, резьбовое исполнение, Clamp или под приварку, с диаметрами до DN100. По умолчанию корпуса клапанов изготавливаются из нержавеющей стали марки 316L. Обширный выбор элементов системы и возможность установки позиционера (компактно или отдельно) позволяет выбрать наилучшее решение практически для всех применений.

Новые позиционеры также дают возможность составить ряд комбинаций с регулирующими клапанами других производителей. Например, используя специальные переходники, позиционеры можно установить на асептические клапаны таких производителей, как Alfa Laval, GEA Tuchenhausen, Definox, Bardiani, Novap Tyco, Kieselmann и др. Коммуникация может быть установлена с использованием PROFIBUS DP-V1, DeviceNet, EtherNet/IP, PROFINET, Modbus TCP или bus.

Лихопек Ирина Эдуардовна — глава представительства Bürkert в России.