

Компания TDNT Engineering работает на российском рынке девять лет и за это время воплотила в жизнь множество успешных проектов в молочной и соковой промышленности. А с этого года начала реализовывать проекты для предприятий алкогольной и безалкогольной промышленности. Компания постоянно расширяет границы и сегодня сотрудничает с предприятиями пищевой индустрии России и СНГ, а также Европы и Азии. В планах TDNT Engineering дальнейшее развитие и внедрение инновационных технологий, позволяющих создавать надежные решения в ответ на производственные запросы, которые в современных условиях усложняются. Осваивая новые ниши, компания наладила работу в трех направлениях: производство нового оборудования, реновация имеющегося оборудования и создание сложных технических решений. За последнее направление отвечает новое научно-производственное подразделение TDNT Industrial, где открыто опытное производство. На его базе экспертный коллектив компании занимается решением нетривиальных задач и глубокой модернизацией, невалидированной производителем оборудования, с целью импортозамещения. О деятельности подразделения рассказал директор компании Марат Копылов.

В составе TDNT Industrial два отдела — конструкторско-технологический и производственный, которые в своей работе используют современные методы анализа, комплектующие собственного производства и новейшие технологии промышленного машиностроения. Такой подход позволяет производить оборудование, не уступающее по качеству зарубежным аналогам.

Подразделение опирается на технологию **реверс-инжиниринга** (англ. «reverse-engineering») или обратного проектирования, т. е. создание изделий и документации на основе исходных данных в виде готового образца детали.

Получая от заказчика сломанные или изношенные детали, сотрудники конструкторско-технологического отдела проводят исследования, позволяющие определить, из какого металла выполнен образец. После деталь сканируют на высокоточном оборудовании и создают ее цифровую модель CAD. С помощью математического моделирования определяют нагрузки, которые деталь может выдержать и (или) были заложены производителем. Таким образом создается «цифровой двойник» каждой детали. Имея такую информацию, деталь можно изменить или оптимизировать, чтобы продлить срок службы или добавить новые функции.

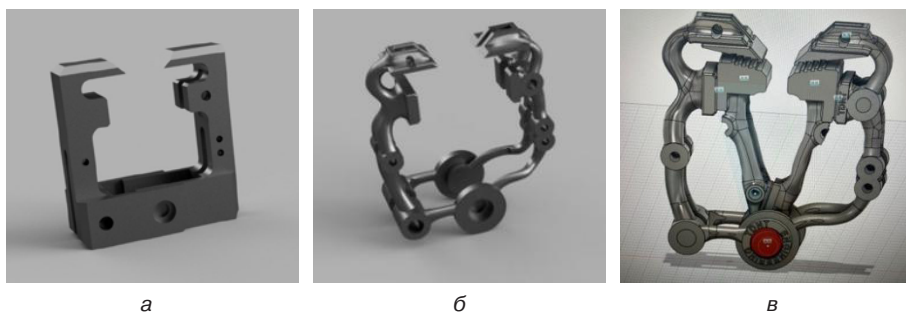


Рис. 1. Оригинальная (а) и модернизированная (б, в) деталь

TDNT Industrial пользуется последними достижениями науки и техники, в том числе **генеративным дизайном** (англ. «generative design»), топологической оптимизацией. Генеративный дизайн — это инновационный подход в проектировании, когда при помощи метода математического моделирования осуществляются подбор и генерация объемных моделей по конкретным параметрам и с заданными характеристиками. Генеративный дизайн позволяет сократить количество материала в заготовке детали и соответственно снизить ее массу, а также значительно уменьшить продолжительность процесса изготовления при сохранении физических свойств. На рис. 1–3 приведены примеры деталей до и после модернизации. Так, нашему конструкторско-технологическому отделу удалось снизить массу детали в 3 раза, а продолжительность

ее изготовления была доведена до 3 часов вместо 6.

После изучения всех характеристик технологи определяют, каким методом производить деталь. Выбор будет зависеть от поставленной задачи. Если речь идет об аварийном ремонте, то в приоритете будут сроки. Для этих целей могут использоваться аддитивные технологии, CNC-технологии и т. д.

В основе **CNC-технологии** (англ. «computer numerical control») лежит применение высокоточных обрабатывающих центров. Базой для них служат программируемые логические контроллеры. Внедрение компьютеризированных комплексов, управляющих рабочими органами оборудования и контролирующих исполнение задания, обеспечивает получение высокоточных деталей, которые при сборке не образуют люфтов.



Рис. 2. Пример модернизации устройства для проверки поперечного шва асептического пакета



Рис. 3. Оригинальная и модернизированная деталь фальцовщика на машине розлива. Оригинальная деталь была подвержена значительным химическим воздействиям и со временем получила сильные повреждения даже при учете анодирования. Нам удалось заменить материал, из которого сделана оригинальная деталь, на более коррозионностойкий сплав, сохранив при этом ее вес, существенно увеличив прочность и полностью исключив химическое воздействие. Все это позволяет увеличить срок эксплуатации детали

Создавая технические решения **аддитивным методом**, мы используем различные полимеры и композитные материалы — сложные термопластики для замены металлов, выдерживающие большие нагрузки, отличающиеся высокой устойчивостью к ультрафиолету, химической, огне- и водостойкостью. Например, такие пластики могут выдерживать нагрев до 400 °С, рабочая температура составляет 280 °С, прочность — 100 МПа, что соответствует характеристикам чистого алюминия.

При использовании метода аддитивных технологий удастся избежать всех недостатков традиционных способов изготовления деталей (литья, штамповки, фрезеровки).

Одна из разновидностей аддитивных технологий — **лазерное селективное спекание для печати металлом**. Для этих целей помимо титана, алюминия, нержавеющей стали используем современные материалы, в частности коррозионностойкий высокопрочный сплав. Он сочетает в себе легкость алюминия и прочность нержавеющей стали, что открывает множество возможностей для модернизации и создания новых запасных частей.

На получении моделей и выборе способа производства исследовательский процесс не заканчивается. Далее технологи оценивают поведенческие спроектированных решений на практике. Для этого детали устанавливают на действующие линии, определяют количество часов, которые они смогут отработать, оценивают износ. При необходимости можно изменить материал, метод производства, конструктив для улучшения характеристик деталей. Только после того, как мы сможем убедиться, что образец соответствует всем необходимым требованиям, его запускают в производство.

Одно из направлений деятельности TDNT Industrial — **производство теплообменников**. Это достаточно сложная задача, требующая учета многих технологических особенностей теплового оборудования. Например, при сварке трубной доски к трубе нельзя допускать перегрева, формирования каверн, необходимо добиться получения однолучных плавных швов. В противном случае при мойке оборудования будут образовываться застойные зоны, нарушаться гигиенические нормы. Поэтому для производства теплообменников мы используем метод лазерного сваривания.

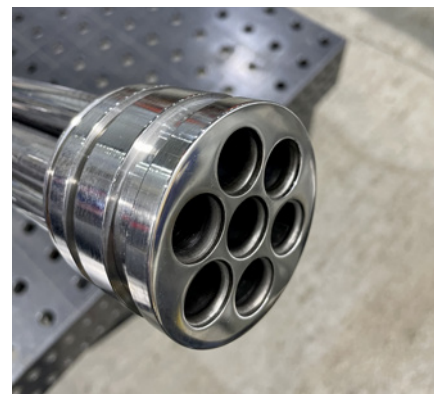


Рис. 4. Трубная вставка для теплообменного оборудования, изготовленная на производстве TDNT Engineering

Сварка осуществляется с помощью робота, разработанного в нашем конструкторском бюро. В России аналогов такого производства нет, в мировой практике технологию реализуют только две компании — Gea и Tetra Pak. Такое решение компания TDNT Engineering разрабатывала в течение года, и сегодня мы готовы к промышленному производству теплового оборудования в больших объемах (рис. 4).

Помимо изготовления новых теплообменников занимаемся реновацией бывших в употреблении, в том числе от европейских производителей. Согласно паспортным данным и практическому опыту продолжительность эксплуатации теплообменников не превышает 15–20 лет. Мы можем помочь продлить срок службы оборудования за счет замены картриджей. Необходимые для этого решения выполняем по стандартам мировых лидеров в производстве теплообменников.

Стоит отметить, что принципы деятельности TDNT Industrial основываются на индивидуальном подходе.



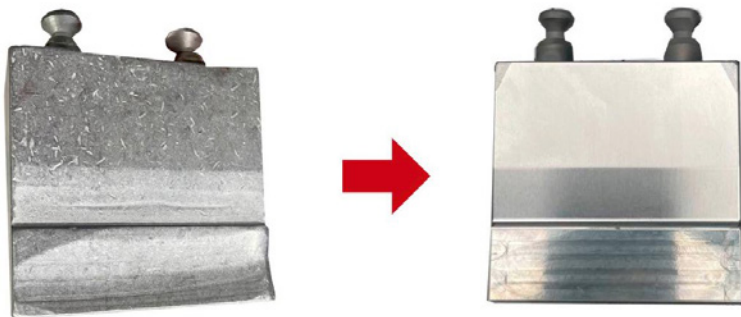


Рис. 5. Пример восстановления детали. Узел был сильно изношен, а срок поставки новой детали превышал 4 месяца. На нашем производстве удалось восстановить все 8 комплектов за 3 дня

Любое эксплуатируемое оборудование имеет свои особенности и проблемы. Это может быть как изношенность линии, так и необходимость в серьезных изменениях. Важно понимать, что модернизация теплообменного оборудования — это не просто смена программного обеспечения. Она подразумевает сложные технологические решения: включение новых секций в теплообменнике, изменение температурных режимов обработки и принципов работы, смена PID-схемы и др. Такие серьезные изменения требуют научного подхода, поэтому конструкторы, используя специальные программы, создают тепловые модели, определяют показатели и нагрузки, знание которых

необходимо для правильного выбора материалов и конструктива (например, длины труб).

Мы не ограничены никакими рамками и способны провести глубокую модернизацию любого оборудования, будь оно отечественного или иностранного производства. Например:

- конвертируем оборудование под необходимый формат упаковки с использованием собственных запасных частей;
- создаем решения по замене крышек в HeliCap 23 и HeliCap 27;
- модернизируем шаг развития машины розлива с v100 до v150 для машин розлива A3Flex и с v100 до v120 для TBA8;

- модернизируем пастеризаторы, предназначенные для тепловой обработки соков, и настраиваем их на работу с молочным сырьем и др.

В современных условиях вместо покупки новой детали целесообразно восстанавливать изношенные. Срок поставки деталей из-за рубежа сегодня составляет 4–5 мес, а мы можем довести рабочую поверхность старой детали до состояния новой в кратчайшие сроки. Особо актуально это в случаях, требующих оперативного решения.

Компания TDNT Engineering обладает широкими возможностями по **восстановлению деталей**. Так, для восстановления изношенных деталей, которые не соответствуют требуемым размерам или имеют механические повреждения, применяем современные методы (рис. 5).

Реверс-инжиниринг сегодня очень востребован: в течение прошлого года были моменты, когда компания занималась реверсом одновременно 700 единиц деталей, различающихся по принципу работы и методам производства. Поэтому мы не останавливаемся на достигнутом, продолжаем наращивать производственную мощность, докупаем станки, оборудование, сложные технические изделия для современного реверс-инжиниринга.