# Стандартизация литьевых процессов

*Повышенные эффективность и безопасность, большая гибкость и ускоренный ввод оборудования — вот основные аргументы, побудившие предприятие Ypsomed, занимающееся выпуском медицинских изделий, стандартизировать свои бизнес-процессы, когда компания решила выйти на мировой рынок. При этом ключевую роль в новой платформенной стратегии фирмы сыграли интегрированные комплексные литьевые системы ENGEL*

Общее число людей во всем мире, страдающих диабетом, ежегодно растет на 9%. Для Ypsomed как ведущего разработчика и производителя инъекционных и инфузионных систем для самостоятельного лечения этот факт означает непрерывное увеличение объема продаж. В этой связи компания, базирующаяся в Бургдорфе (Швейцария), стабильно держит курс на расширение своего производства. В частности, не так давно Ypsomed построил новый завод с площадью цехов 13,5 тыс. м$^2$ для изготовления компонентов литьем под давлением и их сборки в городе Шверин на севере Германии. По всему миру компания производит шприц-ручки, автоматические шприцы и насосные системы для ввода таких жидких лекарств, как инсулин, по заказу крупных фармацевтических брендов.

**Необходимость наращивания производства изделий заставила компанию Ypsomed стандартизировать производственные процессы**

Фото Ypsomed

Разработка новой продукции и производственных процессов ведется в головном офисе Ypsomed. Также в нем располагаются собственный пресс-центр и технологический центр компании, где новые технологии проходят испытания перед началом серийного производства на заводах по всему миру.

**Быстрый ввод оборудования**

Долгое время парк литьевого оборудования Ypsomed включал машины различных типов и марок. «Но такой подход не был совместим с нашей стратегией расширения, — сообщает операционный директор Фрэнк Менгис, поясняя, почему 5 лет назад компания приняла решение о стандартизации. — Целью нашей новой платформенной стратегии является дальнейшее повышение эффективности, безопасности и качества работы параллельно с упрощением технологических процессов».

«Надо сказать, что стандартизация становится одной из заметных новых тенденций в медицинской промышленности, причем не только у крупных игроков на рынке, — отмечает Кристоф Лота, вице-президент медицинского бизнес-подразделения ENGEL. — Ypsomed выступает в этом отношении настоящим примером для подражания. В самом начале нашего сотрудничества мы подробно описали все требуемые ТУ, тщательно проработали вопросы эффективности и, наконец, последовательно внедрили все это».

На сегодняшний день на заводы Ypsomed по всему миру поставлено уже более 100 литьевых машин ENGEL e-motion с разными усилиями смыкания: 80; 160 и 280 т. Но в остальном все эти ТПА идентичны. При выборе модели и оснастки литьевых машин особое внимание было уделено будущим потребностям компании. Все станки поставляются

в максимально полной комплектации. И пусть не все их функции задействуются с самого начала, зато это позволяет избежать необходимости модернизации и повторной сертификации оборудования в будущем. В целом такая стратегия гарантирует существенную экономию времени и средств при работе. «Изменения на производстве, которые не требуют детального процесса управления, всегда повышают эффективность работы», — подчеркивает Кристоф Лота.

«Теперь мы имеем возможность заказывать литьевые машины практически готовыми по всему миру, — говорит Менгис. — Но самым большим преимуществом остается их быстрый ввод в эксплуатацию. Ведь программы сертификации идентичны для всех новых машин. Это означает, что мы всегда можем легко интегрировать новые ТПА и новые процессы в серийное производство».

Полностью электрические машины e-motion обеспечивают для Ypsomed высокоточное производство с практически нулевым процентом брака. Это крайне важно для поддержания уровня затрат в расчете на единицу продукции на конкурентоспособном уровне, а также для бесперебойной последующей обработки отлитых деталей. Например, конструкция инсулиновой шприц-ручки включает от 11 до 15 деталей в зависимости от модели, и они собираются вместе полностью автоматически.

## Автоматизация при максимальной компактности

Неудивительно, что параллельно со стандартизацией собственно литьевого оборудования руководство Ypsomed приступило к унификации роботов, используемых на участках литья под давлением. «Отличный опыт сотрудничества с ENGEL показал, что мы — хорошо скоординированная команда, — подчеркивает Менгис. — Вот почему мы снова выбрали ENGEL в качестве партнера по автоматизации литьевых процессов».

ТПА e-motion теперь оснащаются линейными роботами ENGEL viper. Также ключевую роль здесь играет разработанная ENGEL компактная производственная ячейка, впервые показанная на отраслевой выставке K-2019 и также отличающаяся высокой стандартизацией. Благодаря этому в новую роботизированную ячейку можно легко интегрировать широкую гамму различных компонентов и

**Компания Ypsomed растет: недавно в немецком городе Шверин был построен новый завод, оснащенный литьевыми машинами ENGEL e-motion**

технологических единиц. При этом она остается значительно более компактной, чем аналоги с обычным защитным кожухом.

«С точки зрения компактности эта ячейка вне конкуренции, — подчеркивает Марлон Трахсель, директор по технологиям производства Ypsomed в Швейцарии. — Мы увидели это новое решение на выставке «K» и сразу же обратили внимание на его преимущества для нас».

## Универсальность и простота работы

Как и в случае ТПА, компактные ячейки имеют идентичную конструкцию для гарантии максимальной универсальности. Во избежание смены оснастки при каждой смене пресс-формы в такую компактную ячейку включены все необходимые компоненты для сбора как свободно падающих деталей, так и компонентов, требующих мягкого извлечения роботами viper. Детали первой категории — например держатели игл, счет которых идет на миллионы — подаются непосредственно в коробки на конвейерной ленте с трехпозиционными створками. Для деталей корпусов, которые извлекаются из гнезд пресс-формы роботом viper, в ячейке имеются лотки двух разных размеров. Загрузка и смена коробок и лотков выполняются автоматически.

Несмотря на высокую степень интеграции, конструкция ячейки гарантирует быстрый доступ операторов к зоне оснастки в любой момент. Когда ячейка открыта, механизмы смены коробок и лотков отводятся в сторону. Узлы дозирования сыпучего сырья и извлечения готовых деталей роботом расположены друг над другом, что гарантирует исключительную компактность ячейки. «На площади, где сегодня установлены пять ячеек, после перехода на стандартизированные роботизированные ячейки их можно будет установить шесть», — отчитывается Трахсель. В помещениях повышенной стерильности это позволяет оптимизировать затраты.

Еще одним преимуществом стандартизированных систем ENGEL является единая логика управления по всей производственной ячейке. Роботы и прочие узлы автоматизации полностью интегри-

**Компактная производственная ячейка на базе ТПА ENGEL e-motion оснащена всеми необходимыми средствами автоматизации**

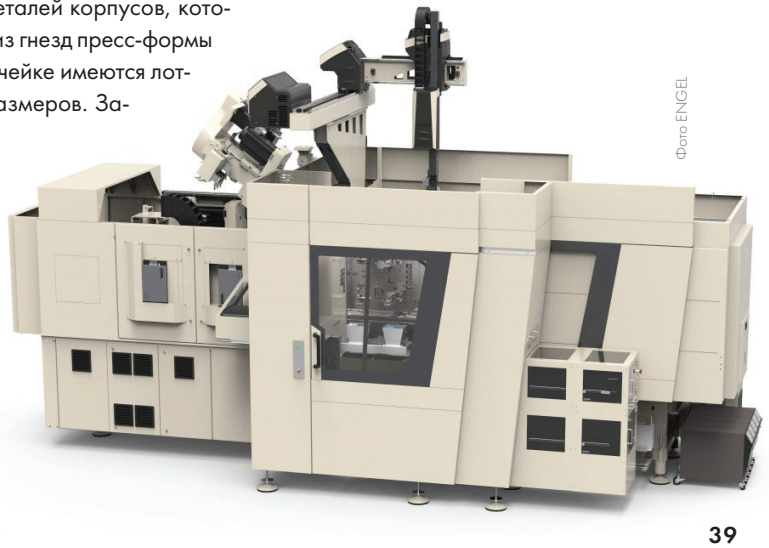

Фото ENGEL

рованы в блок управления CC300 литьевой машины. Это позволяет настраивать и контролировать весь процесс производства с экрана ТПА. Необходимость освоения персоналом иных принципов и интерфейсов управления роботами отпадает. С учетом общей тенденции к повышению сложности процессов производства этот аспект становится все более важным. Простота работы снижает риск ошибок и гарантирует, что поддерживать стабильно высокое качество продукции становится легче.

### Пресс-формы с сервоприводом

Работа подобной компактной ячейки на базе ТПА e-motion была продемонстрирована на выставке «К» на примере литья частей корпусов изделий медицинского назначения. В частности, было показано инновационное разделение процесса литья на два компонента для сокращения продолжительности цикла. Поскольку толщина стенки изделий цилиндрической формы не может быть существенно снижена из соображений прочности, только такой двухкомпонентный процесс позволяет выполнять охлаждение отлитых компонентов, а значит, и весь процесс ускоряется.

Итак, в 8-гнездной пресс-форме производства Hack Formenbau с технологией Vario Spinstack и вертикальным 4-позиционным поворотным валом сначала выполнялось литье основного компонента корпуса из полипропилена. Второе положение вала служило для охлаждения, а третье — для впрыска еще одного слоя ПП. «Два тонких слоя остывают быстрее, чем один более толстый», — поясняет Кристоф Лота. Готовые детали извлекались из пресс-формы на четвертом положении вала параллельно с процессом литья следующей партии, что дополнительно сокращало продолжительность цикла.

Использованная оснастка для двухкомпонентного прецизионного литья имела полностью электрический сервопривод, управление которым выполнялось с помощью специального ПО, недавно разработанного ENGEL. Такой подход гарантирует, что движениями сервопривода — например для вытягивания сердечника — можно управлять так же привычно, как и гидравлическими системами. Пользователь может сам запрограммировать необходимые движения без дополнительной подготовки.

Таким образом, медицинская промышленность, с одной стороны, и ENGEL, с другой, закладывают тенденцию к более широкому использованию пресс-форм с электрическим сервоприводом. Такая оснастка отличается особо высокой точностью операций и полным отсутствием масляных контуров в своей конструкции. Более того, она оптимально отвечает на потребности перехода на цифровые технологии.

«Сервоэлектрические двигатели более функциональны для чувствительного мониторинга параметров технологических процессов с акцентом на высокое качество продукции. Они позволяют заблаговременно выявлять неисправности и оценивать необходимость проведения ТО», — поясняет Гуннар Хак, управляющий партнер Hack Formenbau.

На выставке «К» компания Hack Formenbau продемонстрировала огромный потенциал цифровизации технологий пресс-форм. Аналогично таким интеллектуальным системам помощи при литье пластмасс, как ENGEL iQ weight control и iQ flow control, в будущем наверняка появятся системы коррекции критических ситуаций в пресс-форме во избежание брака продукции и повреждения оснастки ввиду износа.

### Возможности, предлагаемые Big Data и ИИ

Системы интеллектуальной помощи и технологии искусственного интеллекта (ИИ) все чаще применяются в отрасли литья под давлением. По сей день конструкции ТПА и пресс-форм развивались, как правило, отдельно друг от друга, но в будущем станет возможным объединение данных этих систем. Для заводов Ypsomed это одна из самых актуальных задач. Стандартизация уже включена в стратегию цифровизации компании. Для расширения возможностей, предлагаемых технологиями Big Data и ИИ, компания работает над все более глубокой интеграцией ИТ-систем отдельных подразделений.

«Объем генерируемых данных растет, но степень их использования еще нет, — заметил Уве Херберт, управляющий отделом ИТ Ypsomed, на конференции по медицинским технологиям ENGEL med.con, прошедшей в 2020 году. — Если мы будем использовать этот потенциал более эффективно, мы сможем одновременно еще больше повысить качество продукции и результативность производства».