

# Литье сверхлегких компонентов автозамков

*Компания SuK Kunststofftechnik GmbH, базирующаяся в немецком городе Кирспе, ежегодно выпускает около 30 млн деталей корпусов замков для автомобильных дверей. Этот автокомпонент используется главным образом в моделях марок BMW и Daimler, а также VW, Ford и PSA.*

*Стратегия данных концернов, направленная на создание единой технологической платформы, приводит к росту объемов выпуска отдельных компонентов, что ставит перед поставщиками новые задачи. Так, они должны сочетать превосходное качество продукции и производство с высоким коэффициентом использования оборудования. SuK опирается на высокоавтоматизированные системы литья под давлением от единого поставщика и планирует активно внедрять концепцию Industry 4.0 в ближайшем будущем*



Модули дверных замков для Daimler (слева) и BMW (справа)

Ежедневно SuK поставляет заказчикам около 400 поддонов с высококачественными пластмассовыми деталями. В 2007 году Мартин Витульски приобрел предприятие по переработке пластмасс Schuettrumpf & Kueschelhaus, основанное в 1973 году, после чего переименовал его в SuK и внедрил последовательную стратегию роста. После нескольких расширений, в конце 2010 года, компанией был приобретен совершенно новый и значительно более крупный завод в Кирспе. Следующий крупный этап расширения запланирован на будущий год. Даже в 2009 году, когда многие переработчики сообщали о падении продаж, SuK отметила рост на более чем 30%. В прошлом финансовом году был достигнут оборот в 21,3 млн евро при общей численности персонала 133 человека.

С самого основания компания SuK фокусировалась на технологически сложных деталях. По мере того, как процессы производства постоянно оптимизируются, выявляется потенциал эффективности и повышается качество. «У изготовления простых деталей в Германии нет будущего. Мы должны специализироваться», — полагает управляющий директор Мартин Витульски. Части дверных замков являются одной из областей специализации компании. Другая — это многокомпонентные детали, поставляемые различным заказчикам в сферах автомобилестроения, машиностроения и электронной промышленности.

На заводе установлены 52 литьевые машины с усилием смыкания от 25 до 500 т. Пять машин задействованы круглосуточно и без выходных: на них изготавливаются компоненты замков для BMW и Daimler. За-

казчики SuK являются ведущими производителями автомобильных замковых систем.

SuK является неотъемлемой частью проекта BMW и Daimler с 2011 года. На заводе в Кирспе были разработаны предсерийные прототипы пресс-форм; предприятие активно участвовало в оптимизации конструкции и технологий производства до начала серийного выпуска компонентов в апреле 2014 года. SuK — основной поставщик на рынки Европы, Южной Африки и Америки.

## Легкий вес и стабильность размеров

При разработке продукции основная задача заключалась в уменьшении массы компонентов по сравнению с предыдущими моделями при дальнейшем сокращении удельных затрат. Согласно спецификациям производителей автомобилей, масса компонентов должна была быть уменьшена с использованием технологии MuCell. «Пристально наблюдая за развитием электромобильного сектора, на рубеже нового тысячелетия крупные компании начали обращать больше внимания на литье под давлением со вспениванием», — говорит Мартин Витульски. — Уже на предыдущих местах работы я разрабатывал процессы производства по технологии MuCell для заказчиков из автопрома. В то время мы были первыми в Германии, заказавшими систему Trexel MuCell».

Сегодня SuK покупает производственные ячейки в виде полного пакета у компании ENGEL Austria GmbH. Литьевые машины с блоком закачки газа и сопутствующие средства автоматизации заказываются у единого поставщика. Все они изготавливаются индивидуально в соответствии

с требованиями к отдельным компонентам.

Пять систем для выпуска компонентов BMW и Daimler различаются степенью автоматизации. Каждый замковый модуль состоит из трех отдельных частей: корпуса, внутренней и внешней крышки. Все три части отличаются геометрической сложностью, а внутренняя и внешняя крышки замков — особой требовательностью, поскольку именно в них располагаются оправки и втулки, необходимые для установки дверного замка. Компоненты различаются по типу и количеству металлических вставок.

Рассмотрим замок для Daimler. Две оправки, большая и малая, вставляются в пресс-форму, и вокруг них формируется крышка из ПБТ по технологии MuCell. Производственная ячейка включает литьевую машину ENGEL victory 180, пресс-форму с гнездами 2+2 (в которой параллельно отливаются по две детали для левой и правой дверей автомобиля), два робота ENGEL viper (размеров 6 и 40) и систему смены ящиков. Полная автоматизация технологического процесса позволяет добиться высокой эффективности серийного производства. «В этом секторе нечасто встречается такой высокий уровень автоматизации, включая контроль качества», — считает директор компании SuK Свен Виланд. В качестве генерального подрядчика компания ENGEL также отвечала за систему смены ящиков, реализованную совместно с партнером.

«Одним из преимуществ заказа интегрированных системных решений у единого поставщика является непрерывность эксплуатации и управления», — поясняет Кристоф Борн, менеджер по продажам ENGEL Deutschland (Хаген, Германия). Так, процесс литья под давлением с нагнетанием газа для вспенивания материала по технологии MuCell контролируется системой управления CC300 литьевой машины. ENGEL также обеспечивает интеграцию роботов во всех случаях, когда для пользователя имеет смысл контроль общего процесса и управление им с единой центральной точки. Что касается производства компонентов дверных замков, команда проекта приняла осознанное решение, выступив против полностью интегрированной автоматизации. «Мы должны выполнять поставки в любое время, — подчеркивает Райнер Хеллер, технический директор SuK. — Поскольку система автоматизации является единым блоком, мы



Каждый замковый модуль состоит из трех отдельных деталей

можем комбинировать ее с другой литьевой машиной или же использовать машину с другой пресс-формой при необходимости». Такая гибкость увеличивает коэффициент использования оборудования в случаях, когда машина должна быть отключена для проведения ТО или запрошенный объем единиц продукции меняется в короткие сроки.

Что касается управления, роботы ENGEL viper объединены друг с другом внутри ячейки системы автоматизации. Поскольку они программируются с общего портативного сенсорного терминала и получают доступ к общей базе данных, роботы отличаются особенно хорошей координацией последовательности перемещений. Два линейных робота управляют обработкой вставок и готовых деталей. Малый робот ENGEL viper 6 помещает четыре маленькие и четыре большие оправки на поддоне при каждом впрыске. После этого робот ENGEL viper 40 большего размера захватывает весь комплект и перемещает его в пресс-форму. После открытия пресс-формы захват вынимает четыре готовые детали и помещает в полости металлические вставки, фиксация которых выполняется с помощью вакуума. Если какая-либо оправка отсутствует, машина автоматически останавливает работу с открытой пресс-формой и извещает об этом оператора.



Мартин Витульский,  
управляющий директор SuK  
в Кирспе (Германия)

Слева направо: управляющий директор Мартин Витульский; директор предприятия Свен Виланд; технический директор Райнер Хеллер; менеджер по продажам ENGEL Deutschland Кристоф Борн; коммерческий директор Габриэль Тафернер и директор по производству Кириакос Шойнас





Ячейка на базе ТПА ENGEL victory с пакетом MuCell, блоком автоматизации с двумя линейными роботами ENGEL viper и системой смены ящиков

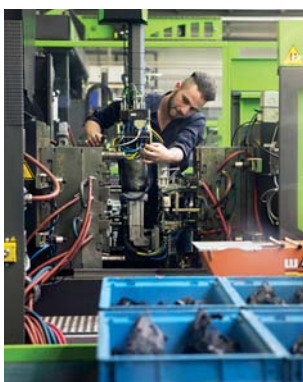


На заводе в Кирсфе установлены 52 литьевые машины с усилием смыкания от 25 до 500 т

**Директор по производству Кириаос Шойнас работает с системой управления СС300 литьевой машины ENGEL victory**



**Беспрепятственный доступ в зону пресс-формы в бесколонной машине ENGEL victory облегчает выполнение операций вручную**



Проверка качества готовых деталей также выполняется в рамках производственного процесса. Захват оснащен датчиками, контролирующими конец потока компонента. Только надлежащим образом формованные детали помещаются в ящики и сортируются на детали для левых и правых дверей автомобиля. Полные ящики автоматически перемещаются.

### Бесколонная конструкция для экономии времени

Автоматизация является одним из ключевых факторов достижения высокой эффективности процесса производства; воспроизводимость качества компонентов — еще одним немаловажным фактором. Литье под давлением со вспениванием не только позволяет экономить материал и сокращать массу изделий, но также обеспечивает высокую стабильность их размеров, поскольку наполненный кислородом расплав особенно хорошо распределяется по гнезду пресс-формы. Надежно заполняются даже узкие зоны и углубления. Кроме того, охлажденные изделия не показывают утяжин или коробления. «Стабильность размеров необходима для автоматической сборки, — поясняет Свен Виланд. — Тем не менее еще один

момент имеет большое значение: если детали не подходят друг к другу идеально, это может привести к нежелательным шумам, неприемлемым в современном автомобиле. Даже на стадии разработки компонентов все больше внимания уделяется устранению шума».

Наконец, не менее важно, что точность работы узла смыкания литьевой машины также способствует высокой воспроизводимости. Бесколонные литьевые машины ENGEL victory оснащены запатентованным механизмом распределения усилия смыкания Force-Divider, за счет которого пресс-форма и подвижная плита для ее установки остаются параллельными друг другу, а прилагаемое усилие равномерно распределяется по поверхности установки пресс-формы, даже если усилие смыкания растет. «Это гарантирует, что все гнезда пресс-формы удерживаются с одинаковым усилием смыкания, — говорит Кристоф Борн. — Результат — исключительно стабильная толщина стенок».

Тем не менее выбор в пользу бесколонной машины ENGEL victory был сделан по иным причинам. «Бесколонная технология позволила нам использовать машину значительно меньшего размера и тем самым снизить наши инвестиции и эксплуатационные расходы», — сообщает Райнер Хеллер. Тот

**ENGEL Austria поставила блок закачки азота в расплав в составе общего пакета MuCell**

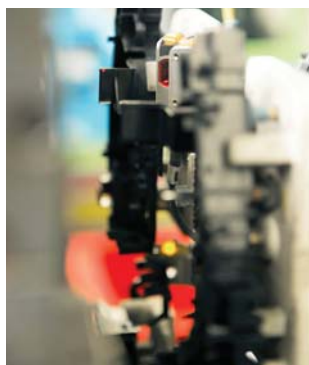


**Роботы ENGEL viper 40 и ENGEL viper 6 в составе ячейки работают «плечо к плечу»**





Робот ENGEL viper 40 вынимает четыре готовые детали



Интегрированный контроль качества: датчики в захвате позволяют изучить конец пути потока



Один впрыск — две детали для левой и две для правой двери



факт, что полезная площадь плит пресс-формы практически достигает их кромок, позволяет выбрать размер машины на основе фактически требуемого усилия смыкания, а не габаритов оснастки на 2+2 гнезда. Благодаря нагнетанию газа при производстве компонентов дверных замков требуется лишь относительно небольшое усилие смыкания.

Система автоматизации также получает выгоду от беспрепятственного доступа к узлу смыкания. «Способность робота получить доступ к зоне пресс-формы сбоку, не обходя препятствий, сокращает продолжительность каждого цикла на 2-3 секунды, — утверждает Свен Виланд. — А каждая секунда имеет значение в автомобилестроении. Если нам нужно будет указывать на непредвиденные двух-трехсекундные задержки в каждом новом запросе, мы, возможно, даже не попадем в шорт-лист поставщиков».

Пример производства компонентов дверных замков показывает, как много различных факторов эффективности необходимо учитывать для достижения успеха в крупносерийном автомобилестроении. «Очень важно получить техническую поддержку от наших поставщиков уже на ранней стадии проекта, — подчеркивает Мартин Витульски. — Литьевые машины невозможно заказать по каталогу. Для каждой конкретной задачи мы ищем вместе с ENGEL Austria, каким должно быть идеальное решение. Тот факт, что компания ENGEL представляет собой семейное предприятие, является дополнительным преимуществом для нас».

### Интеграция технологических процессов

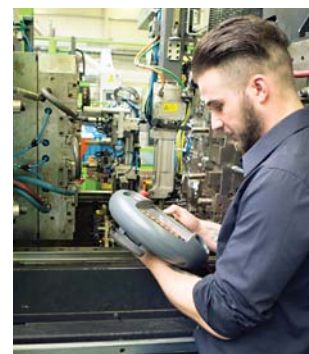
Два года назад компания SuK была продана Luxshare. Сегодня Мартин Витульски остается ее управляющим директором.

Базирующаяся в Дунгуане (Китай) компания Luxshare специализируется на сборке кабелей и разъемах и планирует дальней-

шее расширение своего автомобильного подразделения. «Наш большой технологический опыт стал важным преимуществом для Luxshare, — отмечает Мартин Витульски, — а нам стало намного легче работать на быстро развивающемся китайском автомобильном рынке».

SuK и Luxshare теперь совместно решают многие новые задачи. Мартин Витульски не сомневается, что важность технологии MuCell во всем мире будет расти. Компания планирует все более активно участвовать в многокомпонентных процессах. Одной из проблем при этом станет интеграция носителей электронных компонентов. «Luxshare уже завершила этот шаг», — рассказывает Витульски.

Компания SuK стремится смотреть за пределы своего сектора. «Интернет-магазины готовы выполнять поставки в Берлин или его окрестности в течение двух часов после получения заказа онлайн. Мы хотим сделать из этого правильные выводы. Помимо качества, скорость работы в будущем станет определяющей с точки зрения конкурентоспособности. Концепция Industry 4.0 должна помочь в этом. Мы хотим, чтобы наши заказчики в любое время могли просматривать статус своих заказов в режиме онлайн. Еще одним проектом станет контроль нашей продукции с помощью смартфона», — говорит Мартин Витульски, заглядывая в не такое уж и отдаленное будущее. ■■



Управление двумя линейными роботами выполняется с общего мобильного сенсорного терминала

Ящики помещаются непосредственно на транспортный поддон, затем в грузовик и отправляются заказчику

