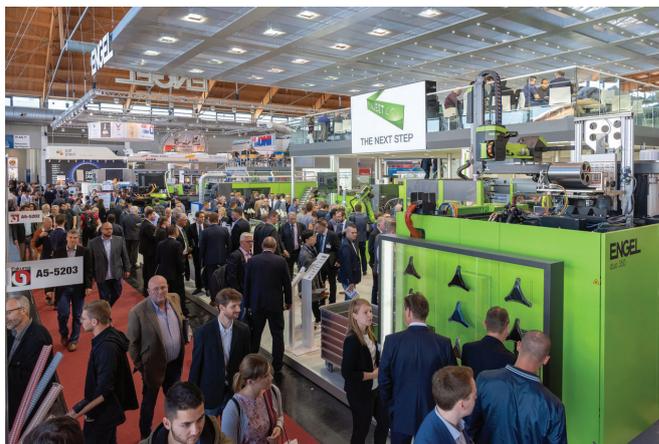


Одной из самых больших по площади, количеству выставленных экспонатов и числу посетителей на выставке Fakuma-2018 была экспозиция ENGEL Austria. На любой отраслевой выставке, тем более такой крупной, специалисты всегда ждут от ENGEL новых разработок в области литья под давлением, которые, возможно, помогут и им решить собственные производственные задачи. Fakuma-2018 оправдала их ожидания.

Стенд компании ENGEL Austria на выставке Fakuma-2018



# Новые решения задач литья под давлением

С. Цинкграф, ENGEL Austria GmbH (г. Швертберг, Австрия)

На пресс-конференции, состоявшейся 16 октября 2018 г. в рамках выставки Fakuma, генеральный директор группы компаний ENGEL Штефан Энгледер (Stefan Engleder) и коммерческий директор Кристоф Штегер (Christoph Steger) выразили удовлетворение предварительными итогами уходящего 2018/19 финансового года (фото 1). В частности, планируется его закрыть в конце марта 2019 г. с объемом продаж порядка 1,6 млрд евро, что на 6 % больше по сравнению с предыдущим годом (рис. 1). Что касается распределения доходов, то на Европу приходится их более половины – 53 %. Доля Америки в настоящее время составляет 24 %, Азии – 22 %.

Для ENGEL Германия по-прежнему остается не только рынком с самым большим торговым оборотом, но и самым важным драйвером инноваций. За последние пять лет ENGEL увеличила объемы продаж в Германии на 50 %. Этому, в частности, способствуют два фактора: с одной стороны, глобальное расширение многих компаний, базирующихся в Германии, а с другой – высокий уровень технологического разви-

тия с очень требовательными по отношению к оборудованию проектами.

ENGEL непрерывно развивается и по численности сотрудников. К концу текущего финансового года в составе компании будет 6800 сотрудников по всему миру, и около половины из них – в Австрии. Тенденция к цифровизации, а также интеграция процессов и автоматизация требуют все больше консультационных услуг. Кроме того, создание сетевых структур рождает новые бизнес-модели и сервисные предложения, которые ENGEL может использовать для лучшей поддержки переработчиков в их повседневной работе.

С технологической точки зрения дальнейшая оптимизация уже очень продвинутого процесса литья под давлением является одной из приоритетных задач, при решении которой основное внимание уделяется удобству пользователя. Интенсивная интеграция и автоматизация технологических процессов повышают эффективность производства и качество продукции, но вместе с тем приводят к большему усложнению этих же процессов, часто противодействуя стремлению к еще

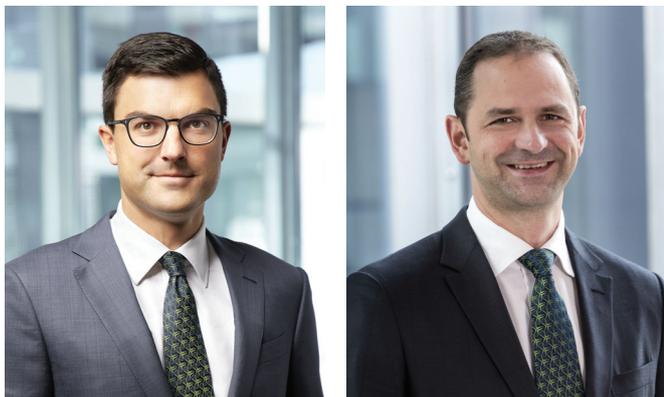


Фото 1. Генеральный директор группы компаний ENGEL д-р Штефан Энгледер (слева) и ее коммерческий директор д-р Кристоф Штегер (все иллюстрации: ENGEL)

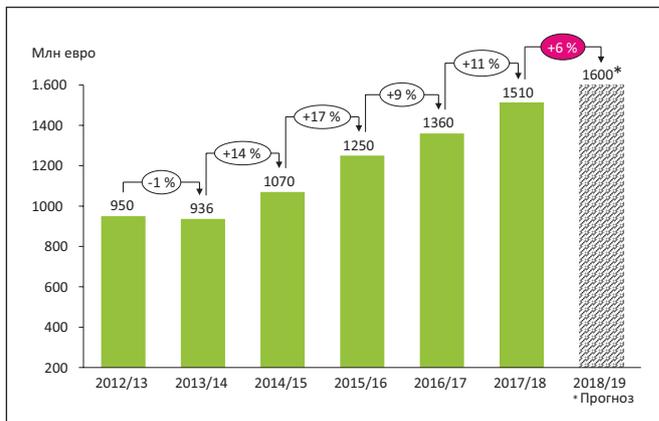


Рис. 1. Динамика роста продаж ENGEL по всему миру с 2012/2013 по 2018/2019 финансовый год

более высокой эффективности и гибкости. ENGEL решает этот конфликт интересов на основе принципа упрощения, будучи уверенной в том, что даже сложные производственные процессы могут быть легко освоены без ограничения функциональности отдельных машин и установок. Именно такой подход будет иметь большее значение в будущем для конкурентоспособности и успеха, чем сегодня. Примером служит система управления СС300 с усовершенствованной концепцией обслуживания и новыми функциями.

### 1. СС300 с новыми функциями

Возрастающая сложность производственных процессов предъявляет все более высокие требования к технике управления ими. Чем более наглядно и интуитивно понятно обслуживание машин и производственных ячеек, тем более надежным и эффективным оно становится. Поэтому принцип «чем проще, тем лучше» (keep it simple) стал для ENGEL одним из ключевых при непрерывном совершенствовании своей системы управления СС300.

Структура и философия систем управления процессами являются важными факторами, обеспечивающими интуитивно понятную работу без ограничения функциональных возможностей машинных или системных решений. При этом многие улучшения и инновации являются результатом конкретных запросов клиентов, одним из которых является, например, наглядное представление всех компонентов и заданий на главной странице дисплея панели управления. Такие агре-

гаты литьевой машины, как узел впрыска, и такие задания, как перенастройка, используются особенно часто в качестве входа в систему управления. Благодаря новой компоновке общей страницы оператор машины теперь может быстрее осуществлять переходы между заданиями и компонентами. Страницы технологических и системных настроек можно открывать с любой страницы, используя метод прокрутки с левого или правого края экрана – аналогично предыдущему контроллеру СС200, что упрощает переход с СС200 на СС300.

Смартфоны с самого начала служили образцом для сенсорного экрана при разработке СС300. Не стала исключением и последняя оптимизация этой системы управления. Это позволяет в ее новой версии легко и быстро создавать и редактировать папки с избранными, которые находятся в первой строке, а потому всегда в центре внимания пользователя. Для еще более удобной ориентации пользователю предоставляется новая иерархическая цепочка, отображающая полный путь навигации по панели управления. Таким образом, пользователь в любое время видит уровень, на котором он находится, и может целенаправленно перейти на любой другой уровень.

Все новые разработки систем контроля ENGEL всегда относятся как к панели управления машиной, так и к пульту ручного управления роботом. Для обеспечения единообразного внешнего вида и единой логики работы контроллер робота RC300 был разработан как часть системы управления машиной СС300. С помощью ее новой версии оператор установки может использо-

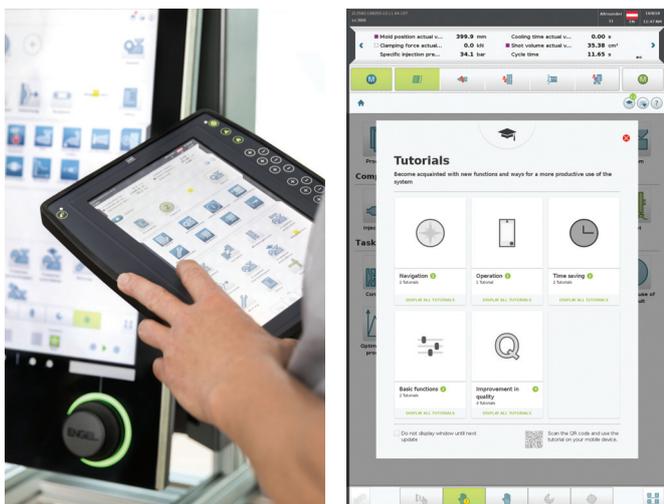


Фото 2. Учебные руководства, вызываемые на дисплее панели системы управления CC300 или пульта ручного управления пульта, позволяют оператору сэкономить время на обучение или поиск информации

вать функцию фильтра на страницах технологических и системных параметров на панели управления машиной, чтобы решить, хочет ли он одновременно отображать элементы машины и робота или только элементы машины или робота. За счет этого достигнуто дополнительное расширение обзора настроек.

Еще одним важным шагом в развитии системы управления, который был представлен на выставке Fakuma-2018, стали учебные руководства, предлагаемые непосредственно в CC300 и, тем самым, прямо на рабочем месте оператора, который не затрачивает теперь много времени на обучение или поиск информации (фото 2).

Учебные руководства охватывают широкий круг тем – от инструкций по новым функциям до таких востребованных вопросов о том, как, например, повысить качество продукции или сэкономить время. В категории «Экономия времени» имеется среди прочего руководство по управляемой в меню смене литьевой формы, а в категории «Повышение качества» – руководство по программе iQ weight control. На выставке Fakuma-2018 посетители могли «вживую» кликнуть учебные руководства на стенде ENGEL и узнать еще больше о новых функциях системы управления CC300.

## 2. Гибкое производство малых партий продукции

От транспортостроения до электроники – все чаще изделия предлагаются во все более разнообразных вариантах дизайна. Для производства это означает уменьшение объемов партий продукции. То, как можно литьем под давлением производить самые малые партии изделий с той же эффективностью и экономичностью, как и крупные серии, ENGEL продемонстрировала на примере двух инновационных экспонатов.

### 2.1. Три премьеры за одну демонстрацию

Сразу три премьеры одновременно отпраздновала ENGEL на выставке Fakuma-2018, продемонстрировав высокоинтегрированную производственную ячейку, в которой изготавливались состоящие из двух частей



Фото 3. Особое внимание посетителей на стенде ENGEL привлекла высокоинтегрированная производственная ячейка, в которой изготавливались состоящие из двух частей штангенциркули из АБС-пластика

штангенциркули из АБС-пластика (фото 3). Во-первых, состоялась презентация полностью автоматизированного решения по очень быстрой смене вставок в форме, во-вторых, была впервые представлена публике новая модель с усилием смыкания 1200 кН из полностью электрической и бесколонной серии e-motion TL и, наконец, был продемонстрирован электронный распределитель термостатирующей воды e-floco с расширенным объемом функций.

Размеры партий менее 1000 единиц продукции представляют особые трудности для литья под давлением. И для того, чтобы была возможность экономично изготавливать самые разнообразные варианты изделий, зачастую используют литьевые формы со сменными формообразующими вставками. Предложенное вместе с фирмой Braunform (Германия) и другими партнерами комплексное решение позволяет осуществить полностью автоматизированную смену вставок в форме всего лишь за одну минуту. Для этого литьевая машина ENGEL e-motion 170/120 TL оснащена формой с запатентованным фирмой Braunform механическим устройством для быстрой смены вставок (фото 4).

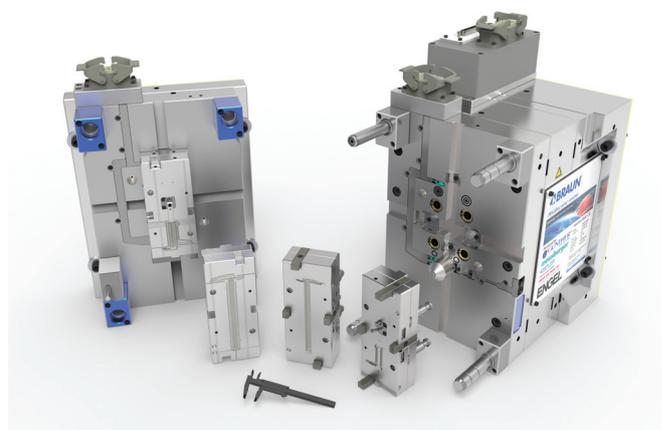


Фото 4. Разработанная фирмой Braunform форма с запатентованной механикой быстрой смены вставок позволяет за одну минуту перейти на выпуск нового изделия

Чтобы наглядно продемонстрировать потенциал нового решения, оба элемента штангенциркуля различной геометрической формы производятся с быстрой поочередной сменой друг друга. Уже после трех впрысков литьевая машина сообщает интегрированному шестиосевому роботу ENGEL easix об изготовлении заданной партии и производит разблокировку вставок в форме. Робот сначала извлекает последний изготовленный элемент штангенциркуля, а затем заменяет захват и вставки в форме. Коммуникация между литьевой машиной и периферийным оборудованием осуществляется с помощью СУП authentig, разработанной TIG – дочерней фирмой ENGEL.

Одной из проблем литья под давлением этого изделия является то, что оба его конструктивных элемента имеют очень разные массы впрыска. Тем не менее, чтобы уже после первого за сменой вставки впрыска получить качественное изделие, литьевая машина сама себя непрерывно оптимизирует с помощью трех умных систем-помощников из программы ENGEL inject 4.0. В то время как система iQ weight control обеспечивает для каждого отдельного впрыска его заданный объем, система iQ clamp control определяет и автоматически задает оптимальное усилие смыкания. Третья система-помощник – iQ flow control – параллельно двум другим и на основе измеренных распределителем e-flow значений перепада температур в контуре охлаждения регулирует и автоматически согласовывает с текущими условиями процесса производительность насосов термостатов e-temp.

Со своей стороны, электронный распределитель термостатирующей воды e-flow вносит дальнейший вклад в сокращение времени цикла. Путем последовательного автоматизированного продувания контуров распределителя обеспечивается полное удаление воды и возможных имеющихся загрязнений в каналах термостатирования перед съемом формы или вставки в форме. По сравнению с обычным, производимым вручную продуванием автоматизированный процесс экономит время и, кроме того, позволяет продлевать интервалы обслуживания формы.

Посетители стенда обратили внимание на исключительно компактное исполнение производственной ячейки, в центре которой находится робот easix. Он полностью отвечает за манипулирование вставками в форме и элементами изделия, маркировку литьевых изделий и их монтаж, а также за транспортировку готовых штангенциркулей. Литьевая машина, платформа для захватов и вставок в форме, лазерный принтер, монтажное устройство и узел подачи расположены для этих целей вокруг робота в форме звезды.

Очень компактному расположению отдельных компонентов ячейки способствуют, прежде всего, два фактора: с одной стороны, это точно заданные зоны блокировки движений робота easix и, с другой стороны, бесколонный узел смыкания литьевой машины e-motion TL, который обеспечивает для робота беспрепятственный доступ в зону формы.

Такую полностью автоматизированную производственную ячейку партнеры по проекту – ENGEL и Braunform – предлагают тем заказчикам, которые

1/2

производят похожие друг на друга изделия малыми партиями или самые разнообразные варианты изделий. Типичная продукция – это товары широкого потребления, такие как письменные принадлежности, технические детали для автомобилестроения и электротехники, а также ряд медицинских технических изделий.

Как было упомянуто в начале данного раздела, сейчас серия бесколонных, полностью электрических машин e-motion расширена до усилия смыкания 1200 кН. Поводом для этого послужила тенденция к применению форм с большей гнездностью: при отсутствии колонн можно полностью использовать площади крепежных плит и монтировать большие по габаритам формы на сравнительно небольших литьевых машинах.

## 2.2. Процесс IMD с расширенными возможностями дизайна

На основе своей усовершенствованной технологии foilmelt компания ENGEL на выставке Fakuma впервые представила метод IMD (декорирование в форме) с особенной технологической гибкостью. Речь идет об изготовлении на литьевой машине duo 1060/350 с интегрированным линейным роботом viper 20 по-разному декорированных, сложных трехмерных изделий. Эта общая разработка партнеров по проекту – ENGEL, Leonhard Kurz (г. Фюрт, Германия), Schoefer (г. Швертберг, Австрия) и Isosport Verbundbauteile (г. Эйзенштадт, Австрия) – позволяет в одностадийном процессе «от рулона к рулону» создавать самые разные и быстро заменяемые декоративные поверхностные системы в литьевой форме (фото 5).

Примечательным является широкий спектр возможных комбинаций материалов, среди которых многослойные пленочные системы с лакированной поверхностью, структурированные, просвечивающиеся,



а



б

Фото 5. Литьевая машина duo 1060/350 (а), на которой во время выставки изготавливались сложные, по-разному декорированные трехмерные изделия (б)



Фото 6. Машина ENGEL e-sar 2440/380: максимальная производительность и минимальное энергопотребление при производстве колпачков



напоминающие древесину, а также функционализированные пленки с емкостной электроникой. Для литья на подложку наряду с такими типичными материалами как АБС-пластик, поликарбонат или их смесь может использоваться также полипропилен. Для смены декора, структуры и функциональности должен быть заменен лишь рулон, но не форма.

## 3. Максимальная производительность при минимальном энергопотреблении

Если литьевая машина, форма и периферийные системы с самого начала работы над каким-либо проектом согласованы друг с другом, то это является главной предпосылкой для полной реализации потенциала производительности и сведения к минимуму общего потребления энергии. Примером служит полностью электрическая машина ENGEL e-sar 2440/380, на которой во время выставки в 72-гнездной форме фирмы z-moulds изготавливались колпачки из ПЭВП диаметром 26 мм с временем цикла менее 2 с (фото 6). Такое короткое время цикла объясняется оптимизированными профилями машинных движений. К слову, у машины ENGEL e-sar 380 с усилием смыкания 3800 кН время сухого хода составляет всего лишь 1,4 с; e-sar – это единственная на рынке машина для производства колпачков, которая при высоких усилиях смыкания – вплоть до 4200 кН – является полностью электрической, что одновременно позиционирует ее как наиболее энергоэффективную в своем классе. Но несмотря на высокую производительность, она потребляет для переработки 1 кг гранулята лишь около 0,4 кВт·ч электроэнергии. В состав производственной ячейки вошли также система воздушной сушки фирмы Blue Air Systems и система видеоконтроля IMDvista.

*(Продолжение следует)*

### New Solutions in Injection Moulding

S. Zinckgraf

The ENGEL Austria booth at Fakuma 2018 was one of the biggest and attracted the largest number of visitors. ENGEL is always expected to demonstrate new developments in injection moulding at any industry show, especially at such a major one. Fakuma 2018 met these expectations.

*(To be continued)*