

В данном кратком обзоре приводятся три примера решений группы WITTMANN, иллюстрирующие возможности дальнейшего повышения энергоэффективности, степени автоматизации и производительности литья под давлением изделий из пластиков и эластомеров. А в конечном счете – рентабельности производства.

Литьевая машина *MacroPower XL 700/3400H/350S/210V Combimould*, предназначенная для многокомпонентного литья пластиковых элементов стеклоподъемников легкового автомобиля



Энергоэффективность, автоматизация и производительность литья под давлением

Г. Хопф, Wittmann Battenfeld (г. Коттингбрунн, Австрия)

Энергоэффективность

Современный ассортимент литьевой продукции группы компаний Wirthwein очень разнообразен и включает пластиковые компоненты и сборные изделия для автомобильной и электротехнической промышленности, бытовой и медицинской техники, железнодорожного строительства и других отраслей. На одном только заводе немецкой компании Wirthwein Crimmitschau – филиала группы Wirthwein в г. Криммичау – производится более 300 видов пластиковых изделий. Примером служат крыльчатки и корпуса вентиляторов – как осевых для охлаждения двигателя, так и радиальных для автомобильных кондиционеров, которые требуют высокой размерной точности (рис. 1). Особенно высоки требования к балансировке радиальных вентиляторов, так как здесь малейший дисбаланс будет в последующем проявлять себя неприятными звуками в салоне автомобиля.

На заводе Wirthwein Crimmitschau используются различные литьевые технологии в зависимости от вида производимой продукции, начиная со стандартного литья монолитных однокомпонентных деталей и заканчивая литьем вспененных и многокомпонентных изделий. Всего на заводе установлены 33 литьевые машины с усилием

смыкания от 250 до 15 000 кН, из которых 9 были поставлены компанией Wittmann Battenfeld (WiBa), включая машины сервогидравлической серии *SmartPower*, а также серии *MacroPower*. Кроме того, роботы, предназначенные для извлечения готовых деталей из литьевых форм, также принадлежат группе WITTMANN.



Рис. 1. Примеры крыльчаток осевых вентиляторов, изготавливаемых литьем под давлением (а), и ленточный транспортер для их транспортировки к штабелеру (б) (рис. 1, 3, 4: Wittmann Battenfeld)



Рис. 2. Вид с фронтальной (а) и обратной (б) стороны на производственную ячейку на основе литьевой машины *SmartPower 240/1330* с системой автоматизации группы WITTMANN (источник: *Schauenburg*)

Помимо компактности и простоты в использовании, сервогидравлические машины WiBa отличаются прежде всего «умным», экономичным использованием энергии. Высокий уровень энергоэффективности обусловлен в первую очередь сочетанием быстродействующего серводвигателя с регулируемой скоростью вращения и воздушным охлаждением с высокоэффективным насосом постоянного расхода, работающим «по требованию» (*Drive-on-Demand*),

Последней на завод в г. Кримишчау была поставлена трехкомпонентная литьевая машина модели *MacroPower XL 700/3400H/350S/210V* с усилием смыкания 7000 кН, увеличенными по площади крепежными плитами и оснащенная роботом WITTMANN W843 pro, который извлекает готовые детали и помещает их на ленточный транспортер (см. фото у заголовка статьи). Объектом производства являются элементы стеклоподъемников легкового автомобиля, изготавливаемые из трех полимеров – полиамида, термопластичного эластомера и полиоксиметилена. Кроме того, машина оснащена программным обеспечением HiQ Flow, которое служит для обнаружения

и компенсации колебаний вязкости в перерабатываемых материалах. Особенностью *MacroPower XL 700* является управление индексной плитой за счет полной интеграции ее серводвигателя в систему управления машиной Unilog V8. Это обеспечивает точное вращательное движение тяжелой индексной плиты и безопасность производства.

Большое внимание было уделено сокращению времени цикла литья. Этого удалось добиться за счет независимых параллельных движений трех узлов впрыска (стандарт для машин серии *MacroPower Combimould*). Каждый узел впрыска и соответствующий шнек имеют свои собственные сервогидравлические приводы, что позволяет начинать набор доз расплава трех перерабатываемых компонентов параллельно движению формы. Достижимая за счет этого экономия времени становится особенно заметной при сравнительно малой продолжительности цикла литья.

Для руководства группы Wirthwein среди прочего особенно важен энергетический баланс литьевых машин, оценка которого в настоящее время проводится по всему парку оборудования группы с точки зрения «стоимости за весь срок службы» (*cost over lifetime*). Эта стоимость, помимо

цены литьевой машины, зависит также от таких факторов, как ее эксплуатационная готовность, потребление энергии, углеродный след и расходы на сервисную поддержку. Ожидается, что высокая энергоэффективность литьевого оборудования WiBa будет предпосылкой его положительной оценки с указанной точки зрения.

Автоматизация

На заводе немецкой компании *Schauenburg Industrietechnik* работают 25 литьевых машин с усилием смыкания от 350 до 2400 кН, которые производят детали из пластиков и эластомеров массой от 1 до 600 г для разных отраслей промышленности. При этом некоторые машины эксплуатируются круглосуточно. Вот почему задача автоматизации процесса литья под давлением является здесь особенно актуальной. И когда ее понадобилось решить в отношении уплотнений из эластомеров для санитарно-технического оборудования, руководство компании обратилось к своим партнерам из группы компаний WITTMANN, которая может, что называется, «из одних рук» предложить и литьевое оборудование, и периферийные устройства, и системы автоматизации. В результате была спроектирована и сдана в эксплуатацию

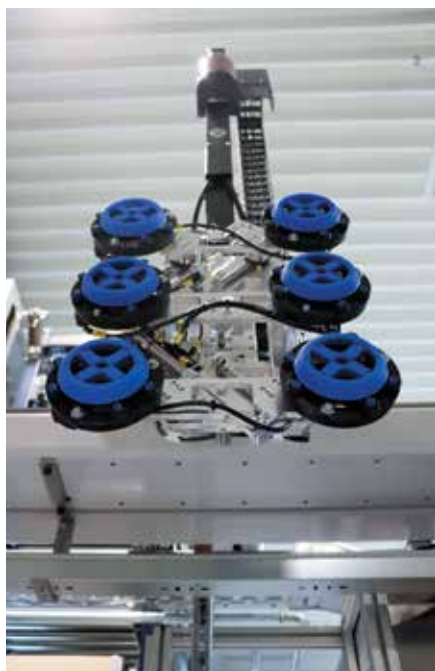


Рис. 3. Захват робота с манипулируемыми уплотнениями

полностью автоматизированная производственная ячейка на основе сервогидравлической литьевой машины *SmartPower 240/1330* (рис. 2).

Проблемами были манипулирование достаточно габаритными эластичными деталями при из-

влечении из формы и их промежуточное хранение. Первая проблема была решена за счет разработки специальных захватов для робота (рис. 3), а вторая – благодаря спроектированному компактному стенду, в котором на 10 стеллажах можно хранить в общей сложности 70 лотков с готовыми деталями. Этот стенд расположен с обратной стороны литьевой машины (см. рис. 2, а).

Производительность

Особенно высокая производительность требуется для выпуска такой массовой продукции, как укупорочные крышки бутылок для напитков. Как это достигается, WiBa продемонстрирует на *drinktec* – ведущей в мире выставке в индустрии напитков и жидких пищевых продуктов (в этот раз она пройдет с 12 по 16 сентября 2022 г.). Здесь на высокоскоростной, полностью электрической литьевой машине *EcoPower Xpress 210/1100+* в 32-гнездной форме компании НТW (Австрия) будут производиться навинчивающиеся полиэтиленовые крышки диаметром 29/25 мм и массой 1,35 г (рис. 4).

Высокая производительность серии *EcoPower Xpress* объясняется в первую очередь высокодинамичными приводами, обеспечивающими максимальную точность перемещения подвижных частей литьевой машины со скоростью и ускорением, которые намного выше, чем у электрических приводов с шарико-винтовой передачей или у традиционных гидравлических приводов. Так, время цикла литья указанных колпачков составляет всего 2,5 с, а это означает, что только за 1 ч в 32-гнездной форме будет изготовлено более 46 тыс. колпачков. Обратной стороной такой высокой производительности литья является проблема контроля качества деталей, которая должна «успевать» за их производством. Эта проблема была решена за счет работы литьевой машины в тандеме с бесконтактной оптической системой контроля качества, разработанной швейцарской компанией *IMDvista*, которая автоматически удаляет обнаруженные некачественные детали до того, как крышки будут переданы на станцию их упаковки (см. рис. 4).

Дополнительными экспонатами на выставке *Drinktec* станет периферийное оборудование группы компаний *WITTMANN* в качестве автономных решений.

В заключение следует подчеркнуть, что вынесенные в заголовок статьи задачи повышения энергоэффективности, степени автоматизации и производительности литья под давлением решаются переработчиками, конечно, не по отдельности, а в комплексе. Другое дело, что для конкретных случаев постановки изделий на производство приоритетной становится та или иная задача, как это следует из приведенных в статье примеров.

Energy Efficiency, Automation and Injection Moulding Performance G. Hopf

This brief overview provides three examples of WITTMANN Group solutions illustrating the possibilities of further improving energy efficiency, automation and productivity of injection moulding of plastic and elastomer products. And ultimately – the profitability of production. ■



а



б



б

Рис. 4. Полностью электрическая литьевая машина серии *EcoPower Xpress* (а) и система оптического контроля качества (б) укупорочных крышек (в)