

Е.Н. Буданов

Сотрудничество фирмы Laempe с литейными заводами концерна Georg Fischer AG

Georg Fischer AG – крупнейший швейцарский технологический концерн с разнообразной и широкой сферой деятельности (отливки для автомобильной промышленности, транспортное машиностроение, трубопроводы и т.д.).

Объем производства в среднем по заводам составил 141–175 т чугуновых отливок в год на одного сотрудника или, соответственно, 20–51 т цветных отливок в год.

На данные показатели эффективности литейного производства стоит ориентироваться при суммарной оценке показателей российских заводов, а также для экономического обоснования необходимости постоянной технической и технологической модернизации производства для обеспечения его конкурентных преимуществ, так как современное формовочное и стержневое оборудование позволяет достичь аналогичных показателей эффективности производства.

По данным руководства фирмы, оборот литейных заводов группы Georg Fischer Automotive в 2005 г. составил 1765 млн. швейцарских франков (около 1140 млн. евро).

Следует отметить, что данный результат достигнут трудом всего 5870 сотрудников. Таким образом, формируется показатель №1 эффективности литейного производства – объем продаж, который составляет около 200 тыс. евро на одного сотрудника в год, включая обслуживающий персонал. Объемы продаж отливок из черных сплавов (серый и высокопрочный

чугун) – около 598 млн. евро, а из алюминиевых и магниевых сплавов около 542 млн. евро.

Основные рынки сбыта отливок концерна Georg Fischer Automotive – Германия (41%), Швейцария (25%), Австрия (17%), остальные страны Евросоюза (8%), США (5%), страны Азии (4%). По отраслям промышленности производимые группой Georg Fischer Automotive отливки распределяются, соответственно: для автомобильной промышленности – 53%, для общего машиностроения – 22%, для химического машиностроения – 9%, для фитингов и арматуры – 9%, для энергетического машиностроения – 4%. Все литейные заводы концерна объединены в группу Georg Fischer Automotive и расположены в различных странах мира.

Опыт поставок оборудования Laempe на различные заводы концерна Georg Fischer

Сотрудничество Laempe с заводом Georg Fischer Werdohl

Для обработки отливок из алюминиевых сплавов фирма Laempe поставила в 2002 г. на этот завод два автоматизированных обрабатывающих центра типа LCC для обрезки литниково-прибыльных систем и облоев (рис. 1). Каждый центр оснащен двумя роботами ABB IRB 6400, а также комплектами специально разработанных фирмой Laempe захватов и суппортов для зажима отливок.

Устройство и принцип работы обрабатывающего центра LCC

Поворотный портал служит для перемещения необработанных отливок из зоны загрузки монтаж-

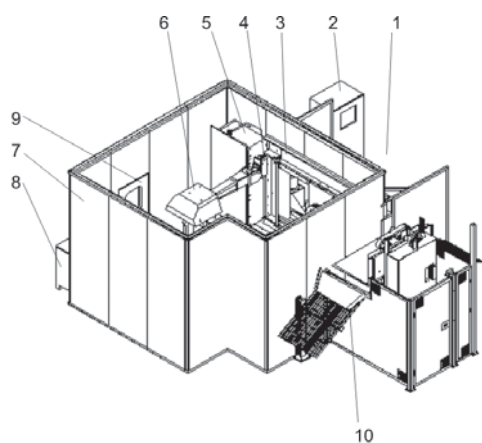


Рис. 1. Схема обрабатывающего центра LCC фирмы Laempe: 1 – зона загрузки (вручную или вторым роботом); 2 – блок управления; 3 – поворотный портал; 4 – шпиндельный электропривод; 5 – магазин с инструментами; 6 – обрабатывающий робот; 7 – защитная кабина (шумоглушительного исполнения); 8 – блок управления роботом; 9 – двери обслуживания кабины; 10 – сортировщик металлоотходов (опцион)



Рис. 2. Установка отливок на обрабатывающем центре фирмы LAEMPE

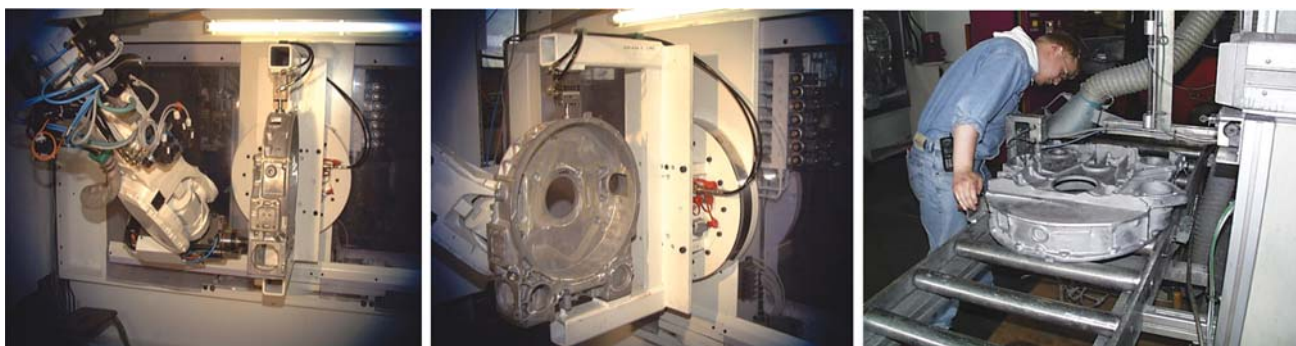


Рис. 3. Обрезка роботом литниковых систем и устранение облоев на алюминиевых отливках типа поддонов картера и корпусных деталях на заводе Georg Fischer в г. Вердол (Германия). Оба обрабатывающих центра LCC фирмы LAEMPE обслуживаются одним оператором, который проверяет качество обработки и размещает обработанные отливки в контейнеры для отгрузки



Рис. 4. Стержневой автомат типа LFB25 перед отгрузкой на завод Georg Fischer в г. Фридрихсхафен (Германия).



Рис. 5. Вид пескострельной головки стержневого автомата LFB25 – исполнение с вакуумной прокладкой. За отверстием головки – продувной механизм со встроенной верхней толкательной плитой. Под головкой – стол машины с боковыми прижимными механизмами. Направляющие колонны машины защищены от засорения резиновыми чехлами



Рис. 6. Роботизированная система съема стержней и очистки заусенцев на автомате LB25 центра LAEMPE на стержневом участке завода Georg Fischer в г. Зинген (Германия)

ного стола в зону обработки роботом. Поворотный портал состоит из корпуса и гидравлического поворотного механизма. Гидравлический привод переворачивает раму поворотного механизма на 180 градусов относительно вертикальной оси рамы. Позиционирование в конечное положение осуществляется механическими фиксаторами. Прижимные механизмы смонтированы на поворотном монтажном столе.

Отливки, подвергаемые обработке, ставят на специальные суппорты и прижимают механизмами. Отливки можно установить вручную или подходящим манипулятором (роботом) – рис. 2. Положение каждого прижимного механизма контролируется бесконтактной индуктивной системой кодировки, которая сообщает блоку управления роботом, какая отливка будет обрабатываться и какая программа должна быть выбрана для ее обработки. Для любого прижимного механизма предусмотрены два гидравлических и два пневматических прижимных цилиндра. Поворотный монтажный стол оснащен штуцерами для подключения гидравлических и пневматических цилиндров в локальную гидравлическую и пневматическую сеть участка LCC.

Для каждой отливки необходим отдельный прижимной механизм. Конкретный тип прижимного механизма опознается роботом и блоком управления по отдельному коду. Носитель информации имеет код

отливки, и блок управления опознает, какая отливка обрабатывается. Также код блока управления сообщает роботу программу обработки отливки (рис. 3), и автоматически

загружается соответствующий инструмент. Магазин для инструмента находится внутри защитной кабины в зоне обработки отливок. Робот забирает инструмент прижимным устройством шпиндельного мотора и устанавливает его обратно.

Сортировщик металлоотходов смонтирован вне зоны обработки отливок. Металлоотходы передаются сортировщику транспортером. Платформа сортировщика поднимается автоматически гидравлическим приводом. Переходя на самую верхнюю позицию, рукав сортировщика сталкивает их по направляющим решеткам в контейнеры.

В нижней части шкафа размещены электрические и электронные блоки, а в верхней части – монитор с контактным экраном. Пульт управления смонтирован в двери шкафа.

Сотрудничество Laempe с заводом Georg Fischer Friedrichshafen

Для этого завода фирма Laempe поставила в 1987 г. стержневой автомат типа L20, а в 2002 г. два производственных центра – один из них на базе стержневого автомата типа LFB25, а второй – на базе стержневого автомата типа LB25 в комплекте

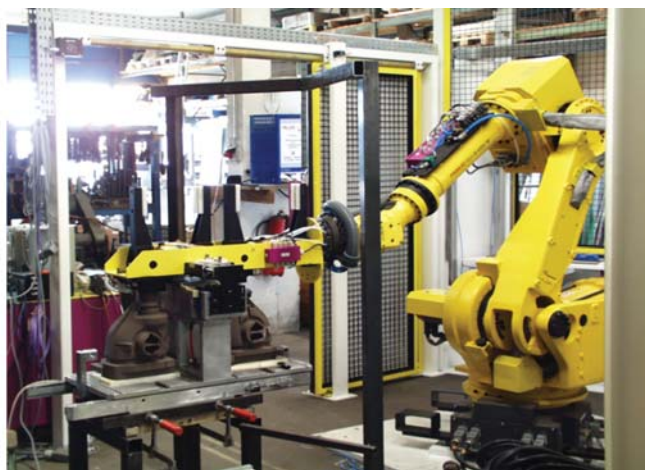


Рис.7. Общий вид роботизированного участка Лаемпе на заводе Georg Fischer в г. Метман (Германия). Производство стержней для отливки консольной рамы грузовика на стержневом автомате LB25

с роботом для съема стержней и очистки заусенцев.

Внешний вид машин LFB25 и LB25 одинаков. Но машина LFB25 в отличие от стержневого автомата LB25 укомплектована более мощной гидравлической системой и оснащена автоматической системой наладки комплектов модельной оснастки после их установки на стол машины (рис. 4). Дополнительное преимущество стержневых автоматов серии LFB25 – возможность их дооснащения манипулятором для автоматической замены стержневых ящиков и автоматической системы разборки комплекта модельной оснастки с целью струйной очистки надувной, верхней толкательной плиты, верхней, нижней и боковых частей ящика гранулами льда (рис. 5).

Сотрудничество Laempe с заводом Georg Fischer Singen

На заводе Georg Fischer Singen интересен пример применения стержневых ящиков с вертикальным разъемом на одном из 3-х стержневых автоматов LB25 на стержневом участке завода (рис. 6).

Сотрудничество Laempe с заводом Georg Fischer Mettmann

На завод Georg Fischer в г. Метман (Германия) фирма Laempe поставила:

- 11 стержневых автоматов типа L20 с объемом надувной головки 20–25 л;
- 2 стержневых автомата типа LL20, каждый с объемом надувной головки 20 л;
- 3 стержневых автомата типа LB25, каждый с объемом надувной головки 25 л;
- роботизированную систему съема стержней, очистки заусенцев и окрашивания стержней (рис. 7).

Первые поставки оборудования были выполнены в 1996 г. Все стержни изготавливаются по Колд-бокс-амин-процессу.

Сотрудничество Laempe с заводом Georg Fischer Garhing

На завод Georg Fischer в г. Гархинг (Германия) фирма Laempe поставила:



Рис. 8. Общий вид смонтированного на стержневом автомате Лаемпе L40 3-х гнездного стержневого ящика с вертикальным разъемом

- 4 стержневых автомата типа LKV с объемом надувной головки 2,5–25 л;
- 2 стержневых автомата типа L10 с объемом надувной головки 10–15 л;
- стержневой автомат типа L20 с объемом надувной головки 40 л;
- 2 стержневых автомата типа L40 с объемом надувной головки 40–65 л (рис. 8);
- 2 автоматизированных обрабатывающих центра типа LCC для обрезки литниково-прибыльных систем и облоев отливок из алюминиевых сплавов.

Первые поставки оборудования были выполнены в 1987 г. Все стержни изготавливаются по Колд-бокс-амин-процессу.

Стержневые ящики выполнены из алюминиевого каркаса с формообразующими частями из пластмассы на основе полиуретановой смолы. Выталкивание стержней из левой части ящика осуществляется короткоходным пневматическим цилиндром в цикле машины. Применение формообразующих частей из пластмассы для производства стержней по Колд-бокс-амин-процессу – классическое решение



Рис. 9. Отливка поворотного корпуса омнибуса



Рис. 10. Стержень для отливки поворотного корпуса омнибуса во время извлечения из стержневого автомата L250



Рис. 11. Стержни для отливок задних мостов грузовиков (в глубине стержневой центр LAEMPE)

в странах ЕС. Оно не только экономически выгодно, но и технологически оправдано из-за низкой прилипаемости смеси к полиуретановой поверхности формообразующих частей ящика.

Сотрудничество Laempe с заводом Georg Fischer Leipzig

Завод оснащен двумя универсальными стержневыми автоматами Laempe типа L250 (по 250 л). В 2005–2006 гг. приобретены еще два стержневых автомата типа L20. Эти автоматы сконструированы для производства самых сложных стержней различных габаритов с быстрой сменой модельной оснастки. Максимальная масса производимых в рамках одного цикла стержней – 600 кг, при этом развитие идет в направлении получения даже более крупных стержней одним циклом на каждом из двух автоматов Laempe, что позволит производить в деревянной оснастке высококачественные стержни, которые по отдельности или в «пакетах» могут применяться для оформления внутренних и внешних поверхностей любых крупногабаритных отливок. Максимальная потребность завода в крупногабаритных стержнях – около 80 тыс. шт. в год.

В результате перехода от технологии ХТС (Фуран-процесс) на Колд-бокс-амин-процесс достигнуто увеличение производительности в 25 раз, что подтверждается на примере получения отливки поворотного корпуса омнибуса (рис. 9). Масса центрального стержня для этой отливки составляет 335 кг, габаритные размеры 1140x1670x300 мм (рис. 10). Для получения двух таких стержней Фуран-процессом требовалась целая смена, при этом для простановки укрепляющей арматуры внутри стержневого ящика уходило больше часа. Сегодня на стержневом автомате Laempe типа L250 одновременно изготавливают различные типы стержней и 53 стержня для отливки поворотного корпуса омнибуса в смену.

Такие же результаты получены при переводе на Колд-бокс-амин-процесс производства стержней для рамы трактора. Масса стержня 600 кг, габаритные размеры 2150x450x450 мм.

Преимущества «гибкого» производства стержней на стержневых автоматах Laempe следующие:

- высокая производительность (по опыту завода Georg Fischer, г. Лейпциг, реальное отвержде-

ние стержней по Колд-бокс-амин-процессу происходит со скоростью 0,5 с на 1 кг уплотненной в ящике стержневой смеси (стержня);

- высокая прочность на изгиб (2,5 МПа сразу при извлечении стержня, 4,5 МПа через 1 час при составе смеси: 100% кварцевого песка H31 (средний размер зерна 0,26 мм), 0,7% смолы Isocure 300MB / 0,7% полиизоцианата Isocure 600 MB). При использовании ХТС на фуране минимальная прочность для извлечения стержня из ящика должна быть 2,2 МПа, а время нарастания прочности до этого значения – минимум 20–40 мин;
- экономичное применение катализатора; средний расход амина (ДМЕА) – 0,48–0,8 г на 1 кг уплотненной стержневой смеси;
- применение деревянных ящиков, во многих случаях даже без формообразующей поверхности из пластмассы, ориентировочный срок службы ящика без ремонта – 20–30 тыс. съемов, стоимость одного комплекта в 25 раз меньше, чем подобного ящика из стали/чугуна;
- отличные возможности для механической регенерации остатков стержневой смеси Колд-бокс-амин-процесса с применением до 50% регенерата при производстве стержней. Остальные 50% тоже повторно используются путем подачи в поток оборотной ПГС на освежение.

На заводе Georg Fischer GmbH в г. Лейпциг еще в 1993 г. освоено массовое производство стержней для отливок задних мостов грузовиков (рис. 11). Полный цикл получения одного стержня массой 180 кг, включая надув, продувку и съем стержней – 3 мин. Стержни красят водной противопожарной краской. Расход краски – около 1% от массы стержня. Краску наносят окунанием стержней в ванну. Стержни после окраски ставят на тележки и подвергают сушке в сушилах на базе СВЧ. Мощность сушила 250 кВт. Цикл сушки около 5 мин. Именно этим принципом сушки стержней в сушилах СВЧ обусловлено ограничение доли применяемого регенерированного песка до 50% на втором цикле смесеприготовления, в противном случае печи СВЧ «теряют» электроэнергию, которая поглощается регенерированным песком, находящимся в составе смеси.

На заводе в г. Лейпциг крупные формы изготов-

ляют на автоматической формовочной линии фирмы Heinrich Wagner Sinto с размером опок 2500 x 1600 x 500/500 мм. Это самая большая по размерам опок формовочная линия в Европе. Номинальная производительность линии 25 форм/час. Уплотнение смеси осуществляется методом СЕЙАТЦУ – воздушный поток с последующим прессованием сверху многоплунжерной головкой (он назван работчиками методом «тихой формовки»).

Фирма Laempe – надежный партнер Georg Fischer AG в области оснащения литейных заводов концерна современным высокопроизводительным стержневым, а во многих случаях и специальным,

оборудованием для решения любых технологических задач.

Список литературы

1. Интернет-сайт фирмы Georg Fischer AG:
www.georgfischer.ch
2. Интернет-сайт фирмы Laempe GmbH:
www.laempe.com

По всем вопросам обращайтесь:

тел.: (495)+907-5000

факс: (495)+907-2150

E-mail: laempe@nlr.ru