

Технологии Лаемре на литейном заводе китайского автомобильного гиганта FAW

В статье описывается опыт Китая как крупнейшего в мире производителя отливок. Китай активно использует самое инновационное литейное формовочное и стержневое оборудование ведущих немецких фирм. Модернизация литейного завода автомобильного концерна FAW — один из ярких примеров современного подхода к оснащению литейных цехов.

Ключевые слова: литые автокомпоненты, стержневые автоматы, Coldbox-Амин-процесс, модернизация литейного производства.

The article deals with experience of China as biggest castings manufacturer worldwide. China applies the most advanced molding and core-making equipment of leading German suppliers. Foundry modernization of automotive concern FAW is one of perfect examples for modern approach to equipping of foundry plants.

Keywords: cast automotive parts, core-making machines, Coldbox-Amin-process, modernization of foundry production.

Место Китая среди литейных наций

В 2015 г. Китай произвел более 45,6 млн. тонн отливок, опережая в разы такие традиционно сильные литейные нации, как США, Германия и Япония. Прибавив к этому результату 1,2 млн. тонн, которые производятся на территории Тайваня, то получим впечатляющую цифру 46,8 млн. тонн. Сравнивая эту цифру с общим объемом производства отливок в мире — 104,1 млн. тонн, получается, что Китай производит 45% (рис. 1) всех отливок в мире — в «тоннаже», но далеко не по сумме от продаж отливок в год.

Распределение произведенных Китаем отливок по сплавам выглядит следующим образом: 44% из СЧ, 27% из ВЧ, 11% из стали, 13% из алюминия. Основные потребители отливок — автомобильная отрасль (39%), горно-обогатительная промышленность (12%), общее машиностроение (18%), трубная и арматурная промышленность (11%), железнодорожная промышленность и вагоностроение (6%).

В 2015 г. в Китае насчитывалось 26 тысяч литейных заводов, на которых работало почти два миллиона человек. Китайские литейщики реализовали продукцию на 67,7 миллиардов долларов США. Этот объем выпуска на первый взгляд впечатляет, но по сравнению даже с 2013 г. динамика финансового результата отрицательна — сумма от продаж всех отливок уменьшилась на 25%. Средняя рентабельность китайской литейной промышленности значительно уступает как немецкой, так и японской [1—3].

Руководство страны предпринимает меры для улучшения рентабельности национальной литейной промышленности — активно закрывает значительное число неэффективных литейных заводов и одновременно поддерживает создание сверхсовременных производств, целенаправленно внедряя самые передовые литейные технологии.

Активную модернизацию литейного производства можно проиллюстрировать большим объемом поставок немецких автоматических формовочных линий (АФЛ) по технологии Сейатцу-процесс фирмой HWS-Sinto для изготовления форм по ПГС (песчано-глинистым смесям). Эта эффективная технология сегодня наиболее востребована в первую очередь для отливок автомобильной промышленности, где повышенные требования к качеству выдвигаются основными автомобильными мировыми гигантами, работающими на китайском рынке.

Немецкая фирма HWS-Sinto с 2002 года по 2013 год поставила для литейных заводов Китая 67 АФЛ по технологии «Сейатцу». Например, только за 3 года было поставлено 38 единиц автоматизированного формовочного оборудования — 11 АФЛ в 2008 г., 14 АФЛ в 2010 г., 13 АФЛ в 2011 г.

Так, на рассматриваемом в данной статье литейном заводе FAW (г. Чанчунь) эксплуа-

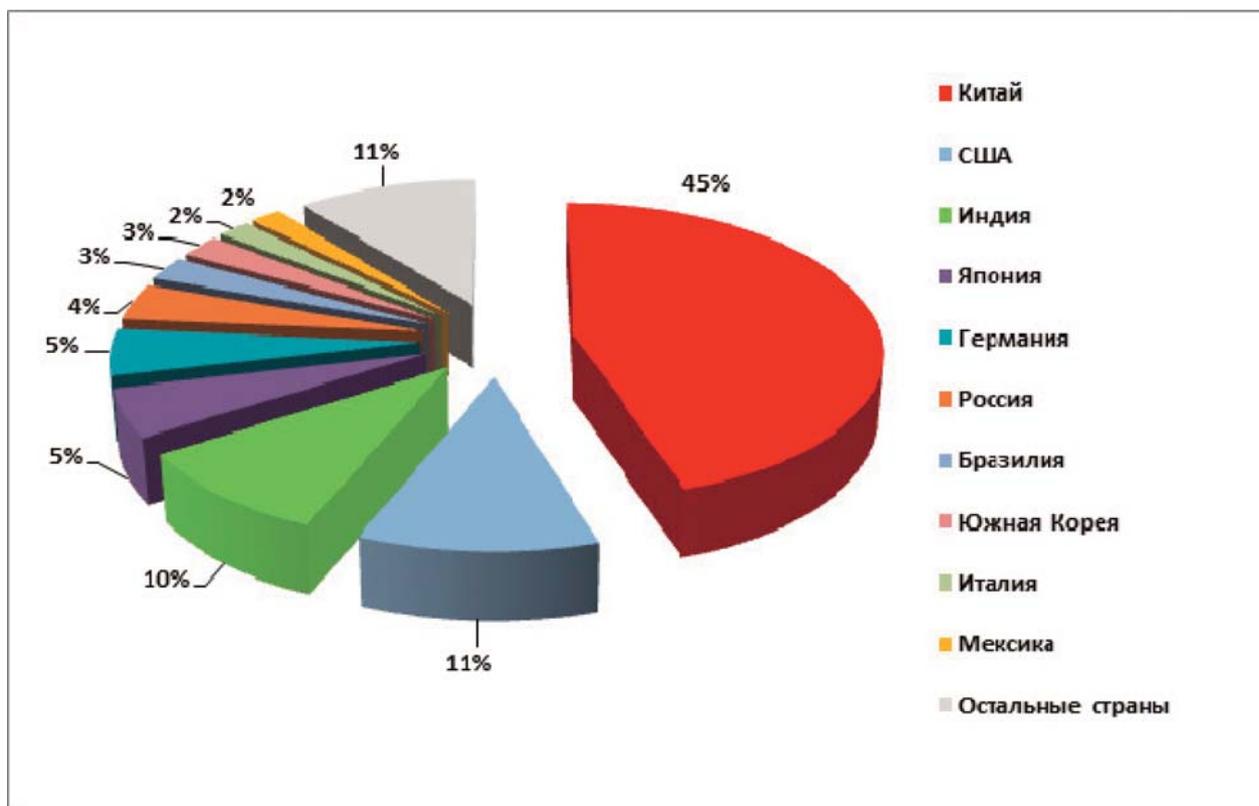


Рис. 1. Доля ведущих литейных наций в мировом производстве отливок (по данным³⁾ за 2015 г.)

тируются сразу три автоматических формовочных линии фирмы HWS-Sinto по Сейатцу-процессу, каждая производительностью 80 форм в час. Линии имеют размер опок 1300 × 900 × 350/350, 1450 × 1100 × 450/400 и 1250 × 900 × 400/400 мм, все формовочные автоматы оборудованы многоплунжерной прессовой готовкой.

Технологии и оборудование Laempe в Китае

Сотрудничество с китайскими литейными заводами фирма Laempe начала еще в 80-х годах прошлого века. Подобно другим странам, в Китае к этому моменту только начинали внедрять прогрессивные методы производства стержней, например ColdBox-Амин-процесс.

90-е годы прошлого века — период динамичного роста спроса на оборудование фирмы Laempe. За период 1990—1999 гг. в Китай были поставлены более 50 стержневых автоматов, 80% из них с пескострельными головками с объемом 40 150 литров. Для решения специфических технологических задач клиентов, в том числе из Китая, были разработаны новые модельные ряды LL и LF, которые сразу хорошо зарекомендовали себя в литей-

ной практике. Были поставлены первые роботизированные комплексы для автоматизации съема, последующей обработки и сборки стержней.

Начиная с 2000 г., заказы из Китая на стержневое оборудование Laempe приобрели вид стабильной серийности. В зависимости от поставленной технологической задачи в некоторых случаях стало необходимо поставлять комплексные технологические линии и стержневые участки «под ключ». За последние 15 лет количество поставок Laempe на литейные заводы Китая превышает 1200 единиц стержневого и периферийного оборудования.

Проект FAW

В 2013 г. фирма Laempe получила крупный заказ от китайского автомобильного концерна FAW — First Automobile Works на поставку автоматизированной линии для производства и сборки стержней для производства отливок блоков цилиндров для чугунолитейного завода № 2 китайского концерна. Общий вид стержневой линии и отдельных участков представлены на рис. 2—6. Отливки блоков цилиндров после выбивки и дробеметной очистки представлены на рис. 7 и 8.

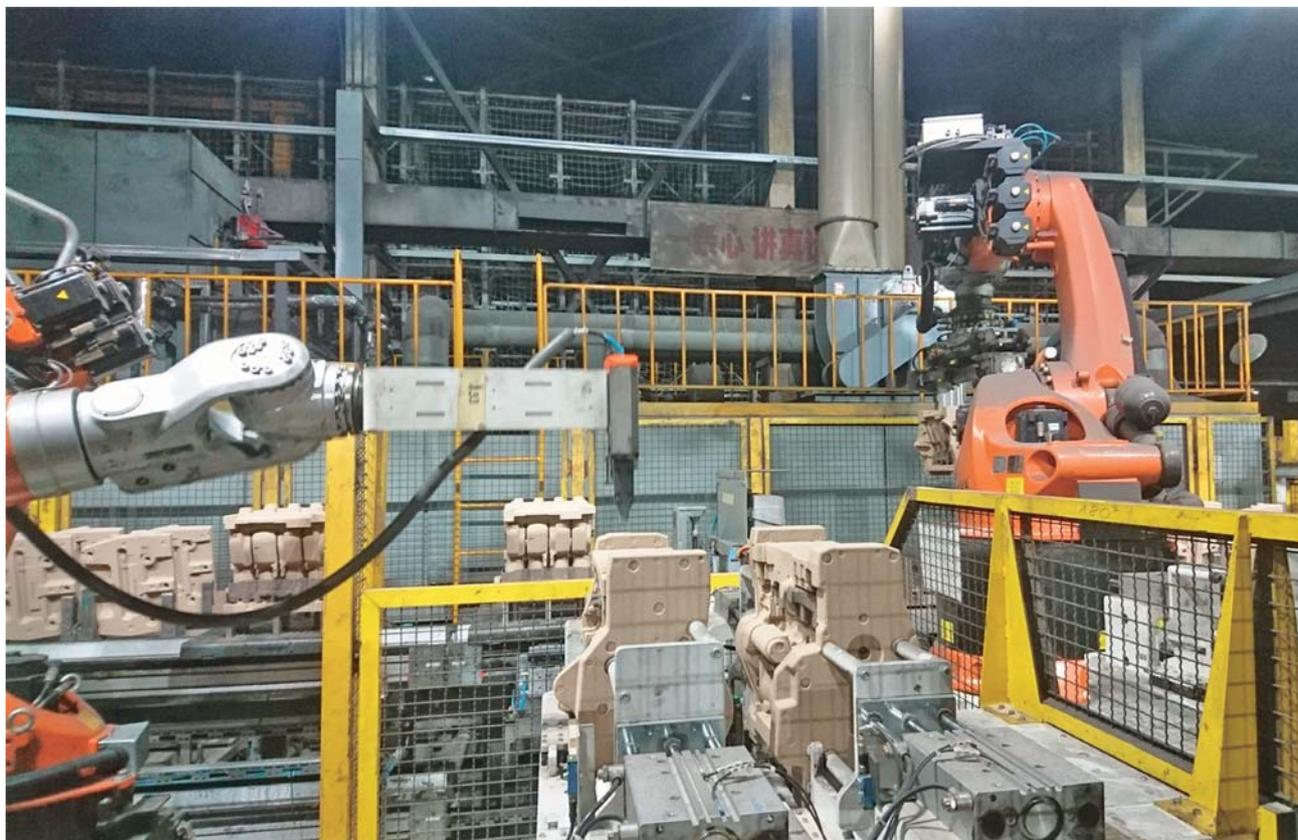


Рис. 2. Общий вид участка сборки стержней в пакет на автоматизированной линии Лаемре



Рис. 3. Общий вид участка съема стержней и очистки заусенцев «центровых» стержней

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

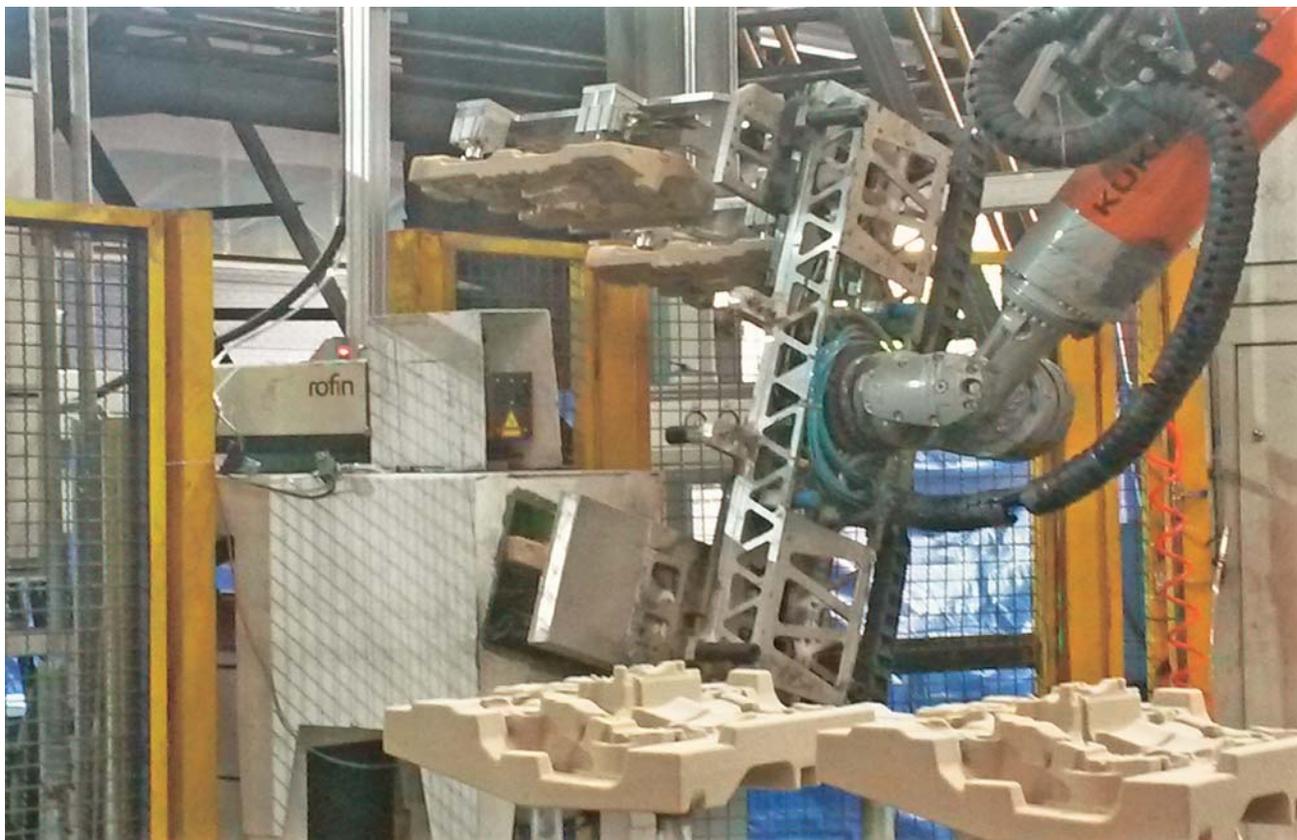


Рис. 4. Участок производства «торцевых» стержней на автоматизированной линии Лаэре

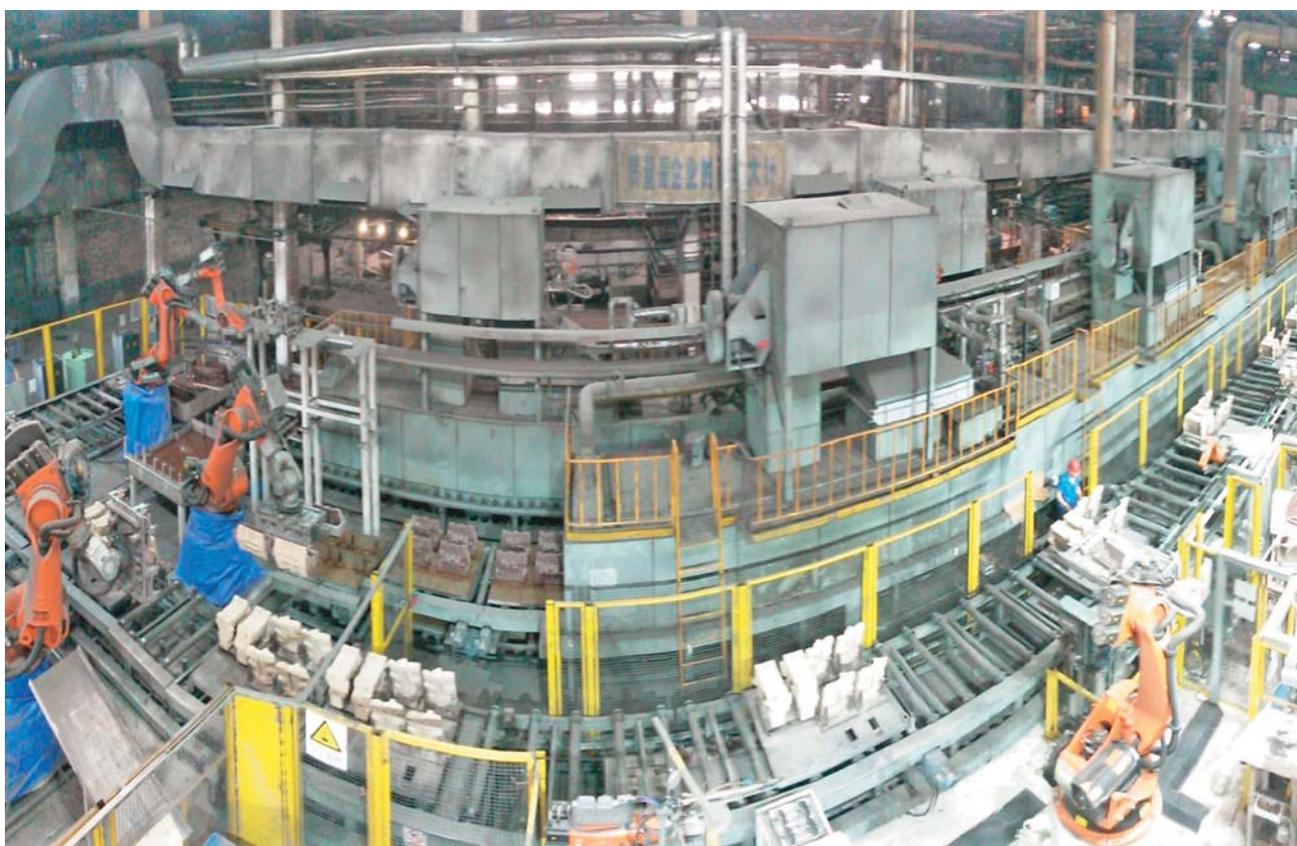


Рис. 5. Панорамный общий вид автоматизированной линии Лаэре на чугунолитейном заводе FAW № 2



Рис. 6. Нижние полуформы с проставленными стержневыми пакетами на чугунолитейном заводе FAW № 2



Рис. 7. Отливки после выбивки форм на чугунолитейном заводе FAW № 2

Все 7 литейных заводов автомобильного концерна объединены в отдельной производственной группе под именем FAW Foundry Co., Ltd., которая является стопроцентной дочкой автомобильного холдинга China FAW Group Co. Литейные заводы холдинга выпускают отливки из всех востребованных для нужд автомобильного концерна сплавов, в том числе из стали, чугунов, алюминия и магния [4].

Чугунолитейный завод № 2 концерна FAW находится в городе Чанчунь, провинция Гирин на северо-востоке Китая. Завод выпускает 50.000 тонн отливок из СЧ, ВЧ, а также из чугуна с вермикулярным графитом — в основном для блоков двигателей легковых машин,

среднетоннажных грузовиков и коммерческого транспорта, а также головки цилиндров, впускные и выпускные коллекторы, тормозные диски, коленчатые валы, задние и передние мосты для коммерческого транспорта и среднетоннажных грузовиков. На чугунолитейном заводе № 2 работают 620 сотрудников. Производственные площади занимают 107 600 м².

Основные покупатели отливок, кроме основного потребителя FAW — китайские заводы немецкого автомобильного концерна VW и японского Mitsubishi. Плавильный участок оснащен современной вагранкой с горячим дутьем с микропроцессорным управлением режима плавки, а также 45-тонной индукци-



Рис. 8. Отливка блока цилиндров после дробеметной очистки на чугунолитейном заводе FAW № 2

онной печью с функцией миксера. Формовочный участок мелкого и среднего литья оснащен двумя автоматическими формовочными линиями. Заливка форм осуществляется подогреваемыми автоматическими заливочными устройствами [4].

Автоматизированная линия Laetpre предназначена для производства, съема, последующей обработки и сборки стержней в пакет для чугунных отливок 4-цилиндровых рядных блоков двигателей объемом 1,6...2,2 литра. Двигатели предназначены для выпускаемых в Китае седанов повышенного среднего класса моделей VW и Audi.

Часовая производительность автоматизированной линии Laetpre составляет 120 стержневых пакетов.

Основные технологические комплексы, из которых состоит автоматизированная линия Laetpre:

- 6 пескострельных автоматов LCB с одной пескострельной головкой 65 л,
- 2 пескострельных автомата LCB с двумя пескострельными головками, каждая с объемом 50 л,
- 2 пескострельных автомата LHL с одной пескострельной головкой 30 л,
- 32 робота KUKA с различными степенями свободы и с различной грузоподъемностью в зависимости от поставленной технологической задачи, причем самый мощный робот KR500 имеет максимальную полезную грузоподъемность 500 кг.

Поставка включает комплекс периферийного оборудования, который включает:

- смесители для приготовления и снабжения пескострельных автоматов стержневой смесью по ColdBox-Амин-процессу,

- захваты для роботов, разработанные конструкторами Laetpre непосредственно под заданную номенклатуру стержней,
- устройство для зачистки заусенцев,
- монтажно-сборочные столы и приспособления для сборки стержней в пакет шпильками и саморезами,
- окрасочные станции для водяной противопригарной краски,
- конвейерные системы для транспортирования отдельных стержней в участок финальной сборки, а также для подачи собранных стержневых пакетов на склад Заказчика.

Обобщение

Пример внедрения автоматизированной линии Laetpre на чугунолитейном заводе FAW № 2 показывает, что ведущие китайские производители отливок выбирают только первоклассное оборудование и технологии при модернизации своих литейных заводов, как в случае поставки автоматизированной линии Laetpre для производства, последующей обработки и сборки стержней в пакет.

Однозначна тенденция к максимальному внедрению роботизированных комплексов для автоматизации технологических процессов на стержневых участках передовых литейных заводов Китая.

Взаимовыгодное сотрудничество Laetpre с китайскими литейщиками активно продолжается.

Литература

1. Modern Casting, Dec. 2014, p. 17—21.
2. Modern Casting, Dec. 2015, p. 26—31.
3. Modern Casting, Dec. 2016, p. 25—29.
4. Сайт компании FAW, www.faw.com.