

УДК 621.74

UDC 621.74

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Б. С. Глазман

Донской государственный технический
университет, г. Ростов-на-Дону,
Российская Федерация

Рассмотрены технологии изготовления отливок, методы автоматизации литейного производства, состав литейных конвейеров, применение защитного покрытия для повышения качества выпускаемых изделий.

Ключевые слова: литейное производство, отливки, кокиль, кокильный конвейер, формовка, формовочная линия

Введение. Литейное производство является одной из основных заготовительных баз машиностроения. Литейное производство обладает высоким коэффициентом использования металла — 75–95 %. Россия занимает третье место в мире по общему выпуску литых заготовок после таких крупных стран-производителей как Китай и США.

В промышленности используются многочисленные способы литья. Для увеличения производительности труда стремятся использовать поточные производства, полную механизацию и автоматизацию литейного производства.

Технологии изготовления отливок. В настоящее время при изготовлении отливки методом формовки применяют формовочные линии и заливочные автоматы, позволяющие изготовить большое количество форм с высокой точностью при малом числе обслуживающего персонала.

MODERN FOUNDRY TECHNOLOGIES

B. S. Glazman

Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russian Federation

The article considers the technologies of making castings, methods of automation of foundry production, the composition of foundry conveyors and the application of protective coatings to improve the quality of manufactured products.

Keywords: foundry, castings, shell mold, permanent mold conveyor, block mould, block mould conveyor, forming, molding line

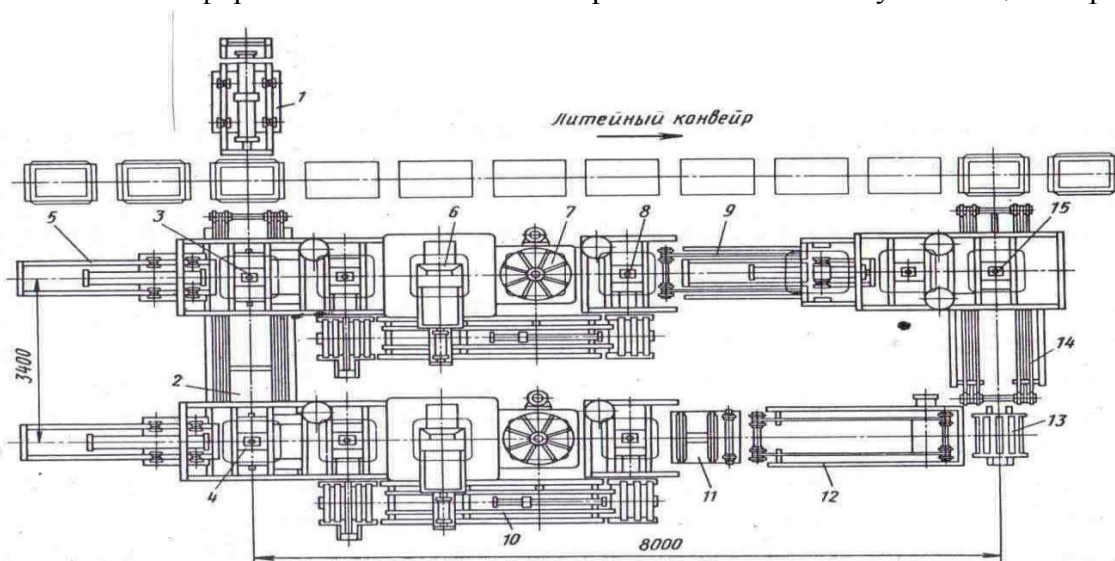


Рис.1 Формовочная линия HWS:

1,4,11 — плита; 2 — стойка; 3 — зажим; 5,9,10,12,14 — направляющая;
6,8 — крепление; 7 — диск; 13 — втулка; 15 — зажим.

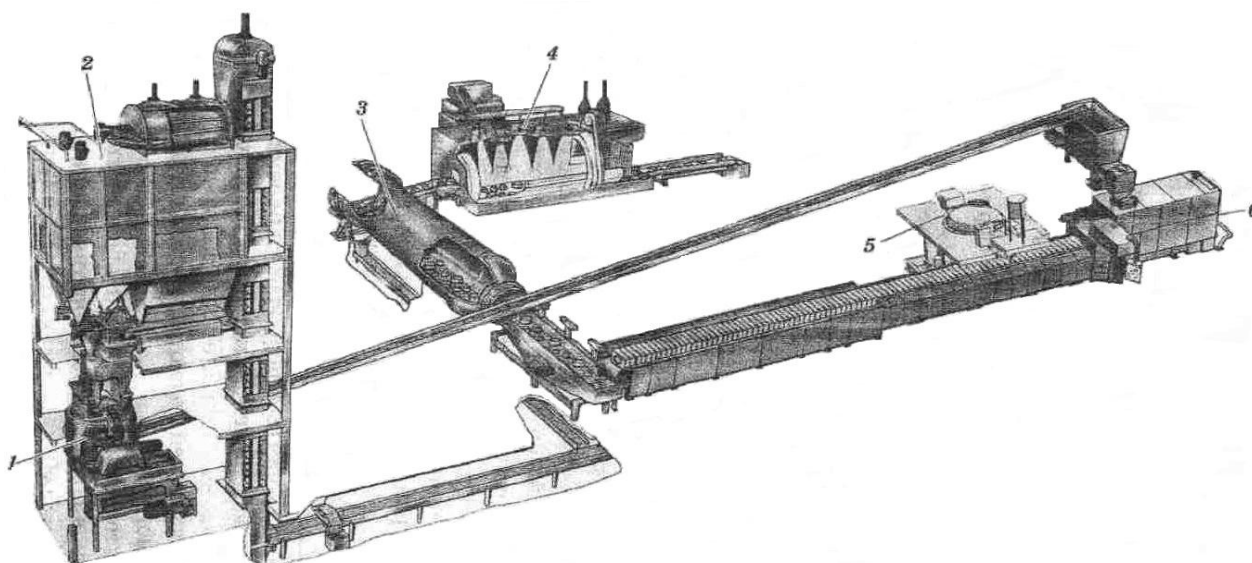


Рис. 2 Общий вид автоматической формовочной линии Disa

Формовочная линия Disa включает пескодувный прессовый формовочный автомат челночного типа, который в пульсирующем режиме выдает безопочные формы на транспортер. На участке заливки автоматическая заливочная установка (5) осуществляет заполнение расплавом форм. Затем происходит охлаждение отливок и передача их в охлажденный выбивной барабан, где осуществляется отделение отливок от смеси, размельчение комков, окончательное охлаждение смеси и отливок. Следующим этапом является гомогенизация оборотной смеси, которая поступает в шприц финишной подготовки смеси и в смеситель, где осуществляется ее перемещение с освежающими материалами и получении высокопоставленной смеси. Полученная смесь передается в формовочный автомат.

Отливки поступают в дробеметную машину (4) через переходник (3) для поверхностной обработки. Затем происходят операции покраски, контроля качества и складирования.

В настоящее время в промышленности используются специальные методы литья, например, литье в кокиль. Этот метод позволяет получать более точные отливки со стабильными размерами. Минимальное физико-химическое взаимодействие металла отливки и формы способствует повышению качества поверхности отливки, отсутствию пригара. Тепло быстро отводится от отливки, что приводит к быстрому ее затверждению, обеспечивает повышение механических свойств.

Механизация и автоматизация технологического процесса литья в кокиль обеспечивает повышение производительности труда, стабильность технологических режимов, улучшение качества отливки и рост экономической эффективности производственного процесса.

На промышленных предприятиях применяются кокильные конвейеры. На тележках горизонтально-замкнутого конвейера устанавливают кокиль для одной или нескольких различных отливок, что является показателем производительности литейного оборудования.

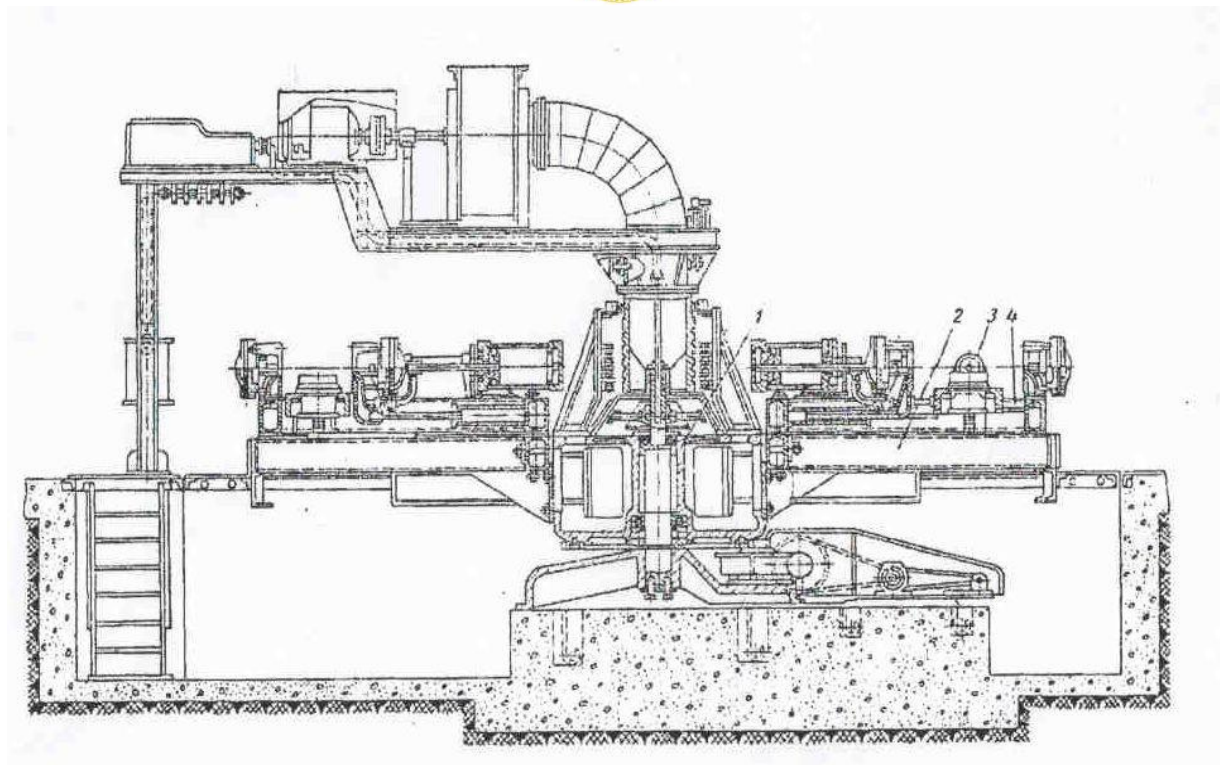


Рис 3. Карусельная кокильная машина: 1,2 — плита; 3 — вал; 4 — толкатель.

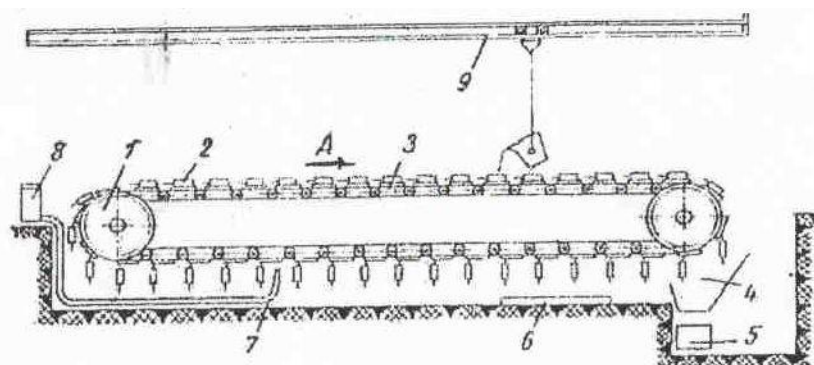


Рис. 4. Вертикально-замкнутый кокильный конвейер: 1 — колесо; 2,3 — цепь; 4 — лоток; 5 — ящик; 6 — сопло; 7 — пульверизатор; 8 — бак; 9 — передача.

В кокиле конвейера (рис. 4) крышка открывается автоматически, и отливки из кокиля по лотку (4) попадают в ящик (5). На нижней ветви конвейера раскрытые кокили охлаждаются воздухом из сопел (6), затем окрашиваются пульверизатором (7) из бака (8).

Основными операциями литья в кокиль являются раскрытие кокиля, извлечение стержней и отливки, нанесение огнеупорного покрытия, установка стержней, запираение кокиля, заливка расплава [1]. Все операции выполняются механизмами кокильной машины или литейного комплекса, которым управляет рабочий-оператор. При автоматизации кокильного конвейера управление механизмами осуществляется с помощью ЭВМ.

При серийном и мелкосерийном производстве крупных отливок сложной конфигурации эффективным является использование автоматизированных кокильных машин. В массовом и крупносерийном производстве мелких и средних отливок — автоматических литейных комплексов и автоматических линий.

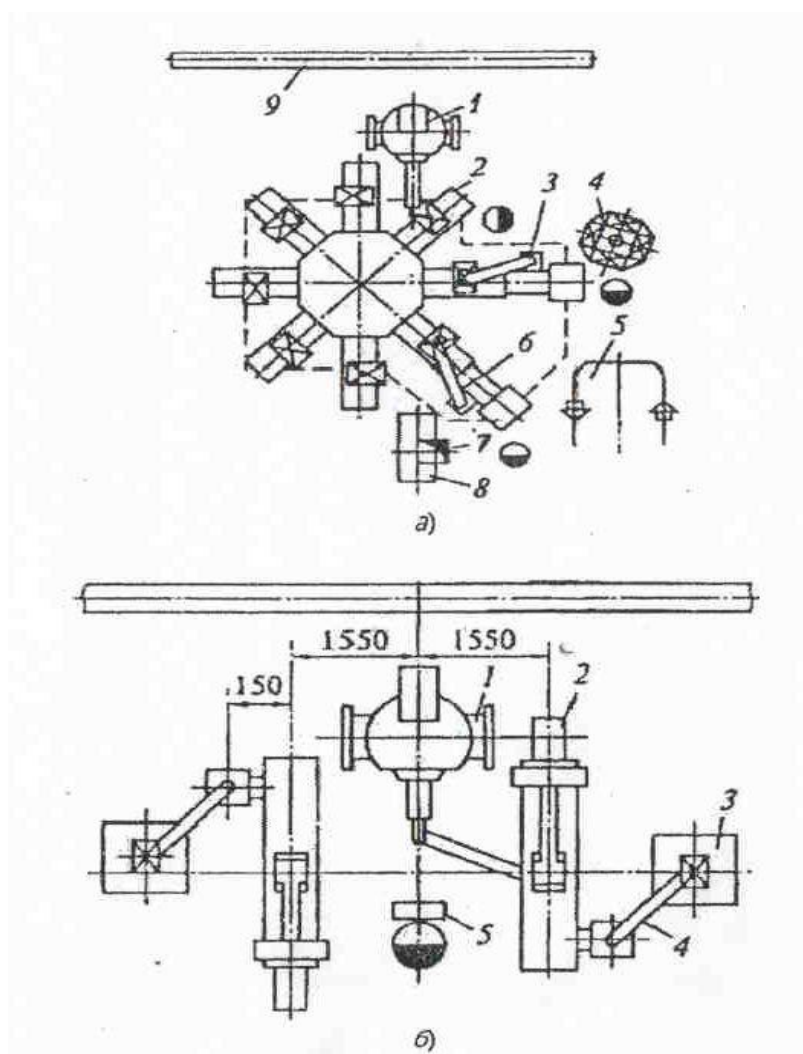


Рис.5 Схемы автоматизированных литейных комплексов литья в кокиль:
а — для сложных отливок; б — для простых отливок.

На рис.5а представлен автоматизированный литейный комплекс для сложных отливок. Расплав из дозатора (1) заливается в кокиль (2). Песчаные стержни из магазина (4) устанавливаются в кокиль манипулятором (3). После затвердения и раскрытия кокиля отливки извлекаются манипулятором (6) и подаются в пресс (8) для отверждения литниковой системы.

Готовые отливки попадают в тару (7), а затем по конвейеру (5) транспортируются на обработку. Расплав от плавильных агрегатов подается в дозатор по монорельсу (9) ковшами. Производственный процесс обслуживается операторами.

На рис. 4б представлен автоматизированный литейный комплекс для простых отливок. Расплав из дозатора (1) заливается в кокили, установленные на машинах (2). После затвердения отливки и раскрытия кокиля отливка извлекается манипулятором (4) и передается в тару (3). Комплекс управляется оператором с пульта.

В массовом и крупносерийном производстве применяются специализированные линии, предназначенные как для изготовления одной отливки, так и нескольких однотипных отливок.

В состав таких линий входят плавильные агрегаты, транспортные средства для подачи

расплава к загрузочным устройствам, агрегаты для обработки отливок, транспортные средства для удаления отходов, оборудования для очистки отливок, установки и приборы для контроля качества отливок. Линии отличаются высокой производительностью, энергоэффективностью.

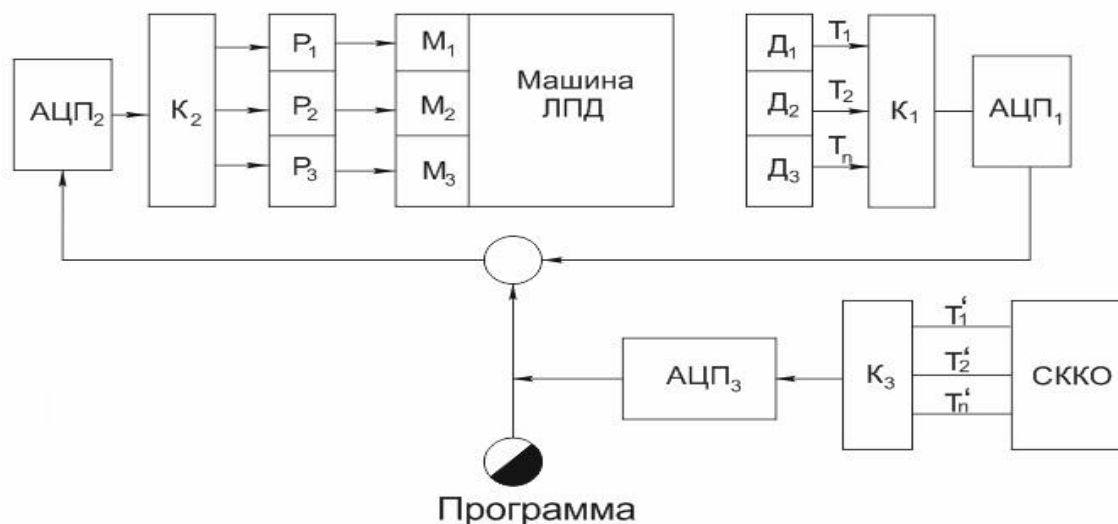


Рис.6 Схема автоматизированной системы управления технологическим процессом литья под давлением с помощью ЭВМ

На рис.6 представлена схема автоматизированной системы управления технологическим процессом литья под давлением с помощью ЭВМ.

Автоматизированная система функционирует следующим образом. Сигналы от параметров технологических процессов (T) поступают в коммутаторы (K), а затем АЦП и далее в управляющую ЭВМ, обслуживающую все комплексы литья под давлением. Система контроля качества отливок (СККО) устанавливает численные значения функций показателей качества (T) от параметров технологического процесса (целевая функция) и через коммутатор K_3 и АЦП₃ передает ЭВМ. ЭВМ на основе программы и математической модели технологического процесса, связывающих целевую функцию, постоянные и переменные (регулируемые) параметры процесса литья под давлением, вырабатывают оптимальные значения регулируемых параметров. Через систему обратной связи, включающую коммутатор K_2 и АЦП₂, управляющий сигнал передается в систему регуляторов (p), которые воздействуют на исполнительные механизмы литейной машины [2].

Эксплуатация литейных машины и агрегатов происходит при больших нагрузках и различных уровнях температуры, в агрессивных средах и вакууме.

В промышленности используют различные методы покрытий с использованием разнообразных материалов (металлов, сплавов, керамики, пластмасс), в результате чего физико-химическое состояние поверхностного слоя заготовки отличается от основного материала детали. К ним относятся наплавки и напыления, электролитические и химические покрытия, покрытия полимерными материалами.

На предприятиях широко используется метод цинкования. Процесс цинкования осуществляется путем вибрационной обработки, который полностью автоматизирован. Широко применяется и метод гальванопокрытий, обеспечивающий высокое качество поверхности изделия.



Заключение. Автоматизация литейного производства с использованием современных технологий и оборудования повышает уровень производительности предприятий, конкурентоспособность выпускаемой продукции и эффективность промышленности в целом.

Библиографический список.

1. Гини, Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья / Гини Э. Ч., Зарубин А. М., Рыбкин В. А. — 3-е изд., Москва : Академия, 2008. — 352 с.
2. Глазман, Б. С. Автоматизированное и роботизированное литье. Финишная обработка литья / Б. С. Глазман // Монография. — Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2014. — 88 с.