

Применение вакуума для изготовления форм и стержней

Студенты гр. 10404128: Пацовский Н.В., Мацинов С.А.
 Студент гр. 10404129 Тихончук Д.Г.
 Научный руководитель Гуминский Ю.Ю.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Современное литейное производство, как основная заготовительная часть машиностроения, находится в постоянном поиске новых решений, способствующих повышению качества литья, снижению его себестоимости за счет снижения энерго- и материалоемкости производства.

В частности, одним из таких решений – использование вакуума в литейном производстве. Применение вакууму нашлось как при формообразовании и изготовлении стержней, так и в других направлениях литейного производства, как внепечная обработка расплава и т.д.

Для получения форм используют вакуумно-пленочный метод, который получил интенсивное развитие еще во второй половине 70-х годов, активно заменяя низкоэффективные процессы. И сейчас данный метод находит достаточно широкое применение, как за рубежом, так и у нас в стране.

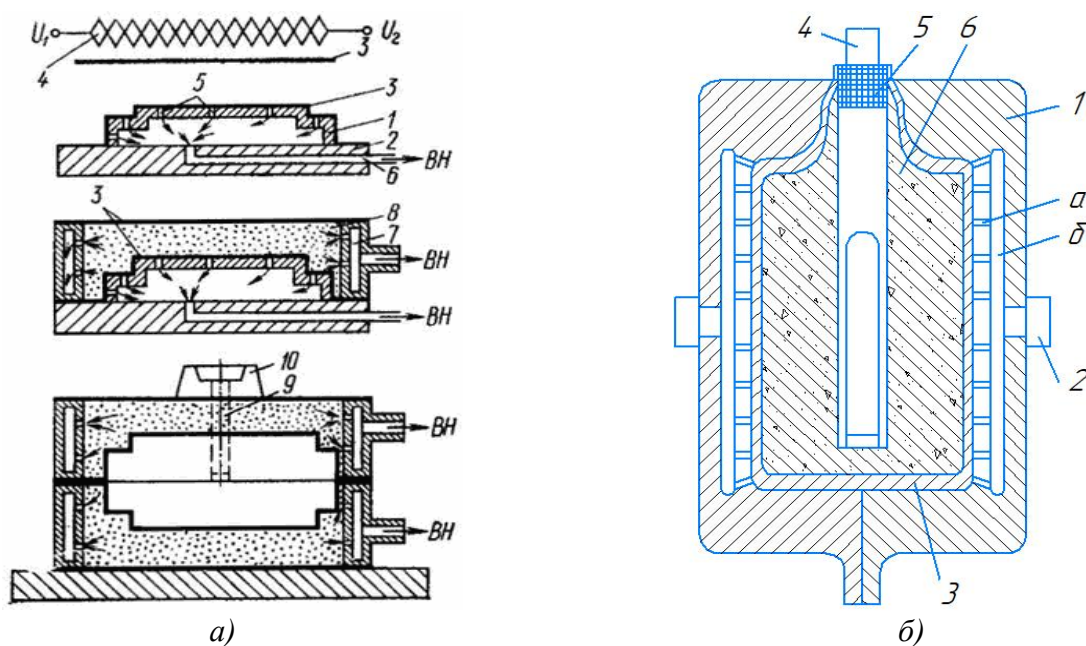


Рисунок 1 – Методы изготовления форм и стержней при помощи вакуума:
 а - вакуумно-пленочная формовка, б – разъемный вакуумный стержневой ящик

Сущность процесса показана на рис. 1а и заключается в следующем: пустотелую модель (1) устанавливают на подмодельную плиту (2), в которой имеется канал (6), соединенный с вакуумным насосом (ВН). Поливинилацетатная пленка (3) толщиной 0,1–0,2 мм нагревается спиралью (4) и накладывается на модель. Одновременно с этим включается насос, вакуумирующий полость модели, на поверхности которой расположены вентиль (5). Вентиль в этом случае действует как присоски, в результате чего пленка плотно облепает модель. Затем на подмодельную плиту устанавливают опоку (7) с герметичными полыми стенками, на внутренней поверхности которых также имеются вентиль. Далее опоку засыпают сухим кварцевым песком

(или стальной дробью). Сверху опоку также накрывают пленкой. Затем из формы (8), через опоку воздух откачивают вакуум-насосом. После создания вакуума песок, герметизированный с двух сторон пленками, а с остальных четырех стенками опоки, приобретает свойства единого монолитного тела. После снятия полуформы с подмодельной плиты, полость сохраняет точные очертания модели. Затем весь алгоритм повторяется для изготовления верхней полуформы. После того, как обе полуформы готовы их собирают, предварительно установив в нее стержни (если они предусмотрены технологией изготовления данной отливки). На верх формы ставят чашу (10), и заливают форму металлом через стояк (9). Стоит отметить, что обе половинки формы соединены с вакуумным насосом ВН. После заливки формы насосы отключают; восстанавливается нормальное давление и песок высыпается, после чего можно извлекать отливку.

Основные преимущества данного процесса – это сокращение капитальных затрат, связанных с технологией и оборудованием смесеприготовительного отделения. Однако ему присущи и недостатки – затрудненная механизация труда, а также проблемы, связанные с пылью и охлаждением.

Существует схожие методы и для изготовления стержней. Один из них представлен на рис 16. Сущность его в следующем: стержневой ящик, изготовленный из древесины, гипса или металла и имеющий на внутренней поверхности отверстия (а), соединенные с камерой (б) и вакуум-проводом (2). Подогретая эластичная пленка (3), вводимая в стержневой ящик, под действием вакуума притягивается к рабочей поверхности стержневого ящика (1). Затем в ящик вставляют трубку (4) с фильтром (5) и засыпают формовочный материал (б), в качестве которого используют кварцевый или циркониевый песок, стальную дробь. Под действием вакуума, подключенного через трубку (6), происходит фиксация смеси и сцепление ее с эластичной пленкой. Затем выполняют разъем стержневого ящика и готовый стержень удаляют. Для облегчения операции извлечения стержня на слой покрытия наносят циркон, графит или алюминиевую пудру. [3].

Подводя итоги вышесказанного, можно сделать выводы, что вакуум нашёл широкое применение во многих аспектах литейного производства и в настоящее время расширяется сфера его применения. Так же данный процесс имеет множество положительных сторон, таких как экологичность (при применении вакуума в производстве, практически полностью, исключаются выбросы вредных веществ в атмосферу), повышение технологичности производства, уменьшение себестоимости отливок и т.д. Но не смотря на все положительные стороны, внедрение вакуума в производство требует внушительных финансовых затрат и высококвалифицированного персонала.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://dissercat.com/content/teoreticheskie-i-tehnologicheskie-osnovy-izgotovleniya-kachestvennykh-otlivok-v-vakuumno-pl> – Дата доступа : 03.04.2020, время доступа (17:00)
- 2.[Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/razrabotka-nauchnyh-i-tehnologicheskikh-osnov-proizvodstva-otlivok-sposobom-vakuum-plenochnoy-formovki> – Дата доступа : 03.04.2020, время доступа (17:01)
- 3.[Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://markmet.ru/tehnologiya_metallov/tehnologiya-istorichnoi-metallurgii – Дата доступа : 03.04.2020, время доступа (17:02)