

связанное с ним время заполнения формы. При этом уравнение неразрывности, записанное в виде

$$F_{к.п} \cdot V_{п.п} = \frac{\Phi_{отл}}{\tau},$$

свидетельствует о том, что увеличение скорости прессования влечет за собой уменьшение времени заполнения формы.

Проведенный анализ показывает, что преобладающее влияние на время заполнения формы и, следовательно, на газосодержание отливок оказывает скорость прессования.

Увеличение скорости прессования ведет также к увеличению газосодержания отливок, полученных в полости без противодействия (рис. 2, кривые 1', 2', 3'). Это свидетельствует о возрастании количества воздуха и газов, захватываемых металлом в свободном объеме камеры прессования.

Таким образом, газосодержание отливок, полученных в полости с противодействием, складывается из воздуха и газов полости формы и свободного объема камеры прессования.

Для приведенного случая доля газов свободного объема камеры прессования при низких скоростях составляет 12–16% от общего газосодержания отливки. С увеличением скорости прессования до 1 м/с доля газов свободного объема камеры прессования возрастает до 30–45% от общего газосодержания отливки.

Литература

1. Прибор для определения газосодержания в отливках А.А.Рыжиков, С.З.Злотин, Б.П.Хренов и др. Технология машиностроения. – М., 1966, в. 2, с. 6–8.

УДК 621.746.6

В.И.Тугов, канд. техн. наук,
А.Н.Крутилин, мл. науч. сотр. (БПИ)

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРУШАЕМЫХ СТЕРЖНЕЙ

Дружковским машиностроительным заводом им. 50-летия Советской Украины по проектному заданию БПИ разработана и изготовлена опытно-промышленная двухручьева машина полуне-

прерывного литья втулок \varnothing 100–120 мм и высотой 70–90 мм из антифрикционного чугуна АЧС-2.

Машина состоит из нижнего и верхнего стола, связанных стойками и двумя направляющими колоннами, по которым ходит подвижный стол с затравочными устройствами, вынесенными за колонны. Между направляющими расположен связанный через гайку с подвижным столом винт, вращение которого обеспечивает перемещение стола и извлечение отливок. Закрепленный на нижнем столе привод с редуктором позволяет осуществлять непрерывное и циклическое извлечение отливок из установленных на верхнем столе водоохлаждаемых кристаллизаторов. В ходе производственных испытаний обрабатывали конструкцию отдельных узлов опытно-промышленной установки, технологические режимы процесса.

Несоосное расположение винта и кристаллизаторов приводит к перекосам подвижного стола и скачкообразному его перемещению. Замена направляющих втулок на ролики и использование плавающей гайки позволили уменьшить отрицательный эффект консольной конструкции установки. Для промышленной машины следует рекомендовать конструкцию, при которой приводной винт расположен соосно с кристаллизатором, как это имело место на лабораторной установке.

Основным узлом установки является кристаллизатор, служащий для формирования заготовки, ее свойств и качества. Кристаллизатор состоит из стального кожуха и водоохлаждаемой рабочей втулки. Испытывали кристаллизатор с рабочей втулкой, выполненной из меди и стали. Обладая хорошими теплофизическими свойствами, медь имеет недостаточную механическую прочность, поэтому основные эксперименты проводили на кристаллизаторе со стальной рабочей втулкой. Для снижения интенсивности охлаждения рабочая втулка выполнена с конусом. Хорошие результаты получены на стальном кристаллизаторе высотой 200 мм с разностью диаметров по высоте 0,2–0,3 мм.

Испытывались различные варианты затравочных устройств, служащих для связи отливок с подвижным столом установки. Проектом предусмотрена конструкция затравки с использованием пластинчатых элементов, вставляемых в кристаллизатор. Оптимальным вариантом явилось затравочное устройство, состоящее из корпуса и легкоотделяемой головки с пазом в форме "ласточкового хвоста".

Для оформления внутренней полости отливки и разделения заготовки на мерные части используется разрушаемый песчаный

стержень. Фланцы стержней в процессе заливки периодически полностью перекрывают рабочую полость кристаллизатора по поперечному сечению, образуя разделенные между собой отливки. Технологический процесс предусматривает сборку стержней в стопки из 8–10 шт. и подачу их в кристаллизатор через направляющее устройство. Для ввода стержней наиболее удачным оказалось устройство, которое состоит из двух элементов: направляющего конического кольца, расположенного на кристаллизаторе или выполненного непосредственно в нем, и разъемной шлифованной втулки, установленной на расстоянии 200–300 мм от верхнего торца кристаллизатора.

Опыты проводили на стержнях, изготовленных на основе кубового остатка с различным содержанием сульфитной барды и глины. Оптимальным составом оказался состав с 2% КО, 4% СБ и 1% глины. Использование смесей на основе КО позволило получить отливки, удовлетворяющие техническим условиям. Существенный недостаток данной смеси – необходимость продолжительной тепловой сушки. Заводу рекомендовано использовать для процесса непрерывного литья стержни на основе фенолоспирта или любых других крепителей, обеспечивающих отверждение стержня в оснастке.

Подача металла в полость между кристаллизатором и стержнем осуществляется через специальные питатели. Для обеспечения необходимой прочности песчаного стержня и легкости отделения питателей от отливок во фланце толщиной 20 мм делались специальные выступы, концентраторы напряжений, которые обеспечивали легкий отлом питателей. Использование двух симметрично расположенных питателей одинакового сечения позволило создать условия для равномерного питания и затвердевания отливки, что гарантирует надежную связь отливок между собой.

Плавку металла проводили в вагранке производительностью 1,5 т/ч с использованием в шихте природнолегированного хромоникелевого чугуна. Содержание легирующих элементов в АЧС-2 должно быть в пределах Cr 0,2–0,4; Ni 0,2–0,4; Si 0,3–0,5; Ti 0,03–0,1. Отклонение по химсоставу является браковочным признаком.

При температуре заливки 1280–1300°C необходимо поддерживать скорость литья 0,7–1 м/мин. Возможно использование как непрерывного, так и циклического режима движения. Однако при непрерывном режиме движения скорость литья должна быть в пределах 0,5–0,7 м/мин.

Проведенные эксперименты позволили отлить опытную партию отливок двух типоразмеров. Механическая обработка и анализ качества заготовок показали полное соответствие отливок требованиям технических условий. Результаты конструктивной доработки машины использованы в проекте промышленной установки. Процесс непрерывного литья в сравнении с существующей заводской технологией обеспечивает увеличение выхода годного на 35–40%, снижение припусков на механическую обработку при лучшем качестве и существенном улучшении условий работы рабочих.

УДК 621.746.6

И.В.Земсков, канд. техн. наук,
Е.Б.Демченко, мл. науч. сотр.,
Г.И.Столярова, мл. науч. сотр.,
В.Д.Тулъев, канд. техн. наук,
Г.А.Гаранин, инженер (БПИ)

АНАЛИЗ И ОТРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ УЗЛОВ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКИ ВЕРТИКАЛЬНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ*

Работа проведена в литейном цехе Каунасского завода "Центролит" на примере получения непрерывным методом из чугуна марки СЧ21–40 гильзы цилиндров с геометрическими размерами $D_{нар} = 0,125$ м, $D_{вн} = 0,085$ м и $H = 0,180$ м. Применялись песчаные стержни, изготовленные по технологии твердения жидкостекольной смеси в стержневом ящике при продувке углекислым газом.

Опытно-промышленная установка состоит из сварной металлоконструкции, на которой смонтированы все ее узлы (рис. 1). Сварная металлоконструкция или просто рама 4 имеет две площадки для обслуживания. Верхняя служит для размещения стержней и заливки металла в кристаллизатор, нижняя – для размещения пульта управления. На раме смонтированы механизм вытягивания 7, включающий двигатель постоянного тока, редуктор, ведущие и прижимные ролики, пневмоцилиндры прижимных роли-

* Работа выполнена под руководством В.И.Тугова совместно с Липецким филиалом ВПТИ Литпром.