

УДК 621.746.2:66.028

А. Ю. Кизилова

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Обоснование концептуальных подходов реализации динамического контроля технологических параметров работы магнитодинамической установки

Повышение размерной точности и качества литья заготовок из алюминиевых сплавов связано с возможностями заливочно-дозировочного оборудования. К литейным агрегатам, которые используются в различных технологиях приготовления и разлива сплавов черных и цветных металлов относится оригинальная магнитодинамическая установка (МДУ), созданная в ФТИМС НАН Украины.

Решение проблемы объединения автоматизации и непрерывного контроля информативных технологических параметров (масса, температура, массовый расход расплава) и управление процессом заливки позволит улучшить воспроизводимость результатов и эффективность обработки расплава, оптимизировать работу такого оборудования, уменьшить энергорасходы, повысить конкурентоспособность создаваемого многофункционального оборудования.

Для осуществления поддержки металла на заданном уровне и стабилизации расходных характеристик. Повышение размерной точности и качества литья заготовок из алюминиевых сплавов связано с возможностями заливочно-дозировочного оборудования. К литейным агрегатам, которые используются в различных технологиях приготовления и разлива сплавов черных и цветных металлов относится оригинальная магнитодинамическая установка (МДУ), созданная в ФТИМС НАН Украины.

Решение проблемы объединения автоматизации и непрерывного контроля информативных технологических параметров (масса, температура, массовый расход расплава) и управление процессом заливки позволит улучшить воспроизводимость результатов и эффективность обработки расплава, оптимизировать работу такого оборудования, уменьшить энергорасходы, повысить конкурентоспособность создаваемого многофункционального оборудования.

Для осуществления поддержки металла на заданном уровне и стабилизации расходных характеристик МДУ, независимо от изменения параметра уровня расплава в тигле, который собственно формирует перепад между имеющимся уровнем металла ($H_{мет}$) и местом подачи расплава в литейную форму ($H_{зал}$), специалистами ФТИМС НАН Украины была разработана и внедрена автоматическая система стабилизации расходных характеристик в зависимости от уровня металла в тигле. Суть реализации регулирования параметра массового расхода по указанной разработке состоит в непрерывном определении фактического значения уровня металла в тигле. Его контроль в данном случае реализуется с помощью прогрессивного метода с использованием весоизмерительной системы (ВИС), которая определяет массу расплава в тигле и каналах МДУ, осуществляет перерасчет ее значения и уровень расплава.

Для разработки и усовершенствования существующих систем автоматического управления технологическими параметрами МДУ дальнейшие исследования направлены на воспроизведение законов пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования, установление рациональных направлений осуществления поддержки расплава на заданном уровне и регулирование постоянных величин во времени.

Особый интерес с точки зрения реализации динамического контроля вызывает закономерность изменения во времени значения массового расхода и метод его определения.

Величина мгновенного значения массового расхода является весомым фактором, который влияет на массу инерционного слива, и погрешность при дозированной разливке. Для устранения неконтролируемого процесса дозирования и осуществления возможности упреждающего экстраполирования режима заливки в выходном периоде, следует осуществлять высокоточное измерение (прямое или не прямое) мгновенного изменения значения массового расхода во времени $Q(t)$, с целью быстрого корректирования величины электромагнитного давления, создаваемого в МДУ, путем управления параметрами питания электромагнитных систем такого оборудования.

Примером реализации метода динамического контроля является скорректированный алгоритм системы отслеживания динамики изменения во времени массового расхода, который может быть применен во многих литейных технологиях.

Для создания автоматической системы управления технологическими процессами в основу положены математические модели, которые будут воспроизведены в качестве компьютерных моделей работы МДУ.

Анотація

Кізілова А. Ю.

Обґрунтування концептуальних підходів реалізації динамічного контролю технологічних параметрів роботи магнітодинамічної установки

Тези доповіді V науково-практичної конференції молодих вчених України «Нові технології та ливарні матеріали у машинобудуванні», ФТІМС НАН України.

Summary

Kizilova A.

The ground of conceptual approaches of dynamic control realization of technological parameters working of the magnetodynamic unit

Thesises of paper on V-th Science and Practice Conference «New casting technologies and materials in the mechanical engineering» of young scientists of Ukraine, PTIMA of NAS of Ukraine.

УДК 621.745

Е. А. Дрозд

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Электронно-лучевые установки на базе вакуумных печей для получения трубных заготовок из титана

Широкое использование изделий из титана и его сплавов (в том числе труб) в авиационной и космической технике, атомной энергетике, химическом машиностроении требует постоянного повышения качества труб и их эксплуатационных характеристик.

Сегодня трубные заготовки, полученные способами специальной металлургии, такими как ЭШП и ВДП, подлежат механической обработке, что ведет за собой большую потерю металла. Электронно-лучевой переплав позволяет: осуществлять более качественное рафинирование металла по сравнению с другими технологиями (ВДП и ЭШП), плавку с различными температурными режимами; получать готовую литую заготовку, что дает возможность уменьшить количество последующих операций при изготовлении труб, а именно, механической обработки иковки; использовать в качестве шихты титановую губку и титановый лом, последний может составлять в шихте до 100 %.

В использовании оборудования для электронно-лучевого переплава, учитывая разработку технологических основ получения трубных заготовок, есть ряд резервов, сущность которых заключается в разработке специализированного технологического оборудования, кристаллизаторов, электромагнитных перемешивателей, систем контроля температуры расплава, вакуума, силы тока и ускоряющего напряжения и управления технологическими параметрами.

Технологический процесс получения трубных заготовок из титана на сегодняшний день нуждается в усовершенствовании технологического оборудования, оснащении его специальными системами контроля и регулирования технологических режимов работы электронно-лучевой пушки, режимов нагрева и проведения плавки, параметров воздействия электромагнитных полей на металл, который кристаллизуется.

Дальнейшим этапом разработок, связанных с изготовлением трубных заготовок, является снижение себестоимости производства с одновременным повышением качества литейной продукции, технологичности и воспроизводимости в современном литейном производстве и соответствие мировым стандартам качества, конкурентоспособности продукции, выпускаемой промышленными предприятиями Украины.