

Машинные агрегаты перемещаются с определенной цикличностью. Циклично повторяющееся чередование рабочих ходов, поворотов и заездов называется способом движения машинного агрегата. Среди разнообразных способов движения агрегатов выделяют три группы основных: а) гоновые (агрегаты движутся вдоль одной из сторон участка); б) диагональные (движение осуществляется под острым или тупым углом к сторонам участка); в) круговые (агрегаты при работе копируют контуры участка).

В случае с газонокосилкой-роботом движение может хаотичным, круговым или параллельным (зигзагом) а также по краю и в углах участка. При хаотичном виде движения косилка двигается беспорядочно. Схема движения не повторяется никогда. Такая система движения означает, что газон подстригают равномерно, не оставляя следов движения косилки. Главным недостатком этого способа движения является нерациональное использование энергии и снижение производительности.

При круговом способе движения газонокосилка может гораздо быстрее скосить траву, чем при других видах движения. При таком движении рабочий орган будет задействован все время движения агрегата, а количество холостых ходов сводится к минимуму, что делает скашивание травы максимально эффективным. Агрегат совершает движение параллельно сторонам загона, непрерывно в одном направлении по спирали от периферии к центру или от центра к периферии.

Гоновый способ – это когда агрегат совершает прямолинейные рабочие ходы вдоль загона или под углом к продольной линии загона с холостыми поворотами и заездами у поперечных краев загонов. Данный способ наиболее эффективен для высокоманевренных агрегатов. Этот вид движения распространен больше остальных ввиду его простоты и эффективности. Но если участок не прямоугольной формы, то при таком виде движения останутся необработанные области.

Литература.

1. Газонокосилка-Википедия//Электронный ресурс: режим доступа: <http://encyclopaedia.bid/википедия/Газонокосилка>
2. Куликов П.А. Вкалывают роботы, а не человек // ПОТРЕБИТЕЛЬ. GARDENTOOLS 2017.- № 3.- С. 101-115.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ СЛИТКОВ ДЕФОРМИРУЕМЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

А.С. Глазунов, студент группы МА 17Т,

научный руководитель: Прис Н.М.

Арзамасский политехнический институт (филиал)

Нижегородского государственного технического университета

607227, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Калинина, д. 19,

тел. 89159581186, E-mail: arz-andreika.glazunov@yandex.ru

Листовые и прессованные полуфабрикаты, получаемые из круглых и плоских слитков алюминиевых сплавов, широко используются в различных сферах производства (авиастроение, нефтегазовая и пищевая промышленность). Распространённый метод их получения - непрерывное литье в кристаллизатор скольжения КС (электромагнитный кристаллизатор ЭМК). Качество слитка не зависит от типа кристаллизатора. На него оказывает влияние подготовка расплава (её технологические параметры), скоростной режим литья, а также условия охлаждения формирующегося слитка. Если разобратся в том, какое влияние оказывает металлургическая наследственность (чистота металла, строение слитка) на структуру и эксплуатационные свойства полуфабрикатов, то становится очевидной необходимость совершенствования технологии, по которой происходит формирование слитка во время заготовительного литья.

Помимо использования КС для получения слитков, существует также непрерывный способ литья в ЭМК, играющий немалую роль. Благодаря ему, значительно повышается качество поверхности слитка. Операции фрезерования перед обработкой давлением становятся ненужными. Улучшаются свойства и структура слитков. При последующей прокатке технологичность плоских слитков увеличивается. В дальнейшем есть смысл внедрить и усовершенствовать технологические режимы для крупногабаритных слитков. А также обеспечить высокий уровень автоматизации технологических операций (основных и вспомогательных). Эффективные установки непрерывного литья в составе технологических линий производства полуфабрикатов из деформируемых алюминиевых сплавов принесли бы огромную пользу.

Повысить производительность установки для непрерывной разливки возможно, увеличив скорость вытягивания и укрупнив габариты слитка. Но тогда появляются проблемы, связанные с качеством металла. Например, появляется углубление жидкометаллической лунки, развивается область двухфазного состояния и создаётся избыточная пористость в центральных зонах слитка. Благодаря укрупнению слитка, расширяются возможности получения в дальнейшем крупногабаритных полуфабрикатов. Они, в свою очередь, используются для производства новых образцов авиационной промышленности.

Разрабатывая технологические процессы получения плоских слитков с увеличенными габаритами (когда толщина может достигать 600 мм, а ширина 2000 мм), анализировать и проектировать параметры процесса формирования слитка нужно с помощью информации о комплексном влиянии технологических факторов на процесс кристаллизации расплава, учитывая особенности, вносимые использованием ЭМК. Изучение температурно-деформированного состояния данной части слитков показало, что на начальном этапе литья следует осуществлять, повысив напряжение на ЭМК, и постепенно увеличивать скорость литья до предельного значения. Таким образом, процесс будет устойчивым, а коробление донной части слитка минимальным.

Особого внимания требуют причины и закономерности появления поверхностных дефектов (вертикальные складки, выступы, углубления) и способы их полного устранения в условиях промышленного освоения литья слитков разной конфигурации.

Осуществить анализ теплофизической ситуации в ЭМК нелегко, т.к. приходится учитывать массообменные и гидродинамические процессы в результате воздействия электромагнитного поля на расплав, а также требуется прогнозирование положения фронта кристаллизации. Всё это очень важно, т.к. необходимо управлять интенсивностью теплообмена между слитком и охладителем, что существенно влияет на устойчивость формирования поверхности слитка на первом этапе литья во время выхода из кристаллизатора.

Указанную задачу можно решить с помощью статистических методов расчета температурных полей, которые описываются нелинейным двумерным уравнением теплопроводности со своими граничными условиями. Для решения нужно представить разностную схему дифференциального уравнения цепью Маркова с определённым числом состояний, а рассматриваемую область покрыть равномерной сеткой. Коэффициент теплопроводности между узлами сетки имеет значения, которые генерируются по случайному закону. Затем несколько раз производят расчёт значений температуры в узлах сетки. И находят среднее значение температуры в узле. Данный метод позволяет осуществлять прогнозы реальной конфигурации фронта кристаллизации, а также эволюцию двухфазной зоны слитка с изменениями главных технологических управляющих воздействий (температура расплавленного материала, скорость литья, интенсивность охлаждения).

Во время охлаждения слитка возникает сложность организовать оптимальный теплообмен, т.к. приходится подбирать распределение интенсивности теплообмена за индукционным формообразователем ЭМК. Если охлаждение плоской поверхности слитка струйное, то теплоотдача происходит несколькими стадиями. Осуществляется переход от пленочного кипения, когда имеется устойчивая паровая оболочка, до конвективного переноса тепла однофазным потоком охладителя. Во время промежуточной стадии происходит пузырьковое кипение, разрушается паровой слой и резко возрастает коэффициент теплоотдачи. Для крупногабаритных слитков есть смысл уменьшить область интенсивного водяного охлаждения, в результате чего глубина лунки будет минимальной и уменьшится градиент скоростей охлаждения центральных и поверхностных зон слитка.

По технологии непрерывного литья слитков из алюминиевых сплавов требуется создать систему, которая будет автоматически управлять процессом, чтобы осуществлять контроль параметров, стабилизировать технологические режимы и оптимизировать функционирование литейных агрегатов. Чтобы исследовать поведение системы, процесс непрерывного литья слитков имеет 2 уровня программной имитации. На нижнем уровне представляются локальные системы контроля и регулирования. А верхний уровень позволяет увидеть, как влияют технологические параметры на температурно-напряженное состояние слитка, а также решать задачи, связанные с централизованной сборкой, обработкой, представлением информации и оперативным технологическим управлением.

С помощью разработки и внедрения технологии непрерывного литья слитков из алюминиевых сплавов увеличенных габаритов можно создавать полуфабрикаты, имеющие крупные габариты. У которых будет регламентированная структура и уровень прочностных и пластических свойств. Это

позволит обеспечить показателями надежности и экономичности современное машиностроение. По основным положениям системного подхода вопросы, связанные с совершенствованием и оптимизацией технологии производства слитков, нужно рассматривать как часть управляемого технологического комплекса, включающий в себя литье и обработку давлением. У которого оптимизация режима функционирования приведёт к достижению максимальных значений технико-экономических показателей в соответствии с комплексными критериями качества.

Литература.

1. Цветное литье: Справочник: Моногр. / Н. М. Галдина. М.: Машиностроение, 1989. – 528 с.
2. Непрерывное литьё алюминиевых сплавов: Моногр. / Р. М. Габидуллин, В. А. Ливанов, В. С. Шипилов. М.: Металлургия, 1997. – 168 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОДИАГНОСТИКИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕЖРЕМОНТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

А.С. Глазунов, студент группы МА 17Т,

научный руководитель: Прис Н.М.

Арзамасский политехнический институт (филиал)

Нижегородского государственного технического университета

607227, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Калинина, д. 19,

тел. 89159581186, E-mail: arz-andreika.glazunov@yandex.ru

Методы технического обслуживания и ремонта существенно влияют на эксплуатацию машин и механизмов. Планово-предупредительный метод обслуживания и ремонта станков, работающий много лет, сегодня уже теряет свою эффективность. Отметим его основные недостатки:

1. Высокая трудоёмкость (приходится разбирать весь станок).
2. Лишние работы, связанные с тем, что многие узлы можно было не разбирать. Ведь детали, образующие его, могут быть с неиспользованным ресурсом.
3. Есть вероятность того, что узел станка откажет во время межремонтного периода. Иногда это происходит и в связи с нарушениями процесса сборки при предшествующем ремонте.

Также, в некоторых областях техники, например, в авиации, ввели понятие «ресурс по состоянию». При таком подходе эксплуатационные затраты значительно снижаются. Замена жёстких сроков межремонтного ресурса не влечёт за собой снижение надёжности изделий, т.к. существуют следующие мероприятия: опережающая наработка при испытаниях изделий; диагностика основных узлов и агрегатов; регулярный мониторинг систем.

Внедрение средств мониторинга позволяет сокращать длительность остановок оборудования и их количество.

На сегодняшний день актуальной задачей является поддержание работоспособности оборудования с помощью объективной информации о его текущем состоянии, т.к. эксплуатация отечественного парка механообрабатывающего оборудования составляет более 15–20 лет.

При эксплуатации становятся хуже точностные характеристики станочного оборудования, это вызывается износом кинематических пар механической системы, а также рассогласованием работы приводов, управляемых системой ЧПУ.

Следовательно, первая задача - мониторинг характеристик, определяющих точность станка. Проверку геометрической и кинематической точности, точности позиционирования и т.д. осуществляют с помощью стандартных измерительных средств. Контроль точности станочного оборудования производят с помощью телескопической системы Ballbar с шариковыми измерительными датчиками, которая в последнее время хорошо себя зарекомендовала. Она выявляет отклонение круговых траекторий, осуществляемых станком, от правильной окружности.

Вторая задача - проведение диагностики оборудования, чтобы определить по факту техническое состояние деталей и узлов, а также осуществить прогноз остаточного ресурса станка. Решается она проведением вибродиагностики.

Российские исследователи накопили опыт по вибродиагностике работы различного оборудования. Он позволяет предложить следующие этапы диагностических исследований текущего состояния станков.