

исправления достаточно обеспечить изгиб изделия в сторону, противоположную остаточным деформациям, с целью уменьшения стрелы прогиба и выравнивания профиля с получением первоначальной геометрии изделия. Реализация указанного способа возможна после создания специального стенда, предназначенного для уменьшения и ликвидации прогибов головок. Такой способ продления срока службы оборудования не требует значительных затрат времени и материалов. Его применение может обеспечить значительную экономию для производства, с учетом того, что каждый конвертерный цех ежегодно заказывает около двух десятков новых головок затравок, каждая из которых стоит несколько сотен тысяч гривен.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ В ЗАТРАВКАХ МНЛЗ С РАЗРЯДНИКАМИ НАПРЯЖЕНИЯ

А. В. Лоза, доц., канд. техн. наук,

В. В. Шишкин, доц., канд. техн. наук, Д. А. Рассохин, ст.
преподаватель, канд. техн. наук, ГВУЗ «ПГТУ»

Надежность работы любого вида оборудования обеспечивается при условии сохранения его первоначальных характеристик, в том числе размеров и исходной геометрии. Особенно важную роль это играет при работе затравок МНЛЗ, так как искажение формы и остаточные деформации элементов затравки могут привести к заклиниванию их в кристаллизаторе в начале процесса разлива. Любые непредвиденные остановки МНЛЗ связаны с возникновением аварийных ситуаций и большими финансовыми потерями. Поэтому сохранению профиля готовых затравок необходимо уделять пристальное внимание на всех этапах эксплуатации машин непрерывного литья.

Исследования показывают, что деформации в головках затравок являются неизбежными. Это обусловлено условиями работы данного оборудования, неравномерным нагревом и термическим циклированием, которое протекает на отдельных участках затравки с различной интенсивностью. Наиболее нагреваемым элементом затравки является фигурный выступ, через который передается тянущее усилие для транспортировки непрерывного слитка. Замковый выступ работает аналогично жестко защемленной с двух сторон балке, которая нагревается быстрее и интенсивнее, чем корпус затравки. Удлинение нагретой балки (т. е. фигурного выступа) предотвратить невозможно. Термические напряжения в замке могут достигать критических значений уже после нескольких циклов «нагрев-

охлаждение», в зависимости от условий работы МНЛЗ. Задержки при разливке, разливка стали с малой скоростью, могут привести к перегреву замковой части, удлинению фигурного выступа и возникновению либо трещин, либо остаточных деформаций, которые прямо или косвенно ухудшают условия работы машины непрерывного литья.

Сотрудниками кафедры ПТМиДМ с использованием 3-D моделирования выполнен анализ работы затравок усовершенствованной конструкций, которые имеют разрядники напряжения. Проанализированы различные варианты применения разрядников напряжения. Исследования позволяют сделать вывод, что головки затравок с разрядниками напряжения позволяют обеспечить работу с получением меньших деформаций. Это позволит продлить срок службы затравок и снизит затраты на их ремонты. Технология усовершенствования затравок не требует значительных капитальных затрат.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ МЕХАНИЗМОВ С ДВУХПОВОДКОВЫМИ ГРУППАМИ ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

В. В. Шишкин, доц., канд. техн. наук, И. Н. Музыка, ст. преподаватель,
Д. С. Здрздас, студент группы МА-14, ГВУЗ «ПГТУ»

В задачах кинематического синтеза и анализа механизмов, а также при решении динамических задач нужно уметь определять линейные кинематические характеристики (положения, скорости, ускорения) отдельных точек механизма и угловые кинематические характеристики (углы ориентации, угловые скорости, угловые ускорения) его звеньев. При расчете указанных параметров графическим способом затрачивается значительное время. Кроме того, графический способ не позволяет решать задачу с заранее заданной точностью (в силу погрешностей в графических построениях и, часто, грубой дискретизации положений механизма по ходу цикла). По этим причинам графический способ используют, как правило, в учебных целях, т. е. на начальных стадиях обучения методикам решения.

Для задач, требующих точных вычислений, или задач оптимизации конструкций и режимов движения, более приемлемым является аналитический подход. Для его реализации первоначально записывают общий вид формул для расчета координат базовых точек в функции положения начального звена (обобщенной координаты). Далее, используя дифференциальные зависимости, определяют