

УДК 621.09

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ НЕСУЩИХ СИСТЕМ СТАНКОВ

Руднев Сергей Кириллович,
студент 5 курса

*Научный руководитель: А.Г. Ягопольский,
старший преподаватель кафедры “Металлорежущие станки и комплексы” МГТУ им.
Н.Э. Баумана*

Одной из основных задач, стоящих перед машиностроителями, является обеспечение качества и конкурентоспособности изготавливаемой продукции, а ее качество во многом зависит от надежности того технологического оборудования на котором оно произведено. Именно технологическое оборудование и формирует показатели качества деталей готовых изделий.

Обеспечение стабильного уровня надежности металлорежущего станка зависит от большого количества различных факторов и процессов, происходящих в самой технологической машине. Надежность металлорежущего станка – это динамика его качества, поскольку рассматривается изменение характеристик станка во времени. Поэтому негативные процессы, приводящие к отказам станка, следует классифицировать по скорости их протекания и анализировать картину взаимодействия станка с этими процессами. Для оценки степени изменения качества станка во времени целесообразно все процессы, происходящие в станке и изменяющие его первоначальные параметры, разделить на три группы по скорости их протекания.

Быстро протекающие процессы – они возникают в пределах цикла работы станка и к ним относятся: вибрация узлов и механизмов, изменение сил трения в подвижных соединениях, колебания рабочих нагрузок и др.

Процессы средней скорости – они протекают за время непрерывной работы оборудования в течение смены и к ним относятся: тепловые деформации, изменения параметров окружающей среды, износ и коррозия некоторых малостойких элементов и др.

Медленно протекающие процессы – протекают в течение всего периода эксплуатации станка и к ним относятся: изнашивание, коррозия, перераспределение внутренних напряжений, ползучесть материалов и др. Эти процессы, как правило, проявляются на станинах и корпусных деталях, существенно снижая и ухудшая их эксплуатационные характеристики, а так же они оказывают определенное влияние на баланс формирования погрешностей обработки изделий и, соответственно, снижают надежность и качество станка в целом.

Одной из ответственных частей любого металлорежущего станка является станина – основная корпусная часть самой технологической машины, на которой монтируются ее рабочие узлы и механизмы, и от прочности, жесткости и износостойкости которой зависит качество работы всей машины в целом. Станина воспринимает усилия, действующие при работе, установленных на ней, узлов и механизмов, и обеспечивает точное взаимное расположение всех основных узлов станка.

Подавляющее большинство станин металлорежущего оборудования изготавливают методами литья из чугуна, причем наиболее распространенным видом чугуна остается серый чугун, однако в последнее время получают все большее

применение другие виды чугунов. Решающее влияние на выбор марки серого чугуна оказывают направляющие, которые должны обладать высокой износостойкостью, т.к. во время работы, например, металлорежущего станка по ним перемещаются подвижные органы станка. Многолетние наблюдения и исследования позволяют установить, что направляющие изнашиваются тем медленнее, при прочих равных условиях, чем ближе структура чугуна к перлитной и , чем выше удельное давление на трущиеся поверхности, тем очевиднее преимущества такой структуры чугуна.

В применении к металлорежущим станкам важнейшими требованиями к отливкам станин являются износостойкость, стабильность геометрической формы и жесткость. Одним из основных процессов ухудшающих технические параметры станка, является изнашивание направляющих, которые являются составной частью литой станины, т.к. на протяжении всей работы станка направляющие должны соответствовать критерию неизменности формы. Процесс изнашивания приводит к нежелательному изменению траектории движения суппорта, что в свою очередь, приводит к погрешностям в изготовлении конечной продукции.

Обеспечение надлежащей структуры и твердости в литых станинах возможно различными путями, из которых наиболее эффективными являются подбор состава металла и скорости охлаждения отливок. Особенно важно правильно подобрать легирующие компоненты, обеспечивающие дисперсность перлита и микротвёрдость чугуна.

Существенное влияние на требуемую структуру чугуна литой станины оказывает скорость ее охлаждения. Для регулирования скорости охлаждения отливок, обычно, применяют холодильники. Плоские холодильники для отливок станин, столов, траверс, стоек изготавливают толщиной 0,3 – 0,4 от толщины направляющих, шириной 0,7 – 0,8 от ширины направляющих, а длиной 1,0 – 1,5 от ширины направляющих. Для крупных отливок желательнее применять, плоские холодильники. При охлаждении криволинейных поверхностей холодильники выполняют по их контуру. В средних отливках они, создавая резкое переохлаждение металла, способствуют возникновению в чугуне междендритного и сетчатого графита и образованию структурно – свободного феррита или цементита. Поэтому их в средних и иногда тяжелых отливках заменяют шиловидными, ребристыми или карборундовыми холодильниками с меньшей теплопроводностью. Такие холодильники обеспечивают требуемую графитовую структуру чугуна в отливках.

Эффективность методов принудительного охлаждения отливок, как средства снижения остаточных напряжений и сокращения технологического цикла, существенно возрастает при автоматическом регулировании процесса охлаждения отливки. Одной из наиболее простых и надежно реализуемых является система, в которой регулирующим параметром автоматически служит разность температур между основными элементами отливки, т.е. тонкой стенкой и массивной направляющей. Она фиксируется дифференциальной термопарой, образованной двумя термопарами, установленными соответственно в стенке и направляющей отливки.

Список литературы:

1. Мухин А.В., Спиридонов О.В., Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А. Производство деталей металлорежущих станков: Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов. – М: Машиностроение, 2001. – 560с.
2. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. – М: Машиностроение, 2002. – 592с.