

УДК 621.941**АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СТАНИН МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ**

Виталий Андреевич Плетнев

*Студент 2 курса,**кафедра «Оборудование и технологии прокатки»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.Г. Ягопольский,**старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки»*

Большинство изделий машиностроения, требующих высокую точность изготовления подвергаются механической обработке на металлорежущих станках.

Конструкции современных металлорежущих станков разнообразны и состоят из большого количества узлов, механизмов и агрегатов, которые базируются на станине станка. Станина является основанием станка, от прочности, жесткости и износостойкости которой зависит качество его работы, т.е. технические и эксплуатационные характеристики станка. Станина должна обеспечивать правильное взаимное положение узлов и частей станка на базирующих поверхностях.

Главные показатели, которыми должны обладать станины: точность изготовления всех ответственных поверхностей для обеспечения требуемой геометрической точности; долговечность, которая выражается в стабильности формы базирующих поверхностей и способности направляющих сохранять первоначальную точность в течение заданного срока эксплуатации; малые температурные деформации, из-за которых могут произойти относительные смещения между инструментом и заготовкой; высокие демпфирующие свойства, то есть способность гасить колебания между инструментом и заготовкой под действием различных источников вибраций.

Конструкции и формы станин определяется требованиями жесткости, виброустойчивости, длительного сохранения точности, минимально возможного веса, зависят от расположения направляющих (горизонтальных, вертикальных, наклонных), от размеров и длины ходов подвижных узлов станка, от условий удаления стружки и смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), от необходимости расположения внутри станины различных механизмов, агрегатов и резервуаров для масла и СОЖ, от удобства проведения ремонтных работ и т.п. Форма станин обычно приближается к коробчатой с внутренними стенками и перегородками, которые нужны для повышения жесткости и образования отдельных полостей и отсеков, см.рис.1.

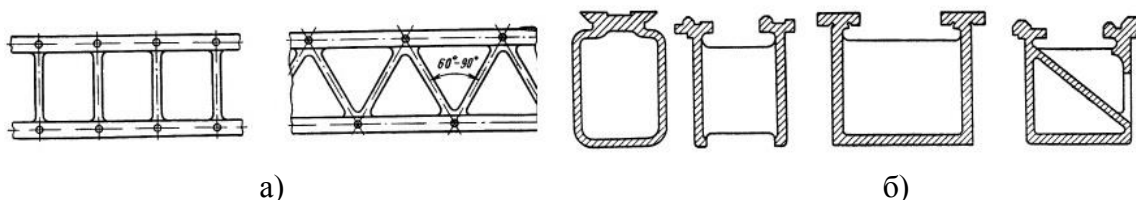


Рис.1.Формы и типы сечений станин.
а-формы ребер станин; б-типы сечений станин.

Станины, как правило, бывают горизонтальными, вертикальными (стойки) и порталными.

Горизонтальные станины (см. рис. 2) широко применяются из-за облегчения условий работы станин в результате совместной работы с фундаментами; простоты и жесткости установки тяжелых и длинных изделий на столах горизонтальных станин; удобства наблюдения за зоной резания при обработке поверхности изделий значительной длины. С горизонтальными

станинами выполняется подавляющее большинство станков токарной группы для изготовления цилиндрических изделий - это токарно-винторезные, токарно-револьверные, кругло- и внутришлифовальные и др. станки.

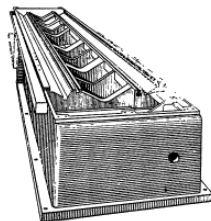


Рис. 2. Горизонтальная станина

Вертикальные станины или стойки (см. рис. 3) обычно применяются в станках, в которых необходимы вертикальные относительные перемещения инструмента и изделия. Основное применение вертикальных станин - в станках с вертикальными шпинделями или вертикальным ходом ползунов. Вертикальные станки имеют меньшие габариты в плане и представляют значительные преимущества с точки зрения удобства обработки для большой группы изделий, в которых по технологическому процессу ось шпинделя или ход ползуна должны быть перпендикулярны к основной базовой поверхности изделия. По конфигурации вертикальная станина с корпусными деталями может образовывать незамкнутый (открытый) контур, как это имеет место у сверлильных, расточных, вертикально-фрезерных и др. станков.

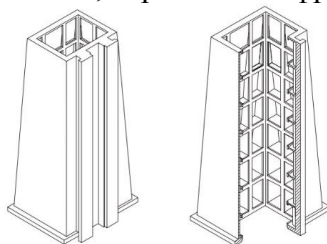


Рис. 3. Вертикальная станина (стойка).

Станины portalного типа обладают повышенной жесткостью по сравнению со станинами одностоечных и горизонтальных станков. Такие станины состоят из основания или горизонтальной станины, двух стоек, перекладки и поперечины, соединенных между собой и образующих рамную систему (замкнутый контур). Это станины продольно-строгальных и продольно-фрезерных станков, зубофрезерных, некоторых токарных многолезцовых и других станков.

Расчетная схема станины выбирается обычно, как балки или рамы. Для горизонтальных станин - это двухопорные балки с расчетной длиной l_p (см. рис.4,а). Вертикальные станины (стойки) заменяются консольными балками или открытыми рамами (см.рис.4,б) с расчетной длиной

$l_p = l_{p1} + l_{p2}$ деформируемой части. Для порталных станин расчетной схемой будет жесткая статически неопределимая рама (см.рис.4,в). При выборе расчетной схемы соединение поперечины со стойками считается шарнирным, а портал рассматривается как симметричная рама.

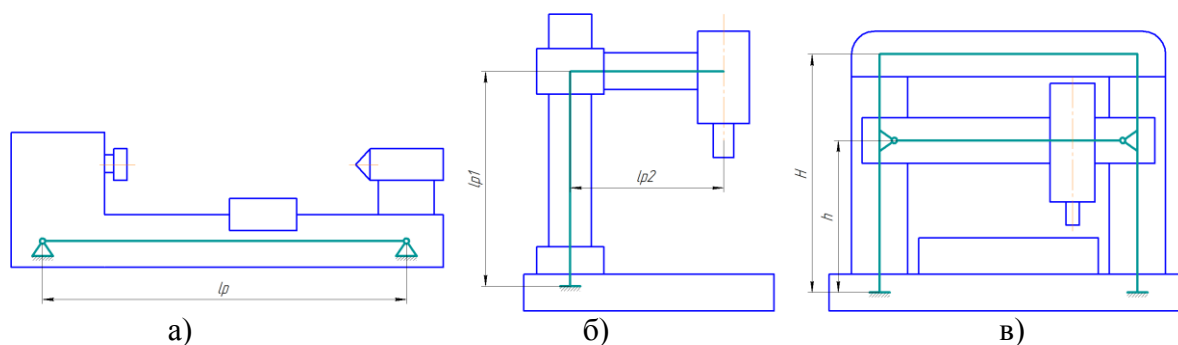


Рис.4. Расчетные схемы станин.

а-горизонтальная станина; б-вертикальная станина; в-портальная станина.

Основными критериями оценки работоспособности станин являются жесткость и виброустойчивость. В процессе работы, станины подвергаются изгибным и крутильным деформациям. В соответствии с этим они проверяются на статическую жесткость изгиба и статическую жесткость кручения.

Станины и корпусные детали по весу составляют 80-85% от веса станка. Таким образом, экономия металла в станкостроении наиболее эффективна в направлении снижения веса этих деталей.

Подавляющее большинство станин металлорежущего оборудования изготавливаются методом литья из серого чугуна. Достоинствами чугуна как материала для базовых корпусных деталей (т.е. станин) является возможность изготовления отливок практически любой формы. У чугуна лучше, чем у стали обрабатываемость, более высокая циклическая вязкость, и, следовательно, лучшая способность гасить вибрации. Заготовки станин отливают чаще всего в формы из песчанно-глинистых смесей. При заливке заготовку располагают основанием вверх, что позволяет обеспечить на расположенных внизу формы привалочных плоскостях и направляющих плотную структуру материала с меньшими литейными дефектами.

Конструирование и изготовление качественных базовых и корпусных деталей, к которым относится станина – сложная конструкторско-технологическая задача. Решение данной задачи – это поиск компромиссного решения между противоречивыми требованиями: созданием жестких конструкций, но имеющих малую массу; простых по конфигурации, но обеспечивающих высокую точность; дающих экономию металла, но учитывающих особенности и возможности литейной технологии при проектировании литых станин современных металлорежущих станков.

Литература

1. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: в 2 т. / под ред. П. М. Чернянского. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. Т. 1. — 336с., Т. 2. — 303с
2. Веренина Л. И., Ягопольский А. Г. Расчет и конструирование станков: учебник для студ. Учреждений высш. Образования. — М: Издательский центр «Академия», 2014 — 272с.
3. 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.
4. Черпаков Б.И., Верейна Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 416 с.