

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУЖКООТВОДОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Тавтилов И.Ш., Серегин А.А.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург

Решение задач, поставленных перед машиностроением, неразрывно связано с необходимостью как совершенствования имеющейся, так и с проектированием и внедрением новой, прогрессивной технологической оснастки, в том числе приспособлений. Правильно спроектированное и изготовленное приспособление является эффективным средством повышения производительности труда и качества изделий, снижения их себестоимости, облегчения труда рабочих и повышения его безопасности.[1]

В процессе проектирования станочного приспособления необходимо соблюдать правила выбора баз, стабильного взаимного положения заготовки и режущего инструмента при обработке, удобную установку, контроль и снятие детали, свободное удаление стружки, удобство управления станком и приспособлением, а также условия, обеспечивающие безопасность работы и обслуживания данного приспособления.[1]

После расчета точности изготовления приспособления и силового расчета необходимо подобрать материалы для деталей приспособления, назначить термическую (химико-термическую) обработку, или вид покрытия и рассчитать размеры элементов из условий прочности. К таким элементам также предъявляются требования точности, прочности, жесткости, износостойкости.[1]

Износостойкость, прочность и жесткость элементов и компактность приспособлений в большей части зависят от правильного выбора конструкционных материалов, химико-термической и отделочной обработки.[1]

При обработке материалов резанием часть материала заготовки превращается в стружку; эта часть составляет в среднем 15–25% общего веса металла. Стружку, которая скапливается у станков, в обычных условиях убирают вручную при помощи лопаты и тачки. Такой метод уборки стружки недопустим в автоматических линиях, где должны быть предусмотрены устройства как для стружкозащивания или дробления стружки, так и автоматически действующие конвейеры для ее уборки.[2]

Оставаясь в отверстиях после сверления, при нарезании резьбы стружка вызывает поломку метчиков и т. п. Для предотвращения поломки инструментов стружку выдувают из отверстий сжатым воздухом или высыпают с помощью специальных встряхивающих устройств. Для облегчения отвода стружки из рабочей зоны суппортам придают вертикальное или наклонное положение, а в станинах делают окна и каналы для удобного отвода ее.[2]

Применяются следующие способы уборки стружки из рабочей зоны станков:

- механический с помощью транспортеров, скребков, щеток;
- гравитационный, при котором стружка падает на наклонные поверхности приспособлений и станков и затем сваливается на транспортер под станками;
- смывание стружки струей эмульсии;
- отсасывание стружки сжатым воздухом;
- удаление стружки электромагнитом;
- комбинированный способ.[2]

Для облегчения удаления стружки из зоны резания и дальнейшего ее транспортирования необходимо, чтобы длина стружки была не более 200 мм, а диаметр ее спирального витка составлял не более 25-30 мм. Существует три системы уборки стружки от станков:

- автоматизированная с применением средств непрерывного транспорта – линейных и магистральных конвейеров;
- механизированная с использованием ручного труда, средств малой механизации и колесного транспорта, доставляющего стружку в конвейерах в отделение переработки;
- комбинированная, когда линейные конвейеры доставляют стружку в тару, а затем колесный транспорт – в отделение сбора и переработки.[2]

Большую опасность представляет собой сливная (ленточная) стружка при точении вязких металлов. Проблема устойчивого изменения формы сливной стружки в процессе течения сталей и организованного ее отвода из зоны резания уже давно находится в поле зрения отечественных и зарубежных специалистов. В этой области известны:

- работы ЭНИМСа по дискретному резанию прерывистой подачей режущего инструмента;
- МВТУ им. Баумана по осциллирующему точению;
- ВНИИ по исследованию дробления сливной стружки мелкогабаритными лунками на многогранных неплетачиваемых пластинках и ряда других организаций.[2]

Все известные средства управления стружкой делятся на две группы: устройства, отводящие сливную стружку без изменения ее формы, и устройства, изменяющие форму стружки в процессе резания на более безопасную и транспортабельную.[2]

Организованный отвод сливной стружки без изменения ее формы достигается главным образом соответствующей компоновкой узлов станка, обеспечивающей сход стружки на заднюю сторону станка в специальный стружкосборник. В связи с большой упругостью, сливная стружка часто находит выход в сторону рабочего места, и требуется дополнительное управление ее посредством ручных инструментов. Кроме того, в связи с большим объемом, занимаемым сливной стружкой, приходится часто освобождать от нее стружкосборник. Не решает задачу и встроенные в нижнюю часть станка шнековые транспортеры.[2]

Наилучший выход в управлении сливной стружкой – изменение формы стружки в процессе течения: завивание и дробление стружки. Для

непрерывного удаления стружки и пыли из зоны резания при обработке хрупких материалов применяют различные пылестружкоотводчики.[2]

Время организационного обслуживания станков можно уменьшить при создании в приспособлениях окон и лотков для отвода стружки, устройств для автоматической очистки от стружки и ее транспортирования.[1]

Проведенные ранее исследования показали, что неорганизованное поступление материала приводит к существенному разбросу траекторий его полета, даже за пределы зоны, в которую необходимо окончательно привести стружку. Качество распределения в основном зависит от параметров подающих устройств, величины подачи и количества стружки.

Качество стружкоотведения зависит от многих факторов, один из основных – степень равномерности распределения элементов по ширине скатного лотка. В связи с этим было предложено такое направление совершенствования стружкоотводов, при котором равные элементарные площади подачи соответствуют равным площадям поперечного сечения. Это условие выполняется, если каждый сектор подачи распределителя подает стружку по направлениям множества лучей, делящих ширину на равные участки. По уравнению множества лучей была описана ортогональная кривая, определяющая форму контура горизонтального сечения распределителя, обеспечивающего равномерное распределение стружки.

На основании вышеизложенного был разработан питатель с распределительными устройствами, обеспечивающими ввод исходного материала, равномерно распределяя его по всей площади поперечного сечения.[3]

Формулировка задачи также должна учитывать существующие в реальности силы сопротивления движению, и возможные требования к начальным условиям поступления продукта, форму какой кривой должна иметь линия наискратчайшего спуска разделяющей поверхности, чтобы частица продукта под действием приложенных к ней сил тяжести и трения прошла путь от начальной до конечной точки кривой, не лежащей на той же вертикали, за кратчайшее время.[3]

Диктуемый условиями решаемой задачи характер перемещения частиц стружки по скатному лотку, т.е. однонаправленное, ориентированное по линии наискратчайшего спуска скольжение без ударных воздействий реализуют скатные лотки, угол установки которых уменьшается по закону брахистохроны, начиная с верхнего. Они отвечают ряду требований модели идеального устройства, обеспечивают высокие технико-экономические показатели работы и представляют большой интерес с точки зрения расширения областей ее использования.

При этом фрикционные свойства и износостойкость поверхности является одним из важнейших факторов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства.

Для обеспечения необходимой прочности, жесткости и износостойкости скатные лотки изготавливаются, например, из углеродистых сталей У7А...У10А с последующей закалкой до твердости 56...61 HRC или из сталей 20Х и 15ХМ с

цементацией и последующей закалкой до той же твердости. Кроме того, контактирующие поверхности этих элементов тщательно обрабатываются с обеспечением шероховатости по параметру $Ra = 0,63...0,16$ мкм.

Полученные научные положения о сущности различных процессов стружкоотведения обуславливают не только создание новых машин, но и обоснование оптимальных параметров эксплуатации имеющихся машин, сокращение сроков внедрения новой техники, усовершенствование технологических резания в металлообработке.

Данные теоретические математические модели будут с успехом реализованы на практике, только при условии отведения небольшого количества стружки, которое характерно при оптимальной работе станка, а также с учетом того, что отводится стружка однородного материала приблизительно не отличающейся по геометрическим размерам частицам, например отвод чугуновой стружки при обработке поршневых колец.

Кроме того, необходимо детально проработать концепции теории трения и прийти к оптимальной, либо к их комбинации, чтобы учесть все факторы, существующие при отведении стружек разных конфигураций из зоны резания.

Список использованных источников

1 **Ванин В.А.** *Приспособления для металлорежущих станков : учеб. пособие / В.А. Ванин, А.Н. Преображенский, В.Х. Фидаров. – Тамбов :Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 316 с. – ISBN 5-8265-0602-4 (978-5-8265-0602-8).*

2 *Проектирование заводов [Электронный ресурс]: курс лекций — Режим доступа : <http://gendocs.ru>.*

3 **Тавтилов И.Ш.** *Совершенствование процесса работы пневмосепаратора за счет рациональной подачи зерновой смеси в воздушный поток: Автореф. дисс.... к.т.н. / И.Ш. Тавтилов. – Челябинск, 2008. – 22с.*