

В результате воздействия магнитного поля:

- снижаются остаточные термические напряжения, концентрированные внутренние напряжения материала, уменьшается коэффициент трения-скольжения;
- повышаются физико-механические свойства стали за счёт упорядочения зернистой структуры;
- понижается скорость коррозии;
- при дальнейшей ковке или прокате наблюдается частичное или полное устранение налипания;
- несмотря на отсутствие воздействия температур происходит перекристаллизация.

При МИО в области контакта технологически перенапряженных зерен (структурных дефектов, таких как вакансий, сдвигов и др.), в скоплениях микротрещин и в участках с увеличенной концентрацией внутренних, а также усталостных напряжений, обусловленных условиями производства или эксплуатации изделия, появляются локальные тепловые микрополя, которые в десятки раз могут повысить температуру пограничной зоны перенапряженных участков. При этом такие участки деталей за десятые доли секунд переходят в более устойчивое состояние. В результате при дальнейшей эксплуатации выравнивается тензорный спектр отвода тепла при охлаждении, повышается равномерность охлаждения детали, улучшается работа узлов трения. В итоге уменьшается избыточная энергия материала, уменьшается рост микротрещин, что ведет к общему росту стойкости и надёжности стальных деталей. Таким образом, при обработке стальных деталей достигается улучшение свойств за счёт направленной ориентации свободных электронов вещества внешним магнитным полем [1].

Из этого следует, что при воздействии магнитного поля на деталь, температурные воздействия локализуются в местах структурной неоднородности кристаллической решётки и в результате чего дефекты обрабатываемого изделия либо исправляются, либо вытесняются.

Заключение. Использование магнитного поля в качестве главной силы воздействия ведёт к существенной экономии энергетических ресурсов, повышению экологических показателей производства и их производительности, расширению списка материалов, с которыми можно работать, помимо стальных деталей.

Магнитно-импульсная обработка металлов всё чаще используется на производствах, поскольку она даёт широкие возможности для увеличения качества выпускаемой продукции.

Одним из достоинств магнитно-импульсной установки данного типа является их полная автоматизация, — это значит, что машины можно включать в линии, которые обеспечивают высокую производительность предприятий.

Список цитируемых источников

1. Рустамова, М. У. Применение магнитно-импульсной обработки для стабилизации деталей машин / М. У. Рустамова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 423–425.

УДК 621

И. В. Ковальчук, К. С. Винничек, Л. Л. Сотник

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ ТИПА «КРЕСТОВИНА»

Введение. Машиностроительный комплекс является ведущим среди межотраслевых комплексов и отражает уровень научно-технического прогресса и обороноспособности страны, определяет развитие других отраслей хозяйства. Машиностроение изготавливает оборудование, применяемое повсеместно: в промышленности, сельском хозяйстве, в быту, транспорте. Из этого следует, что научно-технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства материализуется через продукцию машиностроения. Станкостроительная промышленность — техническая база всего машиностроения. Предприятия отрасли оснащены сложным оборудованием. Увеличение выпуска современных станков — фрезерных, агрегатных, полуавтоматов и автоматов, шлифовальных, прецизионных, станков с программным управлением, станочных линий и, наконец, автоматизированных цехов и заводов усилило в размещении станкостроения роль крупных научных и конструкторских центров.

С целью ускорения научно-технического прогресса и перехода экономики на ускоренный путь развития, повышения качества работы, рационального применения производственного потенциала страны, значительное роль занимает ускорение научно-технического прогресса путем технического перевооружения производства, формирования и выпуска высокопроизводительных автомобилей и оснащения огромной индивидуальной силы, введения усовершенствованной техники и материалов, прогрессивной технологии и систем машин для комплексной механизации и автоматизации производства.

Технология определяет состояние и развитие производства. От ее уровня зависит производительность труда, качество выпускаемой продукции, экономичность расходования материалов и энергетических ресурсов и другие показатели. Для дальнейшего ускоренного развития машиностроительной промышленности, как осно-

вы всего народного хозяйства страны, требуется разработка новых технологических процессов, постоянное овершенствование традиционных и поиск более эффективных методов обработки и упрочнения деталей машин и сборки их в изделия [1].

Основная часть. В детали «Крестовина» (рисунок 1) к исполнительным (функциональным) относятся поверхность отверстия 2 для установки детали на валу и поверхности шипов 1 для установки сателлитов, так как от этих поверхностей зависит правильная работа детали.

К вспомогательным относятся торцевые поверхности шипов и фаски, которые выполняют вспомогательные функции. Они используются для правильной установки сопрягаемых деталей относительно крестовины и обеспечения необходимой точности.

Свободные поверхности не выполняют никаких рабочих функций, предусмотренных рабочим назначением детали, и не сопрягаются с другими поверхностями других деталей в сборочной единице.

Конструкция детали проста, что свидетельствует отсутствие труднообрабатываемых поверхностей, глухих отверстий, поверхностей и отверстий сложной формы.

Рассмотрим основные пути совершенствования технологии изготовления детали «Крестовина».

Выбор и технико-экономическое обоснование метода получения заготовки.

Деталь «Крестовина» имеет форму, образованную пересечением тел вращения. Базовый метод получения заготовки — штамповка на кривошипных молотах. Для проектируемого техпроцесса изготовления детали заготовкой выберем штамповку на горизонтально — ковочной машине штамповкой в торец. Штамповка на кривошипных прессах в 2...3 раза производительнее штамповки на молотах, припуски и допуски уменьшаются на 25...35 %, расход металла на поковки — на 10...15 %. Этот способ получения заготовки экономически обоснован ввиду того, что размеры поковки близки к размерам детали, следовательно, снимаемый припуск резанием минимальный [2].

В рамках работы анализ того или иного способа ведётся по коэффициенту использования металла, подверженности металла данному методу обработки, а также по себестоимости.

Исходные данные: материал — 20ХН3А; масса готовой детали — 3,05 кг.

Базовый способ получения заготовки — штамповка на кривошипных молотах. Коэффициент использования металла детали $K_{и.м} = 0,57$. Стоимость заготовки $S_{заг} = 14,65$ р.

Предлагаемый способ получения детали — штамповка на горизонтально — ковочной машине штамповкой в торец. Коэффициент использования металла детали $K_{и.м} = 0,59$. Стоимость заготовки $S_{заг} = 14,56$ р.

После анализа расчётов видно, что экономически целесообразно применить метод штамповки на горизонтально — ковочной машине штамповкой в торец.

Выбор и технико-экономическое обоснование технологического процесса.

Анализируя базовый технологический процесс, считаем возможной замену механической обработки поверхностей детали «Крестовина» на непроизводительных токарных универсальных станках, на более производительные станки с ЧПУ.

Применить более точную заготовку, полученную методом штамповки на горизонтально — ковочной машине с прошитым центральным отверстием.

Считаем целесообразным заменить устаревшие станки, используемые на токарных операциях 010 и 020 на более производительные и точные станки. Исключить операцию 005 барабанно-фрезерную по причине изменения технологии и обработке торцов на операции токарной с ЧПУ, применения современного оборудования и использования современного режущего инструмента.

Выбор транспортных средств и разработка планировки цеха.

Производственная площадь включает площади, занятые производственным оборудованием и рабочими местами около этого оборудования, верстаками, стендами, а также рабочими местами для выполнения слесарных, сборочных и вспомогательных производственных операций рабочими местами мастеров и контролеров, средствами механизации и автоматизации, межоперационным транспортом, складами заделов, проходами и проездами между рядами станков (за исключением магистральных) [3].

Площадь цеха базового варианта — $S_6 = 250$ м².

Производственная площадь проектируемого участка $S_{пр}$, м², участка цеха определяется по формуле

$$S_{пр} = C_{об(опр)} \times S_{уд},$$

где $C_{об(опр)}$ — количество производственного оборудования;

$S_{уд}$ — удельная площадь, приходящая на единицу производственного оборудования, м² (данные предприятия).

$$S_{пр} = 10 \times 23 = 230.$$

Заключение. Произведён анализ базового технологического процесса и выполнена оптимизация процесса изготовления детали «Крестовина», которая позволит повысить производительность обработки и снизить себестоимость изготовления детали.

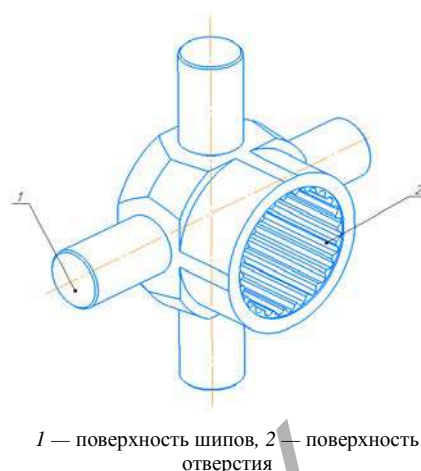


Рисунок 1 — Модель детали типа «Крестовина»

Список цитируемых источников

1. Черпаков, Б. И. Тенденции развития технологического оборудования в начале XXI века. Ремонт, восстановление, модернизация / Б. И. Черпаков, С. Н. Григорьев // СТИН. — 2003. — № 10. — С. 2—7.
2. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для вузов / И. П. Филонов [и др.] ; под общ. ред. И. П. Филонова. — Минск : УП «Технопринт», 2003. — 910 с.
3. Расторгуева, Ю. А. Совершенствование технологии изготовления детали типа «Фланец» / Ю. А. Расторгуева, Л. Л. Сотник // Содружество наук. Барановичи—2019 : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых исслед., Барановичи, 16 мая 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т. — Барановичи, 2019. — С. 175—177.

УДК-621.9

В. М. Лагун¹, А. В. Алифанов², Т. Я. Богданова²

¹ОАО литейно-механический завод «Универсал», Солигорск, Республика Беларусь

²Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ С ПЛАНЕТАРНО-ДИСКОВЫМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ

Введение. Современные отечественные горные предприятия, осуществляющие добычу калийно-магниевых солей подземным способом, широко используют механизированные комбайновые комплексы и камерную систему разработки. Данная технология в обозримом будущем останется приоритетной для калийной отрасли России, так как обеспечивает наибольшую производительность и безопасность ведения горных работ при реализации процессов отбойки и транспортирования руды в очистных камерах. На сегодняшний день на рудниках России и стран СНГ наибольшее применение нашли проходческо-очистные комбайны типа «Урал». Данные выемочные машины оснащены комбинированными планетарно-дисковыми исполнительными органами бурового типа и гусеничным ходовым [1]. Комбайны «Урал» серийно выпускаются более 30 лет и в целом характеризуются положительными отзывами сотрудников инженерно-технических и сервисных служб калийных предприятий.

Целью работы является разработка исполнительного органа, применение которого позволит достигнуть лучшего отбрасывания породы перпендикулярно забою прямо на шнек.

Основная часть. Комбайны типа «Урал», имеют планетарно-дисковые исполнительные органы с внутренними и наружными режущими дисками, со смещением плоскости резания внутренних дисков от плоскости резания наружных режущих дисков и частичным перекрытием дисков друг другом с возможностью формирования ими торовых поверхностей в забое. На рисунке 1 показан общий вид горного комбайна.

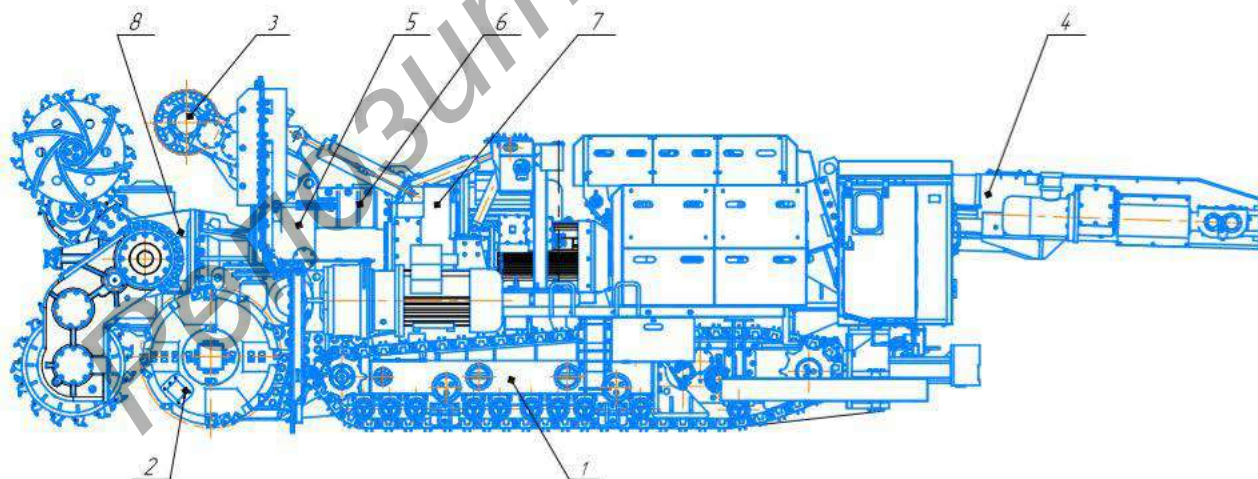


Рисунок 1 — Общий вид горного комбайна

Горный комбайн (рисунок 1) включает ходовую часть 1, на которой смонтирована рама с центрально расположенным конвейером 4, бермовый орган 2, верхнее отбойное устройство 3, планетарно-дисковый исполнительный орган 5, включающий редуктор переносного вращения 6, два редуктора исполнительного органа 7 и два раздаточных редуктора 8 (рисунок 2), состоящих из корпуса 9 с центральным забурником 10 и двух рукоятей 11, снабженных промежуточными 12 и выходными валами 13, на выходных валах установлены основные