

Акимова К.О.
канд. техн. наук, доцент, Ю. Н. Можегова,
Ковровская государственная технологическая академия имени В. А. Дегтярева
Владимирская область, г. Ковров, ул. Маяковского 19
verner.ks131@gmail.com

Моделирование диафрагменного привода одностороннего действия в Autodesk Inventor

САПР относится к автоматизированному проектированию, которое представляет собой творческий процесс проектирования, выполняемый с использованием компьютерной системы.

САПР имеет множество достоинств:

1. Экономия времени: когда вы используете программное обеспечение для автоматизированного проектирования, оно сэкономит ваше время, и вы сможете создавать лучшие и более эффективные проекты в более короткие сроки.

2. Простота редактирования: когда вы делаете модель детали, вы можете обнаружить необходимость внести изменения в ее геометрию. Когда вы используете программное обеспечение для автоматизированного проектирования, вам будет гораздо легче вносить какие-либо изменения, потому что вы можете легко исправить ошибки и изменить чертежи.

3. Снижение процента ошибок: поскольку программное обеспечение САПР использует большое количество инструментов, процент ошибок, возникших из-за ручного проектирования, значительно снижается.

4. Уменьшение усилий по проектированию: проектировать в САПР интереснее и проще.

5. Повторное использование кода: поскольку вся задача выполняется с помощью компьютерных инструментов, это устраняет проблему дублирования труда, вы можете копировать различные части кода и дизайна моделей, которые затем могут быть повторно использованы несколько раз снова и снова.

6. Легко поделиться: инструменты САПР облегчают сохранение файлов и хранение их таким образом, чтобы вы могли использовать их снова и отправлять другим пользователям.

7. Повышенная точность: у конструктора есть инструменты для измерения точности размеров конструкций.

Основной целью работы является моделирование механизма “Диафрагменный привод одностороннего действия”.

Диафрагменные пневмодвигатели (рис. 1) состоят из корпуса 1, крышки 2, между которой зажата диафрагма 3 из прорезиненной ткани. Сжатый воздух поступает в нижнюю полость и перемещает диск 4 со штоком 5, при выпуске воздуха пружина 6 возвращает шток в исходное положение. Пневмокамера закрепляется на корпусе с помощью шпилек 7 и центрируется по выступу (выточке) D.

В большинстве случаев пневмокамеры бывают одностороннего действия, но применяются и двухсторонние (во вращательных) приводах. Корпус и крышка выполняются из алюминия или серого чугуна, а также из пластмассы волокнистой. С двух сторон покрыт маслостойкой резиной. Толщина диафрагмы 6-7мм. Иногда диафрагмы вырезают из листов технической резины с тканевыми прокладками до 3 мм, так же транспортерной ленты или прорезиненного ремня 4-6 мм. В настоящее время большое распространение получили пневмокамеры, встраиваемые в корпуса переналаживаемых универсальных приспособлений. Диапазон применимости от единичного до массового производства (пневмотиски, пневмостолы и т.д.) [1].

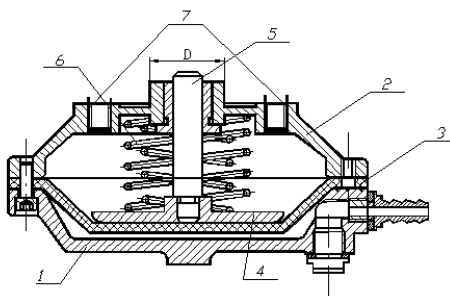


Рис.1. Диафрагменный привод одностороннего действия

Для моделирования данного механизма было использовано программное обеспечение Autodesk Inventor. В процессе реализации первостепенной задачей является моделирование деталей согласно исходным данным. После создания всех элементов следующей задачей является создание сборки данного узла. Результат моделирования механизма «Диафрагменный привод одностороннего действия» представлены на рис.2.

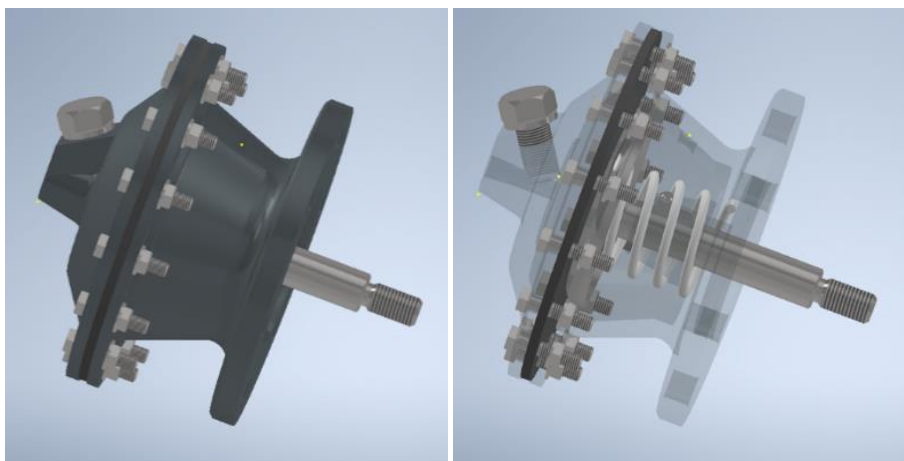


Рис.2.Результат моделирования деталей для механизма «Диафрагменный привод одностороннего действия»

Таким образом, в результате работы был смоделирован механизм “Диафрагменный привод одностороннего действия”.

Благодаря системам автоматического проектирования САПР существенно (в несколько раз) сокращаются сроки исполнения и подготовки конструкторской и технической документации. Такой выигрыш во времени достигается за счет автоматизации большинства действий, связанных с этим процессом. Кроме того, в результате использования машинного проектирования ощутимо улучшается качество как технической документации, так и непосредственно самих конструкторских разработок. Конструктору, инженеру, проектировщику больше не приходится значительную часть своих усилий тратить на рутинные операции. Он может целиком сконцентрироваться на самом творческом процессе разработки.

Литература

1. Можегова Ю.Н., Марихов И.Н., Программное обеспечение для автоматизированного проектирования пневмоцилиндров в САПР КОМПАС-3D//Сборка в машиностроении, приборостроении. 2018. № 1. С. 44-45.
2. Autodesk - Inventor 2019 Справка [Электронный ресурс] / Autodesk - Режим доступа: <https://help.autodesk.com/view/INVENTOR/2019/RUS/> - (Дата обращения: 19.03.2022)

Батраков Е.А.

*Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.Г. Никитина
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: evgen.batr.batnikov@yandex.ru*

Проектирование привода главного движения токарно-карусельного станка модели 1512Ф3

В современных станках с ЧПУ используется бесступенчатое регулирование частотой вращения шпинделя. Для этого используются регулируемые электродвигатели постоянного или переменного тока, которые имеют расширенный диапазон регулирования при постоянной мощности, а также сравнительно небольшие габариты и массу. Но и этот диапазон не перекрывает требуемый интервал регулирования частот вращения, поэтому между электродвигателем и шпинделем, встраивают двух - трёх скоростную коробку скоростей[1].

Для станка модели 1512Ф3 выбираем электродвигатель 4ПФ160М мощностью 30 кВт и двухступенчатую коробку скоростей. От электродвигателя, посредством ремённой передачи, вращение передается на вал I. С вала I через две зубчатые пары с числами зубьев 30/60 на вал II и далее на вал III или напрямую с вала I на вал III(шпиндель) через зубчатую муфту. При передаче вращения через зубчатую муфту, получим верхний диапазон, а при передаче движения через зубчатые пары, получим средний диапазон частот вращения планшайбы. В пределах каждого диапазона, регулирование происходит бесступенчато, путем изменения частоты вращения электродвигателя. В обоих диапазонах поддерживается постоянство передаваемой мощности. Переключение с одного диапазона на другой, осуществляется включением зубчатой муфты.

В ходе расчета по критерию прочности деталей коробки скоростей были определены диаметры валов, модуль колес, размеры колес, межосевые расстояния и разработана конструкция коробки скоростей и шпиндельного узла станка.

Ожидаемые результаты выполнения бакалаврской работы:

- бесступенчатое регулирование частотой вращения шпинделя;
- увеличение диапазона частот вращения;
- упрощение конструкции коробки;
- уменьшение количества зубчатых передач, валов и подшипников, и как следствие повышение надежности и снижение стоимости.

Литература

1. Конструирование металлорежущих станков. Под ред. В. Э. Пуша – М. Машиностроение, 1977.

Богатырев И.Б.

Научный руководитель – Никитина Л.Г.

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: bogatirev.iliya@gmail.com

Модернизация привода главного движения станка модели 16К30Ф3

Станок модели 16К30Ф3 предназначен для токарной обработки поверхностей деталей типа тел вращения со сложными профилями и для нарезания различных резьб в автоматическом режиме.

Модернизация привода главного движения токарного станка 16К30Ф3 заключается в упрощении коробки скоростей и применение электродвигателя с изменяемой частотой вращения для расширения диапазона рабочих скоростей и возможности бесступенчатого регулирования частот вращения шпинделя. Упрощенная коробка скоростей состоит из корпуса, крышек, первого вала с подвижным (ведущим) блоком шестерен и второго вала (шпинделя) на котором жестко закреплены ведомые зубчатые колеса. Момент вращения передается с регулируемого электродвигателя через клиноременную передачу на первый вал (крутящий момент со шкива на вал передается шпонкой), потом момент с первого вала передается на второй вал (шпиндель) зубчатыми передачами.

Входной вал, изготовлен из материала Сталь40Х, имеет шлицевую часть длиной 553 мм для возможности передвижения на валу блока-шестерни. Для ограничения перемещения блока-шестерни применяются стопорные кольца, для которых предусмотрены две канавки диаметром 52 мм. С другой стороны вала насаживается клиновидный шкив, а для передачи крутящего момента со шкива на вал используется шпонка.

Ожидаемые результаты выполнения бакалаврской работы:

- Бесступенчатое регулирование частотой вращения шпинделя
- Увеличение диапазона частот вращения
- Упрощение конструкции коробки
- Уменьшение габаритов агрегата
- Уменьшение количества зубчатых передач, подшипников и валов
- Низкая стоимость модернизации.

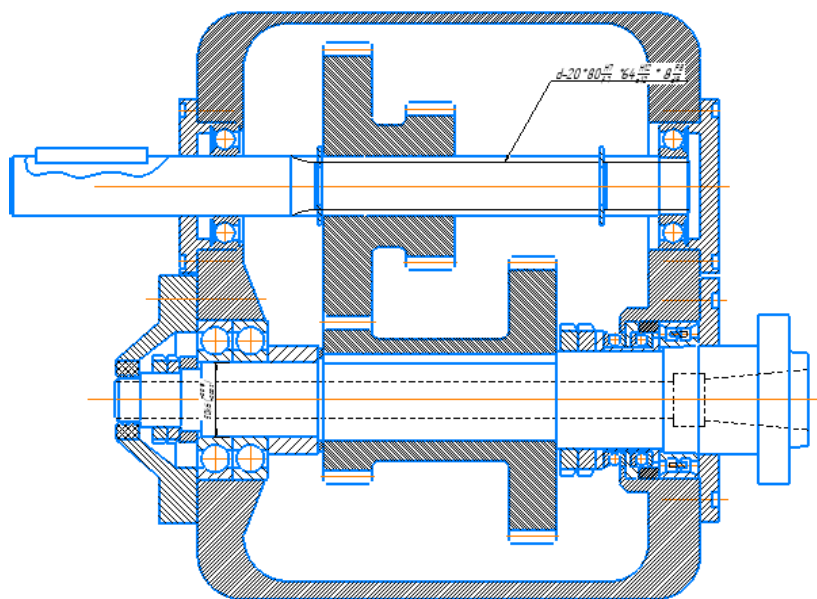


Рис. 1 Двухступенчатая коробка главного движения станка.

Большакова Л.И.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор каф. ТМС Д.Л. Соловьев
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
mail: lidiabolsakova95@gmail.com*

Технологическое и конструкторское оснащение изготовления детали «Вал тихоходный» с расчётом и проектированием станочной оснастки для условий серийного производства

Деталь «тихоходный вал» представляет собой тело вращения и относится к классу валов. Деталь изготовлена из легированной стали 45 ГОСТ 1050-88 (сталь конструкционная углеродистая качественная), обладает высокой прочностью, хорошей обрабатываемостью резанием, способностью упрочняться в результате термической обработки.

Тихоходный вал является деталью горизонтального цилиндрического червячного редуктора. Он входит в состав тихоходной ступени редуктора и передает вращение от электродвигателя к ленточному конвейеру. Вращение передается с помощью зубчатых передач. Тихоходный вал вращается на роликовых конических подшипниках №1027316 ГОСТ 27365-87, которые устанавливаются в корпус редуктора.

Предпочтительным вариантом получения заготовки является горячекатаный круглый прокат, так как этот вариант обеспечивает наименьшую технологическую стоимость и расходы на изготовление детали. Исходя из расчётов рентабельности изготовления заготовок, в проектируемом технологическом процессе заготовку выгодней закупать, учитывая объём серийного производства.

В проектном технологическом процессе предлагается использование более современного, точного, производительного оборудования с числовым программным управлением.

Общие технологическими базами детали являются центровочные отверстия.

Технологический маршрут обработки детали:

005 Фрезерно-центровальная

010 Токарно-винторезная

015 Токарная с ЧПУ

020 Токарно-фрезерная с ЧПУ

025 Контрольная

Так же был разработан технологический процесс, который уменьшает время изготовления детали и увеличивает производительность предприятия.

Бондарев А.О.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: superjinnee@mail.ru*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали «Корпус дросселя» для ремонтного и среднесерийного производства

"Корпус дросселя" представляет собой сложную корпусную литую деталь из стали 45Л ГОСТ 977-88. Деталь «Корпус дросселя» входит в изделие «Дроссельная заслонка». Дроссельная заслонка является конструктивным элементом пневматической системы управлением перемещения консоли пресса и предназначена для регулирования количества воздуха, поступающего в магистраль.

Во время работы деталь не испытывает значительных механических нагрузок, однако имеет большое количество рабочих (привалочных) поверхностей различной фасонной конфигурации. К точности изготовления и точности взаимного расположения рабочих поверхностей и конструкторских баз детали предъявляются высокие требования, указанные на рабочем чертеже. Значительную сложность (низкая производительность, большая доля брака) представляет этап заготовительного производства - получение отливки в песчано-глинистых формах.

Ранее деталь выпускалась АО "Выксунский металлургический завод" в условиях единичных заказов, однако в связи с последним поступившим заказом встала необходимость значительно увеличить годовую программу выпуска и перейти к серийному типу производства.

В связи с этим нами был проведён анализ технологичности конструкции детали с целью увязки конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали при новом объёме её выпуска на предприятии, а также выявлены направления коренного совершенствования ранее применяемого технологического процесса. Главные из них:

- 1) замена способа получения отливки (разработан чертёж отливки, получаемой литьём в кокиль);
- 2) замена металлорежущего оборудования на более технологичное (6 универсальных станков предлагается заменить на 2 многофункциональных обрабатывающих центра с ЧПУ);
- 3) разработка и внедрение трёх новых станочных приспособлений, позволяющих свести к минимуму количество технологических установок заготовки при обработке резанием.

На предложенные нами конструкции станочных приспособлений получено одобрение и справка о внедрении от технического совета предприятия.

Переход к усовершенствованному технологическому процессу потребовал написания и отладки новых управляющих программ для обрабатывающих центров с ЧПУ и переобучения рабочего персонала.

Для реализации нового технологического процесса изготовления детали "Корпус дросселя" (и аналогичных литых корпусных деталей) в условиях АО "Выксунский металлургический завод" нами также разработана планировка участка цеха, определены коэффициенты загрузки оборудования по рабочему времени, численность основных и вспомогательных рабочих.

Бурдинов А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Яшин
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: morgan100000@gmail.com*

Обеспечение качества изготовления детали «Корпус».

Достижение требуемой точности изготовления детали «Корпус» при механической обработке достигается следующими способами:

- методом пробных ходов и промеров;
- методом автоматического получения размеров на настроенных станках.

Сущность метода пробных ходов и промеров заключается в том, с небольшого участка заготовки подводят режущий инструмент и снимают тонкий слой стружки, затем станок останавливают и проводят пробный замер, определяют величину оставшегося припуска, который необходимо снять с детали, вносят необходимые поправки в положение инструмента и производят полную обработку участка заготовки. Далее повторно проводят измерения обработанного участка, при необходимости вносят коррективы в расположение инструмента и проводят обработку еще раз до получения необходимого результата. Таким образом, путем пробных ходов и промеров осуществляется настройка станка на необходимый размер, выполняется правильная настройка инструмента, при которой обеспечиваются требуемые параметры точности и качества поверхностного слоя. После всего осуществляется окончательная обработка всей длины участка.

Нередко при использовании данного метода применяется разметка. На поверхность исходной заготовки наносятся тонкие линии или точки специальными инструментами (штангенциркуль, чертилка, керн и т.д.). Линии и точки показывают контур детали или центры отверстий. При механической обработке рабочий стремится совместить траекторию движения инструмента с нанесенной разметкой, обеспечив тем самым требуемое расположение поверхностей заготовки.

К достоинствам данного метода относятся:

- получение необходимой точности обработки на неточном и нежестком оборудовании,
- предотвратить возникновение брака вследствие рационального распределения припуска обрабатываемой заготовки,
- отсутствие необходимости применения сложной оснастки.

Недостатки метода заключаются:

- низкая производительность метода вследствие больших затрат времени на вспомогательные переходы,
- возможность возникновения брака вследствие ошибки рабочего, от внимания и опыта которого зависит степень точности обработки.

Метод пробных ходов и промеров используется в единичном и мелкосерийном производствах.

В серийном производстве он может быть применен для исправления бракованных заготовок, размер которых превышает номинальные размеры детали.

В условиях крупносерийного и массового производств и в большинстве случаев в серийном производстве для обеспечения требуемой точности размеров деталей при обработке используется метод автоматического получения размеров на настроенных станках. При данном методе станок предварительно настраивается таким образом, чтобы требуемая точность достигалась автоматически, почти независимо от квалификации и внимания рабочего.

При этом применяется один из следующих методов:

- по пробной детали,
- эталону,
- габаритам и упорам,
- индикатору,
- с использованием специальных оптических и других приборов.

Бутенко Ю.Н.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: yurabass19952805@mail.ru*

Технологическая подготовка производства детали "Крышка"

Деталь «Крышка» предназначена для обеспечения герметичности, то есть для защиты внутренне полости корпуса от попадания из внешней среды пыли, грязи и других посторонних элементов.

Крышка представляет собой деталь в форме тела вращения. Деталь имеет наружные цилиндрические поверхности, которые могут использоваться в качестве баз на некоторых операциях. Имеются двадцать отверстий диаметром 22 мм, которые предназначены для крепления крышки к корпусу редуктора.

Деталь имеет сквозное ступенчатое отверстие. Кроме того, имеется отверстие с резьбой М27 для крепления в нем шлангов.

Для выполнения конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали "Крышка", изготовленной из стали 20Л ГОСТ 977-88 с заданной годовой программой 500 шт. и массой 3,7 кг, нами проведён анализ технологичности конструкции детали.

В результате сделан вывод, что тип производства - среднесерийный, то есть номенклатура изделий ограничена, а выпускаются они периодически повторяющимися партиями.

При среднесерийном производстве в технологическом процессе изготовления детали предусмотрены отдельные самостоятельные операции, которые выполняются на определённых станках, причём рентабельно использовать станки и обрабатывающие центры с числовым программным управлением (ЧПУ).

Исходя из вышесказанного в качестве совершенствования базового (заводского) технологического процесса предлагаем в нашем технологическом процессе изготовления детали использовать программный станок с ЧПУ модели NTX1000. Это позволит увеличить механизацию и автоматизацию изготовления, а, следовательно, приведёт к снижению трудоёмкости механической обработки заготовки и повышению качества изделия.

Для выполнения станочных операций обработки резанием применяем универсально-сборочное приспособление (тиски), так и разработанное специальное приспособление, что позволит снизить трудоёмкость, штучное время изготовления детали. А это, в свою очередь, снизит технологическую себестоимость изделия. Для определения технологической характеристики детали определены коэффициенты: точности и шероховатости поверхности. Значения этих коэффициентов близки к единице, т.е. конструкция детали технологична. Следовательно, данную деталь можно изготовить при обработке на станках с ЧПУ в пределах заданных допусков и с требуемой шероховатостью.

В результате технико-экономических расчётов, установили, что в качестве заготовки рентабельно применить отливку в кокиль. Это позволит снизить потери металла, повысить коэффициент использования металла.

Применение отливки в кокиль и последующая механическая обработка на программных станках модели NTX1000 позволит получить экономический эффект при изготовлении детали "Крышка".

Веснин Е.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: vesnin.egor@yandex.ru*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали «Корпус клапана» 29-5 для условий серийного производства АО «Окская судверфь»

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

Правильно выбрать способ получения заготовки для детали "Корпус клапана" 29-5 на АО "Окская судверфь" означает определить рациональный технологический процесс её получения с учётом материала детали, требований к точности её изготовления, технических условий, эксплуатационных характеристик и серийности производства.

Машиностроение располагает большим количеством способов получения заготовок и деталей машин. Это многообразие, с одной стороны, позволяет существенно повысить эксплуатационные характеристики машин за счёт использования свойств исходного материала, с другой – создаёт трудности при выборе рационального, экономичного способа получения заготовки. Особенно важен экономически и технологически обоснованный выбор вида заготовки для данного типа производства. Максимальное приближение геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали при обеспечении высоких механических и технологических свойств – главная задача заготовительного производства в условиях высокой серийности выпуска.

Нами проведён анализ технологичности конструкции детали "Корпус клапана" 29-5 для условий серийного производства в пределах предприятия с целью увязки конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали при заданном объёме её выпуска на АО "Окская судверфь".

Среднесерийный тип производства подразумевает под собой ограниченную номенклатуру продукции, изготавливаемой эпизодически повторяющимися партиями, и повышенным объёмом выпуска в сравнении с мелкосерийным и единичным типами производств. В среднесерийном производстве технологический процесс дифференцирован на отдельные самостоятельные операции, выполняемые на определённых станках. При среднесерийном производстве целесообразно использовать станки и обрабатывающие центры с числовым программным управлением (ЧПУ). В разработанном нами технологическом процессе изготовления детали "Корпус клапана" 29-5 используются современные станки с ЧПУ. Применение данного оборудования направлено к увеличению механизации и автоматизации, снижению трудоёмкости механической обработки заготовки и повышению качества изделия.

Заданные конструктором геометрия, размеры и марка материала детали во многом определяют технологию изготовления. Таким образом, выбор вида заготовки на АО "Окская судверфь" происходит в процессе конструирования, так как при расчёте деталей на прочность, износостойкость или при учёте других показателей эксплуатационных характеристик конструктор исходит из физико-механических свойств применяемого материала с учётом влияния технологического способа получения заготовки.

Волкова А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения Яшков
Валентин Александрович
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: alisha.volkovaa@mail.ru*

«Разработка прогрессивного технологического процесса изготовления детали «Обойма» с разработкой управляющей программы для станка с ЧПУ на токарную технологическую операцию»

ПАО «Русполимет» — российское металлообрабатывающее предприятие полного цикла производства — от выплавки специализированных марок сталей и сплавов до выпуска кольцевой и дисковой металлической продукции различных размеров и видов для нужд машиностроительной, авиастроительной, атомной, энергетической и прочих отраслей промышленности.

Деталь выполняется из поковки, что придаёт ей особую прочность и жесткость. Химический состав детали включает в себя хром 17-19%, никель 9-11%, углерод 0,1%, титан и кремний. Деталь тонкостенная, имеет 3 вида отверстий и 6 симметричных пазов. Для изготовления детали важны несколько требований, такие как позиционный допуск отверстий относительно одного из внутренних диаметров, есть отверстия с нарезанием резьбы, к которым предъявляются особые требования. Выполнение пазов требует симметричность.

В базовом технологическом процессе использовались несколько устаревших оборудований, которые не позволяло изготавливать деталь за меньшее количество времени, из-за этого получался долгий технологический процесс. Применялось сразу несколько оборудований, которые требовали задействование транспортировки, так как находились на разных участках. Базовых оборудований было 2 единицы.

В разработанном технологическом процессе применили одно оборудование, которое соединило в себе все нужные виды обработки детали, что позволило сократить время изготовления детали в разы, увеличить точность базирования и точность самой детали. Данное оборудование имеет ряд особенностей, таких как: 6-кулачковый патрон, контршпиндель, приводной инструмент, высокую точность базирования. 6-кулачковый патрон способствует равномерному закреплению тонкостенной детали без деформации. Благодаря контршпинделю, деталь обрабатывается за один установ, что позволяет значительно сэкономить время. Приводной инструмент позволяет выполнить ряд сверлильных и фрезерных операций.

В итоге модернизации изготовления детали по сравнению с базовым повысится производительность и точность изделия, сократится количество рабочих мест и время изготовления детали, за счёт отказа от межоперационного времени.

Галанин С.С.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Силантьев С.А.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: Pro100FrosTuk@yandex.ru*

Разработка технологического процесса изготовления детали "Шпиндель" с использованием САПР с разработкой станочного приспособления в САД системе в условиях машиностроительного предприятия с программой выпуска 1200 штук за год.

Деталь «Шпиндель» изготовлена из Стали 40Х ГОСТ4534-71, предназначена для придания режущему инструменту или закреплённой заготовке вращения с заданной скоростью. Предпочтительным вариантом получения заготовки является поковка, так как этот вариант обеспечивает наименьшую технологическую стоимость и отвечает спецификации изделия.

В проектируемом технологическом процессе заготовку получаем на паровоздушном молоте. При экономической оценке вариантов получения заготовки выяснилось, что заготовка (поковка) полученная при свободной ковке намного рентабельнее круглого проката для основного производства.

В проектном технологическом процессе используются токарный и горизонтально-расточной станки с ЧПУ, обеспечивающие необходимую точность обработки детали.

Общими технологическими базами детали являются центровочные отверстия.

Базами для обработки рабочих поверхностей детали являются поверхности диаметром Ø100, Ø36a11, Ø65.5, Ø88.8h9, Ø30.5 мм.

Технологический маршрут обработки детали:

- 005 Фрезерно-центровальная
Фрезерно-центровальный станок 2Г942
- 010 Токарно-винторезная
Токарно-винторезный станок с ЧПУ T500 CNC
- 015 Токарно-винторезная
Токарно-винторезный станок с ЧПУ T500 CNC
- 020 Вертикально-фрезерная
Вертикально-фрезерный станок 6P13
- 025 Шлицефрезерная
Шлицефрезерный станок 5A352
- 030 Программная
Горизонтально-расточной станок с ЧПУ 2623ПФ4
- 035 Слесарная
Верстак
- 040 Термообработка
ТВЧ
- 045 Круглошлифовальная
Круглошлифовальный станок 3M151
- 050 Шлицешлифовальная
Шлицешлифовальный станок 3451
- 055 Внутришлифовальная
Внутришлифовальный станок 3K229B
- 060 Контрольная
Стенд контрольный

Разработано станочное приспособление, которое уменьшает время на установку и снятие заготовки на программной операции за счет использования устройства с пневматическим приводом для вертикального зажатия детали на призмах.

Литература

1. Кондаков А.И. Выбор заготовок в машиностроении [Электронный ресурс]: справочник/Кондаков А.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2007. – 560 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5172>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Голихин Е.Н.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: golihinaviktoria@gmail.com*

Технологическая подготовка производства детали "Втулка опорная"

Деталь представляет собой цилиндрическое тело вращения наружным диаметром $\varnothing 95$ и $\varnothing 80$, имеющее внутренней поверхности (отверстия $\varnothing 80$ и $\varnothing 70$), с одной стороны три крепежных отверстия М4-7Н.

Материал детали сталь 40Х выбран исходя из конструктивных требований чертежа.

Деталь «Втулка опорная» является составной частью узла «Ротор» и представляет собой базовую деталь, к которой устанавливаются различные присоединяемые детали и сборочные единицы, точность относительного положения которых должна обуславливаться как в статике, так и процессе работы машин под нагрузкой. В соответствии с этими требованиями данная деталь должна иметь требуемую точность, обладать необходимыми параметрами жесткости и виброустойчивости, что обеспечит постоянство относительного положения соединяемых деталей и узлов, правильность работы механизмов и отсутствие вибрации. Нами проведён анализ технологичности конструкции изделия "Втулка опорная" с целью увязки конструкторских и технологических требований. При годовой программе выпуска 2000 штук для деталей массой 0,4 кг приходим к выводу, что тип производства - среднесерийный.

Это позволяет организовать выпуск продукции более или менее ритмично. Выпуск изделий в больших количествах позволяет проводить значительную унификацию выпускаемых изделий и технологических процессов, изготавливать стандартные или нормализованные детали, входящие в конструктивные ряды, большими партиями, что уменьшает их себестоимость. Организация труда в серийном производстве отличается высокой специализацией. За каждым рабочим местом закрепляется выполнение нескольких определенных деталяеопераций. Это дает рабочему хорошо освоить инструмент, приспособления и весь процесс обработки, приобрести навыки и усовершенствовать приемы обработки. Особенности серийного производства обуславливают экономическую целесообразность выпуска продукции по циклически повторяющемуся графику.

В спроектированном технологическом процессе изготовления изделия "Втулка опорная" используются новый высокотехнологичный токарный станок с ЧПУ NL-2500 DMG MORI. Использование данного оборудования приведёт к увеличению производительности труда, уменьшению штучного времени на обработку и снижению количества задействованных станков.

Кроме того, для реализации станочных операций обработки резанием экономически обоснованным становится применение универсально-сборных приспособлений, что позволяет уменьшить вспомогательное время.

Технологическая характеристика изделия "Втулка опорная" определяется коэффициентом точности и коэффициентом шероховатости поверхности. Т.к. значение коэффициентов близко к единице, то это свидетельствует о технологичности конструкции. Значит, изделие при обработке на станке можно изготовить в пределах допуска с требуемой шероховатостью. В качестве чистовых баз можно использовать предварительно обработанные поверхности детали. Конструкция изделия - средней сложности.

Гурлов Н.С.
канд. техн. наук, доцент, Ю. Н. Можегова,
Ковровская государственная технологическая академия имени В. А. Дегтярева
Владимирская область, г. Ковров, ул. Маяковского 19
ngurlov@gmail.com

Моделирование масляного насоса для самосвала М – 585 в Autodesk Inventor

Масляный насос является основным элементом, обеспечивающим надежную и гарантированную работу двигателя внутреннего сгорания. Он обеспечивает бесперебойную смазку всех подвижных элементов системы, подавая ее посредством постоянного давления и обеспечивая циркуляцию масла.

При качественной работе масляного насоса, прокачка смазочного материала происходит регулярно и стабильно. Давление в системе не превышает критических точек и не приближается, как к максимальной отметке, так и к минимальной. [1]

По конструктивным особенностям, устройство масляного насоса разделяют на 3 вида (рис. 1)

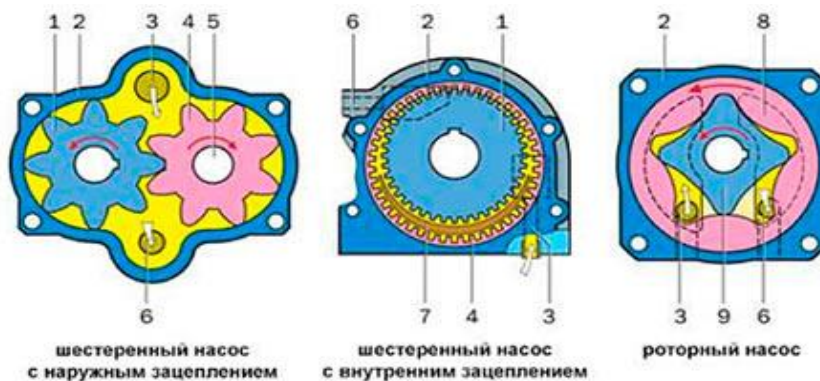


Рис. 1. Виды масляных насосов

1 – Ведущая шестерня, 2 – Корпус насоса, 3 – Всасывающий канал, 4 – Ведомая шестерня, 5 – Ось, 6 – Нагнетательный канал, 7 – Разделительный сектор, 8 – Ведомый ротор, 9 – Ведущий ротор.

Для моделирования данного механизма было использовано программное обеспечение Autodesk Inventor [2]. В процессе реализации первоочередной задачей является моделирование деталей согласно технического задания. После создания трехмерных моделей деталей насоса была создана сборочная модель [3]. Результат моделирования детали «Шестерня ведущая» и механизма «Масляный насос для самосвала М - 585» приведены на рис. 2.

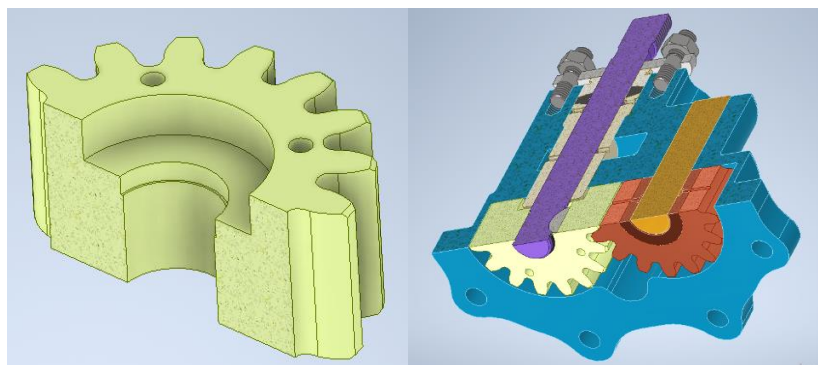


Рис. 2. Результат моделирования детали «Шестерня ведущая» и механизма «Масляный насос для самосвала М – 585»

Таким образом, моделирование насоса позволило не только получить трехмерную модель устройства, но и предоставило возможность в дальнейшем провести его прочностной анализ в САЕ-системе.

Литература

1. <https://www.nektonnasos.ru/article/types/shesterenchatyj/maslyanyj-nasos/>, [Электронный ресурс].
2. Официальная документация по программному обеспечению Autodesk Inventor – URL: <https://help.autodesk.com/view/INVENTOR/2020/RUS/?guid=GUID-A8795BBB-D723-444D-B36F-81573A6E1022>, [Электронный ресурс].
3. Можегова, Ю.Н., Марихов, И.Н. Моделирование конструкции штампа для холодной обработки давлением в Autodesk Inventor// Информационные технологии и системы автоматизированного проектирования материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 25-летию каф. ПМ и САПР. ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева». 2018

Девликамова Д.М.
канд. техн. наук, доцент, Ю. Н. Можегова,
Ковровская государственная технологическая академия имени В. А. Дегтярева
Владимирская область, г. Ковров, ул. Маяковского 19
d.diana_99@mail.ru

Разработка управляющей программы фрезерной обработки изделия «Герб КГТА им. Дегтярева»

Процесс фрезерования предусматривает механическое снятие металла с поверхности. Для проведения подобной операции требуется фрезерный станок, который может оснащаться различными насадками.

Технологии обработки на станках с ЧПУ проникли во все отрасли. Благодаря технологиям ЧПУ такое оборудование, как токарный или фрезерный станок, которые ранее полностью управлялись человеком, теперь управляются компьютерной системой, которой в свою очередь управляет человек. Станки с ЧПУ позволили значительно повысить сложность производимых изделий, а также увеличить скорость и точность их производства. В то же время к имеющимся знаниям специалистов добавилось компьютерное программирование в САД / САМ системах и умение управлять станком с ЧПУ [1,2].

Таким образом, ЧПУ может быть установлено не только на стойке станка, но и использоваться в САМ-системе, установленной на ПЭВМ, в системе формируется управляющая программа («G-коды»), которая приводит в действие станок, используемый для производства деталей.

Основной целью данной работы является создание трёхмерной модели изделия «Герб КГТА имени В. А. Дегтярева» в Autodesk Inventor. Созданный в САД-системе Autodesk Inventor проект импортируется в САМ-систему Autodesk FeatureCAM, которая служит для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. САМ-программа конвертирует цифровые объекты в понятные станку команды в форме G-code. Происходит обработка изделия путем фрезерования.

Объектом проектирования является «Герб КГТА имени В. А. Дегтярева». Герб состоит из основания, рамки, надписи: «КГТА», шестеренки, ракеты, циркуля, меча и книги. Можно заметить, что все элементы расположены на разных уровнях.



Рис. 1. Объект проектирования «Герб КГТА имени В. А. Дегтярева»

Трёхмерная модель создавалась в САД-системе Autodesk Inventor. Создавались эскизы элементов, затем с помощью операции «Выдавливание» создавался их объёмный вид. Причем элементы выдавливались поочередно, на разный уровень.

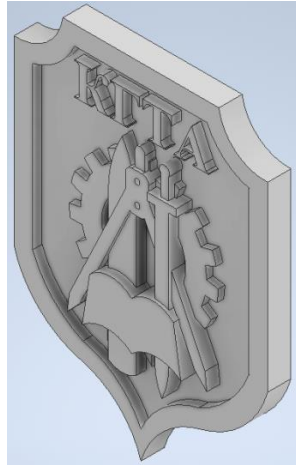


Рис. 2. Трехмерная модель изделия, созданная в САD-системе Autodesk Inventor

Для разработки в FeatureCAM управляющую программу были выполнены следующие действия: импортировали САD-модель, автоматически идентифицировались элементы детали и запустили симуляцию обработки, в процессе которой происходит расчет управляющей программы. Все остальные действия САМ система Autodesk FeatureCAM выполняет полностью автоматически на основе заложенных в нее алгоритмов: выбирает из базы данных имеющийся в наличии режущий инструмент, назначает стратегии обработки, разбивает припуск на проходы, рассчитывает режимы резания и генерирует управляющую программу. Некоторые инструменты были скорректированы, так как автоматически подобранные инструменты были большего диаметра, чем были необходимо. После этого готовая управляющая программа в G-кодах может быть отправлена на станок с ЧПУ.

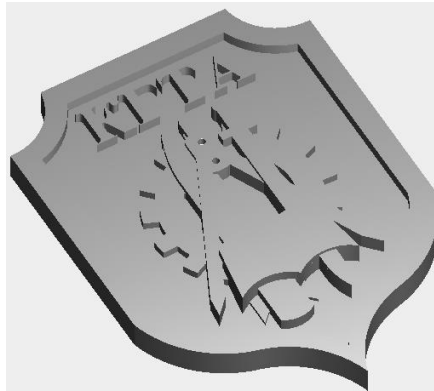


Рис. 3. Обработанное изделие с помощью фрезерования

Благодаря использования САD / САМ систем было быстро и точно спроектировано изделие и управляющая программа для станков с ЧПУ, а также качественно подобран режущий инструмент и стратегия обработки изделия. В результате получили код управляющей программы фрезерной обработки изделия.

Литература

1. Официальная документация Autodesk Inventor - URL: <https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2022/RUS/>. [Электронный ресурс]
2. Можегова Ю.Н., Марихов И.Н. Компьютерное моделирование двухшпиндельного гайковерта для завинчивания шпилек// Сборка в машиностроении, приборостроении. 2018. № 7. С. 328-329.

Домнин А.Е.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: morgan100000@gmail.com*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали «Вал-шестерня» для условий среднесерийного производства

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

От вида и типа производства зависят существенные изменения и организация структуры цеха, а именно: системы обслуживания рабочих мест, расстановка оборудования, квалификация персонала, номенклатура изготавливаемых деталей и т.д.

Деталь «Вал-шестерня» имеет различные модификации, но основная их функция – передача вращательного движения в механизмах, где крутящиеся валы соосны.

Деталь «Вал-шестерня» изготовлена из легированной стали 40Х ГОСТ 4543-71 и проходит термическую обработку (закалка ТВЧ), что имеет большое значение в отношении короблений, возможных при нагревании и охлаждении детали. В этом смысле шлицевая и зубчатая поверхности после термообработки могут изменить свои размеры, что приведет к дальнейшим трудностям. С точки зрения механической обработки, валы-шестерни вообще мало технологичны, т.к операция нарезания зубьев со снятием стружки производится в основном малопродуктивными методами. В остальном же при изготовлении детали имеется возможность применения высокопроизводительного автоматизированного оборудования. Перепады ступеней незначительны, поперечные канавки имеют форму и размеры, обеспечивающие их изготовление на токарных станках, жесткость детали обеспечивает получение высокой точности обработки, имеется возможность совмещения технологических, измерительных и конструкторских баз при изготовлении детали.

В целом можно констатировать, что по качественным показателям конструкция детали достаточно технологична; все размеры легко контролировать непосредственно на рабочем месте, что также является технологичным фактором.

В качестве заготовки нами выбрана поковка, полученная на КГШП (кривошипные горячештамповочные прессы предназначены для выполнения различных технологических процессов горячей объемной штамповки). Данный способ выбран потому, что штамповка на КГШП шестерен с зубом относится к процессам точной штамповки, обеспечивающим значительную экономию металла (до 30-50% и более), повышение качества и стойкости поковок, снижение трудоемкости механической обработки. Для штамповки применяют сортовой прокат, нарезанный на заготовки с точностью по весу $\pm 1-1,5\%$.

Данная деталь подходит под среднесерийный тип производства. Следовательно, в разрабатываемом технологическом процессе стоит использовать станки с ЧПУ. Данное решение повысит точность обработки ответственных поверхностей детали, увеличит общую механизацию и автоматизацию производства, уменьшит штучное время и общую трудоёмкость.

В процессе создания технологического процесса изготовления детали "Вал-шестерня" нами разработано специальное станочное приспособление, позволяющее значительно сократить вспомогательное время на установление, закрепление и снятие заготовки.

Духова К.А.

*Научный руководитель П.С. Шпаков, профессор д-р т.н.**Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23**E-mail spsp01@rambler.ru*

Метод обратных расчетов оползней на карьерах

На карьере «Татьянинский» были установлены оползневые деформации, в районе профильной линии 6.5 (рис.1).

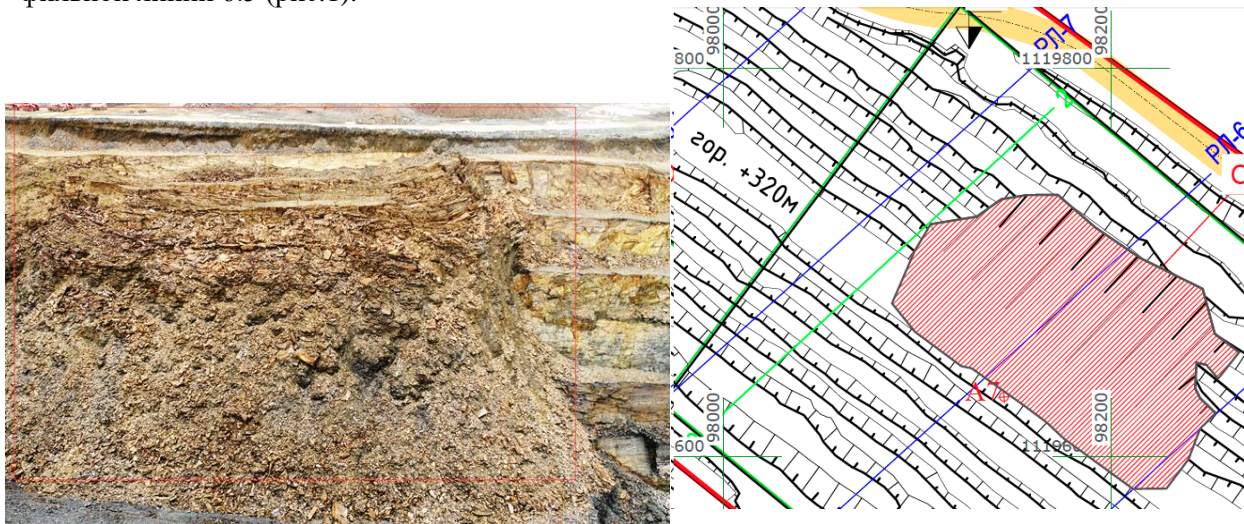


Рис.1. Оползень и план на Северо-восточном борту карьера «Татьянинский»

По результатам съемки произведенной в процессе обследования оползня был построен план оползня и разрезы по профильным линиям, на которых отстроены контуры борта до и после оползня, а также поверхности скольжения.

Для обеспечения безопасности ведения горных работ, в связи с возможными оползневыми явлениями в дальнейшем и возможным изменением проекта, необходимо обосновать устойчивые параметры откосов бортов карьера в установленной зоне дробления и рассланцевания пород, а также возможность проектировать борт карьера на любых других участках.

Как известно, при решении задач устойчивости откосов, в качестве исходных данных, используются плотность пород (γ), и показатели сопротивления сдвигу (сцепление C и угол внутреннего трения ρ). Указанные расчётные характеристики устанавливаются на основе лабораторных и натурных испытаний, использования метода обратных расчётов оползней и косвенных методов [1].

Данные о прочностных характеристиках представлены только для метаморфизованных сланцев, являющихся основной слагающей породой на рассматриваемом месторождении. Информация о геометризованных зонах дробления на участке Татьянинский отсутствует. Физико-механические характеристики пород в зоне рассланцевания и дробления отсутствуют. Наличие фактического оползня на карьере позволило использовать метод обратных расчетов для обоснования прочностных характеристик пород массива в нарушенной зоне.

Обратные расчеты оползней откосов являются наиболее точной методикой для определения сдвиговых характеристик пород C и ρ по фактическим поверхностям скольжения с учетом структурно-тектонических, гидрогеологических, деформационных и технологических факторов, определяющих развитие оползневых процессов [1]. Полученные данным способом характеристики более надёжны, потому что способ является более масштабным по сравнению с ла-

бораторными и натурными испытаниями и в неявном виде учитывает совокупность определённых инженерно-геологических условий и особенностей деформирования горного массива [1].

Поверхность скольжения в нашем исследовании принималась круглоцилиндрической по схеме П.1 [1] с учетом геологического строения прибортового массива. Расчет сдвиговых характеристик массива осуществлялся по фактическому оползню по нескольким профильным линиям. Нами использовалась усовершенствованная теория и программа SS01 профессора Шпакова П.С. [1].

Все расчетные данные взяты с разрезов оползня. Исходные данные и результаты расчетов приведены на рис.2. Таким образом сцепление в массиве, без учета h_{90} - $c = 9,01 \text{ т/м}^2$, угол внутреннего трения - $\rho = 28,56^\circ$, сцепление в массиве - $c = 8,74 \text{ т/м}^2$.

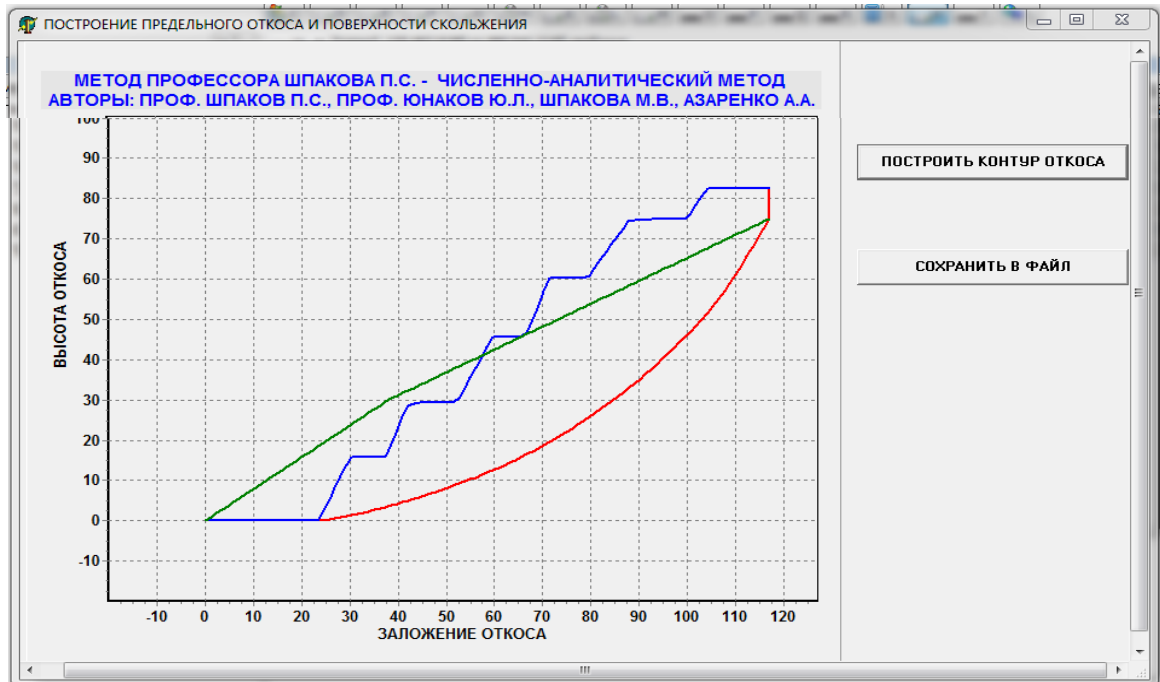


Рис.2. Результаты расчёта методом обратных расчетов

В дальнейшем при расчете устойчивости бортов карьера рекомендованы расчетные данные прочностных характеристик, полученные методом обратных расчетов.

Литература

1. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. Управление устойчивостью карьерных откосов. Учебник для вузов. — М.: Изд-во МГГУ, Изд-во «Горная книга», 2008. — 683 с.: ил.

Еськин А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения Л.Г.

Никитина

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: morgan100000@gmail.com

Технологическое и конструкторское оснащение изготовления детали изготовления детали "Вал-шестерня" с разработкой механизированного станочного приспособления для условий серийного производства в рамках поисковых и фундаментальных исследований

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

От вида и типа производства зависят существенные изменения и организация структуры цеха, а именно: системы обслуживания рабочих мест, расстановка оборудования, квалификация персонала, номенклатура изготавливаемых деталей и т.д.

Деталь «Вал-шестерня» имеет различные модификации, но основная их функция – передача вращательного движения в механизмах, где крутящиеся валы соосны.

Деталь «Вал-шестерня» изготовлена из легированной стали 45 ГОСТ 1050-2013 и проходит термическую обработку (закалка ТВЧ), что имеет большое значение в отношении короблений, возможных при нагревании и охлаждении детали. В этом смысле шлицевая и зубчатая поверхности после термообработки могут изменить свои размеры, что приведет к дальнейшим трудностям. С точки зрения механической обработки, валы-шестерни вообще мало технологичны, т.к операция нарезания зубьев со снятием стружки производится в основном малопроизводительными методами. В остальном же при изготовлении детали имеется возможность применения высокопроизводительного автоматизированного оборудования. Перепады ступеней незначительны, поперечные канавки имеют форму и размеры, обеспечивающие их изготовление на токарных станках, жесткость детали обеспечивает получение высокой точности обработки, имеется возможность совмещения технологических, измерительных и конструкторских баз при изготовлении детали.

В целом можно констатировать, что по качественным показателям конструкция детали достаточно технологична; все размеры легко контролировать непосредственно на рабочем месте, что также является технологичным фактором.

В качестве заготовки нами выбрана поковка, полученная на КГШП (кривошипные горячештамповочные прессы предназначены для выполнения различных технологических процессов горячей объемной штамповки). Данный способ выбран потому, что штамповка на КГШП шестерен с зубом относится к процессам точной штамповки, обеспечивающим значительную экономию металла (до 30-50% и более), повышение качества и стойкости поковок, снижение трудоемкости механической обработки. Для штамповки применяют сортовой прокат, нарезанный на заготовки с точностью по весу $\pm 1-1,5\%$.

Данная деталь подходит под среднесерийный тип производства. Следовательно, в разрабатываемом технологическом процессе стоит использовать станки с ЧПУ. Данное решение повысит точность обработки ответственных поверхностей детали, увеличит общую механизацию и автоматизацию производства, уменьшит штучное время и общую трудоёмкость.

В процессе создания технологического процесса изготовления детали "Вал-шестерня" нами разработано специальное станочное приспособление, позволяющее значительно сократить вспомогательное время на установку, закрепление и снятие заготовки.

Жакупов М.М.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: morgan100000@gmail.com*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали «Червяк» для условий среднесерийного производства

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

От вида и типа производства зависят существенные изменения и организация структуры цеха, а именно: системы обслуживания рабочих мест, расстановка оборудования, квалификация персонала, номенклатура изготавливаемых деталей и т.д.

Деталь «Червяк» имеет различные модификации, но основная их функция – передача вращательного движения в механизмах, где крутящиеся валы перпендикулярны.

Деталь «Червяк» из безоловянистой бронзы БрА9ЖЗЛ ГОСТ493-79, что имеет большое значение в отношении короблений, возможных при нагревании и охлаждении детали. В этом смысле зубчатая поверхность могут изменить свои размеры, что приведет к дальнейшим трудностям. С точки зрения механической обработки, данная деталь мало технологична, т.к операция нарезания зубьев со снятием стружки производится в основном малопроизводительными методами. В остальном же при изготовлении детали имеется возможность применения высокопроизводительного автоматизированного оборудования. Перепады ступеней незначительны, поперечные канавки имеют форму и размеры, обеспечивающие их изготовление на токарных станках, жесткость детали обеспечивает получение высокой точности обработки, имеется возможность совмещения технологических, измерительных и конструкторских баз при изготовлении детали.

В целом можно констатировать, что по качественным показателям конструкция детали достаточно технологична; все размеры легко контролировать непосредственно на рабочем месте, что также является технологичным фактором.

В качестве заготовки нами выбрана отливка. Предлагается получить заготовку методом литья в кокиль. Этот способ значительно превосходит по производительности литье в песчаную форму, обеспечивает получение отливок более точных размеров с минимальными припусками по обрабатываемым поверхностям и меньшей шероховатостью и, таким образом, даёт значительную экономию металла и снижение трудоёмкости обработки. Применение отливки позволило повысить коэффициент использования материала до 82% .

Данная деталь подходит под среднесерийный тип производства. Следовательно, в разрабатываемом технологическом процессе стоит использовать станки с ЧПУ. Данное решение повысит точность обработки ответственных поверхностей детали, увеличит общую механизацию и автоматизацию производства, уменьшит штучное время и общую трудоёмкость.

В процессе создания технологического процесса изготовления детали "Червяк" нами разработано специальное станочное приспособление, позволяющее значительно сократить вспомогательное время на установление, закрепление и снятие заготовки.

Жиляева М.А.

к.т.н., доцент каф. ПО и САПР, А.В. Пузанов

Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева

Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Маяковского, 19

zhilyaeva.01@list.ru

Гидрофицированная трансмиссия замкнутого типа приводов ассистивной робототехники

Миниатюрные летательные аппараты, наземная беспилотная техника, шагающие роботы, приводы ассистивной робототехники (экзоскелеты и протезы) – актуальные направления развития техники с использованием гидравлической энергии из-за ее высокой удельной мощности, устойчивости к ударам, высокой жесткости и управлением с широким и бесступенчатым диапазоном регулирования скоростей [1].

В миниатюрной технике в качестве приводов основного и вспомогательного назначения находят все большее применение гидрофицированные приводы, поскольку оптимально разделяет генерацию энергии, систему правления и силовой привод. Это свойство особенно актуально для экзоскелетов и ассистивной робототехники [2, 3].

Гидрофицированная трансмиссия с замкнутой схемой циркуляции, это гидропривод, в котором рабочая жидкость от гидродвигателя возвращается во всасывающую гидролинию насоса.

Гидропривод состоит из приводного двигателя, гидropередачи, устройств управления и вспомогательных устройств. Гидропривод с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости компактен, имеет небольшую массу и допускает большую частоту вращения ротора насоса без опасности возникновения кавитации, поскольку в такой системе во всасывающей линии давление всегда превышает атмосферное. [4].

Гидроприводы подразделяются на два основных типа: гидродинамические и объёмные [4].

В гидродинамических приводах используется в основном кинетическая энергия потока жидкости (и соответственно скорости движения жидкостей в гидродинамических приводах велики в сравнении со скоростями движения в объёмном гидроприводе).

В объёмных гидроприводах используется потенциальная энергия давления рабочей жидкости (в объёмных гидроприводах скорости движения жидкостей не велики – порядка 0,5-6 м/с).

Одна из особенностей, отличающая объёмный гидропривод от гидродинамического, – большие давления в гидросистемах. Объёмный гидропривод намного более компактен и меньше по массе, чем гидродинамический, и поэтому он получил наибольшее распространение [4].

Таким образом, тип применяемого гидропривода в трансмиссии приводов ассистивной робототехники определяется типом приводного двигателя и приоритетными условиями работы выходного звена – силовыми или скоростными.

Конструктивная реализация гидрофицированной трансмиссии приводов ассистивной робототехники представляет собой блочно-модульную конструкцию, объединяющей в едином корпусе приводной двигатель, генератор гидравлической энергии, гидромотор и систему управления.

Единое конструктивное исполнение позволяет получить широкий диапазон скоростей и усилий на выходном звене (валу гидромотора или штоке гидроцилиндра) при функционировании приводного двигателя в зоне максимальной эффективности и экономичности [5].

К недостаткам гидрофицированной трансмиссии приводов ассистивной робототехники относятся ограниченный диапазон рабочих температур окружающей среды (определяемый свойствами используемой рабочей жидкости), а также необходимость установки теплообменников или радиаторов из-за компактных размеров самой конструкции (малой площадью внешней поверхности для теплообмена) [6].

Литература

1. Гидравлика будущего [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hydro-test.ru/statyi/gidravlika-budushhego-hi-tech-texnologii-svyazyvayushhie-nastoyashhee-s-zavtrashnim-dnem/>
2. Орлов, И. А., Алисейчик, А. П., Павловский, В. Е., Платонов, А. К. Замковой, В. С., Подопросветов, А. В. Экзоскелет нижних конечностей с гибридным электропневматическим приводом. Модели и управление / И. А. Орлов и др. // Робототехника и техническая кибернетика. – 2015. – N3(8). – С.16-21.
3. Оразов А. Т. Аналитический обзор принципиальных и компоновочных схем современных экзоскелетов / А. Т. Оразов // Молодежный Вестник УГАТУ. – Уфа. – 2013. №3 (8). – С. 84 – 92.
4. Чебунин А.Ф. Гидропривод транспортных и технологических машин: учеб. пособие /А.Ф. Чебунин. – 2-е изд., испр. – Чита: ЗабГУ, 2012. - 135 с.
5. Пузанов, А. В. Мультидисциплинарный анализ систем управления мобильной техники / А. В. Пузанов // Автоматизация. Современные технологии. – 2016. – № 10. – С. 13-17.
6. Пузанов, А. В. Использование Autodesk simulation Multiphysics для исследования полей температур, напряжений и деформаций в конструкции шестеренного насоса / А. В. Пузанов // Системный анализ и прикладная информатика. – 2016. – № 2. – С. 31-36.

Зотов Г.О.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: jorickbassow152@yandex.ru*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали «Корпус перепускного крана» для условий среднесерийного и ремонтного производства АО «Выксунский металлургический завод»

"Корпус перепускного крана" представляет собой сложную корпусную литую деталь из Сплав АК6ПП ГОСТ21488-97. Деталь «Корпус перепускного крана» входит в изделие «перепускного клапана».

Во время работы деталь не испытывает значительных механических нагрузок, однако имеет большое количество рабочих (привалочных) поверхностей различной фасонной конфигурации. К точности изготовления и точности взаимного расположения рабочих поверхностей и конструкторских баз детали предъявляются высокие требования, указанные на рабочем чертеже. Значительную сложность (низкая производительность, большая доля брака) представляет этап заготовительного производства - получение отливки в песчано-глинистых формах.

Ранее деталь выпускалась АО «Выксунский металлургический завод» в условиях единичных заказов, однако в связи с последним поступившим заказом встала необходимость значительно увеличить годовую программу выпуска и перейти к серийному типу производства.

В связи с этим нами был проведён анализ технологичности конструкции детали с целью увязки конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали при новом объёме её выпуска на предприятии, а также выявлены направления коренного совершенствования ранее применяемого технологического процесса. Главные из них:

- 1) замена способа получения отливки (разработан чертёж отливки, получаемой литьём в кокиль);
- 2) замена металлорежущего оборудования на более технологичное (6 универсальных станков предлагается заменить на 2 многофункциональных обрабатывающих центра с ЧПУ);
- 3) разработка и внедрение двух новых станочных приспособлений, позволяющих свести к минимуму количество технологических установок заготовки при обработке резанием.

На предложенные нами конструкции станочных приспособлений получено одобрение и справка о внедрении от технического совета предприятия.

Переход к усовершенствованному технологическому процессу потребовал написания и отладки новых управляющих программ для обрабатывающих центров с ЧПУ и переобучения рабочего персонала.

Для реализации нового технологического процесса изготовления детали "Корпус перепускного крана" (и аналогичных литых корпусных деталей) в условиях АО «Выксунский металлургический завод» нами также разработана планировка участка цеха, определены коэффициенты загрузки оборудования по рабочему времени, численность основных и вспомогательных рабочих.

Илюшкина Е.М.
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Ю.Н. Можегова
ФГБОУ ВО Ковровская государственная технологическая академия имени
В.А.Дегтярева
Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Маяковского, д. 19
lenaleksab@gmail.com

Применение прогрессивных технологий для изготовления детали корпус электрогидрораспределителя

Машиностроение является важнейшим направлением прогрессивного развития промышленности. Конструкции современных машин и механизмов, в том числе гидро- и пневмоприводов, необходимо постоянно совершенствовать, изменять для создания высокой конкуренции на рынке машиностроительной продукции. Таким образом, повышается их качество, усложняются требования к эксплуатации. В связи с этим производится постоянное совершенствование технологических процессов, по которым создаются детали и изделия в целом.

Прогрессивными технологиями называются такие технологии, которые обеспечивают наиболее технологичный способ изготовления изделия. Он обеспечивает прежде всего снижение затрат на разработку, изготовление и эксплуатацию изделия. Изделием в машиностроении называют любой предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии. [1]

Основной целью работы является изготовление детали «Корпус электрогидрораспределителя» с применением прогрессивных технологий.

В качестве прогрессивной технологии предлагается использование аддитивных технологий – печати детали из металлического порошка на 3D-принтере. Изобретение принадлежит Чарльзу Халлу, сконструировавшему первый стереолитографический трехмерный принтер. [2]

Для достижения результата на основе имеющейся конструкции детали и её служебного назначения проанализирован метод получения заготовки, материал детали и предложены необходимые конструкторские изменения, к которым относятся: замена материала аналогом, используемым для аддитивного производства; изменение конструкции детали «Корпус электрогидрораспределителя» путём создания 3D-модели детали в программном продукте Autodesk Inventor и её топологической оптимизации в модуле APM FEM КОМПАС 3D.

Рассматриваемое изделие – электрогидрораспределитель – служит для распределения движения потока рабочей жидкости. Остановимся на корпусной детали «Корпус электрогидрораспределителя». Деталь изготавливается из материала А25Х13Н2 – сталь коррозионностойкая (нержавеющая) обыкновенная мартенситного класса, магнитная. [3]

В связи с ограниченным списком порошковых материалов, используемых для изготовления деталей методом аддитивного производства, а также в целях экономии, рассмотрена возможность замены материала изготовления детали «Корпус электрогидрораспределителя» для привода к лебёдке. Распространёнными сплавами нержавеющей стали, используемыми в аддитивном производстве, являются 17-4PH, 15-5-PH, AISI 316L и AISI 304L. Методом сравнительного анализа представленных сплавов нержавеющей сталей выбран сплав 15-5PH.

Нержавеющая сталь 15-5PH является металлическим порошком для 3D-печати конечных изделий. Сплав представляет собой мартенситную прочную нержавеющую сталь, которая имеет отличную обрабатываемость на машинах для аддитивного производства, а также отличную прочность на растяжение.

При изготовлении детали из материала 15-5PH вместо стали А25Х13Н2 снижается прочность детали в допустимом диапазоне и увеличивается её вес. Стоит отметить, что изготовление из стали 15-5PH более экономично за счёт дешевизны сплава, а увеличившийся вес готовой детали компенсируется при выполнении топологической оптимизации конструкции детали «Корпус электрогидрораспределителя». Топологическая оптимизация (ТО) – метод автоматизированного проектирования, позволяющий получить оптимальную форму изделия в заданных условиях эксплуатации.

Деталь «Корпус электрогидрораспределителя» для привода лебёдки подверглась топологической оптимизации в программном модуле APM FEM КОМПАС 3D, после чего вручную

исправлены конструкторские элементы. Исправление геометрии детали позволило упростить её форму для человеческого глаза. Результат работы представлен на рис. 1.

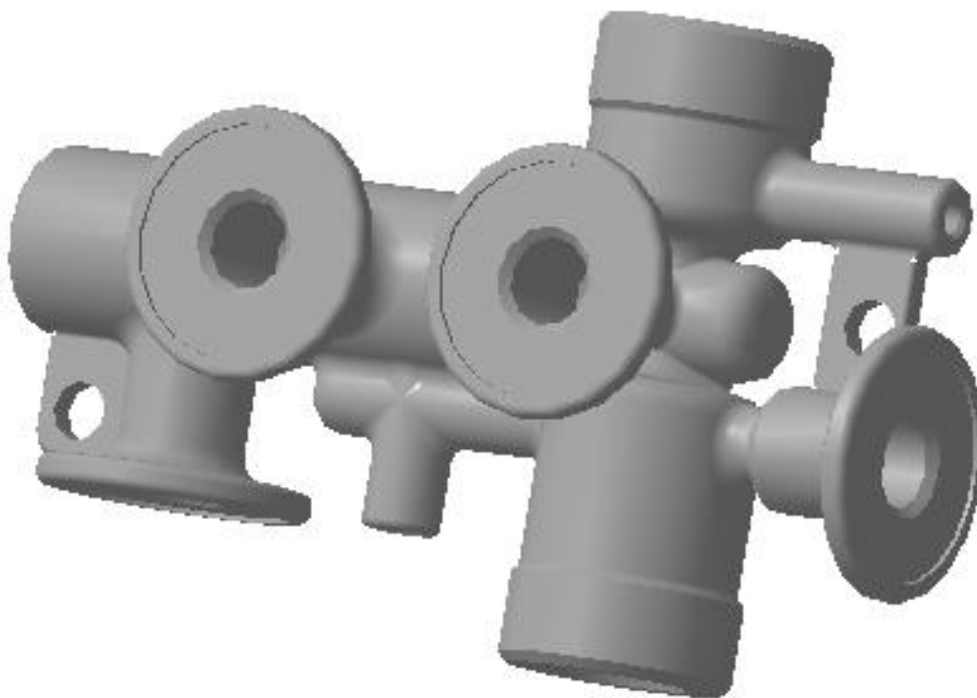


Рис. 1. 3D-модель детали «Корпус электрогидрораспределителя»

Благодаря аддитивным технологиям значительно уменьшается вес изделия, а также время изготовления единицы продукции. Трудоёмкость изготовления снижается за счёт уменьшения количества механических операций, так как в большинстве случаев деталь после изготовления на стереолитографическом принтере нуждается только в доводочных операциях.

Литература

1. Технология машиностроения: учеб. Для вузов: в 2 т. / Т38 [В.М. Бурцев и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова. – 3-е изд., испр. и перераб. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Бурмана, 2011 – 478 с.
2. Зеленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.
3. ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.

Катков Д.А

Научный руководитель: Денисов С.Т.

ГБПОУ ВО "Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения"

602267, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, д.55

Mtrp@narod.ru

Планетарная коробка передач автоматической трансмиссии

С развитием автомобилестроения и выпуском новых видов трансмиссий, становится все более актуальным вопрос, какая коробка передач имеет лучшие характеристики, а именно, обеспечивает максимальную плавность хода автомобиля и комфорт при движении для водителя. Вызванный интерес к истории создания коробок передач, характеристикам, технологии производства, применению, явились мотивацией изготовления их своими руками.

Цели работы:

1. Исследование видов, характеристик коробок передач
2. Моделирование выбранной коробки передач в Отечественной САПР КОМПАС-3D V19
3. Печать созданной коробки передач на 3D принтере

Исследуя возможные виды коробок передач, их характеристики через историю изобретений, для моделирования была выбрана автоматическая коробка передач (АКПП), которая представляет собой трансмиссию, обеспечивающую выбор оптимального передаточного числа в соответствии с условиями движения без участия водителя. Основу автоматической трансмиссии составляет планетарная коробка передач и гидротрансформатор.

В качестве технологии создания коробки передач было выбрано одно из актуальных направлений - трехмерное моделирование в Отечественной САПР КОМПАС-3D V19, а реализация твердотельной модели АКПП - печать на 3D-принтере (Рисунки 1,2,3).

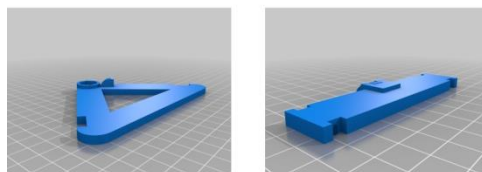


Рисунок 1 – Корпусные детали

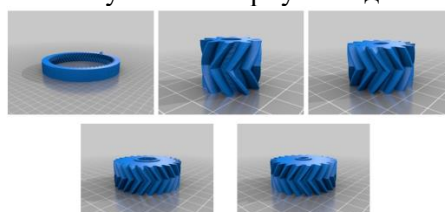


Рисунок 2 – Шевронные зубчатые колеса

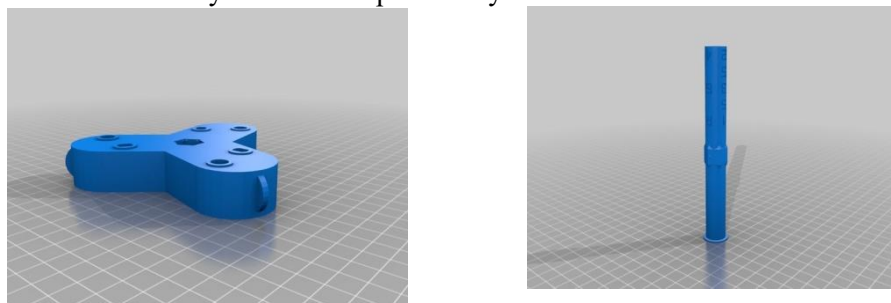


Рисунок 3 – Водило и вал переключения передач

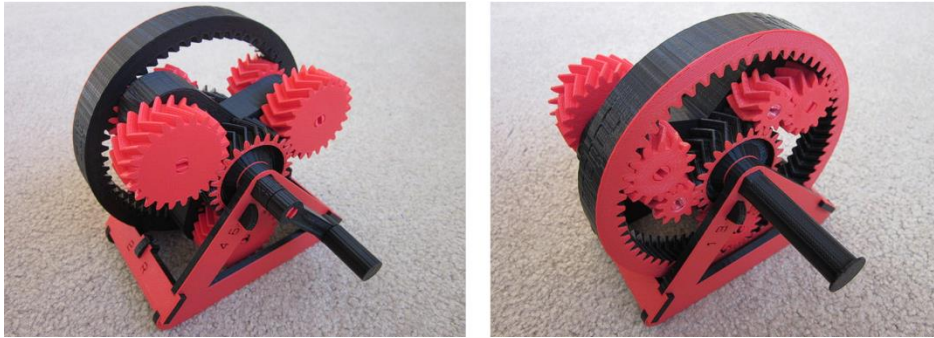


Рисунок 7 – Готовое изделие АКПП в сборке

Выполненные конструкторские расчеты и изготовление своими руками модели АКПП позволили сделать выводы:

1. Разработанная коробка передач имеет большое преимущество по сравнению с цилиндрическими и коническими передачами. По металлоёмкости и габаритным размерам она в 6,8 раза меньше .

2. Конструкция планетарного механизма дает возможность получать шесть передач, а также реверс.

3. Созданную модель АКПП можно использовать в качестве учебного пособия на технических специальностях.

Литература

1. Е.И.Вереина Техническая механика. Москва издательский центр, «Академия» 2019 г.- 352с.
 2. А.И. Аркуша Техническая механика. М.: Высшая школа, 2003-281с.
 3. А.И. Аркуша Руководство к решению задач по теоретической механике. М.: Высшая школа, 2002г. -296с.
2. САПР КОМПАС-3D V19

Климова И.В.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Ю.Н. Можегова
ФГБОУ ВО Ковровская государственная технологическая академия имени
В.А. Дегтярева
Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Маяковского, д. 19
ir.climo2012@yandex.ru*

Аналитический обзор способов изготовления изделий в машиностроении с применением аддитивных технологий

Аддитивными называют технологии, предполагающие изготовление изделия по данным цифровой модели за счет послойного добавления материала. Благодаря исключительным возможностям аддитивных технологий на предприятии возможно изготавливать принципиально новые и сложные изделия [1].

Сегодня можно выделить следующие технологии аддитивного производства (рис. 1).

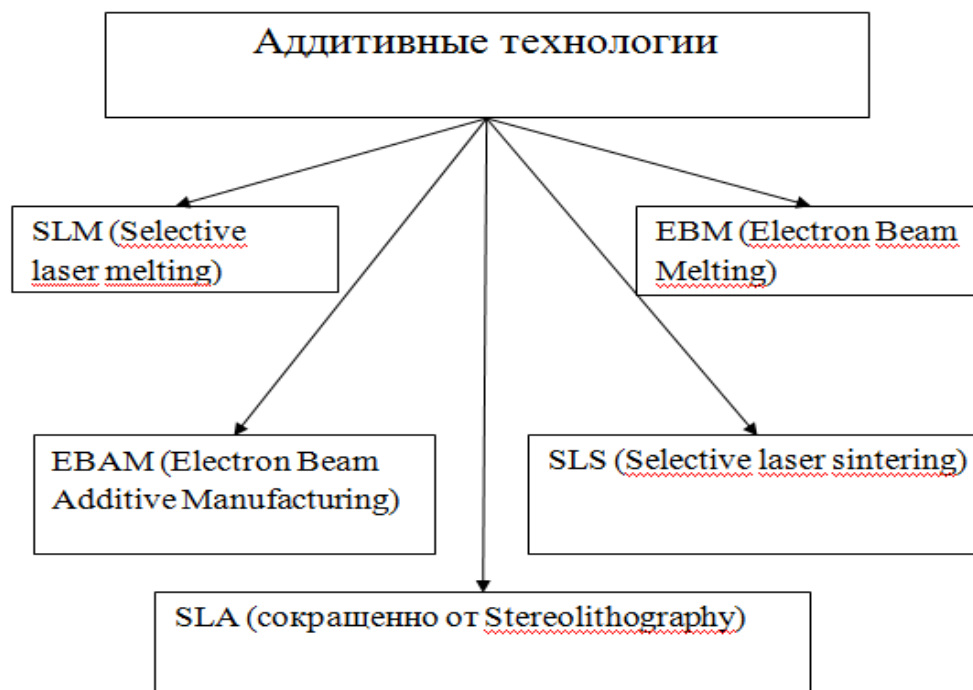


Рис. 1 Виды аддитивных технологий

1. Технология SLM (Selective laser melting) — селективное лазерное сплавление металлических порошков. Самый распространенный метод 3D-печати металлом. С помощью этой технологии можно быстро изготавливать сложные по геометрии металлические изделия, которые по своим качествам превосходят литейное и прокатное производство.

2. Электронно-лучевое плавление (EBM) – относится к типу технологии сплавления материала в заранее сформированном слое. Суть данной технологии схожа с технологией SLM, за исключением того, что порошок сплавляется электронным лучом, сам процесс происходит в вакууме при высоких температурах (600 °С – 1000 °С). Эта особенность позволяет технологии печатать металлами, которые подвержены растрескиванию при изготовлении по технологии SLM. Данная технология используется при изготовлении деталей сверхсложной геометрии.

3. Проволочная наплавка электронным лучом (EBAM) – относится к типу технологии прямого подвода энергии и материала. Суть технологии EBAM заключается в прямом подводе металлической проволоки в зону сплавления, с последующим сплавлением электронным лу-

чом. Данная технология используется при изготовлении крупногабаритных деталей простой геометрии.

4. Селективное лазерное спекание полимерных порошков (SLS). С помощью этой технологии можно получать большие изделия с различными физическими свойствами (повышенная прочность, гибкость, термостойкость и др).

5. Лазерная стереолитография (SLA), отверждение жидкого фотополимерного материала под действием лазера. Эта технология аддитивного цифрового производства ориентирована на изготовление высокоточных изделий с различными свойствами.

Аддитивные технологии преимущественно используются в аэрокосмической и авиационной промышленности, автомобилестроении, судостроении. Применение аддитивных технологий также возможно и в гидравлике, когда речь идет о специальных случаях, а не о крупносерийном производстве. В настоящее время наиболее приемлемой для изготовления гидравлического и пневматического оборудования технологией считается технология SLM (Selective Laser Melting) или СЛС (селективное лазерное сплавление).

Основные преимущества данной технологии:

- 1) Возможность создания инновационных форм;
- 2) Существенное снижение массы изделий;
- 3) Возможность использования различных материалов;
- 4) Быстрое создание опытных образцов;
- 5) Повышение технических характеристик гидрокомпонентов.

В золотнике гидрораспределителя с помощью технологии SLM выполнены радиальные каналы прямоугольной формы и внутренний осевой канал без применения сварки, что способствовало значительному сокращению потерь давления (рис. 2).



а) б)
Рис. 2 Золотник гидрораспределителя выполнен:
а) по традиционной технологии; б) с помощью SLM технологии

При несомненных достоинствах аддитивных технологий существует ряд недостатков. С учетом высокой стоимости оборудования и материалов, аддитивные методы на сегодня не могут вытеснить или заменить классические технологии, но они доказывают экономическую выгоду при прототипировании и мелкосерийном производстве и становятся единственно возможным решением при изготовлении сложных деталей небольшого размера.

Литература

1. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769> (дата обращения: 30.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1696-1. – Текст : электронный.

Кораблев В.И.
к.т.н., доцент каф. ПО и САПР, А.В. Пузанов
Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева
Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Маяковского, 19
vova.korablev.2002@mail.ru

Параметрическая модель антропоморфного захвата манипулятора

Новая концепция производства в идеологии 4й промышленной революции характеризуются повсеместным использованием робототехники. Робототехнические комплексы предназначены для проведения работ как в обычных производственных условиях, так и на месте аварии природного или техногенного характера (при наличии или возможности возникновения условий, опасных для человека [1].

Для осуществления указанных операций робототехнические комплексы оснащаются манипулятором для выполнения функций захвата и перемещения различных объектов.

Для обеспечения захвата объектов с различной шероховатостью поверхности, коэффициентом и типом трения при проскальзывании (сухое, вязкое, смешанное), а также с различными упругими или хрупкими свойствами предметов, применяются электро- или гидроприводы, оснащенные системами осязания [2].

Идея антропоморфности – т. е. повторения функционального устройства человеческого тела – предполагает, что такие аппараты смогут быть универсальными. Они не потребуют адаптации под себя рабочей среды и инструментов. [3]

Таким образом, дистанционное управление оператором манипулятором с захватным устройством антропоморфной конструкции более интуитивно и точно: оператор надевает перчатки, или костюм (экзоскелет), датчики считывают его движения, а манипулятор их повторяет.

Конструктивная особенность нашего захватного устройства позволят реализовать различные алгоритмы процесса захвата и перемещения предмета, а также изменения контактного усилия в зависимости от угла поворота кисти манипулятора [4].

На рис. 1 представлена CAD модель антропоморфного захватного устройства, выполненная в программном комплексе Inventor. Благодаря функциональной особенности этой программы, любой размер в модели может быть изменен. В этом случае вся модель захвата масштабируется с новыми значениями размеров.

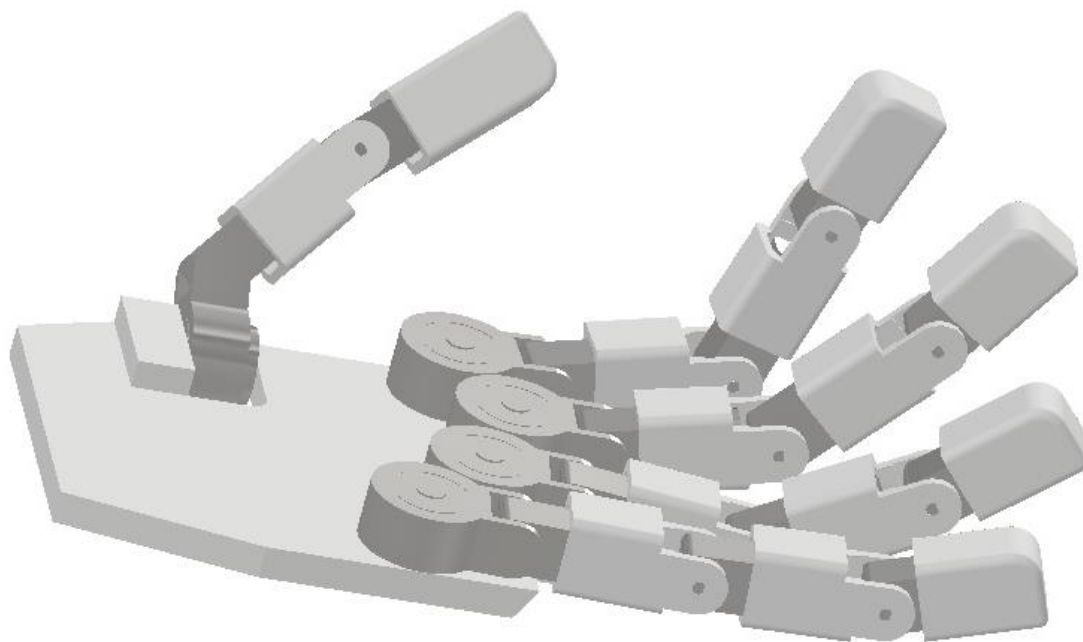


Рис. 1. CAD модель антропоморфного захватного устройства

Таким образом одна базовая модель может быть использована для разработки миниатюрных или крупномасштабных манипуляторов.

Литература

1. Робототехнические комплексы (РТК): основные модели, описание и ТТХ. Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/robototekhnicheskie-kompleksyi-mchs-osnovnyie-modeli-opisanie-i-tth> (дата обращения 11.11.2021)
2. В Kulakov et al (2020) Gradient identification method of the model parameters for electrohydraulic servo drive of FESTO learning system. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 963 012025
3. Антропоморфные роботы и что с ними не так. URL: <https://kosmolenta.com/index.php/1465-2019-09-01-fedya> (дата обращения 20.04.2022)
4. S Semenov and M Ryabinin (2020) Method for increasing the damping of an electro-hydraulic drive system of anthropomorphic walking robots. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 963 012030.

Костин Д.А.

*Научный руководитель: старший преподаватель Е. А. Борисова
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: costin.dmitrij1997@gmail.com*

Разработка технологического процесса изготовления детали "Колесо привода" для условий АО "Выксунский металлургический завод"

Деталь "Колесо привода" представляет собой прямозубое цилиндрическое зубчатое колесо. Служит для преобразования вращающего момента и числа оборотов валов на входе и выходе. "Колесо привода" изготавливается из стали 45Л ГОСТ 977-88. Данная марка стали применяется для производства литых деталей, к которым предъявляются требования повышенной прочности и высокого сопротивления износу, работающих под действием статических и динамических нагрузок.

С целью определения степени соответствия конструкции детали "Колесо привода" производственным условиям АО "Выксунский металлургический завод" был проведен анализ технологичности конструкции детали. Количественную оценку технологичности конструкции детали проводили с использованием коэффициента точности и коэффициента шероховатости поверхности. Полученные расчетные значения данных коэффициентов свидетельствуют о том, что данную деталь при обработке на станках можно изготовить в пределах допуска с требуемой шероховатостью поверхностей.

Правильно выбрать способ получения заготовки – означает определить рациональный технологический процесс её получения с учётом материала детали, требований к точности её изготовления, технических условий, эксплуатационных характеристик и серийности выпуска. Максимальное приближение геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали является основной задачей заготовительного производства. В своей работе я предлагаю в качестве заготовки использовать отливку, получаемую методом литья в кокиль, исходя из достоинств данного способа получения заготовок таких как: хорошие механические свойства отливок, снижение припусков на механическую обработку, возможность многократного использования форм, возможность автоматизации труда.

В спроектированном технологическом процессе изготовления детали "Колесо привода" предлагаю заменить универсальное оборудование на станки с числовым программным управлением, что приведёт к увеличению производительности труда, уменьшению штучного времени на обработку, увеличению механизации и автоматизации, а также к повышению качества изделия. Для токарной операции, выполняемой на токарно-карусельном станке с ЧПУ 1516Ф3 мной разработана управляющая программа.

Кроме того, в бакалаврской работе мной спроектировано универсально-сборное приспособление, применение которого позволит повысить производительность труда.

Таким образом, результаты, полученные в ходе выполнения выпускной квалификационной работы позволят повысить производительность, уменьшить технологическое время на изготовление детали и, как следствие, снизить себестоимость изготовления детали "Колесо привода".

Костина М.Р.

*Научный руководитель - к.т.н., доцент, А.В. Волченков
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: Armitp@yandex.ru*

Исследование напряженно-деформированного состояния детали «Вставка» при модернизации приводного ролика конвейера трубопрокатного стана с разработкой технологического процесса

В работе исследуется напряженно-деформированное состояние детали «Вставка» при модернизации ролика с разработкой технологического процесса.

Подающий рольганг состоит из 93 пустотелых роликов. Его задачей является передвижение листов, поступающих с участка замедленного охлаждения, на подающий рольганг машины для холодной правки.

Основной проблемой поломки ролика листопрокатного цеха является слом хвостовика. В настоящее время ремонт заключается в следующем. В месте излома сверлится отверстие и далее его растачивают. В обработанное отверстие с натягом устанавливают ремонтную вставку, чтобы обеспечить условия сборки ее предварительно охлаждают в жидком азоте. Однако повторный ремонт затруднителен в силу того, что требуется высверливание обломка ремонтной вставки.

Для решения проблемы мы исследуем возможность создания детали, которая сможет дольше эксплуатироваться, а ее повторный ремонт будет осуществлен на много проще.

Исходная деталь представляет собой тело вращения с большой разницей диаметров. Конструкция детали предполагает наличие концентратора напряжений и изготовлена из малоуглеродистой стали Ст 3.

Нами предлагается вариант вставки с фланцем и галтелью. Данный вариант позволяет закреплять вставку без применения охлаждения перед запрессовкой, т.к. крутящий момент может передаваться винтами. Он менее трудоемкий при ремонте, т.к. конструкция не требует полного демонтажа, а нужный участок будет сразу доступен для ремонта. Галтель предназначена для снижения концентрации напряжений при перепаде диаметров. Используемым материалом будет Сталь 40Х, что в положительном ключе повлияет на прочность, надежность и долговечность конструкции.

Также был написан техпроцесс по изготовлению предложенной детали. При заданной годовой программе выпуска – 100 шт. и массой детали более 10 кг. тип производства принимаем мелкосерийным. Заготовкой выбрана поковка, т.к. она более экономична по использованию материала, чем прокат.

Для выполнения станочных операций используем универсальные и универсально-станочные приспособления (УСП), что позволяет снизить трудоемкость и штучное время при изготовлении детали.

Также были назначены припуски на механическую обработку и рассчитаны режимы резания для каждой операции, произведено техническое нормирование.

В ходе работы получены следующие результаты: повышение производительности труда и эффективности производства, а также увеличение срока службы ролика подающего рольганга.

Кочетков Ю.Д.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент С.В. Баринов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: kochetckoff-ju2013@yandex.ru*

Исследование прочности титана BT1-0 после деформационного упрочнения.

Титан имеет сравнительно небольшую историю применения в качестве конструкционного материала. Несколько лет назад титан был известен только как легирующий элемент, с успехом применяемый в сталях и в других сплавах. Применение титана в качестве основы новых материалов — титановых сплавов — относится к периоду последних 10—15 лет. Однако в этом новом качестве титан получил уже широкое распространение. Можно говорить, что по темпам роста применения титан и его сплавы не имеют равных. Конструкционные материалы на основе титана с успехом применяются в различных отраслях машиностроения, в судостроении, а также в производстве самолетов и двигателей для них. [1]

Способы повышения прочности титана:

- 1) легирование;
- 2) термическое упрочнение;
- 3) наклеп.

Легирование — добавление в состав материалов примесей для изменения физических и химических свойств основного материала. Легирование является обобщающим понятием ряда технологических процедур, различают объемное металлургическое и поверхностное (ионное, диффузное и др.) легирование.

Термической (тепловой) обработкой называются процессы, сущность которых заключается в нагреве и охлаждении изделий по определенным режимам, в результате чего происходят изменения структуры, фазового состава, механических и физических свойств материала, без изменения химического состава.

Наклеп — упрочнение металлов и сплавов вследствие изменения их структуры и фазового состава в процессе пластической деформации при температуре ниже температуры рекристаллизации.

Технология статико-импульсной обработки была разработана недавно. Основные её возможности были исследованы на конструкционных и легированных сталях. Поэтому достаточно интересным является исследование возможности упрочнения титана статико-импульсной обработкой.

Суть технологии СИО заключается в периодическом импульсном воздействии на обрабатываемый материал. Статическая составляющая позволяет более эффективно расходовать энергию генерируемых ударных импульсов. Равномерность нанесения ударов по обрабатываемому материалу определяется с помощью коэффициента перекрытия K , который зависит от размера отпечатка удара инструмента, частоты ударов и скорости движения обрабатываемого материала. В случае $K=1$, удары наносятся без смещения образца (в одно и то же место). При $K=0$, края отпечатков ударов инструмента перекрываются и граничат друг с другом [2].

Целью работы является исследование упрочненного СИО титана марки BT1-0. Для достижения поставленной цели планируется провести исследование упрочненных образцов СИО на прочность.

В результате проведенных исследований на разрывной машине Z600E получены следующие результаты рис.1

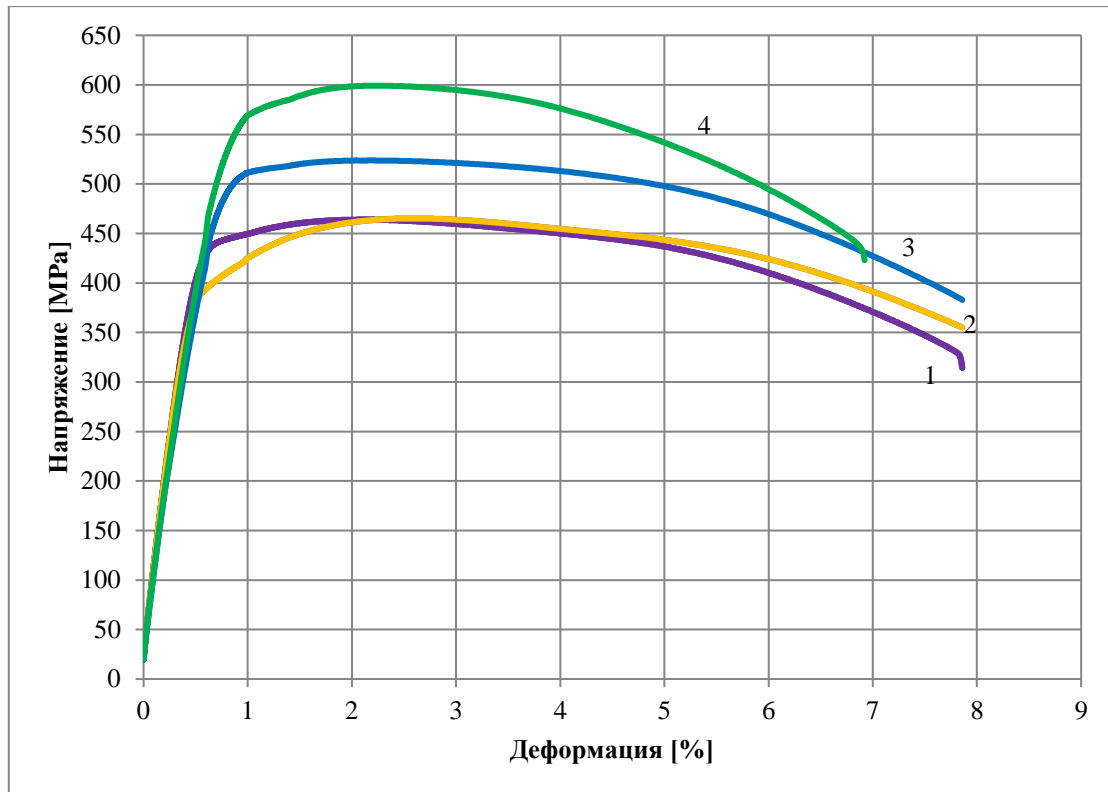


Рис.1 Диаграмма статического растяжения неупрочнённых и упрочнённых образцов титана VT1-0 на разрывной машине Z600E, где: 1)- неупрочненный образец; 2) - неупрочненный образец; 3) - упрочненный образец $K=0,4$; 4) - упрочненный образец режимом $K=0,8$.

В результате испытания образцов в условиях статического растяжения выявлено, что предел прочности образца упрочнённого на режиме $K=0,4$ по сравнению с неупрочнёнными образцами увеличился на 17,3%, а предел пластичности снизился на 14,5%.

Предел прочности образца упрочнённого на режиме $K=0,8$ по сравнению с неупрочнёнными образцами увеличился на 27,8%, а предел пластичности снизился на 43,6%.

Литература

1. Ильин А.А., Колачев Б.А., Полькин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. Справочник. - М.: ВИЛС-МАТИ, 2009. - 520 стр.
2. Киричек, А.В. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием / А.В. Киричек, Д.Л. Соловьев, А.Г. Лазуткин. - М.: Машиностроение, 2004. – 288 с.

Кузин В.С.

Научный руководитель – к.т.н. С.В. Барин

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: valera01.kusin@mail.ru

Исследование коррозионной стойкости материалов после деформационного упрочнения

Коррозия — самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде. [1]

Существует проблема, связанная с эксплуатацией материалов в особенности металлов. В процессе их использования мы можем наблюдать разрушение материала под воздействием коррозии.

В настоящее время существует несколько способов значительно снизить воздействия коррозии: термическая обработка, оцинкование, ингибирование и другие. [2,3]

Не так давно появился новый способ обработки металлов, а именно статико-импульсная обработка. Как правило, при появлении новых технологий стремятся изучить их особенности. Сам метод СИО считается сравнительно новым, исследований в этой области проводилось мало.

Ранее было исследовано влияние СИО на долговечность, контактную выносливость, прочность, ударную вязкость и другие. Достаточно интересно представляется исследование влияния СИО на коррозионную стойкость металла.

Способ статико-импульсной обработки представляет собой упругопластическую деформацию металла, комбинированным статическим и динамическим силовым воздействием.[4]

Цель научно-исследовательской работы - определение уровня воздействия коррозии на изделия прошедшие статико-импульсную обработку.

Для достижения поставленной цели в планах провести эксперимент, в ходе которого мы произведем упрочнение образцов методом статико-импульсной обработки при помощи специальной установки, а затем эти образцы мы поместим в камеру соленого тумана S-1000 и обеспечим необходимые условия для проведения испытания. Для этого выберем режим работы камеры: (15 минут распыления 45 минут перерыв и поддержание тумана), концентрация раствора 5%, рН-значение раствора в пределах 6,5 - 7,2, давление распыления 0,8 - 1,2 атм., количество распыляемого раствора 0,75-2 мл/час на 80 см², температура в камере во время эксперимента 20°C. Анализ результатов планируется проводить с помощью электронных весов СЕ224-С.

В ближайшее время планируется проведение эксперимента на выявление зависимости влияния СИО на коррозионную стойкость материалов. В качестве исходного материала будут взяты образцы из конструкционных и легированных сталей. Исследования будут проходить не только с обработанным и не обработанным СИО материалом, но и со сварными швами этих материалов прошедших СИО.

Полученные в ходе исследования результаты позволят установить особенности влияния СИО на коррозионную стойкость конструкционных и легированных сталей.

Литература

1. Словари и энциклопедии на Академик // academic.ru URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/19752> (дата обращения: 30.03.2022).
2. Коррозия и защита металлов от коррозии: учеб. Пособие для студентов технических специальностей / Ю. П. Перельгин, И. С. Лось, С. Ю. Киреев. – 2-е изд., доп. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015 – 88 с. ISBN 978-5-906831-37-8.
3. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О. Р. Лазуткина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014 – 140 с. ISBN 978-5-7996-1157-6
4. Соловьев Д. Л. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ: автореф. дис. д-р «Технология машиностроения» наук: 05.02.08. - Орел, 2005. - 28 с.

Лезин Д.В., Катков Д.А.

*Научный руководитель: преподаватель Шуктуева Н.Е.
ГБПОУ ВО "Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения"
602267, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, д.55
Mtrp@narod.ru*

Моделирование беспилотного летательного аппарата в Отечественной САПР КОМПАС-3D

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), нашли успешное применение во многих сферах жизни современного человека: доставка грузов; фото- и видеосъемка с воздуха; поиск людей; уничтожение целей в военной сфере и т.д. Вызванный интерес к истории создания БПЛА, технологии его производства, применении, но дорогая стоимость явились мотивацией изготовления дрона своими руками. В качестве технологии создания БПЛА было выбрано одно из актуальных направлений - трехмерное моделирование в Отечественной САПР КОМПАС-3D V19, а реализация твердотельной модели - печать на 3D-принтере.

Цель работы - приобрести практические навыки трехмерного моделирования беспилотного летательного аппарата в Отечественной САПР КОМПАС-3D.

Построение 3D-модели БПЛА состояло из следующих этапов:

- 1) Построение чертежей деталей БПЛА в САПР КОМПАС-3D V19;
- 2) Построение 3D-моделей деталей БПЛА.

3D-модели деталей БПЛА формировались с помощью операции выдавливания на основе эскизов разработанных деталей (рис. 1).

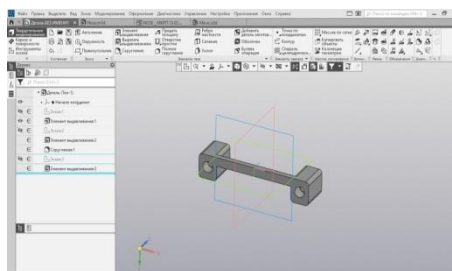


Рис. 1 — Пример построения 3D-модели детали БПЛА

3) Сборка 3D-модели БПЛА. Добавление элемента в сборку осуществлялось через вкладки «Добавить компонент из файла» и «Компоненты» (рис. 2). Затем выбиралось местоположение для выбранного элемента. После того, как в сборке были собраны все элементы БПЛА, осуществлялось создание параметрических связей между гранями, ребрами или вершинами разных элементов сборки и формировалась трехмерная модель БПЛА.

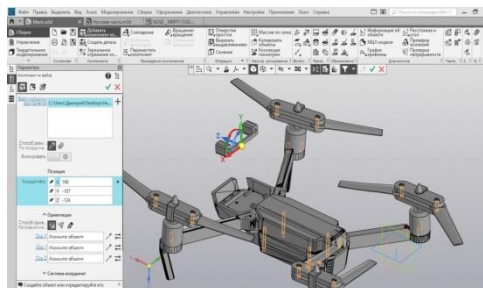


Рис. 2 — Пример установки позиции компонента детали БПЛА

4) Создание анимации в САПР КОМПАС-3D V19

Для создания анимации использовали приложение «Механика: Анимация» (рис. 3)

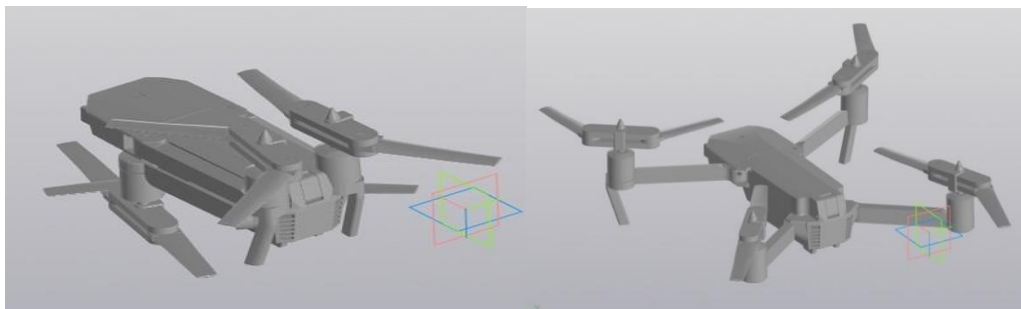


Рис. 3 — Фрагменты анимации БПЛА

5) Изготовление 3D-модели БПЛА на 3D-принтере (рис. 4)



Рис. 4 — Напечатанная модель БПЛА

Работа с реальной физической моделью дала возможность оценить эргономику проектируемого изделия, его функциональность и собираемость, а также исключить возможность скрытых ошибок.

6) Техничко-экономическое обоснование выбранного варианта БПЛА

Техничко-экономические расчеты создания БПЛА в Отечественной системе САПР КОМПАС-3D V19 показали нам, что себестоимость нашего БПЛА составляет 35% от его рыночной стоимости.

7) Апробация модели БПЛА

Из-за введенных санкций в РФ, нам не удалось реализовать проект до конца, так как доставка комплектующих отложилась на неопределённое время.

Но, несмотря на это, мы планируем заменить импортные комплектующие на аналоги Российского производства, чтобы в будущем продемонстрировать полёт созданного БПЛА.

Литература

1. ДроноМания. Онлайн журнал о дронах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [История развития дронов \(dronomania.ru\)](http://dronomania.ru)
2. САПР КОМПАС-3D V19
3. Mavic Pro руководство пользователя v1.4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [dji-mavic-pro.pdf \(dronnews.ru\)](http://dronnews.ru)

Матвейкин А.А

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения Яшков В.А
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: unrosee@yandex.ru*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали "Корпус"

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

Правильно выбрать способ получения заготовки для детали «Корпус» означает определить рациональный технологический процесс её получения с учётом материала детали, требований к точности её изготовления, технических условий, эксплуатационных характеристик и серийности производства.

Машиностроение располагает большим количеством способов получения заготовок и деталей машин. Это многообразие, с одной стороны, позволяет существенно повысить эксплуатационные характеристики машин за счёт использования свойств исходного материала, с другой – создаёт трудности при выборе рационального, экономичного способа получения заготовки. Особенно важен экономически и технологически обоснованный выбор вида заготовки для данного типа производства. Максимальное приближение геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали при обеспечении высоких механических и технологических свойств – главная задача заготовительного производства в условиях высокой серийности выпуска.

Нами проведён анализ технологичности конструкции детали «Корпус» для условий среднесерийного производства в пределах предприятия с целью увязки конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали при заданном объёме её выпуска.

Среднесерийный тип производства подразумевает под собой ограниченную номенклатуру продукции, изготавливаемой эпизодически повторяющимися партиями, и повышенным объёмом выпуска в сравнении с мелкосерийным и единичным типами производств. В среднесерийном производстве технологический процесс дифференцирован на отдельные самостоятельные операции, выполняемые на определённых станках. При среднесерийном производстве целесообразно использовать станки и обрабатывающие центры с числовым программным управлением (ЧПУ). В разработанном нами технологическом процессе изготовления детали «Корпус» используются современные станки с ЧПУ. Применение данного оборудования направлено к увеличению механизации и автоматизации, снижению трудоёмкости механической обработки заготовки и повышению качества изделия.

Заданные конструктором геометрия, размеры и марка материала детали во многом определяют технологию изготовления. Таким образом, выбор вида происходит в процессе конструирования, так как при расчёте деталей на прочность, износостойкость или при учёте других показателей эксплуатационных характеристик конструктор исходит из физико-механических свойств применяемого материала с учётом влияния технологического способа получения заготовки.

Митина И.Н.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зав каф. ТМС Волченков А.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: Armitp@yandex.ru*

Разработка прогрессивного технологического процесса изготовления детали "Колесо зубчатое" с разработкой станочного приспособления в САД системе для условий серийного производства

Тема моей работы: Разработка прогрессивного технологического процесса изготовления детали "Колесо зубчатое" с разработкой станочного приспособления в САД системе для условий серийного производства.

Колесо зубчатое является важнейшим элементом передачи крутящего момента в зубчатом зацеплении, поэтому к ним предъявляются высокие требования. К материалам такие как: высокая прочность при изгибе, хорошая обрабатываемость, для получения нужной точности и чистоты поверхности. Колесо представляет собой, тело вращения у которого на цилиндрической поверхности расположены зубья. Колесо зубчатое изготавливается из Стали 40Х ГОСТ 4543-71 и подвергается термической обработки 26...34 HRC, а также и подвергается карбонитрированием на глубину $h=0,25...0.3$ мм, твердость не менее 57 HRC. Материал для детали и твердость были назначены исходя из технологических требований чертежа и назначения детали. После чего готовую деталь покрывают покрытием химическое оксидирование с промасливанием, площадь ее составляет 692 см²

В технологической части было разработано: технологический процесс изготовления детали на механическую обработку для серийного производства. Подобрана заготовка исходя из себестоимости изготовления, - круглый горячекатаный прокат Ø160 длиной 80. Разработали операционный маршрут на механическую обработку «Колеса зубчатого», а также произвели расчеты на припуски на черновую и чистовую обработку, на режимы резания, и нормирование времени операций. Так как деталь является технологичной можно применять современные высокопроизводительные оборудования.

В конструкторской части спроектировали в системе CAD – SOLIDWORKS 3D, специальное Зубофрезерное приспособление. Произвели расчет на погрешность базирования и закрепления, усилие закрепления, выбрали механизм закрепления.

В специальной части разработана управляющая программа на операцию №040 Токарная с ЧПУ. Применяется токарный станок обрабатывающий центр TAKISAWA NEX-110, на базе системы ЧПУ Fanuc. А так же составили расчетно-технологическую карту на данную обработку.

В результате получили прогрессивный технологический процесс для серийного типа производства, который на данный момент внедрен на производстве.

Михеев А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: mikheevklbk@gmail.com*

Технологическая подготовка производства детали «Корпус» для условий серийного производства ПАО «Русполимет»

«Корпус» представляет собой деталь в форме тела вращения. Деталь имеет наружные цилиндрические поверхности, которые могут использоваться в качестве баз на некоторых операциях. Имеются четыре отверстия диаметром 15 мм, которые предназначены для крепления детали, а также двенадцать отверстий диаметром 14 мм.

Деталь имеет сквозное ступенчатое отверстие. Кроме того, имеется четыре паза для базирования детали в узле.

Для выполнения конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали "Корпус", изготовленной из стали 40Х ГОСТ 105-88 с заданной годовой программой 1000 шт. и массой 1,5 кг, нами проведён анализ технологичности конструкции детали.

В результате сделан вывод, что тип производства - среднесерийный, то есть номенклатура изделий ограничена, а выпускаются они периодически повторяющимися партиями.

Мы провели анализ технологичности конструкции детали "Корпус" с целью согласования конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали на базовом предприятии ПАО "Русполимет".

Среднесерийный тип производства подразумевает под собой ограниченную номенклатуру продукции, изготавливаемой эпизодически повторяющимися партиями, и повышенным объёмом выпуска в сравнении с мелкосерийным и единичным типами производств. В среднесерийном производстве технологический процесс дифференцирован на отдельные самостоятельные операции, выполняемые на определённых станках. При среднесерийном производстве целесообразно использовать станки и обрабатывающий центры с числовым программным управлением (ЧПУ). В разработанном нами технологическом процессе изготовления детали «Корпус» используются современные станки с ЧПУ. Применение данного оборудования направлено к увеличению механизации и автоматизации, снижению трудоёмкости механической обработки заготовки и повышению качества изделия.

Для операции «Токарная с ЧПУ» спроектирована управляющая программа. С помощью специализированного программного обеспечения произведена отработка управляющей программы, что позволяет визуализировать все переходы операции для определения правильности программы.

Произведенная технологическая характеристика детали показала, что коэффициент точности и коэффициент шероховатости поверхностей близки к единице, что свидетельствует о технологичности конструкции детали. Это свидетельствует о том, что деталь при обработке на станках можно изготовить в пределах допуска с требуемой шероховатостью.

Петров А.А.

*Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Соловьев Д.Л.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: armitp@yandex.ru*

Разработка технологического процесса изготовления детали "Вал промежуточный" для условий серийного производства

Деталь «Вал промежуточный» изготовлена из стали 40Х ГОСТ4534-71, предназначена для передачи крутящего момента от первичного вала к главному валу. Предпочтительным вариантом получения заготовки является поковка, так как этот вариант обеспечивает наименьшую технологическую стоимость.

В проектируемом технологическом процессе заготовку получаем на кривошипном горячештамповочном прессе. При экономической оценке вариантов получения заготовки, выяснилось, что заготовка (поковка) полученная в открытом штампе намного рентабельнее круглого проката для основного производства [1].

В проектном технологическом процессе используются токарный и фрезерный станки с ЧПУ, обеспечивающие необходимую точность обработки детали.

Общими технологическими базами детали являются центровочные отверстия.

Базы для обработки рабочих поверхностей детали являются поверхности диаметром Ø93,1h11, Ø45h6, Ø54мм.

Технологический маршрут обработки детали:

005 Фрезерно-центровальная

Фрезерно-центровальный станок 2Г942

010 Токарно-винторезная

Токарно-винторезный станок с ЧПУ NL-322L

015 Токарно-винторезная

Токарно-винторезный станок с ЧПУ NL-322L

020 Вертикально-фрезерная

Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ XD-40A

025 Зубофрезерная

Зубофрезерный станок 53A50

030 Слесарная

Верстак

035 Термическая

Установка ТВЧ

040 Круглошлифовальная

Круглошлифовальный станок 3М151

045 Зубошлифовальная

Зубошлифовальный станок 5868

050 Контрольная

Контрольный стол

Разработано станочное приспособление, которое уменьшает время на установку и снятие заготовки на фрезерной операции за счет использования устройства с пневматическим приводом для вертикального зажатия детали на призмах.

Литература

1. Кондаков А.И. Выбор заготовок в машиностроении [Электронный ресурс]: справочник/Кондаков А.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2007. – 560 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5172>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Плахов Я.В.

*Научный руководитель: преподаватель Бабкин Д.А.
ГБПОУ ВО "Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения"
602267, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, д.55
Babkin-dmi@ya.ru*

3D-моделирование конструкции фрезерного приспособления в САПР Компас

САПР при разработке изделий машиностроительного производства в настоящее время являются незаменимым инструментом инженера-конструктора. Одним из главных достоинств САПР является возможность трехмерного моделирования объектов (деталей, сборочных единиц, сложных изделий). В результате построения трехмерных (3D) моделей можно не только рассмотреть объект с разных сторон, но и проверить изделие на собираемость, снизить трудоемкость создания рабочих чертежей, а также изготовить детали на 3D-принтере (при допустимости их изготовления из соответствующего материала).

Целью данной работы являлась разработка станочного приспособления для фрезерования детали “Втулка” (рис. 1) через создание 3D-моделей его составных деталей, стандартных изделий и сборки в САПР Компас. Приспособление состоит из корпуса, оправки для установки обрабатываемой детали и механического резьбового зажима с быстросъемной шайбой. Размеры деталей зажимного устройства определены исходя из расчета необходимого усилия закрепления обрабатываемой детали [1].

Простая и надежная конструкция приспособления позволяет легко устанавливать его на столе станка, быстро закреплять и снимать обрабатываемые детали, как следствие - снижается вспомогательное время и повышается производительность.

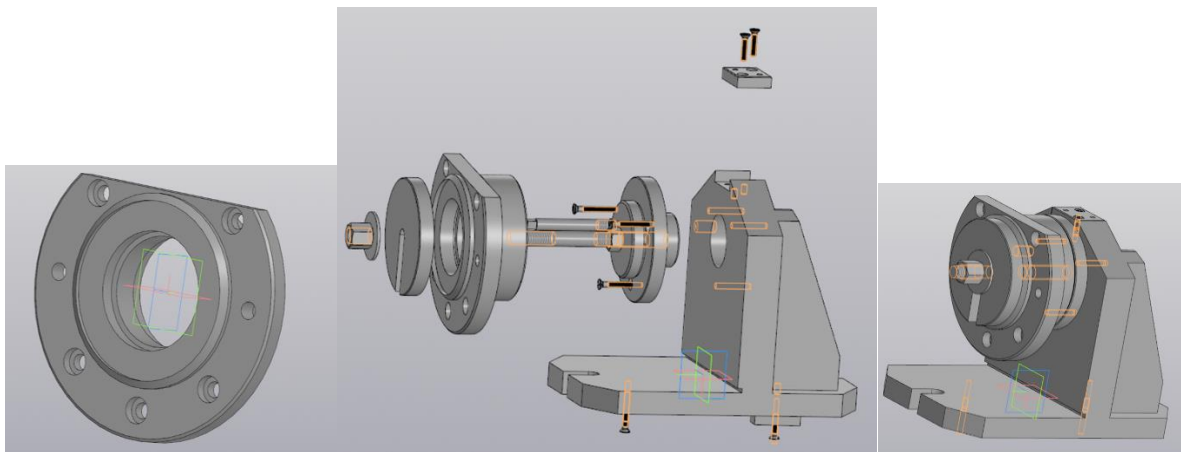


Рис. 1 – 3D-модели детали “Втулка” (слева) и фрезерного приспособления (справа)

Литература

1. Зубарев Ю.М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении: Учебник. – Спб.: Издательство “Лань“, 2015. – 320 с.: ил.

Рожкова А.А.
Научный руководитель: Овчинников Н. А.
Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева
Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Маяковского, 19
r.alena.a@ya.ru, ovchinikov@dksta.ru

Применение сменной проточной части в центробежных насосах

Насосное оборудование широко применяется практически во всех отраслях промышленности. Насосное оборудование обеспечивает надежное и бесперебойное функционирование базовых отраслей: энергетики, металлургии, нефтяной и газовой промышленности, агропромышленного комплекса, водоснабжения и коммунального хозяйства. Доля энергии потребляемой насосами по различным источникам оценивается от 15 до 20 % от всей используемой электроэнергии

Большой насосный парк дает возможность обеспечить работоспособность в широком диапазоне – как по объему, так и по давлению.

Данная работа посвящена созданию унифицированного параметрического ряда насосов, что позволит путем применения оптимальных сменных проточных частей достигать максимальной эффективности при эксплуатации насосов в системах различного назначения, а также в подобных технологических системах, требующих периодического длительного изменения режима эксплуатации. Данное решение представлено на рис. 1.

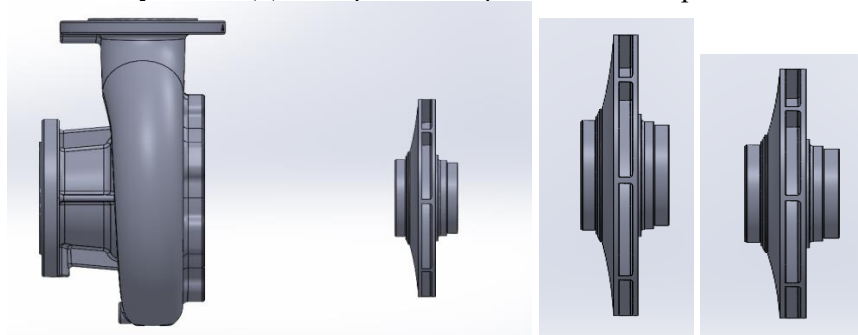


Рис. 1 Насос со сменными ротором:

1 – корпус насоса; 2 – рабочее колесо рассчитанной точки; 3 – рабочее колесо, рассчитанное на 0,6 $Q_{ном}$; 4 - рабочее колесо, рассчитанное на 0,4 $Q_{ном}$.

В данный момент существуют несколько типов регулирования подачи, а именно – частотное регулирование, обточка рабочего колеса до соответствующего диаметра. При подрезке рабочего колеса для обеспечения подачи в меньшую сторону больше, чем на 20%, КПД резко уменьшается [1].

Одним из главных критериев при создании нового насоса является обеспечение его высокой экономичности на расчетном режиме. Однако существуют технологические системы, требующие изменения режима работы насоса на длительный период.

Известные способы регулирования режимов работы насосных агрегатов не в полной мере позволяют обеспечить требования, предъявляемые эксплуатацией. Для удовлетворения индивидуальных требований разных Заказчиков Изготовитель вынужден максимально расширять типоразмерный ряд производимого насосного оборудования. На рис. 2 приведены типоразмерные поля насосной конфигурации различных производителей.

В данной ситуации единственным решением становится замена насосных агрегатов на новые с иными параметрами, рассчитанные на изменившийся режим работы. Замена насосов на новые влечет за собой значительные эксплуатационные затраты.

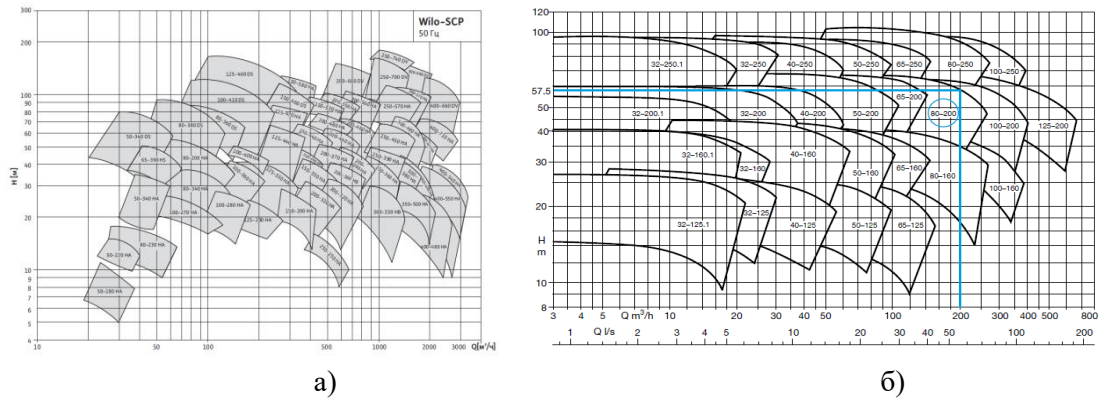


Рис.2 Поля напорных характеристик центробежных насосов: а) фирма Wilo-Rus, б) фирма KSB Aktiengesellschaft

В условиях ограниченных ресурсов необходимое увеличение разнообразия класса насосов должно обеспечиваться при минимальном увеличении составляющих их элементов.

Проточная часть насоса в основном отвечает за диапазон работы насоса.

Применение сменного НА позволило повысить КПД насоса на недогрузочных режимах, т.к. указанные элементы (сменные НА) более согласованы с РК, чем спиральный корпус.

Варианты Проточная часть	№1	№2	№3	№4	№5
Ротор (РК)	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=1250 м³/ч Н=71 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=1250 м³/ч Н=71 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=810 м³/ч Н=40 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=810 м³/ч Н=40 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=810 м³/ч Н=40 м
Статор (отвода)	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250+направляющий аппарат
Характеристика режима относительно параметров РК	Номинальный	Пониженной подачи	Частный номинальный	Пониженной подачи	Пониженной подачи
Частота вращения, об/мин	985	985	985	985	985
Поддача, м³/ч	1250	500	810	500	500
Напор, м	78	97	47	54	52
КПД, %	93,8%	56,6%	98,4%	86,5%	93%

Рис. 3 Результаты сравнительного исследования

Поток в проточной части лопастной машины представляет собой единое целое, его структура определяется не только формой и размерами каждого элемента в отдельности, но и их сочетанием. На режимах, близких к расчетному, в проточной части имеют место условия для установившегося движения потока.

КПД насоса – один из основных показателей, определяющих конкурентное преимущество изделия на рынке. Для насосных агрегатов большой мощности (от 1 МВт и выше) различие в КПД даже на 1-2% означает годовую экономию затрат на потребляемую электроэнергию в размерах, достигающих миллионы рублей, что следует из анализа структуры затрат в жизненном цикле насосного оборудования.

На рис. 3 приведены результаты исследований для различных типов РК, проточной части и отводов. Подтверждено, что применение в составе статорной части дополнительного лопаточного направляющего аппарата при работе на режиме пониженной подачи Q=500 м³/ч позволяет сохранить гидравлический КПД на достаточно высоком уровне – от 93% до 98% (вариант №5).

Таким образом, можно утверждать, что применение насосов со сменной проточной частью позволяет расширить диапазон работы центробежных насосов и минимизировать гидравлические потери.

Литература

- Ковалев, И.А. / Использование сменных проточных частей в центробежных насосах/ И.А. Ковалёв, С.О. Луговая, И.Б. Твердохлеб // Вестник СумГУ. Серия «Технические науки» - 2005.– №3. – с.19-21.

Смехов И.Д., Шерченкова А.О., Сучков В.Ю.
Научный руководитель: преподаватель Крашенинникова Е.Н.
ГБПОУ ВО "Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения"
602267, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, д.55
Mtrp@narod.ru
krash.ab.nik@mail.ru

Результат труда освоения автоматизации производства как инструмент рекламы учебного заведения на примере специальности «Технология машиностроения»

В современном мире большое значение для педагогов и абитуриентов имеет имидж, престиж образовательного учреждения. На его узнаваемость, отзывы они обращают внимание при выборе места учёбы. Здесь важную роль играет реклама. Грамотная реклама и честный подход к описанию учебного заведения могут составить половину успеха. Мы решили попробовать создать такую рекламу. В свою очередь данная работа может быть использована в качестве ролика на День открытых Дверей в онлайн – формате, что с недавнего времени весьма актуально.

Цель нашей работы: Рассказать о своей специальности (технология машиностроения), рекламируя её, применив для усиления эффекта наглядный результат труда.

Задачи проекта:

- рассказать, что представляет собой специальность;
- рассказать о рабочих местах;
- рассказать об условиях работы.

Как известно, выбор специальности – это достаточно серьезный вопрос, к которому стоит подходить обдуманно. Во-первых, нужно учитывать свои личные интересы. Во-вторых, оценить собственные способности. В-третьих, проанализировать соответствие своих личностных качеств с теми качествами, наличия которых требует выбранная специальность.

Технология машиностроения — наука о производстве машин, которая изучает технологические процессы, применяемые на машиностроительных предприятиях при изготовлении машин требуемого качества, в установленном программой количестве и при наименьшей себестоимости. Специальность «Технология машиностроения» относится к типу «Человек – Техника». Профессии данного типа связаны с созданием, монтажом, сборкой и наладкой технических устройств, с эксплуатацией технических средств, с ремонтом техники. Особенность технических объектов в том, что они могут быть точно измерены и просчитаны, поэтому профессии этой группы требуют от человека сочетания практического склада ума и творческих способностей, точности, хорошего здоровья. Технология машиностроения связывает такие профессии как: 1. Оператор станков с ЧПУ. 2. Станочник широкого профиля. 3. Технолог. 4. Конструктор. 5. Нормировщик. 6. Мастер участков и цехов. 7. Контролёр в отделах технического контроля. 8. Термист. 9. Наладчик станков с ЧПУ.

ТМщики - высококвалифицированные профессионалы, которые постоянно остаются актуальными на рынке труда. Даже на сегодняшний день вы сможете найти большое количество открытых вакансий по специальности. Таким образом, получив соответствующий диплом, вы можете быть точно уверены в том, что не останетесь без рабочего места. Наоборот – работодатели соревнуются за компетентных специалистов, поэтому у вас будет выбор.

Если сравнивать заработную плату со средней зарплатой по стране, то можно сделать вывод о том, что она находится в категории выше среднего. Благодаря достойному материальному вознаграждению за труд человек может поддерживать высокий уровень своей жизни, а также обеспечивать своих близких.

Технолог машиностроения свободно ориентируется в почти любой современной технике. Поэтому он найдет применение своим силам в самых разных областях и сферах. **Их нанимают:** строительные компании; автотранспортные и ремонтные фирмы; горнодобывающие объекты; образовательные, научные и экспертные организации; конструкторские бюро.

Обучение в нашем колледже не будет трудным, оно будет достаточно обширным и не скучным. Потому что в нашем колледже будут учить основам разных профессий нашего направления и благодаря этому, вы сможете определиться, что вам больше по душе. Обучать вас будут опытные специалисты, которые проработали на предприятии много лет, поэтому подготовят вас на должном уровне. После обучения в нашем колледже вы:

-будете способны разрабатывать и осуществлять технологические процессы обработки деталей;

-будете способны разрабатывать программное обеспечение для разработки технологических процессов. Современное развитие автоматизации производства и то, что сейчас очень важно в этом направлении - освоение составления и внедрения управляющих программ (УП) для станков с числовым программным обеспечением (ЧПУ). Приобретение обучающимися данных умений демонстрирует рис.1 – процесс создания ими УП и гравировка эмблемы нашего учебного заведения (рис.2).

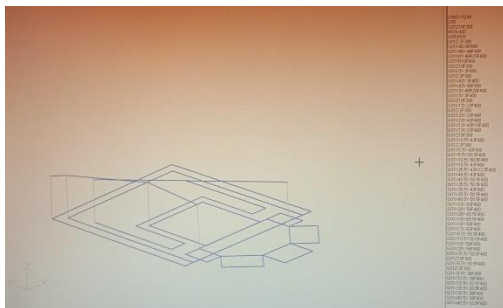


Рисунок 1.



Рисунок 2.

Данная программа может быть использована и в дальнейшем для получения нашего «узнаваемого» знака и на других материалах.

А также после освоения данной специальности вы: сможете рассчитывать экономические показатели производства; будете способны составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции; научитесь использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей; научитесь проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

В заключение хочется сказать, что проделанная нами работа позволила нам не только создать рекламу учебного заведения для абитуриентов, но и самих себя настроить на дальнейшее обучение с интересом, повысить мотивацию у уже обучающихся студентов, позволила разобраться в правильности выбора профессии.

Литература

1. Интернет ресурсы: <https://logos-pravo.ru/articles/reklama-ponyatie-vidy-reklamy-priznaki-i-trebovaniya-cto-ne-yavlyatsya-reklamoy>
2. Интернет ресурсы: <http://t245814.spo.obrazovanie33.ru/>

Соколов И.А.

Научный руководитель – доцент Баринов С.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: gosha.sokolov919@mail.ru

Разработка технологии изготовления детали «корпус»

Деталь «корпус» (рис.1) является сборочной единицей редуктора давления воздуха. Редуктор предназначен для снижения давления сжатого воздуха и поддержания постоянства этого давления.

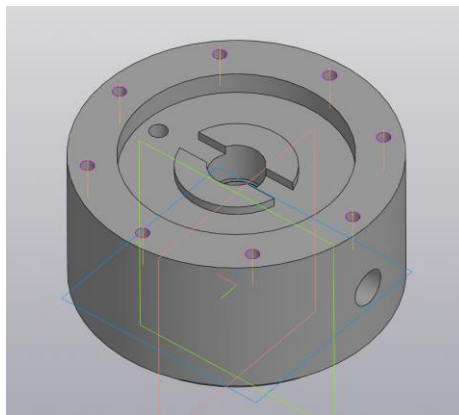


Рис.1 «Корпус»

Материал детали «корпус» - Ст. 4 ГОСТ988-77 [1]

Технологические свойства стали Ст. 4 ГОСТ380-71 [1]:

- температурный интервал ковки 800-1250°C;
- свариваемость – трудносвариваемая. Способ сварки: РД, РАД и КТ. Необходим подогрев и последующая термообработка;
- обрабатываемость резанием. В горячекатаном состоянии при НВ 163-168 НВ, $\sigma_B = 980$ МПа $K_{v \text{ тв.сплав}} = 1.2$, $K_{v \text{ быстр. сталь}} = 0.95$;
- склонность к отпускной способности - склонна;
- флокеночувствительность – чувствительна [1].

Тип производства – мелкосерийное с программой выпуска 250 шт. в год.

Согласно заданию на бакалаврскую работу разработан технологический процесс изготовления детали «корпус».

Исходя из заданной программы выпуска металлообрабатывающее оборудование выбрано как универсальное, так и с ЧПУ.

Маршрут обработки детали и выбранное оборудование представлены в таблице 1.

Для операции №15 сверлильная разработано специальное станочное приспособление – кондуктор.

Кондуктор — одна из разновидностей станочных приспособлений, применяемая при обработке отверстий на сверлильном или фрезерном станке [2].

Кондуктор целесообразно применять в серийном и мелкосерийном производстве из-за затрат времени на подготовку универсальных кондукторов к работе (в том числе собранных из УСП – универсальных станочных приспособлений), либо ввиду их стоимости [2]. Одним из важных элементов кондуктора является кондукторная втулка. Это элемент устройства для направления сверла. Для уменьшения погрешности конец втулки должен быть как можно ближе к детали.

Солонин И.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Яшин
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: morgan100000@gmail.com*

Обеспечение качества изготовления детали "Зубчатое колесо"

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

От вида и типа производства зависят существенные изменения и организация структуры цеха, а именно: системы обслуживания рабочих мест, расстановка оборудования, квалификация персонала, номенклатура изготавливаемых деталей и т.д.

Деталь «Зубчатое колесо» имеет различные модификации, но основная их функция – передача вращательного движения в механизмах, где крутящиеся валы соосны.

Деталь «Зубчатое колесо» изготовлена из легированной стали 25Л ГОСТ977-88 и проходит термическую обработку (закалка ТВЧ), что имеет большое значение в отношении короблений, возможных при нагревании и охлаждении детали. В этом смысле зубчатая поверхность после термообработки могут изменить свои размеры, что приведет к дальнейшим трудностям. С точки зрения механической обработки, зубчатое колесо вообще мало технологичны, т.к операция нарезания зубьев со снятием стружки производится в основном малопроизводительными методами. В остальном же при изготовлении детали имеется возможность применения высокопроизводительного автоматизированного оборудования. Перепады ступеней незначительны, поперечные канавки имеют форму и размеры, обеспечивающие их изготовление на токарных станках, жесткость детали обеспечивает получение высокой точности обработки, имеется возможность совмещения технологических, измерительных и конструкторских баз при изготовлении детали.

В целом можно констатировать, что по качественным показателям конструкция детали достаточно технологична; все размеры легко контролировать непосредственно на рабочем месте, что также является технологичным фактором.

В качестве заготовки нами выбрана отливка. Предлагается получить заготовку методом литья в кокиль. Этот способ значительно превосходит по производительности литье в песчаную форму, обеспечивает получение отливок более точных размеров с минимальными припусками по обрабатываемым поверхностям и меньшей шероховатостью и, таким образом, даёт значительную экономию металла и снижение трудоёмкости обработки. Применение отливки позволило повысить коэффициент использования материала до 82% .

Данная деталь подходит под среднесерийный тип производства. Следовательно, в разрабатываемом технологическом процессе стоит использовать станки с ЧПУ. Данное решение повысит точность обработки ответственных поверхностей детали, увеличит общую механизацию и автоматизацию производства, уменьшит штучное время и общую трудоёмкость.

В процессе создания технологического процесса изготовления детали "Зубчатое колесо" нами разработано специальное станочное приспособление, позволяющее значительно сократить вспомогательное время на установление, закрепление и снятие заготовки.

Тюрин В.В.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.А. Борисова
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
 E-mail: armitp@yandex.ru

Определение реакций связей в конструкциях

Определить реакции связей данной конструкции (рис. 1), если $P = 5\text{Н}$, $q = 2\text{Н/м}$, $M = 4\text{Н}\cdot\text{м}$.

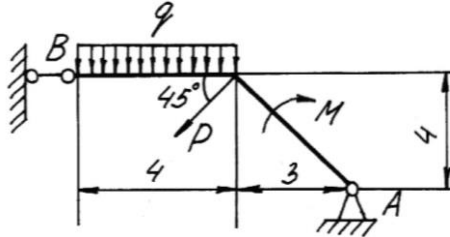


Рис. 1

Отбросим связи, наложенные на конструкцию в точках А и В, заменим их действие реакциями:

- в точке А - неподвижная цилиндрическая опора, имеет реакции, направленные по осям координат X_A , и Y_A ,
- в точке В - подвижная цилиндрическая опора, имеет реакцию R_B (рис. 2).

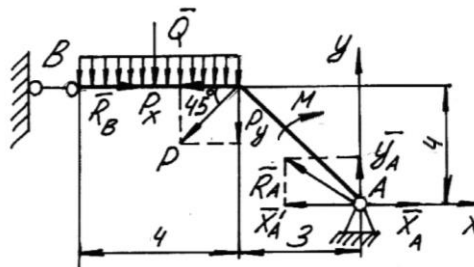


Рис. 2

2. Составим уравнения равновесия заданной конструкции:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum X_i = 0 \\ \sum Y_i = 0 \\ \sum M_A(F_i) = 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} X_A - P \cdot \cos 45^\circ + R_B = 0 \\ Y_A - P \cdot \sin 45^\circ - Q = 0 \\ -M + P\sqrt{3^2 + 4^2} + Q \cdot 5 - R_B \cdot 4 = 0 \end{array} \right.$$

Из уравнения (3) определим реакцию R_B :

$$R_B = \frac{-M + P\sqrt{25} + Q \cdot 5}{4} = \frac{-4 + 5\sqrt{25} + 5 \cdot 8}{4} = 15,25 \text{ (Н)},$$

где $Q = q \cdot l = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (Н)}$.

Из уравнения (2) определим реакцию Y_A :

$$Y_A = P \cdot \sin 45^\circ + Q = 5 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + 8 = 11,5 \text{ (Н)}.$$

Из уравнения (1) определим реакцию X_A :

$$X_A = P \cdot \cos 45^\circ - R_B = 5 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - 15,25 = -11,75 \text{ (Н)}.$$

Реакция X_A получилась с отрицательным знаком, значит, ее направление следует взять противоположно тому, что показано на схеме (рис.2).

Ответ: $X_A = -11,75 \text{ Н}$; $Y_A = 11,5 \text{ Н}$, $R_B = 15,25 \text{ Н}$.

Умнов Д.О.

Научный руководитель – доцент Баринов С.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: hsif20000@yandex.ru

Разработка технологии изготовления детали «Диск основной»

Деталь «Диск основной» (рис.1) представляет из себя часть фрикционной дисковой муфты. Дисковая фрикционная муфта служит для включения механизма лебедки бурового станка. Она включается на ходу и передает вращающий момент с ведущего вала механизма на ведомый

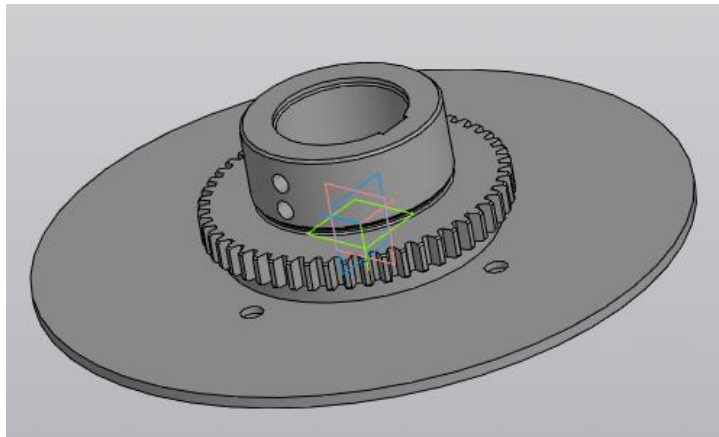


Рис.1 «Диск основной»

Материал детали «Диск основной» - Сталь 25Л ГОСТ 977-88 [1]

Свойства и характеристики Сталь 25Л ГОСТ 977-88 [1] :

- Термообработка: **Нормализация 880 - 900°C, Отпуск 610 - 630°C.**

-Твердость материала: **НВ 10⁻¹ = 124 - 207 Мпа**

- Обрабатываемость резанием: **в термообработанном состоянии при НВ 160 K_v тв. $K_{спл}=1,25$ и K_{v,ст}=1 [1]**

Тип производства – мелкосерийное с программой выпуска 250 шт. в год.

В соответствии с заданием на бакалаврскую работу разработан технологический процесс изготовления детали «Диск основной».

Согласно программе выпуска металлообрабатывающее оборудование выбрано как универсальное, так и с числовым программным управлением.

Маршрут обработки детали и выбранное оборудование представлены в табл.1, табл.2.

Для операции №15 зубодолбежная разработано станочное приспособление. По степени специализации является специальным, так как применяется только для данного вида деталей. [2]

В разработанном приспособлении базирование детали осуществляется с помощью цилиндрического пальца и нижней плоскости. (рис.2.)

Сборка приспособления осуществляется следующим образом. Шпилька 7 устанавливается в палец 2 путем резьбового соединения и снизу фиксируется винтом 4. Затем вставляется палец 2 в основание 1. При помощи трех болтов 3 закрепляется палец. Приспособление устанавливается на стол станка в отверстие при помощи центровика. (рис.3.)

После чего устанавливаем заготовку на палец 2. Затем осуществляем зажим детали при помощи шайбы 6, гайки 5. По окончании зубодолбежной операции раскрутить гайку и снять шайбу, получаем готовую деталь. Снимаем ее с пальца и наше приспособление готово к установке следующей заготовки.

Табл.1 - Маршрут обработки детали и выбранное оборудование

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1																				
Дубл.																				
Взам.																				
Подп.																				
										2	1									
Разраб.																				
Пров.																				
МИВЛГУ						МИВУ.150302-06.00.000 ТП														
Н. контр. Диск основной																				
М 01 Сталь 25.ГОСТ 977-88																				
М 02																				
Код		ЕВ	МД	ЕН	Н. раск.	Клм	Код загот.		Профиль и размеры		КД	за								
		8	1			0,83			Отливка по чертежу		1	9,6								
Обозначение документа																				
А	Цех	Уч.	Рм	Опер.	Код, наименование операции				см	проф.	Р	УТ	КР	Кооп	ЕН	ОП	Кит	Тм	Тшт	
Б Код, наименование оборудования																				
ИОТ оператора																				
А 03				05	Токарная с ЧПУ															
Б 04 Токарный станок с ЧПУ СКЕ6150																				
ИОТ оператора																				
А 05								5			1	1	1					18	2,1	
Б 06 Протяжная																				
ИОТ оператора																				
А 07				10	Горизонтально-протяжной станок 7Б55						5		1	1	1			18	1,3	
Б 08 Вертикально-сверлильная с ЧПУ																				
ИОТ оператора																				
А 09				15	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ 2Р135Ф2						5		1	1	1			20	2	
Б 10 Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ 2Р135Ф2																				
ИОТ оператора																				
А 11				20	Вертикально-сверлильная с ЧПУ						5		1	1	1			25	15,7	
Б 13 Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ 2Р135Ф2																				
ИОТ станочника																				
А 14				25	Зубодолбежная						5		1	1	1			25	1,2	
Б 16 Зубодолбежный станок 5140																				
ИОТ слесаря																				
А 17				30	Слесарная						5		1	1	1			12	1,6	
Б 19 Верстак																				
МК																				
												2								

Табл.2.

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1а																				
										2										
А	Цех	Уч.	Рм	Опер.	Код, наименование операции				Обозначение документа											
Б Код, наименование оборудования																				
К/М Наименование детали, об. единицы или материала																				
Обозначение, код																				
А 01				35	Термообработка				ИОТ термист											
Б 02 ТВЧ																				
ИОТ шлифовщика																				
А 04				40	Зубошлифовальная						5		1	1	1			5	14	
Б 03 Зубошлифовальный станок 5В833																				
ИОТ контролера																				
А 07				45	Технический контроль						5		1	1	1			10	8	
Б 08 Плита контрольная																				
ИОТ контролера																				
А 09																				

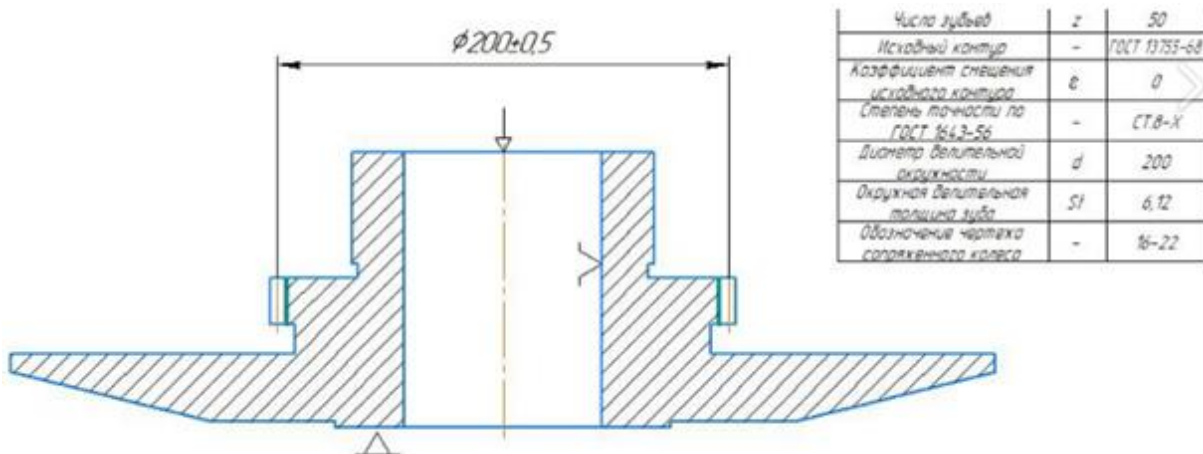


Рис.2. Схема базирования детали

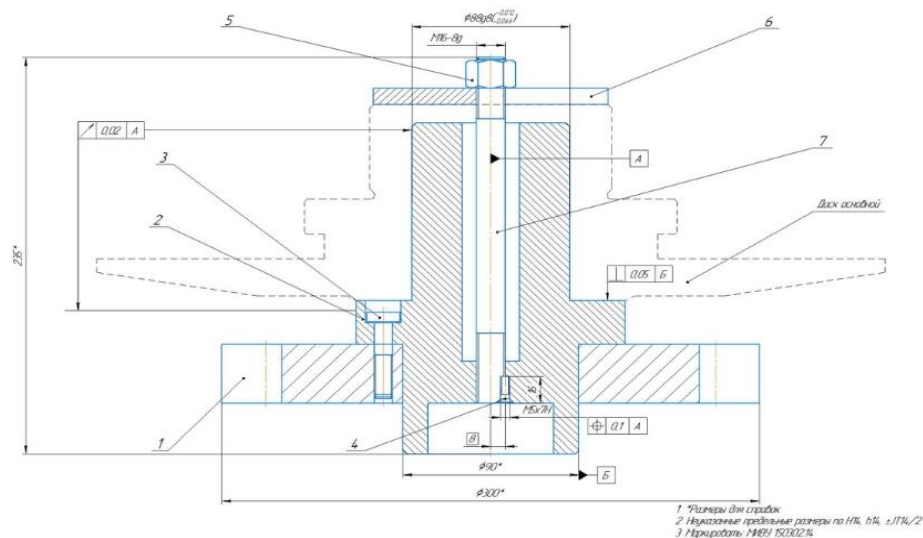


Рис.3. «Станочное приспособление»

Использование приспособления позволяет установить и надёжно закрепить заготовку в том положении, как это изображено на чертеже (Рис.3.), вследствие чего точно нарезать зубчатый венец по заданным требованиям.

В заключении отмечу, что предлагаемая технология изготовления детали предусматривает снижение времени обработки, повышение точности изготовления и снижения трудоёмкости её изготовления.

Литература

1. Зубченко А.С. Марочник сталей и сплавов/Учеб. пособие. – 2 изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007.- 782 с.
2. Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 266 с

Филимонов И.С.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. технологии машиностроения А.В. Карпов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: unrose@yandex.ru*

Конструкторско-технологическое оснащение изготовления детали "Нож" 21-4 для условий ООО "Литмаш-М"

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок, уровню их технологичности, в значительной мере определяющей затраты на технологическую подготовку производства, себестоимость, надёжность и долговечность машиностроительных изделий.

Правильно выбрать способ получения заготовки для детали «Нож» 21-4 на ООО «Литмаш-М» означает определить рациональный технологический процесс её получения с учётом материала детали, требований к точности её изготовления, технических условий, эксплуатационных характеристик и серийности производства.

Машиностроение располагает большим количеством способов получения заготовок и деталей машин. Это многообразие, с одной стороны, позволяет существенно повысить эксплуатационные характеристики машин за счёт использования свойств исходного материала, с другой – создаёт трудности при выборе рационального, экономичного способа получения заготовки. Особенно важен экономически и технологически обоснованный выбор вида заготовки для данного типа производства. Максимальное приближение геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали при обеспечении высоких механических и технологических свойств – главная задача заготовительного производства в условиях высокой серийности выпуска.

Нами проведён анализ технологичности конструкции детали «Нож» 21-4 для условий среднесерийного производства в пределах предприятия с целью увязки конструкторских и технологических требований, предъявляемых к детали при заданном объёме её выпуска на ООО «Литмаш-М».

Среднесерийный тип производства подразумевает под собой ограниченную номенклатуру продукции, изготавливаемой эпизодически повторяющимися партиями, и повышенным объёмом выпуска в сравнении с мелкосерийным и единичным типами производств. В среднесерийном производстве технологический процесс дифференцирован на отдельные самостоятельные операции, выполняемые на определённых станках. При среднесерийном производстве целесообразно использовать станки и обрабатывающие центры с числовым программным управлением (ЧПУ). В разработанном нами технологическом процессе изготовления детали «Нож» 21-4 используются современные станки с ЧПУ. Применение данного оборудования направлено к увеличению механизации и автоматизации, снижению трудоёмкости механической обработки заготовки и повышению качества изделия.

Заданные конструктором геометрия, размеры и марка материала детали во многом определяют технологию изготовления. Таким образом, выбор вида заготовки на ООО «Литмаш-М» происходит в процессе конструирования, так как при расчёте деталей на прочность, износостойкость или при учёте других показателей эксплуатационных характеристик конструктор исходит из физико-механических свойств применяемого материала с учётом влияния технологического способа получения заготовки.

Юдаева Е.С., Наумов К.А.

Научный руководитель: Крашенинникова Е.Н.

ГБПОУ ВО "Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения"

602267, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, д.55

krash.ab.nik@mail.ru

Весь мусор в одном месте! Разработка управляющей программы для вырезки Крышки урны с соблюдением правила бесконтактно ручного открывания для сохранения чистоты городских улиц и улучшения экологической ситуации

Проблема мусора на сегодня признается одной из самых важных экологических проблем для человечества. Но не всегда сами люди виноваты в распространении мусора на улицах городов. Бывает такое, что от сильного порыва ветра или из-за жизнедеятельности животных и птиц мелкий или легкий мусор, такой, как пакеты, вылетают из самой урны. Мы решили поближе рассмотреть данную проблему и предложить свой способ её решения.

Нашей целью была разработка УП для вырезки Крышки урны, а также сопутствующей детали Педаль с тем, чтобы соблюсти и осуществить так актуальное сегодня бесконтактно-ручного воздействие.

В качестве объекта усовершенствования мы используем уже стоящие на улицах урны для мусора. Рассмотрев их конструктивные особенности, внешний вид Крышки, Педали и размеры, под которые мы будем делать УП, примем ориентировочно. В ходе предполагаемых в дальнейшем испытаний эти данные можно изменить.

Учитывая максимум природных, технологических, физиологических факторов, даже полнота ноги не осталась без внимания. Всем известно, урны для мусора на улицах стоят уже не один год, давно покрылись ржавчиной. Учитывая это, материалом для Крышки и Педали рекомендуем Сталь 25. Данная Сталь хорошо сваривается и образует сварные соединения высокого качества без применения особых приемов предварительного очищения поверхности, подогрева до и после сварки.

Технология изготовления включает: вырезку с помощью оборудования газоплазменной резки; зачистку, гибку и сварку в соответствующих местах.

Также предложено технологическое решение - особое расположение заготовок Педали на листе с целью оптимизации процесса - вырезка сразу 2х штук и получение отходом качественную заготовку для других деталей. Вырезка Крышки, Педали осуществляется по управляющей программе. Составить подобную программу легко, справятся даже новички в программировании, кем мы и являемся. Поверхность урны должна быть обработана от коррозии и защищена специальными средствами от перепадов температуры и других атмосферных явлений. Учитывая сложившуюся ситуацию, курс на импортозамещение, предлагаем соответствующую краску российского производства.

Входящие в конструкцию, в данном варианте Опора и Петля, стандартны и могут быть без проблем приобретены или взяты уже бывшими в употреблении.

В заключение хочу сказать, что практически рядом с каждой лавочкой в городе и парках стоят урны. И нам самим будет приятнее отдыхать, не видя мусора и не чувствуя его запаха. Давайте докажем своё воспитание, приличие соблюдая чистоту. И сможем с гордостью сказать всем, а главное, себе «спасибо»!

Литература

1.ГОСТ Р 56195-2014 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. УСЛУГИ СОДЕРЖАНИЯ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ, СБОР и ВЫВОЗ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.

2.Карпенков С.Х. Экология: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн.2- М., Берлин: Директ-Медиа,2017.-С.б.-ISBN 978-5-4475-8714-7.

3.Санитарные правила и нормы СанПиН 42-128-4690-88 и СанПин 1.2.2645-10 «Санитарные правила содержания территорий населённых мест» (утв. Главным государственным санитарным врачом).