

Слайд 1

Уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей выпускной квалификационной работы – **«Инновационный проект изготовления вала механизма рулевого управления автобуса ЛИА3 5226»**.

Основной тенденцией развития современного машиностроения является повышение рабочих параметров машин: скоростей, давлений, температур и т.д. Это приводит к необходимости создания новых конструктивных и антифрикционных материалов, достаточно прочных и термостойких, а также новых конструктивных решений отдельных элементов, модификации инструментов обработки и многое другое. Эти инновационные разработки, внедренные в производство позволят добиться лучших показателей эффективности по всем параметрам.

В данной выпускной квалификационной работе мы рассмотрим внедрение современных червячных фрез со сложной геометрией. Применительно к современным червячным фрезам на эти критерии влияют: время обработки при зубофрезеровании, наружный диаметр червячной фрезы, длина фрезы и длина ее режущей части, число заходов фрезы, число стружечных канавок и посадочное место червячной фрезы.

Слайд 2

На базе существующего заводского процесса изготовления на ОАО «Ликийский автобус» вала редуктора рулевого управления автобуса ЛиА3-5256, разработан усовершенствованный технологический процесс, который позволяет повысить качество изготовления валов, значительно сократить трудоемкость изготовления и себестоимость продукции.

Слайд 3

Назначение червячной фрезы состоит в удалении стружки с заготовки для создания необходимого профиля зуба. Как и к любому другому режущему инструменту, к червячной фрезе предъявляются два основных требования: обеспечение максимального периода стойкости и обеспечение заданного качества обработки.

Сравнивая конструкцию «традиционной» и «современной» червячных фрез можно заметить существенные различия. Современные фрезы более длинные, имеют больше стружечных канавок и минимально возможный с точки зрения прочности наружный диаметр.

Слайд 4

Большинство потребителей применяют червячные фрезы двух конструкций - цельные фрезы из быстрорежущей стали и фрезы с вставными (поворотными) рейками. При этом практически 100% фрез изготавливаются из «обычной» быстрорежущей стали с различным содержанием вольфрама, зачастую без легирования кобальтом. Одновременное увеличение твердости и прочности позволяют одновременно увеличивать скорость резания и подачу.

Слайд 5

Если сравнивать порошковые и обычные быстрорежущие стали по техническим параметрам, по стоимости и по эффективности применения, то порошковые быстрорежущие стали находятся ближе к «идеальному» материалу - они одновременно имеют и более высокую твердость, и более высокую прочность.

Слайд 6

Производительность при зубофрезеровании определяется временем обработки зубчатого венца, которое, в свою очередь, зависит от нескольких конструктивных параметров червячной фрезы и режимов обработки.

Все проанализированные нами конструктивные и эксплуатационные особенности червячной фрезы в той или иной степени влияют на результат обработки. Поставщики технологий обработки зубчатых колес, как правило, владеют программами расчета теоретических параметров зубчатого колеса и могут оптимальным образом подобрать режимы обработки и выбрать конструкцию червячной фрезы.

Слайд 7

В экспериментальной части работы мы произвели обоснование и разработку проектных решений. Изготовлении заготовки детали вала редуктора рулевого управления может производиться на горизонтально-ковочной машине, на кривошипных горяче-штамповочных прессах, использовать прутки диаметром близким к максимальному диаметру детали, а также использовать поперечно-клиновой прокат. В заготовительном цехе прокат в виде прутков подвергается правке, обдирке, разрезанию и поперечно-клиновому прокату.

Выбор способа получения заготовки зависит от многих факторов, но главным является себестоимость и качество деталей.

Слайд 8

Прутки и валы разрезают на приводных ножовках, на пилах. Прутковый материал также можно разрезать на прессах и ножницами. Наиболее оптимальных показателей можно достичь при применении поперечно-клиновой прокатки (ПКП). Внедрение ПКП позволяет увеличить производительность труда, по сравнению с обработкой резанием и уменьшить норму расхода материала.

Слайд 9

С целью повышения качества изготовления рулевого механизма автобуса ЛИАЗ 5256 при разработке технологического процесса изготовления вала рулевого управления в дипломном проекте принято решение шлифовать прямобочные шлицы после химико-термической обработки (ХТО). Как правило, прорезку канавок во впадинах шлиц производят до ХТО.

Для определения работоспособности червячных фрез со сложной геометрией режущей поверхности были произведены стойкостные испытания на зубофрезерном станке с повышенной статической и динамической жёсткостью основных узлов.

Червячные фрезы были изготовлены из быстрорежущей ковanej и порошковой стали P6M5K5 повышенной теплостойкости (620-670°C).

Слайд 10

Испытания производили червячными фрезами с возобновляемым износостойким покрытием, которое выполняли по следующей схеме:

- Снятие покрытия у изношенной фрезы в кислотной среде с помощью перекиси водорода;
- Струйная очистка стальными шариками размером 50-120 мкм со скоростью 60-120 м/с и давлением 0,5-0,6 МПа.
- Заточка фрезы по передней поверхности;
- Нанесение износостойкого покрытия методом физического осаждения.

В результате испытаний установлено, что червячные фрезы из порошковой быстрорежущей стали с износостойким покрытием TiAlN позволили повысить путь резания 3 фрезы за один постан до 21,6 м и увеличить число обработанных заготовок до 45 штук.

Слайд 11

На долговечность деталей влияет износостойкое покрытие. На сегодняшний день существует много видов износостойких покрытий на режущий инструмент. Они различаются по структуре, по химическому составу и толщине. Созданное около трех лет назад не содержащее титана покрытие AlCrN уже нашло широкое распространение, прежде всего именно для червячных фрез. Более высокая износостойкость покрытия обеспечивает увеличение стойкости и сокращение затрат на инструмент. Покрытие nAlCrN по химическому составу совпадает с покрытием AlCrN, но имеет нанокompозитную структуру. Увеличение твердости и снижение коэффициента трения благоприятно сказывается на стойкости инструментов с нанокompозитным покрытием. Наиболее эффективные для зубообработки покрытия (содержащие алюминий) могут быть нанесены только физическим методом.

Слайд 12

Таким образом, проведя исследовательскую деятельность, мы собрали и проанализировали исходные данные для преобразования технологического процесса изготовления продукции. Современные червячные фрезы - инновация в мире машиностроения, которая позволяет добиться

лучших экономических показателей и усовершенствовать технологический процесс. Используя их в машиностроительном производстве мы снижаем затраты на производство, повышаем качество продукции и уменьшаем время затраченное на изготовление деталей.

Слайд 13

Необходимость финансовых вложений и поддержание рабочего процесса в первый год оценивается в 1205000 руб.

Показатели эффективности данной инновации позволят производителю поддерживать конкурентоспособность на рынке и, возможно даже, выведут его на первые позиции. Целесообразность и возможность продолжения работ по этой тематике возможна при дальнейшем усовершенствовании материалов и инструментов, используемых в производстве. При эксплуатации современных инструментов в оптимальных условиях работы и восстановления сокращение затрат на обработку составит 50-65 %.

Слайд 14

Спасибо за внимание! Доклад окончен.