

Кузьминова Наталья Аркадьевна

старший преподаватель

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт

войск национальной гвардии РФ»

г. Пермь, Пермский край

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «ЭСКИЗ И ЧЕРТЕЖ ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА» В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

***Аннотация:** в работе описана методика проведения занятия по выполнению эскиза и чертежа зубчатого колеса. Озвучены цели лабораторной работы, порядок ее выполнения. Отмечена значимость знаний по данной теме и практическая направленность при изучении других дисциплин.*

***Ключевые слова:** зубчатое колесо, эскиз, чертеж, лабораторная работа, модели, презентация.*

На данную тему отводится 6 часов – лабораторная работа.

Лабораторная работа – одна из важных частей учебного процесса, именно на ней формируются профессиональные компетенции курсантов. Она обеспечивает связь теории с практикой, развивает самостоятельность и способность к постановке и проведению экспериментов, пониманию и интерпретации фактов, к оценке полученной информации, применению знаний на практике. Лабораторные работы обеспечивают знакомство с деталями, измерительными приборами, с методикой исследования, пополняя знания фактами [1].

Данная лабораторная работа направлена на изучение с курсантами основных элементов и параметров зубчатого колеса. Курсанты должны научиться выполнять расчеты, эскиз и чертеж зубчатого колеса.

Целями данного занятия являются:

1. Ознакомить курсантов с зубчатыми передачами и их использовании.
2. Научить выполнять эскиз зубчатого колеса.

3. Познакомить с понятием шероховатость поверхности и обозначением ее на чертеже.

4. Научить выполнять чертеж зубчатого колеса согласно ГОСТ 2.403–75.

5. Прививать навыки грамотного выполнения технических расчетов и умение применить полученные результаты для графических построений.

На первой паре преподаватель выдает теоретический материал по зубчатым передачам. Зубчатые передачи используют для передачи вращательного движения от одного вала к другому. Такую передачу можно осуществить с изменением количества оборотов одного вала относительно другого или без изменения. Изучение большинства дисциплин в институте связано с изучением различных машин и механизмов, в которых используются зубчатые передачи. Поэтому курсанты должны научиться грамотно, в соответствии с ГОСТ, оформлять чертежи зубчатых колес.

Активное развитие науки и техники приводит к передовым технологическим решениям, позволяющим создавать принципиально новые конструкции, однако фундаментальные методические положения в технической отрасли остаются неизменными. В создании военной техники, отличающейся особой надежностью, тем более особую роль имеют хорошо показавшие себя консервативные, фундаментальные решения. В ряду таких решений прочное место занимают зубчатые передачи [2].

Зубчатые колеса вместе с валами, на которые их насаживают, составляют механизмы, передающие движение от одной установки (двигателя) к другой (исполнительный механизм).

Между параллельными валами применяют цилиндрические зубчатые колеса с внешним или внутренним зацеплением, прямозубые, косозубые, шевронные. Между валами, оси которых пересекаются (под острым, прямым или тупым углом), применяют конические зубчатые колеса.

Между скрещивающимися валами применяют червячные и винтовые передачи.

Частные виды зубчатых передач – реечные, цепные и храповые механизмы.

Передача движения осуществляется с помощью зубчатых колес и реек. Зубья одного зубчатого колеса входят во впадины другого зубчатого колеса (или рейки) и давлением зуба первого зубчатого колеса на зуб второго передают вращательное движение, заставляя зубчатое колесо поворачиваться. Зубчатое колесо, передающее вращение, называют ведущим, а принимающее вращение – ведомым. Большее из пары сопряженных зубчатых колес с большим числом зубьев называют зубчатым колесом, а меньшее – шестерней. Если колеса одинаковые, то шестерней называют ведущее колесо.

Далее преподаватель показывает на модели основные элементы зубчатых колес, обращает особое внимание на приведенные формулы для расчета основных параметров колес, поясняет условности изображения цилиндрических зубчатых колес на рабочих чертежах согласно рекомендациям ГОСТ 2.402–68 (условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач), ГОСТ 2.403-75 (правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес).

На второй паре рассказывается о шероховатости поверхности. Дается определение, кратко излагаются основные параметры, определяющие ее, акцентируется особое внимание курсантов на обозначение на чертежах шероховатости поверхности в соответствии с ГОСТ 2.309-73.

При изложении первых двух вопросов используется презентация. На слайдах наглядно демонстрируются виды зубчатых колес, их элементы и параметры, обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

На выдачу материала по шероховатости поверхности отводится 30 минут, затем курсантам выдаются модели зубчатых колес, штангенциркули, миллиметровая бумага для эскиза и ватман для выполнения чертежа.

Порядок выполнения лабораторной работы дан в учебном пособии «Зубчатые передачи».

Курсанты снимают размеры с зубчатого колеса при помощи штангенциркуля, производят необходимый расчет параметров, выполняют сначала эскиз, а затем и чертеж колеса. Тем самым они приобретают навыки работы с моделями и измерительными инструментами, знакомятся с зубчатыми колесами вживую, а не по изображениям на плакатах и в учебниках, учатся производить необходимые расчеты и технично выполнять чертеж данной детали.

При выполнении эскиза курсанты учатся выполнять чертеж от руки на глаз. Также они узнают о таблице параметров, которая обязательно выполняется на чертеже зубчатого колеса.

После эскиза курсанты выполняют чертеж. На нем вычерчивают полностью один фронтальный разрез в положении, когда ось симметрии колеса параллельна основной надписи. Вместо полного вида слева, учитывая, что для изготовления колеса он не требуется, на виде слева чертят только контур отверстия в ступице со шпоночными или шлицевыми пазами.

Зубья зубчатых колес на чертежах, в продольных осевых разрезах и сечениях изображают условно неразрезанными, т.е. не заштриховывают. Окружности и образующие поверхностей вершин зубьев показывают сплошными основными толстыми линиями на всех изображениях. Делительные окружности изображаются штрих-пунктирными тонкими линиями на всех видах, разрезах, сечениях колеса.

На рабочих чертежах зубчатых колес должны быть проставлены: диаметр окружности вершин зубьев, ширина зубчатого венца, размеры фасок или радиусов закругления на торцевых кромках цилиндра выступов, шероховатость поверхности и другие необходимые для выполнения колеса размеры.

В правом верхнем углу чертежа помещают таблицу параметров зубчатого венца колеса.

Чертеж выполняется на формате А4.

В конце третьей пары по окончании выполнения лабораторной работы происходит ее защита. Курсант должен предоставить работу (эскиз и чертеж), ответить на вопросы преподавателя.

Проведение лабораторных работ при изучении дисциплины «Инженерная графика» способствует повышению мотивации курсантов к приобретению практических знаний, умений и навыков, а также применению теоретических знаний к будущей профессиональной деятельности, так зубчатые колеса применяются в военной технике, например, в многоцелевых гусеничных и колесных машинах (коробки передач, бортовые редукторы, приводы различных устройств). Цевочное зацепление используется в механизмах поворота орудийных башен, а также в гусеничных движителях для зацепления ведущего колеса с гусеницей, обеспечивая равномерность движения гусеницы при равномерном вращении ведущего колеса и безударное взаимодействие цевок гусеничной цепи с его впадинами.

Знания, полученные на лабораторных работах, можно использовать при подготовке курсантов к написанию курсовых работ, рефератов, а также при проведении научной работы курсантов при изучении деталей машин и механизмов.

Список литературы

1. Кузьмина Н.А. Проведение лабораторных работ при изучении дисциплины «Инженерная графика» в военном институте / Н.А. Кузьмина, В.В. Щелищев. – Пермь: Изд-во ПВИ войск национальной гвардии, 2018.

2. Николаева Е.А. Зубчатые передачи в военной технике / Е.А. Николаева, В.П. Захаров. – Пермь: ПВИ ВНГ России, 2021.