

УДК 621.01

**Особенности курсового проектирования  
по теории механизмов и машин для специальностей  
«Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис»**

**Анципорович П. П., Авсиевич А. М.**

**Белорусский национальный технический университет**

Теория механизмов и машин (ТММ) является одной из основных общепрофессиональных дисциплин, необходимых для подготовки инженеров широкого профиля, сочетающих глубокие фундаментальные знания с объективной практической подготовкой. Знания и умения, полученные при изучении дисциплины ТММ, необходимы при освоении последующих специальных дисциплин, связанных с проектированием и расчетом машин, механизмов, их деталей и узлов. В соответствии с типовой программой, в результате изучения дисциплины студент должен иметь навыки составления расчетных схем машин и механизмов для решения различных технических задач, владеть методиками выполнения кинематических и динамических расчетов, в том числе с применением ЭВМ, уметь применять их результаты для получения оптимальных характеристик механизмов и машин. Итогом изучения дисциплины ТММ является курсовое проектирование, в процессе которого полученные знания и навыки должны быть закреплены.

Специфика специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис», которую необходимо учесть при организации обучения ТММ, заключается в освоении студентами принципов функционирования, рациональной эксплуатации и ремонта автомобиля – сложного машинного агрегата с широким диапазоном режимов работы, включающего в себя согласованно работающие отдельные механизмы различного строения. Это предполагает необходимость освоения синтеза и анализа различных механизмов, осознание взаимосвязи производимых в ТММ расчетов с последующими этапами их конструирования. Поэтому при разработке заданий на курсовой проект или работу следует стремиться к сохранению комплексного подхода к проектированию и исследованию машинного агрегата как системы механизмов. Соблюдение данного требования затрудняется в условиях имеющего место в настоящее время сокращения объ-

емов курсового проектирования. Ранее студенты всех механических специальностей выполняли курсовой проект, состоящий из четырех разделов: динамики машинного агрегата, динамического анализа рычажного механизма, синтеза кулачкового механизма и синтеза системы управления машин-автоматов. С переходом на данных специальностях от проекта к курсовой работе встала задача сохранения комплексного подхода к проектированию при снижении объема работы.

В автомобильной технике широко применяются рычажные кривошипно-ползунные и кулачковые механизмы двигателей внутреннего сгорания, передаточные зубчатые механизмы. Учитывая, что по вопросам динамики машинного агрегата в целом, синтезу зубчатых зацеплений и кинематике зубчатых механизмов посвящен значительный объем практических и лабораторных занятий в первом семестре изучения предмета ТММ, на курсовое проектирование вынесены вопросы кинематического и силового анализа рычажных механизмов, а также синтеза кулачковых механизмов.

В качестве исходных данных для работы подобраны различные по компоновке схемы кривошипно-ползунных механизмов с двумя шатунно-поршневыми группами и кулачковых механизмов, соответствующие используемым в автомобильной технике – от малолитражных до большегрузных машин.

Курсовая работа состоит из разделов: «Динамический анализ рычажного механизма ДВС» и «Синтез кулачкового механизма газораспределения», каждому из которых соответствует графическая часть формата А1. При рассмотрении рычажного механизма последовательно производятся структурный и кинематический анализ, силовой расчет. В процессе расчетов студент уясняет взаимосвязь разделов курса теории механизмов и машин, приобретает навыки решения комплексной инженерной задачи, которая по своему содержанию соответствует разработке технического задания на проектирование в условиях подготовки производства реальных машин. Делается акцент на том, что результаты силового расчета являются исходными данными для прочностного расчета элементов и разработки конструкторской документации на изделие. Синтез кулачкового механизма включает в себя определение кинематических характеристик движения выходного звена, расчет основных размеров и по-

строения профиля кулачка для механизма с поступательно движущимся роликовым или плоским толкателем в зависимости от варианта задания.

Рекомендуется применять графические методы расчетов, отличающиеся наглядностью и позволяющие студентам глубже усвоить теоретические основы проектирования. Лист, посвященный анализу рычажного механизма, содержит план скоростей, ускорений и планы сил групп Ассура и начального звена механизма. Второй лист включает построение графиков кинематических характеристик толкателя, диаграмму графического определения основных размеров и построение центрального и действительного профилей кулачка методом обращенного движения.

Для облегчения выполнения курсовой работы разработано учебно-методическое пособие, включающее в себя задания на курсовую работу и методические указания по ее выполнению. Отдельные главы пособия построены в виде примеров выполнения разделов работы. Они содержат постановку задач, описание последовательности и методик проектирования, что позволяет четко определить место всех расчетов в общей схеме исследования.

Успевающие студенты имеют возможность по их желанию выполнить расчеты аналитическими методами. Поощряется самостоятельное составление соответствующих алгоритмов и разработка программ с использованием различных языков программирования или прикладных программных пакетов. При этом проводится сопоставление результатов расчетов графическим и аналитическим методом. Для проектирования кулачкового механизма студенты могут использовать разработанный на кафедре программно-методический комплекс "Синтез кулачковых механизмов", включающий в себя компьютерную программу и методические указания по курсовому проектированию.

Таким образом, организация курсового проектирования для специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис» позволила обеспечить комплексный подход к исследованию машинного агрегата, возможность самостоятельно творческого решения инженерных задач при успешном освоении методик проектирования.