

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Тульский государственный университет»
Политехнический институт
Кафедра "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Методические указания

по выполнению курсовой работы
по дисциплине
"Техника транспорта, обслуживание и ремонт"

Направление подготовки

190700 – Технология транспортных процессов

Профиль подготовки

- Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте
- Организация и безопасность дорожного движения

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

1. Содержание курсовой работы и требования к его оформлению

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка выполняется на компьютере на листах писчей бумаги формата А4 (297*210 мм), по тексту сопровождается необходимыми графиками, схемами и таблицами, имеющими соответствующую нумерацию, на которую в тексте делаются ссылки. Графики в записке необходимо строить на миллиметровой бумаге того же формата карандашом или фломастерами. Необходимые для расчета формулы выписываются в буквенном обозначении, а результаты расчетов сводятся в таблицы. При однотипных расчетах обязательно приводится один вариант расчета с числовыми значениями и с указанием названия и размерности величин, входящих в формулы. Весь текст, включая графики, должен иметь сквозную нумерацию страниц в предназначенной для этого графе рамки страницы в правом нижнем углу. В целом, оформление расчетно-пояснительной записки и графических листов должно соответствовать требованиям ЕСКД.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие основные разделы:

- содержание;
- исходные данные;
- введение;
- техническая характеристика заданного автомобиля;
- схема трансмиссии;
- описание основных особенностей конструкции элементов трансмиссии и рулевого управления заданного автомобиля;
- расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя заданного автомобиля;
- расчет передаточных чисел отдельных агрегатов и общего передаточного числа всей трансмиссии;
- расчет к.п.д. отдельных агрегатов и общего к.п.д. всей трансмиссии;
- расчет частоты вращения и крутящих моментов в элементах трансмиссии и построение соответствующих графических зависимостей;
- описание устройства и принципа работы заданного агрегата с написанием спецификации основных элементов агрегата;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение.

2. Методические указания к выполнению разделов курсовой работы

Курсовая работа состоит из двух разделов.

В первом разделе выполняется описание кинематической схемы заданного типа автомобиля, особенностей устройства его элементов; делается расчет передаточного числа агрегатов трансмиссии и общего передаточного числа трансмиссии для всех вариантов их работы; определяется КПД агрегатов и КПД всей трансмиссии. Кинематическая схема и результаты расчетов ее параметров иллюстрируются графиками в расчетно-пояснительной записке и приводятся на листе формата А1 графической части проекта. Здесь же приводится рассчитанная и построенная скоростная характеристика двигателя заданного автомобиля.

Во втором разделе выполняется подробное описание конструктивных особенностей заданного агрегата шасси автомобиля и принципа его работы. Чертеж агрегата основными видами и разрезами приводится на втором листе формата А1 графической части проекта. К чертежу агрегата обязательно делается спецификация на основные сборочные единицы и детали изделия. Спецификация выполняется на форматах и по правилам, приведенным в ЕСКД. Обозначение сборочных единиц и деталей согласовывается с преподавателем.

При описании кинематической схемы заданного автомобиля необходимо обратить внимание на его тип и его колесную формулу, грузоподъемность и пассажироместимость.

Описание технических характеристик автомобиля приводится в объеме, который дается в литературе [2]. Можно пользоваться указанным справочником, техническим описанием автомобиля или любыми другими достоверными источниками.

Схема трансмиссии изображается в соответствии с примерами, имеющимися в приведенной ниже литературе [1, 3] с учетом правил изображения кинематических схем и типов обозначений элементов трансмиссии, приведенных в ЕСКД. При этом на схеме должны быть отображены индивидуальные особенности, присущие заданному автомобилю, если таковые имеются.

Описание основных особенностей элементов трансмиссии и рулевого управления производится на основании технического описания автомобиля. Для каждого элемента описание должно включать в себя:

- назначение;
- кинематическую или структурную схему;
- перечень составных элементов и описание принципа работы рассматриваемого агрегата, системы, узла.

Необходимо показать устройство составных элементов максимально просто, в виде схематичных изображений, не перечерчивая чертежей и особенно аксонометрий. Не допускается также ксерокопирование рисунков.

Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя выполняется в соответствии с исходными данными двигателя заданного типа автомобиля.

Расчет внешних скоростных характеристик двигателя производится по эмпирическим зависимостям, приведенным ниже:

- для бензинового двигателя:

эффективная мощность

$$N_{ex} = N_{e\max} \times n_x / n_N \times [1,0 + n_x / n_N - (n_x / n_N)^2], \text{ кВт};$$

удельный эффективный расход топлива

$$g_{ex} = g_{eN} [1,2 - 1,2 n_x / n_N + (n_x / n_N)^2], \text{ г/кВт ч};$$

- для дизельного двигателя:

эффективная мощность

$$N_{ex} = N_{e\max} \times n_x / n_N \times [0,87 + 1,13 n_x / n_N - (n_x / n_N)^2], \text{ кВт};$$

удельный эффективный расход топлива

$$g_{ex} = g_{eN} [1,55 - 1,55 n_x / n_N + (n_x / n_N)^2], \text{ г/кВт ч}.$$

Крутящий момент для обоих типов двигателя:

$$M_{ex} = 3 \times 10^4 \times N_{ex} / \pi \times n_x, \text{ Нм}.$$

Здесь $N_{e\max}$, n_N , g_{eN} – заданные в исходных данных значения соответствующих параметров. Величина текущего значения частоты вращения коленчатого вала двигателя n_x выбирается в диапазоне от минимально устойчивой частоты (600 об/мин для дизельного и 800 об/мин для бензинового двигателей) до максимальной $n_{\max}$ с таким шагом, чтобы суммарное число расчетных точек было не меньше 5...6, а их расположение позволило бы выявить характер рассматриваемой зависимости.

Значение $n_{\max}$ выбирается для бензиновых двигателей без ограничителя частоты вращения коленчатого вала $n_{\max} \approx 1,2 n_N$, для дизельных двигателей – $n_{\max} \approx 1,05 n_N$. Результаты расчетов сводятся в таблицу и изображаются на графике в виде зависимостей N_{ex} , g_{ex} и M_{ex} в функции от n_x .

Расчет и построение характеристик агрегатов трансмиссии автомобиля, т. е. расчет крутящих моментов и частот вращения в элементах трансмиссии выполняется с учетом особенностей их конструкции и по значениям передаточных чисел, взятым из технической характеристики заданного автомобиля.

Рассмотрим более подробно расчет указанных величин по элементам трансмиссии:

коробка передач

$$n_{кп} = n_x / u_{кп}, \text{ об/мин};$$

$$M_{кп} = M_{ex} u_{кп}, \text{ Нм};$$

$$N_{кп} = N_{ex}, \text{ кВт},$$

где $u_{кп}$ – соответствующие значения передаточных чисел по передачам в коробке передач (без передачи заднего хода).

Допускается не учитывать наличие делителя, имеющегося на некоторых автомобилях (например, КамАЗ) и удваивающего число передач.

Раздаточная коробка (если она имеется)

$$N_{рк} = n_{кп} / u_{рк}, \text{об/мин};$$

$$M_{рк} = M_{кп} \times u_{рк}, \text{Нм};$$

$$N_{рк} = N_{кп} \times \eta_{кп}, \text{кВт},$$

где $u_{рк}$ – передаточное число раздаточной коробки.

Обычно раздаточная коробка имеет две передачи. В проекте разрешается использовать одно из двух передаточных чисел, но не равное единице.

Главная передача

$$N_{гп} = n_{рк} / u_{гп}, \text{об/мин};$$

$$M_{гп} = M_{рк} \times u_{гп} / i, \text{Нм};$$

$$N_{гп} = N_{рк} \times \eta_{рк}, \text{кВт},$$

где $u_{гп}$ – передаточное число главной передачи (если главная передача двухступенчатая или разнесенная, принимается общее передаточное число);

i – число ведущих мостов при симметричном дифференциале.

Если рассматриваемый автомобиль не имеет раздаточной коробки, то соответствующие значения частоты вращения и крутящего момента принимаются по предыдущему элементу трансмиссии (коробке передач).

Ведущее колесо автомобиля

$$n_{вк} = n_{гп}, \text{об/мин};$$

$$M_{вк} = M_{гп} / 2, \text{Нм};$$

$$N_{евк} = N_{гп} \times \eta_{гп}, \text{кВт}.$$

Общее значение передаточного числа и КПД для всей трансмиссии

$$u_{общ} = u_{кп} \times u_{рк} \times u_{гп};$$

$$\eta_{общ} = \eta_{кп} \times \eta_{рк} \times \eta_{гп}.$$

Результаты расчетов рекомендуется сводить в таблицы, по которым строятся графики для каждого агрегата трансмиссии в виде зависимостей крутящего момента от частоты вращения выходного вала данного агрегата.

В заключительной части проекта анализируются результаты выполненной работы.

В приложении приводятся спецификации к конструкторской части проекта. Сюда можно вынести графики и рисунки из текста основного раздела проекта.

3 Информационное обеспечение дисциплины «Техника транспорта, обслуживание и ремонт»

3.1 Основная литература

1. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта: учебное пособие для вузов – М.:Академия, 2004. -528с.
2. Вахламов В.К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей: учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2007. -558с.
3. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкции и эксплуатационные свойства: учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2009. -480с.
4. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие для вузов - М.: Академия, 2007. -288с.

3.2 Дополнительная литература

1. Пузанков А.Г. Автомобили: Конструкция, теория и расчет: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Академия, 2007. -544с.
2. Автомобиль: основы конструкции: учебник для вузов.- 2-е изд., перераб. и доп./ Н.Н. Вишняков, В.К. Вахламов, А.Н. Нарбут и др. – М.: Машиностроение, 1986. -304с.
3. Краткий автомобильный справочник. – М.: ТРАНСКОНСАЛТИНГ, 1994. -779с.
4. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт/ В.Н. Барун, Р.А. Азаматов, В.А. Трынов и др. – М.: Транспорт, 1984. -251с.
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. –М.: Транспорт, 1988.-78с.

3.3 Периодические издания

1. Журнал «Автомобильный транспорт»
2. Журнал «За рулем»

3.4 Програмное обеспечение и Интернет-ресурсы

Для подготовки материалов лекционных и практических занятий, а также выполнения студентами курсовой работы специальное программное обеспечение не требуется.

Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт Минтранса России: [www. mintrans.ru/](http://www.mintrans.ru/)
2. Официальный сайт Росстандарта: [www. gost.ru/](http://www.gost.ru/)