

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к выполнению контрольной работы
по дисциплине
«МОБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

ДОНЕЦК – 2021 г.

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к выполнению контрольной работы
по дисциплине
«МОБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»
для обучающихся заочной формы
по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Рассмотрено:
на заседании кафедры
аварийно-спасательных работ и техники
Протокол № ____ от _____ 2021 г.

Утверждено:
Учебно-методическим советом
ГОУВПО «Академия гражданской
защиты» МЧС ДНР.
Протокол № ____ от _____ 2021 г.

ДОНЕЦК – 2021

УДК 614.846

Методические рекомендации к выполнению контрольной работы по дисциплине «Мобильные средства обеспечения безопасности» для студентов заочной формы по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» / Сост.: А.В. Петров. – Донецк: Академия гражданской защиты МЧС ДНР, 2021. – 20 с.

Приведены рекомендации по выбору обучающимися варианта контрольной работы. Изложены основные требования к оформлению работы и методика расчета базовых показателей эксплуатационных свойств пожарных автомобилей.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся заочной формы.

Разработал

к.т.н., доцент А.В. Петров

Рецензент

к.т.н., доцент кафедры
организации службы, пожарной и
аварийно-спасательной подготовки
О.Э. Толкачев

**Ответственный
за выпуск**

начальник кафедры
аварийно-спасательных работ и
техники,
майор службы гражданской защиты
М.С. Хацько

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
Исходные данные	4
Содержание отчета по контрольной работе	4
1 Описание тактико-технических характеристик пожарного автомобиля-прототипа	5
2 Расчет внешней скоростной характеристики двигателя	5
2.1 Определение динамического радиуса колеса	5
2.2 Определение коэффициента полезного действия трансмиссии ..	5
2.3 Определение коэффициента обтекаемости и площадь Миделя	6
2.4 Расчет необходимой мощности двигателя	6
2.5 Построение графика внешней скоростной характеристики двигателя	7
3 Расчет производственной программы по ТО и ремонту пожарных автомобилей	9
3.1 Нормативные значения пробегов до ТО-2, СР и КР	10
3.2 Определение общей годовой трудоемкости (П) работ ПТО	11
Рекомендуемые источники	14
Приложения	16

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Исходные данные

Вариант для выполнения контрольной работы выбирается по Приложению 1 в соответствии с номером обучающегося в списке группы (приведены отдельные таблицы исходных данных для групп А и Б).

Расчеты в контрольной работе выполняются на основании параметров прототипа – существующего пожарного автомобиля. Обучающийся выбирает из Приложения 1 модель автомобиля-прототипа и его основные технические характеристики.

По мере выполнения отдельных пунктов работы, студентам необходимо обращаться к справочной литературе для получения дополнительных данных: частоты вращения коленчатого вала при максимальной мощности двигателя n_N , мин^{-1} ; норм пробега до капитального и среднего ремонта автомобиля; нормативных значений трудоемкости технического обслуживания и ремонта автомобилей.

В процессе выполнения расчета обучающийся должен самостоятельно принять значения нескольких дополнительных данных (например, коэффициент сопротивления воздуха, коэффициент полезного действия трансмиссии и т.п.). В этом случае обучающийся должен обосновать свой выбор и (или) привести ссылку на источник, по которому были приняты те или иные значения.

Содержание отчета по контрольной работе

Отчет по контрольной работе имеет следующую структуру:

Титульный лист (см. Приложение 2)

1. Описание тактико-технических характеристик пожарного автомобиля-прототипа
2. Расчет внешней скоростной характеристики двигателя
3. Расчет производственной программы по ТО и ремонту пожарных автомобилей

В процессе выполнения расчетов на отдельном листе бумаги формата А4 должен быть построен график внешней скоростной характеристики $N_e = f(n_e)$, $M_e = f(n_e)$ (см. Приложение 3).

1 Описание тактико-технических характеристик пожарного автомобиля-прототипа

Для указанного в задании автомобиля-прототипа необходимо привести рисунок с изображением его внешнего вида и основные тактико-технические характеристики. Объем раздела – 1-2 страницы.

2 Расчет внешней скоростной характеристики двигателя

Для проведения расчета внешней скоростной характеристики необходимо предварительно определить динамический радиус пневматических шин, механический КПД трансмиссии, коэффициент обтекаемости автомобиля, а также площадь Миделя.

2.1 Определение динамического радиуса колеса

Выбор пневматических шин для пожарного автомобиля производится с учетом их номенклатуры по наиболее нагруженным колесам.

Динамический радиус колеса – r_d (м) в первом приближении принимается равным статическому радиусу прототипа – $r_{ст}$, который приводится в ГОСТ на пневматические шины.

При отсутствии данных по статическому радиусу для эластичных шин пользуются следующим выражением:

$$r_d = 0,5 d + \lambda_{ш} \cdot \Delta \cdot B_{ш},$$

где d – посадочный диаметр обода колеса, указанный в маркировке шины в мм или дюймах, м (1 дюйм = 25,4 мм);

$\lambda_{ш}$ – относительная радиальная деформация профиля шины (коэффициент смятия шины под нагрузкой), принимаемый $\lambda_{ш} = 0,89...0,9$;

Δ – отношение высоты профиля шины к ее ширине: для обычных автомобильных шин принимается $\Delta = 1$, для широкопрофильных и арочных указывается в маркировке шины;

$B_{ш}$ – ширина профиля шины, указанная в маркировке в мм, м.

Радиус качения колеса (кинематический) – r_k определяется экспериментально. При отсутствии экспериментальных данных для диагональных шин принимают $r_k = 1,02 r_d$, для радиальных шин $r_k = 1,04 r_d$.

2.2 Определение коэффициента полезного действия трансмиссии

Коэффициент полезного действия механической трансмиссии (КПД) характеризует потери мощности в механизмах трансмиссии при ее передаче от первичного вала коробки передач к ведущим колесам.

КПД механической трансмиссии – $\eta_{тр}$ равен произведению коэффициентов полезного действия входящих в трансмиссию механизмов:

$$\eta_{тр} = \eta_{кп} \cdot \eta_{рк} \cdot \eta_k \cdot \eta_{гп} ,$$

где $\eta_{кп}$ – КПД коробки передач (основной), принимаемый 0,96...0,98;
 $\eta_{рк}$ – КПД раздаточной коробки, принимаемый в пределах 0,93...0,97 (учитывается только для автомобилей повышенной проходимости с колесной формулой 6×6 и 4×4);

η_k – КПД карданной передачи, для одного шарнира $\eta_k = 0,995$;

$\eta_{гп}$ – КПД главной передачи, варьируемый в пределах 0,93...0,97.

2.3 Определение коэффициента обтекаемости и площадь Миделя

Коэффициент обтекаемости k_g равен силе сопротивления воздуха, действующей на один квадратный метр лобовой площади ПА при скорости его движения 1 м/с.

Коэффициент обтекаемости зависит от формы кузова ПА и угла натекания потока воздуха. Определяется он экспериментально продувкой натурных образцов или моделей ПА в аэродинамической трубе.

В проектных расчетах коэффициент обтекаемости для автомобилей разного типа и назначения следует выбирать в пределах, указанных в табл. 2.1.

Таблица 2.1 Значения коэффициента обтекаемости автомобилей разного типа

Тип автомобиля	Символ	Значения , Н с ² м ⁻⁴
Легковой	k_g	0,15...0,35
Автобус		0,25...0,40
Грузовой		0,50...0,65
Пожарный		0,55...0,70
Автопоезд		0,55...0,95

Площадь Миделя (лобовая площадь автомобиля) – F определяется из выражения

$$F = \alpha \cdot B \cdot H ,$$

где α – коэффициент заполнения площади: для легковых автомобилей $\alpha = 0,78...0,80$; для грузовых автомобилей и автопоездов $\alpha = 0,75...0,90$;

B – габаритная ширина ПА, принимаемая по прототипу, м;

H – габаритная высота ПА, принимаемая по прототипу, м.

2.4 Расчет необходимой мощности двигателя

Требуемая эффективная мощность двигателя определяется из уравнения мощностного баланса при движении ПА с максимальной скоростью:

$$N_{ev} = \frac{m_a g \Psi_v v_{\max} + \kappa_e F v_{\max}^3}{1000 \eta_{mp}}$$

где N_{ev} – эффективная мощность двигателя при максимальной скорости движения ПА (κBt);

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения;

Ψ_v – коэффициент сопротивления движению, соответствующий четвертой категории дорог, принимается $\Psi_v = 0,02$;

m_a – полная масса ПА, $\kappa\Gamma$;

$v_{\max}$ – максимальная скорость автомобиля, м/с .

Для упрощения расчетов можно принять, что максимальная эффективная мощность двигателя $N_{emax} = N_{ev}$, т.е. частота вращения коленчатого вала при максимальной мощности двигателя n_N соответствует максимальным оборотам двигателя ($n_N = n_{emax}$).

2.5 Построение графика внешней скоростной характеристики двигателя

Внешняя скоростная характеристика (ВСХ) является основой технического расчета двигателя. Ее расчет ведется, как правило, по формуле Р.С. Лейдермана

$$N_e = N_{emax} \left[a \cdot \frac{n_e}{n_N} + b \cdot \left(\frac{n_e}{n_N} \right)^2 - c \cdot \left(\frac{n_e}{n_N} \right)^3 \right]$$

где N_e , n_e – соответственно мощность двигателя, κBt , и частота вращения коленчатого вала двигателя, мин^{-1} , для любой точки кривой;

n_N – частота вращения коленчатого вала двигателя, мин^{-1} при максимальной мощности;

a , b , c – коэффициенты формулы Лейдермана.

Значения коэффициентов формулы Лейдермана приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2 Коэффициенты формулы Лейдермана

Тип двигателя	a	b	c
Карбюраторный	1,00	1,00	1,00

Дизельный	с неразделенной камерой сгорания	0,87	1,13	1,00
	с предкамерой	0,60	1,40	1,00
	с вихревой камерой	0,70	1,30	1,00

Минимальная частота вращения коленчатого вала двигателя $n_{\min}$ принимается в пределах 800...1000 мин^{-1} .

Интервал между n_N и $n_{\min}$ разбивают на одинаковые интервалы таким образом, чтобы получить 6 – 8 точек, т.е. значений n_e . Для этих значений частот вращения коленчатого вала по формуле Лейдермана находят значения мощностей, а потом по формуле

$$M_e = 9550 \frac{N_e}{n_e}$$

находят соответствующие значения крутящего момента двигателя.

Результаты расчетов внешней скоростной характеристики приводят в виде таблицы (см. табл. 2.3).

Таблица 2.3. Результаты расчета внешней скоростной характеристики

n_e	1000	1400	1800	...		
n_e/n_N						
$(n_e/n_N)^2$						
$(n_e/n_N)^3$						
$a(n_e/n_N) + b(n_e/n_N)^2 - c(n_e/n_N)^3$						
$N_e, \text{кВт}$						
$M_e, \text{Нм}$						

По данным табл. 2.3. строятся (в выбранном масштабе) кривые эффективной мощности и крутящего момента $N_e = f(n_e)$ и $M_e = f(n_e)$, т.е. внешняя скоростная характеристика двигателя.

Образец этой характеристики двигателя приведен на рис. 2.1.

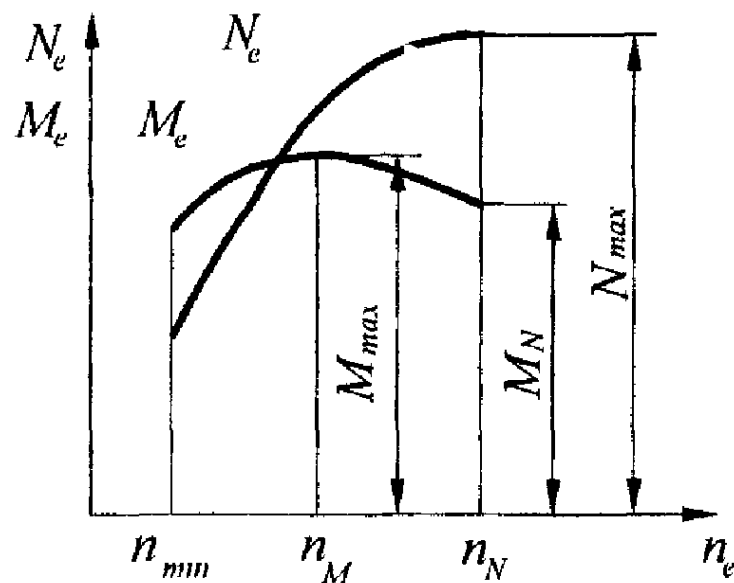


Рисунок 2.1 Пример графика ВСХ двигателя

3 Расчет производственной программы по ТО и ремонту пожарных автомобилей

Основной нормативный документ, регламентирующий в нашей стране работу по технической эксплуатации пожарных и аварийно-спасательных машин, — «Временное наставление по эксплуатации, обслуживанию и ремонту транспортных средств в подчиненных подразделениях Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики» [4], утвержденное приказом МЧС ДНР от 21.08.2017 г. № 298 (с учетом изменений, внесенных приказом МЧС ДНР от 11.09.2019 г. № 307).

Согласно Временному наставлению, *подразделение технического обеспечения (ПТО)* — это подчиненное подразделение МЧС ДНР, специализирующееся на хранении (стоянке), осуществлении технического обслуживания, ремонта, освидетельствования, испытаний транспортных средств, пожарно-технического, аварийно-спасательного оборудования, средств пожаротушения, средств связи, обеспечения грузовых перевозок и решения других вопросов, связанных с обеспечением хозяйственной деятельности.

Подразделения технического обеспечения являются основной производственно-технической базой гарнизонов пожарной охраны. На них возложены задачи по обеспечению технической готовности пожарной техники. В качестве основного планирующего документа, регламентирующего производственную деятельность, разрабатывается годовой план-задание [4, Приложение 33], который является годовой

производственной программой. В данной части контрольной работы необходимо произвести упрощенный расчет этой программы.

При расчете годовой производственной программы исходными данными для расчета являются:

- наличие техники и общие пробеги пожарных автомобилей за прошедший год и с начала эксплуатации;
- нормы пробега до капитального и среднего ремонта ПА;
- нормы периодичности до ТО-2 ПА;
- нормы трудоемкости ТО-2 и всех видов ремонта ПА.

При выполнении расчетов принимаем условно, что парк пожарных автомобилей состоит из 100 единиц техники одной модели. Модель автомобиля, как и в предыдущей части работы, выбирается по таблицам в Приложении 1. Среднегодовой пробег автомобиля для всех вариантов принимается равным 10 тыс. км.

3.1 Нормативные значения пробегов до ТО-2, СР и КР

Перед расчетом производственной программы необходимо выбрать для заданных в исходных данных марок ПА нормативные значения пробегов до ТО-2 и всех видов ремонта.

Периодичность ТО-2 установлена п. 4.7.4. Временного наставления [4] и составляет:

для легковых, грузовых автомобилей, автобусов – согласно инструкциям заводов-изготовителей (в учебных целях можно принять для легковых автомобилей – 20 тыс. км, для грузовых – 16 тыс. км);

для АЦ, АНР, АППП, АВД, АА, АП, АВПТ, ПНС – 7 тыс. км, но не реже одного раза в год;

для АЛ, АКП, АР, ГДЗС, АШ, САСМ – 5 тыс. км, но не реже одного раза в год.

Необходимость в проведении капитального (КР) или среднего (СР) ремонта определяется комиссией, состоящей из представителей подразделения технического обеспечения МЧС ДНР, руководителя подчиненного подразделения МЧС ДНР, старшего водителя (водителя), за которым закреплено транспортное средство (см. п. 4.9.14 Временного наставления [4]).

В учебных целях при выполнении расчета годовой производственной программы ПТО можно принять нормы пробега ПА до капитального и среднего (устанавливаются по величине норм пробега до капитального ремонта двигателя) ремонтов, действующие в Российской Федерации. Нормы пробега приведены в Приложении 21 к Наставлению по технической службе ГПС России [16].

Примечание: Для новых ПА указанные нормативы в Приложении 21 [16] отсутствуют. В этом случае их следует принимать по нормативам для ПА, близких по типу шасси, по Приложению 22 проекта Наставления по технической службе МЧС России [17] или по данным завода-изготовителя. Принятые значения нормативов записать в пояснительной записке.

При расчете годовой производственной программы определяется число капитальных (КР) и средних (СР) ремонтов и технических обслуживания № 2 (ТО-2). Для текущего ремонта (ТР), выполняемого по потребности, количество ТР не определяется, а объем работ в ТР производится исходя из соответствующих удельных нормативов на 1000 км пробега.

Число капитальных ремонтов $N_{КР}$ ПА по марке базовых шасси определяют по формуле:

$$N_{КР} = \frac{L_{ср} N_{ПА}}{L_{КР}} \quad (3.1)$$

где $N_{ПА}$ – количество ПА соответствующей марки шасси, шт.;
 $L_{КР}$ – пробег автомобиля до первого капитального ремонта, км;
 $L_{ср}$ – среднегодовой пробег, км.

Число средних ремонтов $N_{СР}$ ПА в гарнизоне рассчитывают по формуле:

$$N_{СР} = \frac{L_{ср} N_{ПА}}{L_{СР}} - N_{КР} \quad (3.2)$$

где $L_{ср}$ – пробег автомобиля между СР, км.

Число технических обслуживаний (ТО-2) ПА рассчитывают по следующей зависимости:

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{ср} N_{ПА}}{L_{ТО-2}} - N_{КР} - N_{СР} \quad (3.3)$$

где $L_{ТО-2}$ – пробег автомобиля между ТО-2.

Если полученное значение $N_{ТО-2}$ для основных и специальных ПА больше количества автомобилей $N_{ПА}$, то его округляют до целого числа и принимают для дальнейших расчетов. Если же оно меньше $N_{ПА}$, то с учетом положения об обязательном проведении ТО-2 не реже одного раза в год [4] количество ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$N_{ТО-2} = N_{ПА} - N_{КР} - N_{СР} \quad (3.4)$$

После выполнения расчетов числа технических воздействий по каждой модели ПА необходимо определить суммарные значения: количество КР, СР и ТО-2 за год для основных, специальных и вспомогательных ПА, а также по всему парку автомобилей в целом.

3.2 Определение общей годовой трудоемкости (П) работ ПТО

Годовой объем работ складывается из объемов работ по ТО-2, КР, СР, ТР и самообслуживанию ПТО.

В контрольной работе рекомендуется использовать нормативные значения, приведенные во Временных нормативах трудоёмкости технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей [18], утвержденных МЧС Российской Федерации. Разрешается использовать

другие источники, при наличии обоснования целесообразности такого решения.

Во Временных нормативах [18] значения трудоемкости приведены для умеренного климатического пояса, что соответствует природно-климатическим условиям Донбасса, поэтому корректировка трудоемкости по данному критерию не требуется.

Для автолестниц и коленчатых подъемников высотой более 30 метров нормативы трудоемкости умножаются на коэффициент, равный 2.

Годовую трудоемкость капитального ремонта (Π_{KP}) определяют для определенной марки шасси ПА по формуле:

$$\Pi_{KP} = N_{KP} t_{KP} \quad (3.5)$$

где N_{KP} – число капитальных ремонтов по видам и маркам ПА;
 t_{KP} – трудоемкость КР ПА, чел·ч [18, п. 7, табл. 6].

Годовую трудоемкость среднего ремонта (Π_{CP}) рассчитывают для определенной марки шасси по формуле:

$$\Pi_{CP} = N_{CP} t_{CP} \quad (3.6)$$

где N_{CP} – число средних ремонтов по видам и маркам ПА;
 t_{CP} – трудоемкость среднего ремонта ПА, чел·ч [18, п. 6, табл. 5].

Годовая трудоемкость текущего ремонта (Π_{TP}) определяется по формуле:

$$\Pi_{TP} = \frac{L_{cp} N_{ПА}}{1000} t_{TP} \quad (3.7)$$

где $N_{ПА}$ – списочное количество ПА (по типу и маркам шасси);
 L_{cp} – средний общий годовой пробег пожарного автомобиля, км;
 t_{TP} – трудоемкость ТР на 1000 км пробега, чел·ч [18, п. 5, табл. 4].

Годовая трудоемкость ТО-2 ($\Pi_{ТО-2}$) определяется по формуле:

$$\Pi_{ТО-2} = N_{ТО-2} t_{ТО-2} \quad (3.8)$$

где $N_{ТО-2}$ – число технических обслуживаний ТО-2 ПА данной марки;
 $t_{ТО-2}$ – трудоемкость ТО-2, чел·ч [18, п. 3, табл. 2].

Так как в годовом плане-задании в соответствии с [4, п. 4.11.6] предусматривается резерв времени (Π_p) для проведения непредвиденных

работ в объеме 20% от общей годовой трудоемкости, то расчетная общая годовая трудоемкость (Π) определяется по формуле:

$$\Pi = 1,2 \sum_{i=1}^n \Pi_i + \Pi_{CAM} \quad (3.9)$$

где $\sum \Pi_i$ – суммарная трудоемкость работ по ТО-2, СР, КР и ТР.

Объем работ по самообслуживанию (Π_{CAM}) принимается в пределах 8...15% от общей трудоемкости ТО-2 и ремонта. Меньшее значение принимается при большем количестве ПА, приписанных к ПТО:

- 100...200 автомобилей – 15...12%;
- 200...400 автомобилей – 12...10%;
- более 400 автомобилей – 10...8%.

Таким образом, упрощенный расчет производственной программы ПТО завершается определением суммарной годовой трудоемкости работ по ТО и ремонту пожарных автомобилей (формула (3.9)).

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основная:

1. Пожарная и аварийно-спасательная техника : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / М.Д. Безбородько, С.Г. Цариченко, В.В. Роечко и др. ; под ред. М.Д. Безбородько. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. – 353 с.
2. Безбородько, М.Д. Пожарная техника: Учебник / М.Д. Безбородько, М.В. Алешков, В.В. Роечко, А.В. Рожков и др. ; под ред. М.Д. Безбородько. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 437 с.
3. Основные направления развития технической службы в системе Государственной противопожарной службы: Учеб. пособие / Безбородько М. Д., Алешков М. В., Роечко В. В. и др.; Под общ. ред. канд. техн. наук, доц. М. В. Алешкова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 187 с.
4. Временное наставление по эксплуатации, обслуживанию и ремонту транспортных средств в подчиненных подразделениях Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики: Приказ МЧС ДНР от 21.08.2017 года № 298 (с учетом изменений, внесенных приказом МЧС ДНР от 11.09.2019 г. № 307). – Донецк, 2019.

Дополнительная:

5. Лавриненко, Д.Ф. Основы применения аварийно-спасательного инструмента и оборудования. Д.Ф. Лавриненко, П.П. Петренко, М.Ф. Баринев, Д.В. Мясников. Учебное пособие. Химки: АГЗ МЧС России, 2014. – 126 с.
6. Раков, В.А. Специальные транспортные средства. Аварийно-спасательные, пожарные и специальные машины : учебное пособие / В.А. Раков ; М-во образования и науки РФ, Вологод. гос. ун-т. – Вологда : ВоГУ, 2014. – 158 с.
7. Кулаковский, Б.Л. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины: Учебное пособие / Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов. – Мн.: Технопринт, 2002 – 382 с.
8. Устройство автомобиля: Учебник для учащихся автотранспортных техникумов / Е.В. Михайловский, К.Б. Серебряков, Е.Я. Тур. – 6-е изд., стереотип. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.
9. Бородин, Н.Г. Машины инженерного вооружения. Часть 4. Базовые изделия. Н.Г. Бородин, В.Н. Манкевич, А.А. Путков, А.П. Трофимов и др. / Под ред. Н.Г. Бородин. – М.: Военное издательство, 1987. – 432 с.
10. Технические средства проведения и обеспечения аварийно-спасательных работ: справочное пособие. – М.: НПЦ «Средства спасения», 2009. – 256 с.

11. Преснов, А.И. Пожарные автомобили: Учебник водителя пожарного автомобиля. – СПб.: С.-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006. – 507 с.
12. Стрелков А. Г. Конструкция быстроходных гусеничных машин: Учебное пособие / А. Г. Стрелков. – М.: МГТУ «МАМИ», 2005. – 616 с.
13. Тенденции развития пожарно-спасательной отрасли. Фотокнига / Ред.-сост. А.С. Смирнова. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017. – 360 с.
14. Яковенко Ю.Ф. и др. Эксплуатация пожарной техники: Справочник. – М.: Стройиздат, 1991. – 415 с.
15. Ольшанский, А.В. Машины инженерного вооружения. Часть 1. Общая характеристика. Машины для преодоления разрушений и механизации земляных работ. А.В. Ольшанский, Н.Ф. Федотов, Н.Г. Бородин, В.П. Трянин и др. / Под ред. А.В. Ольшанского. – М.: Военное издательство, 1986. – 424 с.
16. Наставление по технической службе Государственной противопожарной службы МВД России: Приказ МВД РФ от 24 января 1996 года № 34. – М., 1996. – 170 с.
17. Наставление по технической службе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Проект приказа МЧС России / [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/law/Proekti_mchs/Nezavisimaja_antikorrupcionnaja_jekspert/Proekti_normativnih_pravovih_aktov_MCHS/item/221721.
18. Временные нормативы трудоёмкости технического обслуживания и ремонта пожарных автомобилей ФГБУ ПТЦ (отрядами, частями технической службы) ФПС по субъектам Российской Федерации. Утв. А.П. Чуприяном. – М.: МЧС России, 2012.
19. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М. Напольский – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
20. Афанасьев, Л. Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. (Альбом чертежей). / Л. Л. Афанасьев, А. А. Маслов, Б. С. Колясинский – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
21. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии. М.: Транспорт, 1977. – 197 с.
22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М.М. Болбас и др.; под ред. М.М. Болбаса. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Выбор задания для контрольной работы

Задания для студентов группы А

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ для курсантов

Вариант (номер по списку группы)	Пожарный автомобиль	Базовое шасси	Колесная формула	Тип двигателя	Полная масса, кг	Макси- мальная скорость, км/ч	Габариты (длина ширина высота), м	Размер шин
1	АЦ-0,8-4/400	ЗИЛ-5301ФБ	4×4	Д	8620	85	7,1×2,5×3,1	225/75R16
2	АЦ-1,5-40/4	ЗИЛ-5301	4×2	Д	8600	90	6,14×2,5×2,9	225/75R16
3	АЦ-40(130)63Б	ЗИЛ-130	4×2	К	8600	90	7,68×2,5×2,78	260R508
4	АЦЛ-4-40/22	КамАЗ-43118	6×6	Д	18000	80	8,6×2,5×3,3	425/85R21
5	АЦ-40 (131)153	ЗИЛ-131	6×6	К	11500	80	7,64×2,5×2,95	12,00-20
6	АЦ-4,0-70	КамАЗ-43118	6×6	Д	20900	90	8,5×2,5×3,5	425/85R21
7	АЦ-2,5-40	ЗИЛ-43362	4×2	К	10000	80	6,9×2,5×3,0	260R508
8	АЦ-6/6-40	УРАЛ-5557	6×6	Д	16750	75	8,0×2,5×3,4	370-508
9	АЦ-2-4/400	ЗИЛ-5301	4×2	Д	6950	90	6,2×2,5×2,7	225/75R16
10	АБР-3	ГАЗ-2705	4×2	К	3550	90	5,5×2,0×2,5	185/75R16
11	АНР-40	ЗИЛ-43362	4×2	К	10000	80	6,9×2,5×3,2	260R508
12	АПП-0,5-2,0	ГАЗ-33023	4×2	Д	3500	100	5,55×2,0×2,7	185/75R16
13	АПП-0,3-2,0	ГАЗ-33021	4×2	К	3500	100	5,4×2,0×2,6	185/75R16
14	АА-8,0/60	КамАЗ-43118	6×6	Д	21000	90	9,0×2,5×3,6	425/85R21
15	АЦ-1,6-40	ГАЗ-33081	4×4	Д	6600	90	6,3×2,5×2,6	320R457

Задания для студентов группы Б

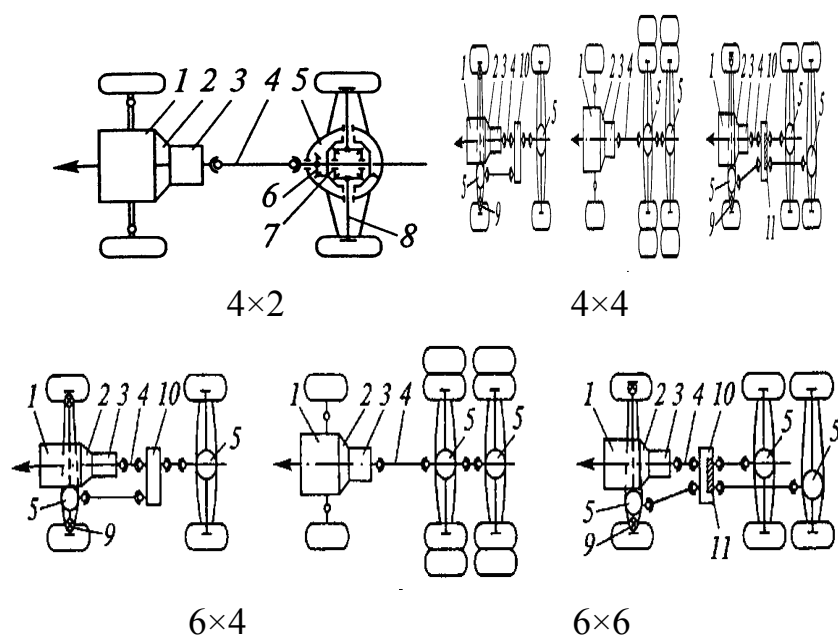
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ для студентов

Вариант (номер по списку группы)	Пожарный автомобиль	Базовое шасси	Колесная формула	Тип двигателя	Полная масса, кг	Макси- мальная скорость, км/ч	Габариты (длина ширина высота), м	Размер шин
1	АЦ-0,8-4/400	ЗИЛ-5301ФБ	4×4	Д	8620	95	7,1×2,5×3,1	225/75R16
2	АЦ-1,5-40/4	ЗИЛ-5301	4×2	Д	8600	100	6,14×2,5×2,9	225/75R16
3	АЦ-40(130)63Б	ЗИЛ-130	4×2	К	8600	100	7,68×2,5×2,78	260R508
4	АЦЛ-4-40/22	КамАЗ-43118	6×6	Д	18000	90	8,6×2,5×3,3	425/85R21
5	АЦ-40 (131)153	ЗИЛ-131	6×6	К	11500	90	7,64×2,5×2,95	12,00-20
6	АЦ-4,0-70	КамАЗ-43118	6×6	Д	20900	100	8,5×2,5×3,5	425/85R21
7	АЦ-2,5-40	ЗИЛ-43362	4×2	К	10000	90	6,9×2,5×3,0	260R508
8	АЦ-6/6-40	УРАЛ-5557	6×6	Д	16750	85	8,0×2,5×3,4	370-508
9	АЦ-2-4/400	ЗИЛ-5301	4×2	Д	6950	100	6,2×2,5×2,7	225/75R16
10	АБР-3	ГАЗ-2705	4×2	К	3550	100	5,5×2,0×2,5	185/75R16
11	АНР-40	ЗИЛ-43362	4×2	К	10000	90	6,9×2,5×3,2	260R508
12	АПП-0,5-2,0	ГАЗ-33023	4×2	Д	3500	110	5,55×2,0×2,7	185/75R16
13	АПП-0,3-2,0	ГАЗ-33021	4×2	К	3500	110	5,4×2,0×2,6	185/75R16
14	АА-8,0/60	КамАЗ-43118	6×6	Д	21000	100	9,0×2,5×3,6	425/85R21
15	АЦ-1,6-40	ГАЗ-33081	4×4	Д	6600	100	6,3×2,5×2,6	320R457
16	АЦ-8,8-50	КамАЗ-53229	6×4	Д	22000	80	8,2×2,5×3,2	9,0R20
17	АЦ-7-40	УРАЛ-4320	6×6	Д	19700	80	9,5×2,5×3,3	390/95R20
18	АЦ-5-40	УРАЛ-5557	6×6	Д	16740	80	8,5×2,5×3,3	390/95R20
19	АЦ-40 (133Г1)	ЗИЛ-133Г1	6×4	К	14970	80	9,0×2,5×2,85	260R508
20	АЦ-30 (53А)	ГАЗ-53А	4×2	К	7550	80	7,0×2,35×2,67	240-508

Пояснения к заданию

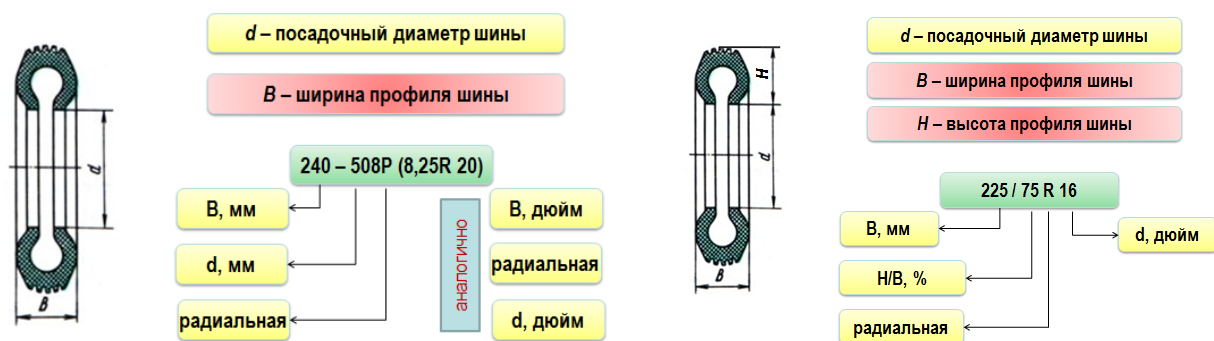
Тип двигателя: Д – дизельный, К – карбюраторный.

Колесная формула базового шасси влияет на расчет КПД трансмиссии. Необходимо учитывать влияние полного привода (КПД снижается за счет раздаточной коробки, дополнительных карданных шарниров, дополнительного ведущего моста).



1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – коробка передач; 4 – карданная передача;
 5 – ведущий мост; 6 – главная передача; 7 – дифференциал; 8 – полуоси;
 9 – карданный шарнир; 10 – раздаточная коробка; 11 – межосевой дифференциал

Размер шин влияет на расчет радиуса колеса. Размеры указаны в маркировке шины.



При такой маркировке $\Delta = 1$

При такой маркировке $\Delta = (H/B)/100$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример оформления титульного листа контрольной работы

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики

кафедра

аварийно-спасательных работ и техники

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине

«МОБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Вариант **21**

Выполнил обучающийся	<u>2-го курса</u>
группы	<u>ТБмз-20а</u>
<u>Иванов И.И.</u>	

Проверил:

Петров А.В.

Донецк 2021

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример оформления графика ВСХ двигателя

