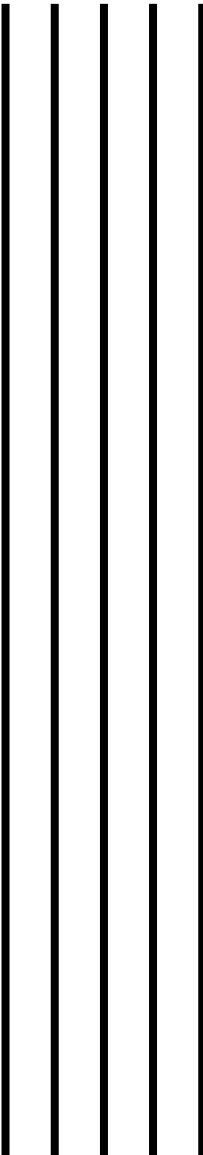


Министерство образования и науки, молодёжи и спорта
Украины
Севастопольский национальный технический университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей»
для студентов направления 6.070106
"Автомобильный транспорт"
заочной формы обучения

Севастополь
2012



УДК 531.3

Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей» /Сост. А.П. Фалалеев, Л.А. Кияшко, А.Г. Остренко – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2012. – 36 с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам при изучении курса «Техническая эксплуатация автомобилей». Излагаются справочные данные, необходимые для решения задач, порядок получения решений и оформления контрольной работы.

Методические указания предназначены для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» заочной формы обучения.

Методические указания рассмотрены и утверждены кафедрой «Автомобильного транспорта»
(протокол № 3 от 18.11. 2012 г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний

Рецензент: **Филипович О.В.** канд. техн. наук, доц. кафедры Автоматизированных приборных систем.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
1.1. Цель контрольной работы	4
1.2. Требования к контрольной работе	4
2. Рекомендации к решению задач	5
2.1. Задача №1.....	5
Обработка статистических данных	5
2.2. Задача №2.....	10
Определение остаточного ресурса двигателя	10
3. Задания	15
3.1. Тематика контрольных работ	15
3.2. Набор типовых задач для контрольной работы	16
3.3. Вопросы к зачёту.....	33
Перечень ссылок.....	35

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель контрольной работы

Изучение дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей» студентами заочного отделения предусматривает подготовку контрольных работ.

Целью выполнения контрольной работы является выработка у студентов навыков самостоятельного изучения данной дисциплины, овладение знаниями для решения прикладных задач в области обработки статистических данных и прогнозирования технического состояния транспортных средств.

1.2. Требования к контрольной работе

К контрольной работе предъявляются следующие требования:

- работа выполняется на основе предварительного ознакомления с учебным курсом в целом;
- студентами приводятся новейшие фактические и статистические данные;
- текст работы пишется самостоятельно, грамотно оформляются сноски, цитаты, перечень ссылок;
- объём контрольной работы – 10...15 страниц.

Выбор темы контрольной работы определяется номером зачётной книжки студента и его номером по списку группы. Контрольная работа предусматривает письменные ответы на два теоретических вопроса, решение двух задач и ответы на тесты. Тематика контрольных работ и варианты задач прилагаются. Номера тем теоретических вопросов и варианты тестов выбираются по последней цифре зачётной книжки из каждой группы тем. Номер варианта первой задачи выбирается по списку группы, номер варианта для решения второй задачи – по последней цифре зачётной книжки.

Подготовленная контрольная работа подаётся на рецензию на кафедру «Автомобильного транспорта». Срок рецензирования работы – 1 неделя. Если работа не зачтена, она должна быть переделана с учётом замечаний преподавателя. Ввиду того, что обычно проверяет контрольные работы преподаватель, ведущий занятия по курсу, отдельная рецензия на работу не пишется. В конце работы рецензент делает общие выводы по качеству выполнения работы и замечания, на которые студенту следует обратить внимание при подготовке к зачёту.

Подготовленная и подписанная работа с указанием шифра, домашнего адреса предоставляется на кафедру не позднее 3-х недель до начала экзаменационной сессии.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

2.1. Задача №1.

Обработка статистических данных

Цель работы: Основываясь на большом количестве наблюдений исследуемой величины, определить наиболее достоверное расчетное значение и закон распределения опытных данных, а также проверить согласованность теоретического и реального распределений.

2.1.1. Теоретический раздел

Сущность статистического метода в том, что по измерениям исследуемых величин строятся кривые распределения и обрабатываются в соответствии с теорией вероятности и математической статистики. Совокупность опытных данных, полученных при неизменных условиях и расположенных в возрастающем порядке с указанием частоты повторения этих размеров или частостей, называется статистическим распределением. Под частостью понимается отношение числа данных одного значения m к общему числу измерений n .

Всю совокупность измерений интересующей нас величины разбивают на ряд групп. В каждую группу входят величины, результаты измерений которых находятся в пределах установленного интервала, количество интервалов берется в пределах 7-11.

Ширина интервала вычисляется по формуле

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{N}, \quad (2.1)$$

где $X_{\max}$ и $X_{\min}$ – соответственно максимальное и минимальное значение опытной величины;

N – количество интервалов.

Распределение измеренных значений можно представить в виде графика (рис. 2.1). По оси абсцисс откладывают численные значения границ интервалов и их середин в соответствии с табл. 2.1, а по оси ординат соответствующе им плотности P_n . В результате построения получается ступенчатая линия 1, называемая гистограммой распределения. Если последовательно соединить между собой точки, соответствующие середине каждого интервала, то образуется ломаная кривая, которая носит название полигона распределения 2. При значительном количестве измерений гистограмма приближается по форме к плавной кривой, именуемой кривой

распределения. Вид кривой распределения определяется количеством и характером факторов, влияющих на исследуемую величину.

Теоретическим законом распределения случайной величины является аналитическая зависимость между ее численными значениями X и плотностями вероятностей $f(x)$. К наиболее распространенным теоретическим законам распределения случайных величин относятся закон нормального распределения (закон Гаусса) и логарифмически-нормальный закон распределения (рисунки 2.2 и 2.3).

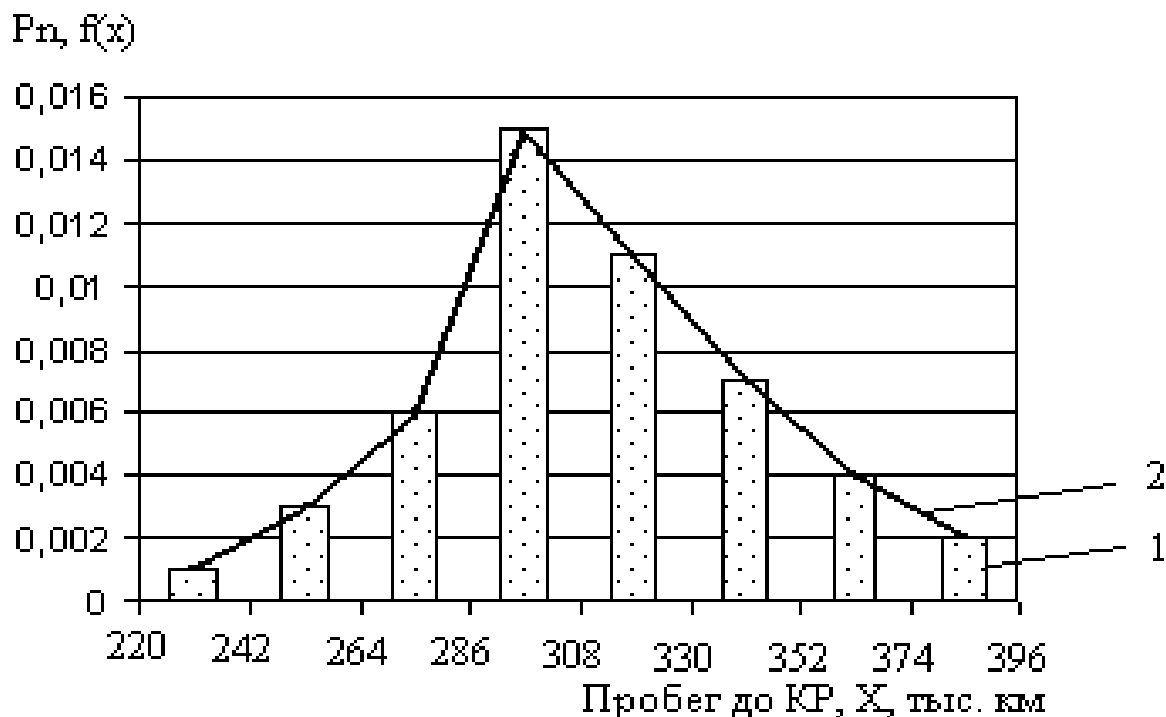
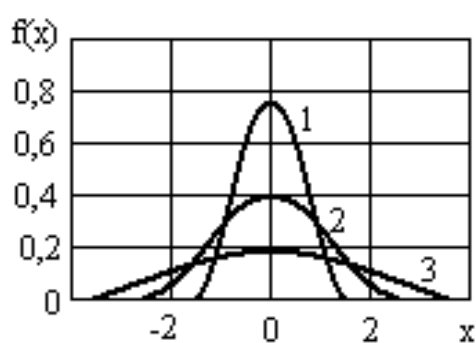
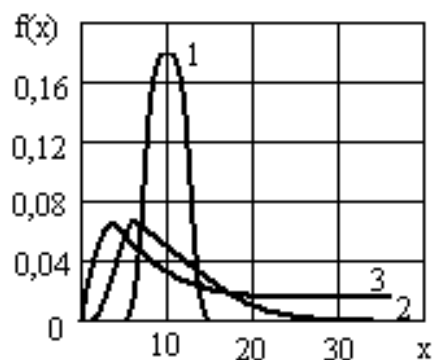


Рисунок 2.1 – Гистограмма и график распределения среднего пробега до капитального ремонта автомобилей ГАЗ-31



1 – $\sigma=0,5$; 2 – $\sigma=1$; 3 – $\sigma=2$

Рисунок 2.2 – Кривые плотности нормального распределения при различных значениях σ



1 – $\sigma=0,5$; 2 – $\sigma=1$; 3 – $\sigma=2$

Рисунок 2.3 – Кривые плотности логарифмически-нормального распределения при различных значениях σ

Закон нормального распределения наиболее часто используется при определении суммарной наработки восстанавливаемых деталей до

капитального ремонта, времени восстановления ремонтируемых изделий, наработки до отказа невосстанавливаемых деталей и имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}, \quad (2.2)$$

$$a = \sum_{i=1}^n x_{cpi} R_{ni},$$

$$\sigma = \sqrt{D} \quad D = \sum_{i=1}^n (x_{cpi} - a)^2 R_{ni}$$

где σ - среднее квадратическое отклонение;

n – количество измерений;

x – текущее значение случайной величины;

x_{cp} – среднее арифметическое значение случайной величины на интервале;

a – математическое ожидание распределения случайной величины.

Логарифмически-нормальное распределение широко используется на автомобильном транспорте при исследовании долговечности и надежности автомобиля, при решении задач теории массового обслуживания. Закон имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma_{\ln x}\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \ln x_0)^2}{2\sigma_{\ln x}^2}}, \quad (2.3)$$

где x_0 и $\sigma_{\ln x}$ определяются из выражений

$$\ln x_0 = 2 \ln a - 0,5 \ln(D + a^2);$$

$$\sigma_{\ln x} = \sqrt{\ln(D + a^2) - 2 \ln a}. \quad (2.4)$$

Числовыми характеристиками случайных величин, таким образом, являются:

1) a – математическое ожидание. Наиболее достоверным значением исследуемой величины, которое может быть использовано в дальнейшем при решении практических задач, является математическое ожидание;

2) D – дисперсия. Характеризует рассеивание и разброс случайной величины около ее математического ожидания;

3) σ – среднее квадратическое отклонение.

2.1.2. Порядок решения задачи №1

1) Выбрать вариант задания из таблиц 3.4, 3.5, 3.6 согласно номеру по списку ведомости.

2) Построить гистограмму распределения. Для этого массив опытных данных разбить на 7-8 интервалов. Оптимальную величину интервала рассчитать по формуле (2.1).

Подсчитать число m появления опытной величины в данном интервале. Выборку произвести в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Параметры статистического распределения (пример)

Номер интервала		1	2	3	4	5	6	7	8
Ширина интервала h		22	22	22	22	22	22	22	22
Границы интервала	x_i	220	242	264	286	308	330	352	374
	x_{i+1}	242	264	286	308	330	352	374	396
Среднее значение в интервале, x_n		231	253	275	297	319	319	363	385
Частота, m_n		1	4	9	23	17	10	5	3
Частость, $R_n=m_n/n$		0,014	0,056	0,125	0,32	0,237	0,139	0,07	0,042
Плотность, $P_n=R_n/h$		0,001	0,003	0,006	0,015	0,011	0,007	0,004	0,002

Для построения гистограммы распределения отложить на оси абсцисс численные значения границ интервалов и их середин, т.е. $x_1 \dots x_N$. По оси ординат – значения плотности P_N . Вид графика приведен на рисунке 2.1.

3) Определить расчетные значения исследуемой величины и теоретический закон ее распределения, используя формулы (2.2) для нормального закона распределения (2.3) и (2.4) для логарифмически-нормального.

Расчет числовых характеристик рекомендуется проводить в табличной форме (см. табл. 2.2).

На гистограмму статистического распределения нанести точки теоретического закона распределения.

4) Проверить согласованность теоретического и реального (статистического) распределений. Согласованность между теоретическим и статистическим распределением оценивается по критерию « χ^2 ».

Таблица 2.2 – Расчет числовых характеристик и ординат теоретического закона распределения и критерия согласия (пример)

Интервал	Середина интервала x_{cp}	Вероятность R_n	$x_{cp} \cdot R_n$	$(x_{cp}-a)$	$(x_{cp}-a)^2$	$(x_{cp}-a)^2 R_n$	Плотность		Вычисление критерия согласия		
							Эмпирическая P_n	Теоретическая $f(x)$	$P_n - f(x)$	$[P_n - f(x)]^2$	$\frac{[P_n - f(x)]^2 h}{f(x)}$
1	231	0,014	3,234	-80,4	6464,16	90,499	0,001	0,001	0	0	0
2	253	0,056	14,168	-58,4	3410,56	190,992	0,003	0,003	0	0	0
3	275	0,125	34,375	-36,4	1324,96	165,62	0,006	0,007	-0,001	0,000001	0,0032
4	297	0,32	95,04	-14,4	207,36	66,356	0,015	0,012	0,003	0,000009	0,0165
5	319	0,237	75,603	7,61	57,92	13,728	0,011	0,012	-0,001	0,000001	0,0019
6	341	0,139	47,399	29,61	876,76	121,87	0,007	0,009	-0,002	0,000004	0,0098
7	363	0,07	25,41	51,61	2663,6	186,452	0,004	0,004	0	0	0
8	385	0,042	16,17	73,61	5418,44	227,575	0,002	0,001	0,001	0,000001	0,022
Итого		1,00	a=311,39			D=1063,092					0,0534

Таблица 2.3 – Значения « χ^2 » в зависимости от r и P

r/P	0,98	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,001	0,040	0,016	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,71	3,84	5,41	6,64
2	0,040	0,130	0,211	0,446	0,713	1,386	2,410	3,220	4,60	5,99	7,82	9,21
3	0,186	0,352	0,584	1,005	1,424	2,370	3,660	4,640	6,25	7,82	9,84	11,34
4	0,429	0,711	1,064	1,649	2,200	3,360	4,880	5,990	7,78	9,49	11,67	13,28
5	0,752	1,145	1,610	2,340	3,000	4,350	6,060	7,290	9,24	11,07	13,39	15,09
6	1,134	1,635	2,200	3,070	3,830	5,350	7,230	8,560	10,64	12,59	15,03	16,81
7	1,564	2,170	2,830	3,820	4,670	6,350	8,380	9,800	12,02	14,07	16,62	18,84

Определяется мера расхождения

$$\chi^2 = n \sum_{i=1}^n \frac{[P_{ni} - f(x_i)]^2}{f(x_i)} h. \quad (2.5)$$

Определяется число степеней свободы

$$r = N - 3, \quad (2.6)$$

где N – число интервалов.

По « χ^2 » и r по таблице 2.3 определяется вероятность согласия P теоретического и статистического распределений. Если $P > 0,05$, то статистическое (опытное) и распределение согласуется с теоретическим. В противном случае указанные расхождения будут не случайными, а выбранный теоретический закон отвергается.

5) Сделать выводы о согласии предполагаемого и действительного закона распределения.

2.2. Задача №2

Определение остаточного ресурса двигателя

Цель работы: Определить остаточный ресурс двигателя и системы питания на основе измерений диагностического параметра и сведений об его изменении в период эксплуатации. Нарботка к моменту диагностирования неизвестна.

2.2.1. Порядок решения задачи №2

1) Выбрать вариант задания из таблицы 3.6 согласно последней цифре зачётной книжки.

Исходными данными являются:

- а) зафиксированное значение диагностического параметра;
- б) нормативные значения диагностического параметра;
- в) промежуточные измерения параметра в период эксплуатации.

2) По исходным данным построить график зависимости диагностического параметра от наработки (рис. 2.4). Выделить на графике участок изменения параметра от начального до предельного значений. При достижении параметром предельного значения производится ремонт или обслуживание. Вид ремонта или обслуживания и наработка до этого момента приведены в соответствующем столбце таблицы 2.4.

Числовое значение параметра после ремонта или обслуживания принимать на 90% $[0,9(Пп-Пн)]$.

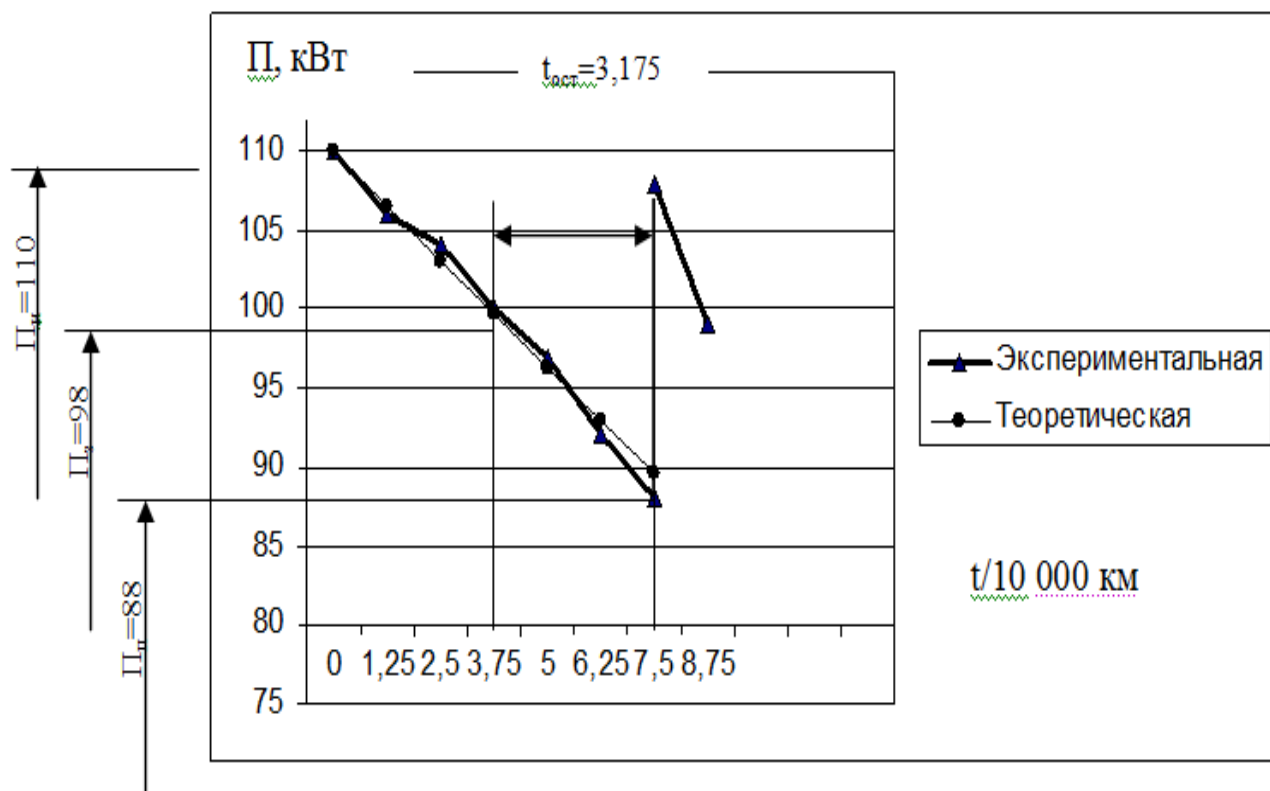


Рисунок 2.4 – Экспериментальный и теоретический график зависимости эффективной мощности двигателя ЗИЛ-130 от пробега

3) описать изменение параметра эмпирической зависимостью.

Выделенный участок на графике зависимости параметра от наработки описать регрессией степенного вида

$$u_t = vt^a, \quad (2.7)$$

где $u_t = |П_э - П_n|$ - предполагаемое изменение параметра к моменту времени измерения;

v – скорость измерения диагностического параметра на 10000 км пробега;

t – наработка (пробег) автомобиля с начала эксплуатации до момента диагностирования, отнесенная к 10000 км;

a – показатель степени.

Величины v и a устанавливаются на основании экспериментальных данных и записываются в технических условиях на диагностирование:

$$\begin{aligned} \lg v &= \frac{\sum_{i=1}^n (\lg t_i)^2 \sum_{i=1}^n \lg u_{\text{э}} - \sum_{i=1}^n \lg t_i \sum_{i=1}^n (\lg t_i \lg u_{\text{э}})}{A}; \\ a &= \frac{n \sum_{i=1}^n (\lg t_i \lg u_{\text{э}}) - \sum_{i=1}^n \lg t_i \sum_{i=1}^n \lg u_{\text{э}}}{A}; \\ A &= n \sum_{i=1}^n (\lg t_i)^2 - \left[\sum_{i=1}^n \lg t_i \right]^2 \end{aligned} \quad (2.8)$$

где $u_{\text{э}} = |\Pi_{\text{э}} - \Pi_{\text{н}}|$ - экспериментальное измерение диагностического параметра с начала эксплуатации до момента диагностирования,

n - количество диагностических воздействий с фиксацией данного параметра.

Результат не изменится, если в уравнениях заменить десятичные логарифмы натуральными.

4) спрогнозировать по полученной эмпирической зависимости остаточный ресурс.

По опытным данным и найденной эмпирической функции построить графики экспериментального и теоретического изменения диагностического параметра. Отложить на оси ординат полученное числовое значение диагностического параметра и провести прямую, параллельную оси абсцисс, до пересечения с теоретической кривой. Разница абсцисс точки пересечения и точки, соответствующей предельному значению параметра, определяет остаточный ресурс.

2.2.2. Пример решения задачи №2

Определить остаточный ресурс двигателя автомобиля по измерению его эффективной мощности при очередном ТО-2.

Исходные данные:

- измеренное значение параметра $\Pi_{\text{э}} = 98$ кВт;
- нормируемые значения параметра $\Pi_{\text{н}} = 110$ кВт, $\Pi_{\text{п}} = 88$ кВт;
- результаты измерений эффективной мощности с момента начала эксплуатации (табл. 3.7).

Таблица 2.4 – Выписка из карточки учета технического состояния автомобиля ЗИЛ – 130. Государственный номер 12345КС

Номер измерения	1	2	3	4	5	6	7
Пробег автомобиля $t \times 10^4$, км	1,25	2,5	3,75	5,0	6,25	7,50	8,75
Эффективная мощность двигателя, кВт	106	104	100	97	92	88	99

Примечание. После пробега 75 тыс. км заменены поршневые кольца.

Определить теоретическую зависимость эффективной мощности двигателя автомобиля ЗИЛ-130 от пробега. Периодичность обслуживания автомобиля составляет: ТО-1=2500 км, ТО-2=12500 км.

Для этого строим график зависимости эффективной мощности от пробега (рис. 2.5).

Так как после пробега 75 тыс. км (6-е измерение) был проведен ремонт (заменены поршневые кольца), значение мощности было восстановлено до

$$P_6^P = P_6 + 0,9|P_{\Pi} - P_H| = 88 + 0,9|88 - 110| = 107,8(\text{кВт}).$$

Восстановительный ремонт на графике соответствует скачку.

При определении теоретической зависимости изменения мощности от пробега рассматриваем только шесть измерений (до ремонта).

$$A=13,1725;$$

$$\lg v=1,053;$$

$$v=\exp(1,053)=2,867(\text{кВт}/10000\text{км});$$

$$a=0,973;$$

$$u_t = 2,876t^{0,973}.$$

Таблица 2.5 – Расчет характеристик и ординат теоретической зависимости эффективной мощности от пробега (пример)

Опытное значение $P_э$, кВт	Изменение параметра $U_{\Pi}= P_э - P_H $	Пробег, отнесенный к 10000 км, t_i , км	$\ln t_i$	$(\ln t_i)^2$	$\ln U_{\Pi}$	$\ln U_{\Pi} \ln t_i$	Ординаты теоретической зависимости	
							$U_t = vt^a$	$P = P_H - U_t$
106	4	1,25	0,2231	0,0498	1,3863	0,3093	3,5636	106,4364
104	6	2,5	0,9163	0,8396	1,7918	1,6418	6,9956	103,0044
100	10	3,75	1,3218	1,7470	2,3026	3,0435	10,3797	99,6203
97	13	5	1,6094	2,5903	2,5649	4,1281	13,7329	96,2671
92	18	6,25	1,8326	3,3584	2,8904	5,2968	17,0635	92,9365
88	22	7,5	2,0149	4,0598	3,0910	6,2282	20,3761	89,6239
Сумма			7,9181	12,6449	14,0270	20,6477		

Эффективная мощность двигателя от пробега будет определяться

$$P_t = 110 - 2,867t^{0,973}.$$

Для пробегов, указанных в таблице, определяем теоретические значения и строим график. Откладывая на графике измеренное значение эффективной мощности $P_э=98$ кВт, определяем остаточный ресурс

$$t_{ост} = 3,175 \times 10^4 \text{ км}.$$

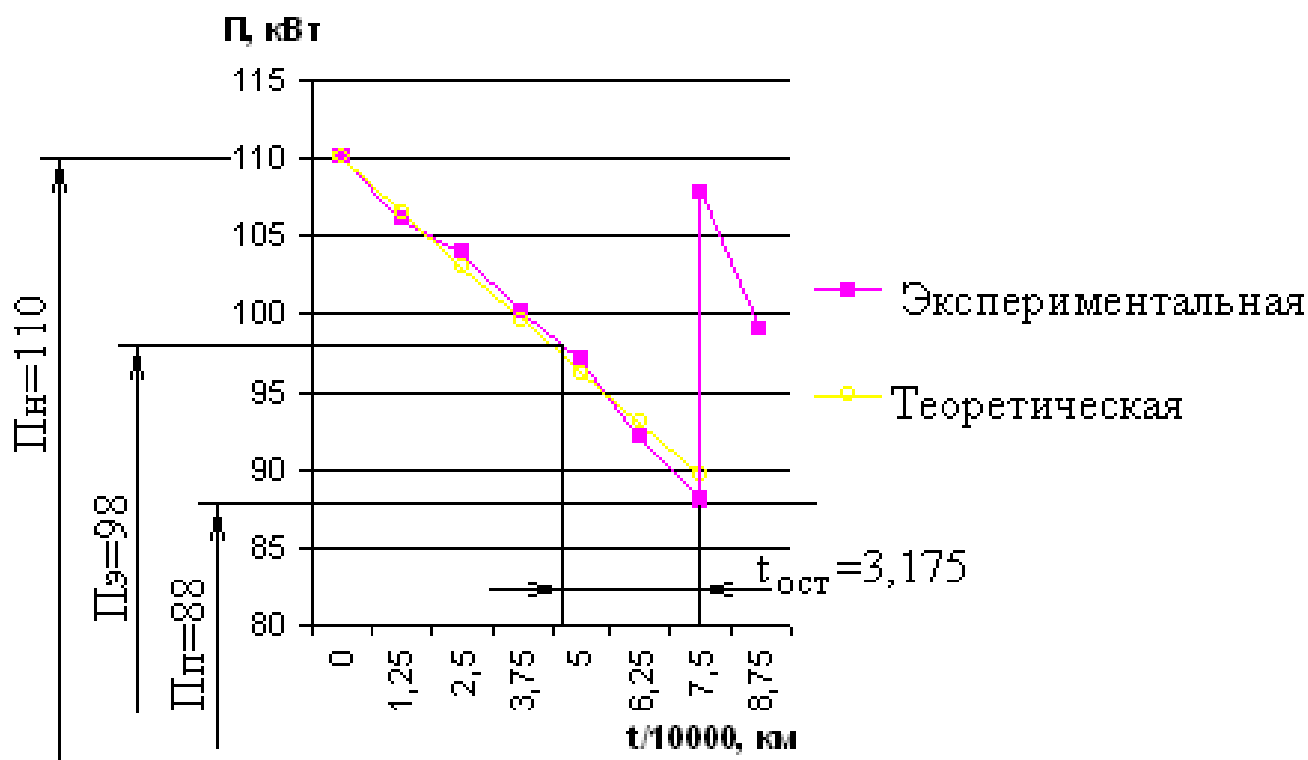


Рисунок 2.5 – Экспериментальный и теоретический график зависимости эффективной мощности двигателя ЗИЛ-130 от пробега

3. ЗАДАНИЯ

3.1. Тематика контрольных работ

Таблица 3.1 – Группа тем №1

Вариант	Наименование темы реферата
0	Чем характеризуется качество автомобиля?
1	Виды износа деталей автомобиля. Периоды изнашивания. График.
2	Типовые стендовые испытания. Ускоренные испытания на коррозионно-механическое изнашивание.
3	Как определяется по статистическим данным вероятность наступления отказа, интенсивность отказов и плотность вероятности наступления отказа?
4	Классификация профилей дороги. Дорожные условия. Виды дорожных покрытий.
5	Определение категории проектируемой дороги. Классификация автомобильных дорог по значению в народном хозяйстве. Типы дорог и улиц населенных мест.
6	Методы проведения ТО.
7	Методики определения периодичности ТО.
8	Классификация пассажирского подвижного состава.
9	Понятие ТО.

Таблица 3.2 – Группа тем №2

Вариант	Наименование темы реферата
0	Виды ремонта и их технико-экономическая характеристика.
1	Природно-климатические факторы, учитываемые при эксплуатации автотранспорта.
2	Сезонные условия.
3	Чем характеризуется надежность автомобиля?
4	Что включают в себя условия эксплуатации?
5	Привести классификацию отказов по частоте возникновения, по связи с отказами с другими элементами.
6	Классификация сельскохозяйственных дорог. Типы дорог промышленных предприятий.
7	Классификация грузовых и специальных автомобилей.
8	Этапы корректирования режимов ТО.
9	Корректирование нормативов ТО и ремонта.

3.2. Набор типовых задач для контрольной работы

Таблица 3.3 - Варианты заданий для нормального закона распределения случайных величин

Номера варианта	Смысл массива данных в таблице 3.5 и марка автомобиля			
	Пробег подвижного состава в тыс. км до отказа узла			
1	КрАЗ-256			
2	ЛиАЗ-677			
3	ЛАЗ-695Н			
4	БелАЗ-540			
5			БелАЗ-548	
6			ЛиАЗ-677	
7			ЛАЗ-695	
8			Икарус-250	
9				ПАЗ-672
10				ЛиАЗ-677
11				ГАЗ-24
12				КамАЗ-5320
13				Икарус-250
14		Икарус-250		
15		ПАЗ-672		

Таблица 3.4 – Варианты расчетов для логарифмически нормального распределения случайных величин

Номер варианта	Пробег подвижного состава в тыс. км. до воздействия			Трудоемкость работ в чел. ч для воздействия				Продолжительность простоя в днях за год на воздействиях	
	КР	ТО-2	ТО-1	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	ТО-2	ТР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	КамАЗ-5320								
17		ЗИЛ-130							
18						Икарус-260			

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19			ПА3-697Н						
20				Икарус-250					
21					МА3-500А				
22	МА3-5245								
23			ГА3-53А						
24							МА3-500А		
25						УАЗ-452			
26			КА3-608						
27								ЗИЛ-130	
28									АиА-3677
29								ГА3-24	
30									Икарус-250

Таблица 3.5 – Массив статистических данных к вариантам заданий

Номер варианта	Массив данных
1	2
1	23,9; 26,6; 26,8; 27,2; 28,5; 29,6; 30,5; 30,5; 30,7; 31; 31; 31,7; 31,7; 32,4; 32,4; 33; 33,2; 33,3; 33,4; 33,6; 34; 34,8; 35; 35,1; 35,5; 35,7; 35,8; 36; 36,2; 36,4; 36,4; 36,4; 36,5; 36,7; 36,7; 37,5; 37,6; 37,7; 37,9; 38,1; 38,2; 38,4; 38,5; 38,5; 38,7; 38,7; 38,8; 39; 39; 39,5; 39,8; 40; 40,1; 40,2; 40,3; 40,4; 40,7; 40,8; 40,9; 41; 41,5; 41,9; 42; 42,8; 43; 43,5; 43,6; 43,6; 43,8; 45; 46,8; 47,9
2	112; 126; 128; 131; 135; 136; 141; 144; 145; 146; 148; 150; 150; 151; 152; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 157; 157; 158; 158; 160; 161; 161; 162; 162; 162; 163; 163; 164; 164; 168; 168; 168; 169; 172; 173; 173; 174; 175; 176; 177; 180; 180; 180; 181; 182; 182; 183; 183; 184; 187; 187; 187; 187; 188; 189; 190; 190; 191; 192; 194; 195; 199; 210; 211; 216; 220

Продолжение таблицы 3.5

1	2
3	302; 303; 304; 306; 310; 310; 312; 315; 320; 325; 326; 328; 331; 335; 336; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 345; 347; 350; 350; 351; 352; 353; 353; 355; 358; 361; 363; 364; 365; 370; 370; 370; 370; 371; 371; 375; 375; 380; 381; 382; 384; 385; 385; 386; 388; 391; 395; 395; 396; 398; 400; 400; 410; 415; 415; 416; 417; 418; 422; 425; 430; 440; 460; 470; 530; 548
4	291; 293; 294; 301; 312; 314; 318; 321; 325; 326; 327; 328; 330; 331; 331; 335; 335; 341; 343; 345; 347; 351; 351; 352; 355; 360; 360; 360; 360; 361; 362; 370; 371; 378; 379; 379; 384; 386; 386; 390; 394; 395; 396; 400; 401; 405; 408; 408; 409; 411; 412; 415; 422; 426; 426; 430; 431; 432; 435; 442; 443; 450; 452; 455; 461; 465; 471; 480; 490; 505; 511; 520
5	43; 44; 45; 51; 55; 56; 65; 67; 68; 69; 71; 72; 72; 74; 78; 79; 82; 83; 84; 85; 86; 88; 88; 90; 92; 94; 95; 97; 103; 104; 105; 106; 108; 110; 111; 112; 112; 113; 114; 115; 116; 118; 121; 122; 125; 127; 128; 130; 130; 132; 135; 138; 142; 143; 144; 145; 146; 148; 150; 151; 152; 153; 162; 165; 167; 175; 178; 185; 190; 194; 195; 198
6	41,0; 43,2; 44,0; 45,5; 46,2; 47,0; 47,2; 48,0; 48,5; 48,6; 48,8; 49,1; 49,2; 49,3; 49,5; 50,0; 50,5; 50,7; 50,8; 51,2; 51,3; 51,5; 51,7; 51,7; 51,9; 52,5; 52,8; 52,9; 53,0; 53,0; 53,5; 53,6; 53,7; 54,0; 54,1; 54,1; 54,2; 54,2; 54,5; 54,7; 54,8; 55,1; 55,1; 55,8; 56,0; 56,0; 56,1; 56,3; 56,5; 56,5; 57,1; 57,2; 57,2; 57,4; 57,9; 58,1; 58,2; 58,3; 58,4; 58,5; 59,0; 59,0; 59,1; 59,2; 59,6; 59,6; 60,0; 60,1; 60,5; 60,6; 61,5; 63,0
7	23,0; 25,2; 25,5; 26,1; 26,2; 26,8; 27,1; 27,1; 27,4; 27,5; 27,6; 28,1; 28,2; 28,4; 28,6; 28,7; 28,8; 28,8; 29,0; 29,1; 29,1; 29,1; 29,2; 29,3; 29,9; 30,0; 30,0; 30,0; 30,1; 30,1; 30,2; 30,2; 30,4; 30,5; 30,5; 30,5; 30,5; 30,8; 30,8; 31,2; 31,2; 31,4; 31,4; 31,6; 31,8; 32,0; 32,0; 32,2; 32,2; 32,4; 32,5; 32,5; 32,5; 32,8; 32,9; 33,0; 33,4; 34,0; 34,4; 34,5; 34,5; 35,0; 35,0; 35,1; 35,2; 35,5; 36,0; 37,0; 37,0; 37,5; 38,1; 38,2
8	10,0; 11,0; 12,1; 14,0; 14,5; 15,1; 16,0; 16,1; 16,5; 17,0; 17,2; 17,3; 17,5; 17,5; 18,2; 18,2; 18,4; 18,6; 19,2; 19,4; 19,4; 19,6; 20,2; 20,4; 20,5; 20,8; 21,2; 21,4; 21,5; 21,6; 21,7; 21,7; 21,8; 21,9; 22,0; 22,5; 22,5; 22,6; 22,8; 23,0; 23,1; 23,4; 23,5; 23,6; 23,8; 23,8; 24,1; 24,5; 24,6; 24,9; 25,2; 25,4; 25,5; 25,8; 25,9; 26,0; 26,0; 26,1; 26,2; 26,8; 26,9; 27,2; 27,6; 28,0; 28,5; 28,7; 29,0; 29,5; 30,4; 30,6; 31,5; 33,0
9	29,1; 29,3; 29,4; 30,1; 31,2; 31,4; 31,8; 32,1; 32,5; 32,6; 32,7; 32,8; 33,0; 33,1; 33,1; 33,5; 33,5; 34,1; 34,3; 34,5; 34,7; 35,1; 35,1; 35,2; 35,5; 36,0; 36,0; 36,0; 36,0; 36,1; 36,2; 37,0; 37,1; 37,8; 37,9; 37,9; 38,4; 38,6; 38,6; 39,0; 39,4; 39,5; 39,6; 40,0; 40,1; 40,5; 40,8; 40,8; 40,9; 41,1; 41,2; 41,5; 42,2; 42,6; 42,6; 43,0; 43,1; 43,2; 43,5; 44,2; 44,3; 45,0; 45,2; 45,5; 46,1; 46,5; 47,1; 48,0; 49,0; 50,5; 51,1; 52,0

Продолжение таблицы 3.5

1	2
10	41,0; 43,2; 44,0; 45,5; 46,2; 47,0; 47,2; 48,0; 48,5; 48,6; 48,8; 49,1; 49,2; 49,3; 49,5; 50,0; 50,5; 50,7; 50,8; 51,2; 51,3; 51,5; 51,7; 51,7; 51,9; 52,5; 52,8; 52,9; 53,0; 53,0; 53,5; 53,6; 53,7; 54,0; 54,1; 54,1; 54,2; 54,2; 54,5; 54,7; 54,8; 55,1; 55,1; 55,8; 56,0; 56,0; 56,1; 56,3; 56,5; 56,5; 57,1; 57,2; 57,2; 57,4; 57,9; 58,1; 58,2; 58,3; 58,4; 58,5; 59,0; 59,0; 59,1; 59,2; 59,6; 59,6; 60,0; 60,1; 60,5; 60,6; 61,5; 63,0
11	5,10; 5,20; 5,30; 5,40; 5,45; 5,48; 5,55; 5,60; 5,70; 5,70; 5,75; 5,80; 5,81; 5,90; 5,91; 5,95; 6,10; 6,20; 6,21; 6,28; 6,30; 6,33; 6,35; 6,38; 6,40; 6,41; 6,45; 6,52; 6,54; 6,60; 6,62; 6,65; 6,70; 6,71; 6,75; 6,80; 6,85; 6,90; 6,95; 6,96; 6,96; 7,05; 7,10; 7,15; 7,20; 7,25; 7,30; 7,35; 7,40; 7,45; 7,45; 7,56; 7,60; 7,62; 7,63; 7,70; 7,75; 7,80; 7,92; 7,93; 7,95; 8,10; 8,30; 8,30; 8,40; 8,45; 8,60; 8,70; 8,70; 8,80; 8,81; 8,90
12	1,00; 1,10; 1,21; 1,40; 1,45; 1,51; 1,60; 1,61; 1,65; 1,70; 1,72; 1,73; 1,75; 1,75; 1,82; 1,82; 1,84; 1,86; 1,92; 1,94; 1,94; 1,96; 2,02; 2,04; 2,05; 2,06; 2,08; 2,12; 2,14; 2,15; 2,16; 2,17; 2,17; 2,18; 2,19; 2,20; 2,25; 2,25; 2,26; 2,28; 2,30; 2,31; 2,34; 2,35; 2,36; 2,38; 2,38; 2,41; 2,45; 2,46; 2,49; 2,52; 2,54; 2,55; 2,58; 2,59; 2,60; 2,61; 2,62; 2,68; 2,69; 2,72; 2,76; 2,80; 2,85; 2,87; 2,90; 2,95; 3,03; 3,04; 3,06; 3,15
13	2,91; 2,93; 2,94; 3,01; 3,12; 3,14; 3,18; 3,21; 3,25; 3,26; 3,27; 3,28; 3,30; 3,31; 3,31; 3,35; 3,35; 3,41; 3,43; 3,45; 3,47; 3,51; 3,51; 3,52; 3,55; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,61; 3,62; 3,70; 3,71; 3,79; 3,79; 3,84; 3,86; 3,86; 3,87; 3,90; 3,94; 3,95; 3,96; 4,00; 4,01; 4,05; 4,08; 4,08; 4,09; 4,11; 4,12; 4,15; 4,22; 4,26; 4,26; 4,30; 4,31; 4,32; 4,35; 4,42; 4,43; 4,50; 4,52; 4,55; 4,61; 4,65; 4,71; 4,80; 4,90; 5,05; 5,11; 5,20
14	4,3; 4,4; 4,5; 5,1; 5,5; 5,6; 6,5; 6,7; 6,8; 6,9; 7,1; 7,2; 7,2; 7,4; 7,8; 7,9; 8,2; 8,3; 8,4; 8,5; 8,5; 8,6; 8,8; 8,8; 9,0; 9,2; 9,4; 9,7; 10,3; 10,4; 10,5; 10,6; 10,8; 11,0; 11,1; 11,2; 11,2; 11,3; 11,4; 11,5; 11,6; 11,8; 12,1; 12,2; 12,5; 12,7; 12,8; 13,0; 13,0; 13,2; 13,5; 13,8; 14,2; 14,3; 14,4; 14,5; 14,6; 14,8; 15,0; 15,1; 15,2; 15,3; 16,2; 16,5; 16,7; 17,5; 17,8; 18,5; 19,0; 19,4; 19,5; 19,8
15	11,2; 12,6; 12,8; 13,1; 13,5; 13,6; 14,1; 14,4; 14,5; 14,6; 14,8; 15,0; 15,0; 15,1; 15,2; 15,2; 15,3; 15,4; 15,6; 15,6; 15,7; 15,7; 15,7; 15,8; 15,8; 16,0; 16,1; 16,1; 16,2; 16,2; 16,2; 16,3; 16,3; 16,4; 16,4; 16,8; 16,8; 16,8; 16,9; 17,2; 17,3; 17,3; 17,4; 17,5; 17,6; 17,7; 18,0; 18,0; 18,0; 18,1; 18,2; 18,2; 18,3; 18,3; 18,4; 18,7; 18,7; 18,7; 18,7; 18,8; 18,9; 19,0; 19,0; 19,1; 19,2; 19,4; 19,5; 19,9; 21,0; 21,1; 21,6; 22,0
16	232; 240; 245; 251; 252; 252; 253; 254; 254; 255; 255; 256; 256; 257; 258; 259; 259; 260; 260; 261; 261; 262; 262; 264; 266; 268; 269; 272; 272; 272; 276; 276; 278; 278; 280; 281; 281; 282; 282; 284; 285; 285; 285; 285; 285; 286; 286; 287; 287; 288; 288; 288; 290; 292; 293; 295; 298; 300; 301; 302; 305; 308; 311; 315; 318; 320; 325; 328; 335; 340; 350; 375

Продолжение таблицы 3.5

1	2
17	11,1; 11,2; 11,2; 11,2; 11,2; 11,4; 11,4; 11,4; 11,5; 11,5; 11,6; 11,6; 11,7; 12,0; 12,1; 12,1; 12,1; 12,2; 12,2; 12,2; 12,3; 12,3; 12,3; 12,4; 12,4; 12,7; 12,7; 12,8; 12,9; 13,0; 13,0; 13,1; 13,2; 13,5; 13,6; 13,7; 13,8; 13,8; 13,8; 13,9; 14,2; 14,4; 14,5; 14,6; 14,7; 14,8; 14,9; 15,0; 15,1; 15,2; 15,3; 15,4; 15,6; 15,8; 16,0; 16,2; 16,4; 16,5; 16,5; 16,8; 17,2; 17,4; 17,5; 18,0; 18,2; 18,6; 19,0; 19,6; 20,5; 21,0; 21,6; 22,5
18	25,1; 25,2; 25,5; 25,6; 26,0; 26,1; 26,2; 26,4; 26,6; 27,1; 28,1; 28,5; 29,0; 29,1; 29,2; 30,5; 30,8; 30,9; 31,0; 31,2; 31,4; 31,5; 31,8; 32,0; 32,0; 32,1; 32,5; 32,5; 32,6; 32,6; 33,0; 33,0; 33,5; 33,5; 34,0; 34,0; 34,0; 34,0; 34,6; 34,7; 34,8; 35,1; 35,5; 36,0; 36,5; 37,0; 37,5; 37,5; 38,0; 38,5; 38,6; 39,0; 39,5; 39,6; 41,0; 42,0; 42,5; 43,0; 43,5; 44,0; 44,5; 46,0; 47,0; 48,0; 49,0; 49,5; 51,0; 52,0; 53,0; 57,0; 58,0; 63,0
19	2,32; 2,40; 2,45; 2,51; 2,52; 2,52; 2,53; 2,54; 2,54; 2,55; 2,55; 2,56; 2,56; 2,57; 2,58; 2,59; 2,59; 2,60; 2,60; 2,61; 2,61; 2,61; 2,62; 2,64; 2,66; 2,68; 2,69; 2,72; 2,72; 2,72; 2,76; 2,78; 2,78; 2,80; 2,81; 2,81; 2,82; 2,82; 2,84; 2,85; 2,85; 2,85; 2,85; 2,86; 2,86; 2,87; 2,87; 2,88; 2,88; 2,88; 2,90; 2,92; 2,93; 2,93; 2,95; 2,98; 3,00; 3,01; 3,02; 3,05; 3,08; 3,11; 3,15; 3,18; 3,20; 3,25; 3,28; 3,35; 3,40; 3,50; 3,75; 3,85
20	1,11; 1,12; 1,12; 1,12; 1,12; 1,14; 1,14; 1,14; 1,15; 1,15; 1,16; 1,16; 1,17; 1,20; 1,21; 1,21; 1,21; 1,22; 1,22; 1,22; 1,23; 1,23; 1,23; 1,24; 1,24; 1,27; 1,27; 1,28; 1,29; 1,30; 1,30; 1,31; 1,32; 1,35; 1,36; 1,37; 1,38; 1,38; 1,38; 1,39; 1,42; 1,44; 1,45; 1,46; 1,47; 1,47; 1,48; 1,49; 1,50; 1,51; 1,52; 1,53; 1,54; 1,56; 1,58; 1,60; 1,62; 1,64; 1,65; 1,65; 1,68; 1,72; 1,75; 1,80; 1,82; 1,86; 1,90; 1,96; 2,05; 2,10; 2,16; 2,25
21	2,51; 2,52; 2,55; 2,56; 2,60; 2,61; 2,62; 2,64; 2,66; 2,71; 2,75; 2,81; 2,85; 2,90; 2,91; 2,92; 3,05; 3,08; 3,09; 3,10; 3,12; 3,14; 3,15; 3,18; 3,20; 3,20; 3,21; 3,25; 3,25; 3,26; 3,26; 3,30; 3,30; 3,35; 3,35; 3,40; 3,40; 3,40; 3,40; 3,46; 3,47; 3,48; 3,51; 3,55; 3,60; 3,65; 3,70; 3,75; 3,80; 3,85; 3,86; 3,90; 3,95; 3,96; 4,10; 4,20; 4,25; 4,30; 4,35; 4,40; 4,45; 4,60; 4,70; 4,80; 4,90; 4,95; 5,10; 5,20; 5,30; 5,70; 5,80; 6,30
22	111; 112; 112; 112; 112; 114; 114; 114; 115; 115; 116; 116; 117; 120; 121; 121; 121; 122; 122; 122; 123; 123; 123; 124; 124; 127; 127; 128; 129; 130; 130; 131; 132; 135; 136; 137; 138; 138; 138; 139; 142; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 156; 158; 160; 162; 164; 165; 165; 168; 172; 174; 175; 180; 182; 186; 190; 196; 205; 210; 216; 225
23	2,10; 2,11; 2,12; 2,12; 2,16; 2,18; 2,20; 2,23; 2,24; 2,25; 2,26; 2,30; 2,31; 2,31; 2,32; 2,32; 2,33; 2,33; 2,34; 2,34; 2,34; 2,35; 2,36; 2,36; 2,37; 2,37; 2,38; 2,38; 2,39; 2,39; 2,40; 2,40; 2,40; 2,41; 2,42; 2,43; 2,44; 2,44; 2,44; 2,45; 2,46; 2,46; 2,47; 2,48; 2,48; 2,49; 2,50; 2,51; 2,51; 2,52; 2,54; 2,55; 2,56; 2,60; 2,61; 2,65; 2,65; 2,68; 2,68; 2,68; 2,75; 2,80; 2,80; 2,85; 2,90; 2,95; 3,00; 3,00; 3,11; 3,20; 3,35; 3,60

Продолжение таблицы 3.5

1	2
24	4,10; 4,15; 4,20; 4,30; 4,40; 4,50; 4,60; 4,70; 4,75 4,80; 4,85; 4,90; 5,05; 5,10; 5,12; 5,20; 5,20; 5,20; 5,22; 5,25; 5,35; 5,35; 5,40; 5,45; 5,50; 5,55; 5,60; 5,60; 5,65; 5,70; 5,70; 5,75; 5,75; 5,80; 5,80; 5,82; 5,83; 5,85; 5,85; 5,90; 5,90; 5,95; 6,10; 6,10; 6,15; 6,20; 6,20; 6,20; 6,30; 6,30; 6,40; 6,50; 6,60; 6,65; 6,70; 6,70; 6,75; 6,80; 6,90; 7,20; 7,30; 7,40; 7,50; 9,10; 9,20; 9,30; 9,40; 9,80; 10,30; 10,50; 11,50; 12,50
25	2,8; 4,1; 4,1; 4,2; 4,3; 4,3; 4,4; 4,4; 4,5; 4,5; 4,6; 4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5,0; 5,0; 5,2; 5,6; 5,7; 5,8; 5,9; 6,0; 6,0; 6,1; 6,2; 6,2; 6,3; 6,4; 6,5; 6,6; 6,7; 6,8; 6,9; 8,7; 8,9; 9,0; 9,0; 9,1; 9,2; 9,3; 9,5; 9,7; 9,9; 10,2; 10,3; 10,4; 10,5; 10,7; 10,8; 10,8; 11,0; 11,2; 11,2; 11,3; 11,3; 11,4; 11,6; 11,7; 11,8; 11,9; 12,0; 12,5; 12,6; 13,2; 13,3; 13,4; 13,5; 13,6; 13,7; 14,0; 14,2
26	1,41; 1,45; 1,46; 1,48; 1,50; 1,51; 1,52; 1,54; 1,65; 1,68; 1,69; 1,71; 1,72; 1,72; 1,73; 1,75; 1,78; 1,79; 1,80; 1,80; 1,81; 1,85; 1,85; 1,88; 1,90; 1,95; 1,98; 2,01; 2,05; 2,05; 2,08; 2,10; 2,10; 2,15; 2,15; 2,20; 2,20; 2,22; 2,23; 2,25; 2,25; 2,35; 2,35; 2,38; 2,40; 2,40; 2,42; 2,43; 2,45; 2,48; 2,50; 2,55; 2,58; 2,64; 2,65; 2,68; 2,70; 2,72; 2,78; 2,80; 2,80; 2,85; 2,85; 2,90; 2,95; 3,00; 3,10; 3,11; 3,30; 3,30; 3,40; 3,60
27	13,2; 13,5; 13,6; 13,7; 14,2; 14,2; 14,2; 14,4; 14,4; 15,0; 15,4; 15,8; 17,2; 17,3; 17,3; 17,6; 17,7; 17,8; 18,0; 18,0; 18,3; 18,4; 18,7; 19,2; 19,2; 19,4; 19,4; 21,1; 21,1; 21,5; 21,5; 21,7; 22,2; 22,3; 22,3; 22,4; 22,8; 23,0; 23,1; 23,2; 23,6; 25,0; 25,1; 25,4; 25,4; 26,0; 26,2; 26,3; 26,7; 27,0; 27,2; 27,4; 27,5; 29,2; 29,2; 29,4; 30,4; 30,5; 30,5; 31,5; 31,5; 31,8; 32,3; 33,0; 33,1; 34,2; 34,5; 35,7; 37,0; 38,1; 39,4; 43,4
28	30,5; 31,0; 31,6; 32,0; 32,5; 33,0; 33,5; 34,0; 34,5; 35,0; 35,5; 36,0; 36,5; 37,0; 38,2; 38,4; 38,5; 38,5; 38,6; 38,6; 39,5; 39,5; 40,0; 40,1; 40,3; 40,4; 40,5; 40,5; 40,6; 40,8; 41,0; 41,5; 42,0; 42,0; 42,0; 43,0; 43,5; 44,0; 44,0; 44,5; 45,0; 45,0; 45,3; 45,5; 45,8; 46,4; 47,0; 47,3; 47,5; 47,8; 47,8; 48,3; 48,4; 48,5; 49,1; 50,3; 50,5; 51,3; 51,5; 52,2; 53,5; 54,1; 58,6; 59,4; 61,5; 62,3; 64,5; 65,0; 69,1; 73,0; 79,3; 87,3
29	5,1; 5,3; 5,4; 5,5; 5,9; 6,0; 6,2; 6,3; 6,3; 6,4; 6,5; 6,5; 7,0; 7,2; 7,4; 7,8; 8,1; 8,2; 8,4; 8,5; 8,6; 8,7; 8,8; 8,9; 9,0; 9,2; 9,3; 9,4; 9,5; 9,6; 9,7; 9,8; 10,0; 10,1; 10,2; 10,3; 10,4; 10,5; 10,6; 10,7; 10,8; 10,9; 11,5; 11,6; 11,9; 12,2; 12,3; 12,4; 12,6; 12,7; 12,8; 12,9; 13,2; 13,7; 13,8; 14,0; 14,5; 14,6; 15,0; 15,5; 15,5; 17,3; 17,5; 18,0; 18,5; 19,0; 21,0; 22,0; 22,5; 24,0; 25,0; 28,9
30	61; 61; 62; 62; 62; 62; 63; 63; 64; 64; 65; 65; 66; 66; 67; 67; 68; 68; 69; 70; 81; 81; 81; 82; 82; 82; 83; 83; 84; 84; 85; 85; 85; 86; 86; 86; 87; 87; 88; 88; 88; 88; 89; 89; 91; 92; 93; 94; 95; 97; 98; 98; 98; 99; 100; 101; 102; 102; 103; 105; 105; 106; 107; 108; 109; 112; 115; 116; 117; 125; 126; 135

Таблица 3.6 – Параметры технического состояния двигателя и систем питания автомобиля КамАЗ-5320

Вариант	Наименование параметра	Единицы	Воздействие	Измеренный параметр, Пэ	Нормированный параметр	
					Пн	Пп
0	Эффективная мощность двигателя	кВт	ТО-2	135	154	125
1	Мощность на ведущих колёсах при прямой передаче и скорости 50 км/ч	кВт	ТО-2	62	66	59,4
2	Максимальный крутящий момент	Нм	ТО-2	593	638	558
3	Компрессия	МПа	ТО-2	2,44	2,94	2,35
4	Расход картерных газов	л/мин	ТО-2	250	40	300
5	Давление в масляной магистрали прогретого двигателя при частоте вращения 2600 мин ⁻¹	кПа	ТО-2	370	540	290
6	Разрежение во впускном трубопроводе при частоте вращения 2600 мин ⁻¹	кПа	ТО-2	7,15	6,38	7,34
7	Дымность при максимальной частоте вращения	%	ТО-2	8,0	4,0	15,0
8	Температура охлаждающей жидкости	°С	ТО-1	92	80	98
9	Расход масла на угар на 100 км	л	ТО-2	3,0	0,5	6

Таблица 3.7 – Варианты задания

Номера измерений с соответствующим пробегом, км · 10 ⁴										Регулировочные и ремонтные работы, проведенные при отказе
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0	
153	151	150	148	143	139	132	129	127	145	Замена поршневых колец, тм= 10,8 · 10 ⁴ км
65	65	63	62,8	62,5	62,5	60,5	64,0	63,0	62	Замена накладок сцепления, тм= 8,4 10 ⁴ км
635	635	630	621	619	610	590	580	562	610	Регулировка системы впрыска топлива, тм= 10,8 10 ⁴ км
2,90	2,83	2,83	2,75	2,65	2,51	2,45	2,38	2,79	2,74	Замена и притирка клапанов, тм= 9,6 10 ⁴ км
55,0	68,0	87,0	115	162	218	289	120	150	178	Ремонт цилиндропоршневой группы, тм= 8,4 10 ⁴ км
530	510	490	470	440	390	360	330	290	500	Замена масляного насоса, тм= 10,8 10 ⁴ км
6,39	6,4	6,45	6,5	6,67	6,8	7,10	7,30	6,42	6,47	Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра, тм= 9,6 10 ⁴ км
4,8	4,8	5,8	6,7	8,0	9,0	11,3	14,5	4,6	4,9	Замена форсунок, тм= 9,6 10 ⁴ км
80,5	80,5	81,0	82,0	82,0	82,0	83,0	88,0	98,0	81,0	Замена термостата, тм= 10,8 10 ⁴ км
0,75	1,2	1,75	2,25	3,0	3,8	5,8	1,0	1,25	1,7	Замена масляъемных поршневых колец, тм= 8,4 10 ⁴ км

3.3.Тесты

Вариант 1

1. Сезонное обслуживание проводится:

- а) один раз в год;
- б) два раза в год;
- в) три раза в год;
- г) четыре раза в год.

2. Легковые автомобили классифицируются по:

- а) типу используемого топлива;
- б) рабочему объёму двигателя;
- в) габаритной длине;
- г) максимальной скорости движения.

3. Метод определения периодичности ТО по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния:

- а) сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и Р и их минимизация;
- б) учитывает экономические и вероятностные факторы и позволяет сравнивать различные поддержания работоспособности автомобиля;
- в) применяется для объектов с явно фиксируемым изменением параметра технического состояния;
- г) основан на выборе такой периодичности, при которой вероятность отказа не превышает заранее заданной величины.

4. Коррозия:

- а) происходит в результате молекулярного сцепления трущихся частей;
- б) происходит в результате сочетания механического изнашивания и агрессивного воздействия среды;
- в) происходит при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости металла;
- г) происходит вследствие агрессивного воздействия среды.

5. Закономерности изменения технического состояния первого рода позволяют определить:

- а) вероятность отказа автомобиля при определенном пробеге, ресурсы его агрегатов;
- б) закономерности, характеризующие процесс восстановления агрегатов;
- в) наработки до проведения ТО и Р;
- г) средние наработки до момента достижения деталью, агрегатом предельного состояния.

Вариант 2

1. Грузовые автомобили классифицируются по:

- а) грузоподъёмности;
- б) рабочему объёму двигателя;
- в) полной массе;
- г) габаритной длине.

2. Кавитационное разрушение:

- а) происходит из-за многократных гидравлических ударов пузырьков воздуха, образующихся в потоке жидкости;
- б) происходит в результате молекулярного сцепления трущихся частей;
- в) происходит в результате сочетания механического изнашивания и агрессивного воздействия среды;
- г) происходит вследствие агрессивного воздействия среды.

3. Техничко-экономический метод:

- а) учитывает экономические и вероятностные факторы и позволяет сравнивать различные поддержания работоспособности автомобиля;
- б) сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и Р и их минимизации;
- в) основан на выборе такой периодичности, при которой вероятность отказа не превышает заранее заданной величины;
- г) применяется для объектов с явно фиксируемым изменением параметра технического состояния.

4. К вспомогательным работам на АТП не относятся:

- а) ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента;
- б) транспортные работы;
- в) мелкий сопутствующий ремонт узлов автомобилей;
- г) уборка территории.

5. Коэффициент использования парка равен коэффициенту технической готовности, если:

- а) явочное количество рабочих на АТП равно штатному;
- б) суточное количество воздействия ТО-1 равно суточному воздействию ТО-2;
- в) ни один автомобиль из списочного состава не находится в КР;
- г) если АТП работает каждый день в году.

Вариант 3

1. Автобусы классифицируются по:

- а) габаритной длине;
- б) грузоподъёмности;
- в) типу используемого топлива;
- г) максимальной скорости движения;

2. Первая цифра в маркировке отечественных легковых автомобилей говорит о:

- а) пассажироместности;
- б) максимальной скорости движения;
- в) типе кузова;
- г) рабочем объёме двигателя.

3. Метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности:

а) сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и Р и их минимизация;

б) учитывает экономические и вероятностные факторы и позволяет сравнивать различные поддержания работоспособности автомобиля;

в) применяется для объектов с явно фиксируемым изменением параметра технического состояния;

г) основан на выборе такой периодичности, при которой вероятность отказа не превышает заранее заданной величины.

4. Коэффициент использования парка показывает:

- а) насколько эффективно используется автомобильный парк;
- б) долю неисправных автотранспортных средств в парке;
- в) долю исправных автомобилей, готовых выйти на линию.
- г) долю одновременно задействованных технологических рабочих.

5. Категория эксплуатации не зависит от:

- а) рельефа местности;
- б) природно-климатических условий;
- в) типа дорожного покрытия;
- г) количества жителей в населённом пункте.

Вариант 4

1. Первая цифра в маркировке отечественных грузовых автомобилей говорит о:

- а) пассажироместности;
- б) максимальной скорости движения;
- в) типе кузова;

г) рабочем объеме двигателя.

2. Какое из перечисленных достоинств является отличительным признаком, присущим только автомобильному транспорту?

- а) большая грузоподъемность;
- б) высокая маневренность;
- в) высокая скорость;
- г) повышенная комфортность.

3. Нормальный закон распределения проявляется:

- а) в системе слабого звена;
- б) когда на протекание исследуемого процесса влияет большое случайных независимых слагаемых, интенсивность которых зависит от достигнутого состояния;
- в) когда на протекание исследуемого процесса влияет большое число независимых слагаемых, каждое из которых в отдельности мало влияет по сравнению с их суммарным влиянием;
- г) при рассмотрении так называемых нестареющих элементов и их отказов.

4. По влиянию на потери рабочего времени различают отказы:

- а) вызывающие неисправность элементов или отказ изделия;
- б) возникающие из-за несовершенства конструкции, являющиеся следствием нарушения процесса изготовления или нарушением правил эксплуатации;
- в) устраняемые без потери рабочего времени или в нерабочее время;
- г) возникающие в результате плавного или скачкообразного изменения параметров технического состояния.

5. Какой элемент системы питания служит для резкого набора двигателем оборотов:

- а) экономайзер мощностных режимов;
- б) эконостат;
- в) топливный насос;
- г) ускорительный насос.

Вариант 5

1. Какая система в карбюраторе служит для поддержания максимальных оборотов коленчатого вала?

- а) система холостого хода;
- б) эконостат;
- в) переходная система;
- г) экономайзер принудительного холостого хода.

2. Экономико-вероятностный метод:

- а) сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и Р и их минимизации;
- б) учитывает экономические и вероятностные факторы и позволяет сравнивать различные поддержания работоспособности автомобиля;
- в) основан на выборе такой периодичности, при которой вероятность отказа не превышает заранее заданной величины;
- г) применяется для объектов с явно фиксируемым изменением параметра технического состояния.

3. Какой тип впрыска легкого топлива наиболее экономичен:

- а) одновременный;
- б) попарно - параллельный;
- в) фазированный;
- г) моновпрыск.

4. Коэффициент технической готовности парка показывает:

- а) насколько эффективно используется автомобильный парк;
- б) долю неисправных автотранспортных средств в парке;
- в) долю исправных автомобилей, готовых выйти на линию;
- г) долю одновременно задействованных технологических рабочих.

5. Основное предназначение обтюратора:

- а) разделять излучение на сравнительный и измерительный каналы;
- б) прогонять воздух в системе охлаждения газоанализатора;
- в) разгонять потоки отобранных выхлопных газов;
- г) генерировать инфракрасное излучение.

Вариант 6

1. Воздушный жиклёр главной дозирующей системы предназначен для:

- а) пневматического торможения топлива;
- б) образования топливной эмульсии;
- в) обогащения топливно-воздушной смеси;
- г) снижения нагрузки на двигатель.

2. По источнику возникновения различают отказы:

- а) вызывающие неисправность элементов или отказ изделия;
- б) возникающие из-за несовершенства конструкции, являющиеся следствием нарушения процесса изготовления или нарушением правил эксплуатации;
- в) обусловленные или необусловленные неисправностями других элементов изделия;

г) возникающие в результате плавного изменения параметров технического состояния или скачкообразного изменения параметров технического состояния.

3. Принцип действия газоанализаторов инфракрасного типа основан на:

- а) дожигании отобранных выхлопных газов;
- б) принципе интерференции волн;
- в) принципе дифракции;
- г) оптическом методе определения составляющих выхлопных газов.

4. Геометрия кузова не определяется:

- а) величинами зазоров по дверям, капоту и крышке багажника;
- б) углами установки управляемых колес;
- в) взаимным расположением подвесок, мостов;
- г) максимальной грузоподъёмностью автомобиля.

5. К низшим типам дорожных покрытий относятся:

- а) грунтовые;
- б) щебень;
- в) асфальт;
- г) гравий.

Вариант 7

1. При работе двигателя на холостом ходу топливно-воздушная смесь должна быть:

- а) обеднённой;
- б) богатой;
- в) нормальной или слегка обогащённой;
- г) нормальной или слегка обеднённой.

2. По характеру возникновения и возможности прогнозирования различают отказы:

- а) вызывающие неисправность элементов или отказ изделия;
- б) возникающие из-за несовершенства конструкции, являющиеся следствием нарушения процесса изготовления или нарушением правил эксплуатации;
- в) обусловленные или необусловленные неисправностями других элементов изделия;
- г) возникающие в результате плавного изменения параметров технического состояния или скачкообразного изменения параметров технического состояния.

3. К капитальным типам дорожных покрытий относятся:

- а) грунтовые;

- б) щебень;
- в) асфальт;
- г) гравий.

4. К основным функциям газоанализаторов не относятся:

- а) измерение CO;
- б) измерение CH;
- в) измерение частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- г) измерение дымности выхлопных газов.

5. Зарядка при постоянном напряжении в основном применяется для:

- а) герметичных и абсолютно необслуживаемых аккумуляторов;
- б) для обслуживаемых аккумуляторов;
- в) для аккумуляторов стартерного типа;
- г) для аккумуляторов всех типов.

Вариант 8

1. Работы ТО не включают:

- а) диагностику;
- б) смазочно-заправочные работы;
- в) регулировочные работы;
- г) замену и ремонт агрегатов.

2. Основные причины изменения технического состояния:

- а) износ, деформация, смятие;
- б) трещины, поломки, прогорание;
- в) температурные разрушения, вытягивание, коррозия;
- г) пластические деформации, изнашивание, коррозия, физико-химические и температурные изменения деталей.

3. Неправильно отрегулированный угол опережения зажигания приведёт:

- а) к увеличению тормозному пути;
- б) к повышенной шумности в салоне автомобиля при движении;
- в) к уменьшению мощности двигателя;
- г) к потере устойчивости.

4. Применение «горячих» свечей зажигания на форсированном двигателе приведёт:

- а) к образованию нагара;
- б) к калильному зажиганию;
- в) к повышению мощности двигателя;
- г) к детонации.

5. Автомобильные дороги по назначению не бывают:

- а) международного сообщения;
- б) национального сообщения;
- в) сельского сообщения;
- г) регионального сообщения.

Вариант 9

1. Усталостное разрушение:

- а) происходит в результате молекулярного сцепления трущихся частей;
- б) происходит в результате сочетания механического изнашивания и агрессивного воздействия среды;
- в) происходит при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости металла;
- г) происходит вследствие агрессивного воздействия среды.

2. Закон распределения Вейбулла – Гнеденко проявляется:

- а) в системе слабого звена;
- б) когда на протекание исследуемого процесса влияет большое случайных независимых слагаемых, интенсивность которых зависит от достигнутого состояния;
- в) когда на протекание исследуемого процесса влияет большое число независимых слагаемых, каждое из которых в отдельности мало влияет по сравнению с их суммарным влиянием;
- г) при рассмотрении так называемых «нестареющих» элементов и их отказов.

3. Какую функцию выполняет термостат в автомобиле:

- а) генерирует напряжение в бортовой сети;
- б) открывает и закрывает путь охлаждающей жидкости по «большому» кругу;
- в) срабатывает при включении кондиционера;
- г) снижает порог начала детонации.

4. Закономерности изменения технического состояния второго рода позволяют определить:

- а) вероятность отказа автомобиля при определенном пробеге, ресурсы его агрегатов;
- б) средние наработки до момента достижения деталью, агрегатом предельного состояния;
- в) предельные режимы работы деталей, агрегатов, механизмов;
- г) наработки до проведения ТО и Р.

5. Что означают цифры в маркировке ТОСОЛ А40:

- а) температуру замерзания – 400° С;

- б) процент этиленгликоля;
- в) температуру начала кипения;
- г) процент присадок.

Вариант 10

1. Коррозионно-механическое изнашивание:

- а) происходит в результате молекулярного сцепления трущихся частей;
- б) происходит в результате сочетания механического изнашивания и агрессивного воздействия среды;
- в) происходит при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости металла;
- г) происходит вследствие агрессивного воздействия среды;

2. К важнейшим нормативам технической эксплуатации относятся:

- а) периодичность ТО;
- б) ресурсы изделия до ремонта;
- в) трудоемкость ТО и ремонта;
- г) все вышеперечисленные.

3. Метод статических испытаний определения периодичности ТО:

- а) сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и Р и их минимизация;
- б) учитывает экономические и вероятностные факторы и позволяет сравнивать различные поддержания работоспособности автомобиля;
- в) основан на выборе такой периодичности, при которой вероятность отказа не превышает заранее заданной величины;
- г) основан на моделировании реальных случайных процессов ТО;

4. Какая топливно-воздушная смесь по составу необходима для запуска непрогретого двигателя:

- а) бедная;
- б) обеднённая;
- в) нормальная;
- г) обогащённая.

5. По связи с отказами других элементов различают отказы:

- а) обусловленные или необусловленные неисправностями других элементов изделия;
- б) вызывающие неисправность элементов или отказ изделия;
- в) возникающие из-за несовершенства конструкции, являющиеся следствием нарушения процесса изготовления или нарушением правил эксплуатации;
- г) возникающие в результате плавного изменения параметров технического состояния или скачкообразного изменения параметров технического состояния.

3.4. Вопросы к зачёту

1. Чем характеризуется качество автомобиля?
2. Чем характеризуется надежность автомобиля?
3. Периоды изнашивания. График.
4. Виды износа деталей автомобиля.
5. Типовые стендовые испытания.
6. Ускоренные испытания на коррозионно-механическое изнашивание.
7. Как определяется по статистическим данным вероятность наступления отказа?
8. Как определяется по статистическим данным интенсивность отказов?
9. Как определяется по статистическим данным плотность вероятности наступления отказа?
10. Что включают в себя условия эксплуатации?
11. Классификация профилей дороги.
12. Дорожные условия.
13. Виды дорожных покрытий.
14. Условия движения.
15. Определение категории проектируемой дороги.
16. Классификация автомобильных дорог по значению в народном хозяйстве.
17. Типы дорог и улиц населенных мест.
18. Классификация сельскохозяйственных дорог.
19. Типы дорог промышленных предприятий.
20. Дороги общего пользования.
21. Природно-климатические факторы, учитываемые при эксплуатации автотранспорта.
22. Сезонные условия.
23. Типы дорожных покрытий.
24. Привести классификацию отказов по частоте возникновения, по связи с отказами с другими элементами.
25. Привести классификацию нормативов по уровню приоритета.
26. Методы проведения ТО.
27. Методика определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности.
28. Методика определения периодичности ТО по закономерности изменения параметра технического состояния.
29. Методика определения периодичности ТО технико-экономическим методом.
30. Методика определения периодичности ТО экономико-вероятностным методом, 1-я стратегия (устранение неисправности по мере возникновения), удельные затраты, преимущества.

31. Методика определения периодичности ТО экономико-вероятностным методом, 2-я стратегия (предупредительные ТО), удельные затраты, преимущества.

32. Охарактеризовать нормы трудоемкости, методы нормирования.

33. Классификация пассажирского подвижного состава.

34. Классификация грузового подвижного состава.

Классификация автобусов.

35. Классификация легковых автомобилей.

36. Классификация специализированного подвижного состава.

37. Этапы корректировки режимов ТО.

38. Состав ЕО.

39. Понятие ТО-1.

40. Классификация подвижного состава по приспособленности к дорожным условиям, система обозначений транспорта.

41. Понятие ТО-2.

42. Виды ремонта.

43. Технико-экономическая характеристика капитального ремонта.

44. Технико-экономическая характеристика поточного ремонта.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник /О.А. Лудченко. – К.: Знання - Прес, 2004. – 478 с.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты / В.С. Малкин. – М.: «Академия», 2007. – 145 с.
3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перервод и дополн / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
4. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин и др. Под ред. Е.С. Кузнецова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.
5. Крамаренко Г.В. Техническое обслуживание автомобилей. Учебник для автотранспортных техникумов./ Г.В. Крамаренко, И.В. Барашков. – М.: Транспорт, 1982. – 368 с.

Заказ № _____ от « ____ » _____ 20 ____ . Тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ