

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ



ПУСКОВЫЕ КАЧЕСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕН- НЕГО СГОРАНИЯ

**Методические указания по изучению дисциплины и выпол-
нению контрольной работы**

Для студентов очного и заочного обучения
по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспорт-
но-технологических машин и комплексов.
профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство».



Новосибирск 2018

Кафедра автомобилей и тракторы

Составители: канд. тех. наук, доцент **Е.А. Булаев**
канд. тех. наук, доцент **П.И. Федюнин**
ст. преподаватель **М.Л. Вертей**

Рецензент: канд. техн. наук, доцент **С.Г. Щукин**

Силовые агрегаты: метод. указания для самост. работы / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Е.А. Булаев, П.И. Федюнин, М.Л. Вертей. – Новосибирс, 2018. – 21 с.

Методические указания предназначены для самостоятельного изучения дисциплины студентами очной, заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство». Студенты заочной формы выполняют контрольную работу согласно данным методических указаний.

Утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией Инженерного института (протокол № 7 от 01 марта 2016г)

ВВЕДЕНИЕ

Изучение курса «Пусковые качества двигателей внутреннего сгорания» имеет цель подготовки будущих специалистов в областях, конструирования и расчёта различных элементов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и их систем в такой степени, чтобы они могли принимать технически обоснованные решения по выбору, эксплуатации и ремонту силовых установок для подвижного состава автотранспорта.

Курс «Пусковые качества двигателей внутреннего сгорания» изучает общее устройство ДВС, а также назначение, принцип действия и конструкции типичных механизмов и систем современных силовых агрегатов, и параметры протекающие в процессе пуска, конструкций пусковых систем и способов улучшения пусковых качеств ДВС в условиях отрицательных температур.

В итоге изучения курса «Пусковые качества двигателей внутреннего сгорания» студент должен знать:

- протекание рабочих процессов при пуске,
- конструкции пусковых систем,
- характеристики пусковых устройств – стартеров, пусковых двигателей и т.д.,
- последовательность включения электростартера,
- регулировки стартеров,
- неисправности элементов систем пуска,
- подключение системы питания к электрооборудованию.

Должен уметь:

- анализировать условия пуска,
- определять последовательность работы элементов пусковых систем,
- определять неисправность систем пуска,
- вырабатывать оптимальный алгоритм пуска двигателя при различных условиях.

владеть терминологией; приемами управления работой и регулировкой стартера; приемами проведения технологических регулировок и проверок пусковых устройств – стартеров, пусковых двигателей и т.д.; вопросами безопасной эксплуатации привода.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ КУРСА

1.1. Цель и задачи курса «Пусковые качества автотракторных двигателей внутреннего сгорания»

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний необходимых выпускнику для понимания функций и роли «Пусковые качества автотракторных двигателей внутреннего сгорания» предназначена для того, чтобы студент знал и понимал требования к пусковым системам, особенности протекания рабочего процесса при пуске, конструкцию и работу пусковых систем.

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является знание студентом параметров протекания процесса пуска, конструкций пусковых систем и способов улучшения пусковых качеств ДВС в условиях отрицательных температур.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи.

Задачи изучения дисциплины:

1. Научить студента понимать особенности протекания рабочего процесса при пуске ДВС;
2. Изучить устройство пусковых систем двигателей;
3. Изучить способы улучшения пусковых качеств ДВС.
4. Овладение знаниями конструкций и способов улучшения пусковых качеств ДВС в условиях отрицательных температур;
5. Формирование у студентов знаний в области эксплуатации, технического обслуживания систем и устройств ДВС.

Изучая отдельные детали, механизмы и сборочные единицы следует придерживаться примерно такой последовательности: назначение, устройство, работа, наиболее прогрессивное конструктивное решение, обслуживание и регулировочные операции, возможные неисправности, их устранение.

1.2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА «ПУСКОВЫЕ КАЧЕСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

1.2.1. Введение. Особенности рабочего цикла дизеля при пуске.

При изучении этой темы необходимо рассмотреть климатические условия Западной Сибири и на других территориях России. Ветро - холодовой индекс. Техника безопасности при пуске двигателей. Особенности рабочего процесса дизельного и бензинового ДВС при пуске. Температура и давление воздушного заряда. Моменты сопротивления прокручиванию коленчатого вала. Мощность, затрачиваемая на пуск дизелей и бензиновых ДВС.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите особенности рабочего цикла дизеля и бензинового ДВС при пуске.
2. Каковы основные направления и тенденции развития предпусковых подогревателей дизельных и бензиновых ДВС.
3. Приведите пример расчета мощности пусковой системы дизельного ДВС.
4. Назовите основные механизмы и системы двигателя, облегчающие пуск двигателя при отрицательной температуре окружающего воздуха.
5. Что называется тактом, полным и рабочим объемом цилиндра, геометрической и фактической степенью сжатия?
6. Каковы основные преимущества и недостатки электростартерной системы ДВС?
7. Назовите неисправности системы электрического пуска.

1.2. 2. Пусковые системы дизелей. Пусковые характеристики.

Пусковые характеристики дизелей. Пусковые системы дизелей. Электростартерные системы: устройство, работа, регулировки, характеристики. Пусковые агрегаты: устройство, работа пусковых двигателей. Рабочий процесс 2-тактных карбюраторных двигателей.

Вопросы, для самопроверки

1. Пусковые агрегаты. Техническая характеристика. Область применения.
2. Назовите основные параметры электростартеров для дизельных и бензиновых ДВС.
3. Каковы преимущества и недостатки аккумуляторной батареи и подготовка ее к эксплуатации.
4. Пусковой редуктор. Особенности конструкции, принцип работы.

5. Приведите пример диаграммы скорости остывания электролита в аккумуляторных батареях и изменение его температуры в зависимости от окружающей среды.
6. Выполните кинематическую схему пускового агрегата дизеля Д-240 с пусковым двигателем
7. Каковы основные неисправности пускового двигателя П-10УД?

1.2..3. Способы улучшения пусковых качеств дизелей при низких температурах.

Предпусковой подогрев двигателей. Применение легковоспламеняющихся жидкостей. Применение свечей накаливания. Подогрев воздуха на впуске. Подогрев впрыскиваемого форсункой топлива. Применение емкостных накопительных систем. Влияние регулировок топливной аппаратуры на пусковые качества дизелей. Сохранение и использование вторичного тепла для сокращения затрат энергии при пуске. Применение тепловых аккумуляторов. Работа АКБ при пуске, резервы использования АКБ. Утепление моторного отсека.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите способы облегчения пуска двигателя и их классификацию.
2. Как влияет регулировка топливной аппаратуры на пусковые качества дизельного ДВС?
3. Газовый подогреватель с горелками инфракрасного излучения, его устройство и принцип работы.
4. Как осуществляются подогрев воздуха на впуске в ДВС?
5. Применение свечей накаливания в четырехтактных дизельных двигателях.

1.2.4 Особенности применения моторных масел при пуске дизелей в зимних условиях.

Изучите марки и свойства топлив, применяемых для ДВС. Способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов. Устройства для подвода воздуха и удаления отработавших газов, типы воздухоочистителей, индикаторы засоренности воздухоочистителей, способы устранения неисправностей и технического ухода

за системой воздухообеспечения двигателя. Устройства турбокомпрессоров, широко применяющихся для дизелей различного рабочего объема. Особенности смесеобразования при наддуве. Технические решения регулируемого наддува и наддува с промежуточным охлаждением воздуха. Свойства масел и их влияние на пусковые характеристики. Предпусковая прокачка масла. Разжижение масла в картере дизеля.

Классификация моторных масел. Вязкость моторных масел. Присадки к маслам. Особенности работы масла в условиях пуска при отрицательных температурах.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов.
2. Опишите устройство турбокомпрессора и особенности смесеобразования при наддуве.
3. Приведите положительные и отрицательные факторы, обусловленные применением наддува на дизелях.
4. Свойства масел и их влияние на пусковые характеристики.
5. Предпусковая прокачка масла и ее влияние на износ ДВС.
6. Классификация моторных масел и ее системы маркировки.
7. Особенности работы масла в условиях пуска при отрицательных температурах.

1.2.5. Послепусковые показатели. Прогрев, износы.

Режимы послепускового прогрева двигателя и его износы. Тепловой баланс двигателя при прогреве. Способы интенсификации прогрева двигателя: внешняя нагрузка, деформация рабочего процесса, изменение циркуляции охлаждающей жидкости через рубашку охлаждения, использование штатных систем двигателя для ускорения прогрева двигателя. Во всех автомобильных ДВС применяется комбинированная система смазки трущихся деталей.

Ее назначение: уменьшение трения, отвод абразивных частичек и теплоты из зоны трения, защита деталей от коррозии.

Учащиеся должны уметь начертить схему соединений элементов смазочной системы, знать назначение и работу всех клапанов в системе, их регулировки.

Необходимо знать применяемые способы очистки масла, преимущества и недостатки каждого способа очистки.

Важно уметь разбираться в номенклатуре моторных масел, эксплуатационные свойства которых оказывают существенное влияние на мощностные, экономические и износные показатели транспортных ДВС.

При пуске двигателя, особенно холодного, наблюдается наиболее интенсивный износ его деталей. Поэтому при пуске важно обеспечить обильную смазку трущихся поверхностей. Это обеспечивается устройствами предпусковой прокачки масла.

Необходимо познакомиться с возможными неисправностями смазочной системы, операциями технического обслуживания системы.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите принципиальную схему смазочной системы двигателя.
2. Дайте сравнительную оценку различным способам очистки масла в ДВС.
3. Назовите основные агрегаты смазочной системы.
4. Приведите схему устройства предпусковой прокачки масла.
5. Каким должен быть оптимальный тепловой режим системы охлаждения двигателей жидкостного и воздушного охлаждения?
6. Каковы особенности устройства элементов систем охлаждения двигателей жидкостного и воздушного охлаждения?
7. Каковы способы регулирования теплового режима двигателей?

1.2.6. Пуск автомобильных бензиновых двигателей.

Пусковые качества автомобильных бензиновых двигателей. Минимальная пусковая частота вращения. Частота и продолжительность пуска двигателей. Особенности рабочего цикла бензинового двигателя при пуске. Смесеобразование и подача топливовоздушной смеси в цилиндры двигателя.

Пусковые устройства современных карбюраторов. Пуск инжекторных двигателей. Моменты сопротивления при пуске бензиновых двигателей. Способы облегчения пуска при низких температурах. Последовательность пуска карбюраторных и инжекторных двигателей. Возможные неисправности системы питания при пуске, причины и способы устранения.

Вопросы для самопроверки

1. Каким должна быть минимальная пусковая частота вращения и продолжительность пуска двигателей?
2. Каковы особенности рабочего цикла бензинового двигателя при пуске?
3. Способы облегчения пуска при низких температурах.
4. Возможные неисправности системы питания при пуске, причины и способы устранения.
5. Момент сопротивления при пуске бензинового ДВС.

1.2.7. Система пуска двигателя

Система пуска должна обеспечивать частоту вращения коленчатого вала для бензиновых и газовых двигателей 30-60 мин⁻¹, для дизелей – 150-250 мин⁻¹, при температуре 0-15°С.

Различаются: ручной пуск, пуск вспомогательным бензиновым двигателем и пуск электрическим стартером.

Для дизельных двигателей применяется пуск вспомогательным бензиновым двигателем. Наиболее распространен пуск электрическим стартером.

Следует изучить конструкции современных пусковых двухтактных двигателей, обращая внимание на особенности устройства их механизмов и системы. Необходимо ознакомиться также с механизмами, передающими энергию пусковых двигателей коленчатому валу дизеля: сцеплением, шестеренчатой передачей, отключающим механизмом и предохранительными устройствами.

Для пуска двигателей в условиях низких температур применяется ряд специальных средств облегчения пуска. К ним относятся свечи накаливания, факельные подогреватели воздуха, подогреватели охлаждающей жидкости и масла. Следует изучить электрофакельные нагреватели, применяемые на дизелях различных тракторов, отмечая особенности конструкций.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите классификацию систем пуска поршневых ДВС.
2. Каковы особенности устройства пусковых двигателей?
3. Приведите особенности устройства механизмов передачи энергии пусковых двигателей к коленчатому валу дизеля.

4. Назовите устройства, облегчающие пуск дизеля в условиях низких температур.
5. Какие основные требования техники безопасности при пуске дизелей?
6. Назовите основные операции ТО системы пуска.

2. ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студентам очного и заочного обучения по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» следует выполнить одну контрольную работу по дисциплине «Пусковые качества двигателей внутреннего сгорания».

Вариант задания выбирается по порядковому номеру в списке группы и определяется исходя из первой буквы фамилии.

Каждый студент получает индивидуальное задание контрольной работы, состоящее из 6 вопросов (таблица 2.1).

Выполнению задания должно предшествовать самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины.

При этом следует руководствоваться методическими указаниями «Общие требования СТП 01 - 10 ИИ НГАУ к оформлению курсовых и дипломных работ» и пользоваться библиографическим списком.

При этом следует руководствоваться методическими указаниями и пользоваться библиографическим списком.

Ответы на вопросы контрольной работы должны быть краткими, ясными и четкими. Недопустимо в качестве ответов переписывать отдельные части учебника. Схемы, эскизы и графики необходимо выполнять четко и аккуратно. Объем контрольной работы 20-25 листов формата А4.

Индивидуальное задание выбирается из методического указания «Силовые агрегаты» по выполнению контрольной работы.

В конце работы приводится библиографический список, а в тексте работы ссылки на соответствующий источник.

Выполненная в полном объеме контрольная работа сдается на проверку до начала экзаменационной сессии. В том случае, если работа окажется незачтенной, студент обязан выполнить все замечания рецензента и представить работу на повторное рецензирование.

Таблица 2.1 – Номера вопросов для контрольной работы

Последняя цифра шифра		0				1				2				3				4			
Первая буква фамилии (цифра шифра силового агрегата)		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я	
Предпоследняя цифра шифра	0	1	11	21	2	12	3	13	23	4	14	24	5	15	25	6	16	26	7	17	27
		31	41	32	42	52	33	43	53	34	54	35	45	55	36	46	51	56	37	47	57
		61	71	95	62	72	98	63	73	99	64	74	100	65	75	96	66	76	12	67	77
	1	2	13	24	3	14	25	4	15	26	5	16	27	7	18	29	6	17	28	8	19
		35	46	57	36	47	58	37	48	59	38	49	60	39	47	51	41	34	52	31	42
		61	81	97	62	82	98	64	83	99	65	84	100	66	85	90	67	86	11	68	87
	2	3	15	27	4	16	28	5	17	29	6	18	30	7	19	21	8	20	22	9	11
		39	42	53	33	40	54	31	44	55	32	45	56	33	46	57	34	47	58	35	48
		63	91	98	64	92	99	65	93	100	66	94	11	67	96	10	68	97	13	69	71
	3	4	17	30	5	18	21	6	19	22	7	20	23	8	11	24	9	12	25	10	26
		33	48	60	34	49	51	35	50	52	36	41	53	37	42	54	38	43	55	39	44
		64	75	87	63	76	88	66	77	100	67	78	82	68	79	95	61	62	81	96	63
	4	5	19	23	6	20	24	7	11	25	8	12	26	9	13	27	10	1	15	29	3
		37	43	56	38	44	57	39	45	58	40	46	59	31	47	60	32	33	49	52	35
		65	85	18	64	86	99	67	87	10	68	88	11	69	89	100	70	61	91	100	62
	5	6	12	26	7	13	27	8	14	28	9	15	29	10	16	30	1	2	18	22	3
		38	44	52	39	45	53	40	46	54	31	47	55	32	48	56	33	34	50	58	35
		66	71	16	65	72	19	68	73	10	69	74	11	70	75	12	61	62	77	14	63
	6	7	14	29	8	15	30	6	16	21	10	17	22	1	18	23	2	3	20	25	4
		32	47	54	33	48	65	34	49	56	35	50	57	36	41	58	37	38	43	60	39
		67	81	99	66	82	100	69	83	100	70	84	12	61	85	13	62	63	87	15	64
	7	8	16	22	9	17	23	10	18	24	1	19	25	2	20	26	1	3	20	25	4
		34	45	55	35	46	56	36	47	57	37	48	58	38	49	59	36	38	43	60	39
		68	91	19	67	92	11	70	93	99	61	94	10	62	95	11	63	64	97	100	65
	8	7	15	21	9	18	25	10	19	26	1	20	27	2	20	28	4	5	14	21	6
		33	44	54	40	50	59	31	41	60	32	42	51	34	44	53	35	36	46	55	37
		69	74	99	68	75	100	61	76	100	62	77	12	63	78	13	64	65	80	99	66
	9	10	20	28	1	11	29	2	12	30	3	13	21	4	14	22	5	6	16	24	7
		36	49	58	37	50	59	38	41	60	39	42	51	40	43	52	31	32	45	54	33
		70	84	100	69	85	92	62	86	100	63	87	105	64	88	100	65	66	90	51	67

Окончание табл. 2.1

	5				6				7				8				9			
№	А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я		А-К		Л-Я	
0	8	18	28	9	19	29	10	20	30	1	11	21	2	12	22	3	13	23	4	14
	38	48	58	39	49	59	40	50	60	31	41	51	32	42	52	33	43	53	34	44
	13	68	74	14	69	79	100	70	80	16	61	71	95	62	72	98	63	73	99	64
1	30	9	20	21	10	11	22	1	12	23	2	13	24	3	14	25	4	15	26	5
	53	32	43	54	33	44	55	34	45	56	35	46	57	36	47	58	37	48	59	38
	11	69	88	100	70	89	115	61	90	16	61	81	100	62	82	18	64	83	100	65
2	23	10	12	24	1	13	26	2	14	26	3	15	27	4	16	28	5	17	29	6
	59	36	49	60	37	51	38	50	52	39	42	53	33	40	54	31	44	55	32	45
	14	70	72	15	61	73	16	71	90	11	63	91	98	64	92	99	65	93	100	66
3	1	14	27	2	16	28	3	15	29	4	17	30	5	18	21	6	19	22	7	20
	56	40	45	57	31	46	58	32	47	59	33	48	60	34	49	51	35	50	52	100
	82	97	64	83	98	65	84	98	64	75	87	63	76	41	66	77	11	67	78	12
4	17	21	4	18	22	8	17	24	5	19	23	6	20	24	7	11	25	8	12	26
	41	54	36	42	55	35	44	51	37	43	56	38	44	57	39	45	58	40	46	59
	92	15	63	93	16	64	94	100	65	85	18	64	86	99	67	87	100	68	88	91
5	19	23	4	20	24	5	11	25	6	12	26	7	13	27	8	14	28	9	15	29
	41	59	36	42	60	37	43	51	38	44	52	39	45	53	40	46	54	31	47	55
	78	15	64	79	16	65	80	100	66	71	6	65	72	19	68	73	11	69	74	100
6	11	26	5	12	27	6	13	28	7	14	29	8	15	30	6	16	21	10	17	22
	44	51	40	45	52	31	46	53	32	47	54	33	48	65	34	49	56	35	50	57
	88	16	65	89	7	66	90	98	67	81	99	66	82	100	69	83	98	70	84	96
7	11	26	7	16	23	8	17	24	8	16	22	9	17	23	10	18	24	19	25	2
	44	51	38	48	57	39	49	58	34	45	55	35	46	56	36	47	57	37	48	58
	71	84	66	72	15	67	73	100	68	91	99	67	92	11	70	93	99	61	94	15
8	15	22	7	16	23	8	17	24	7	15	21	9	18	25	10	19	26	1	20	27
	47	56	38	48	57	39	49	58	33	44	54	40	50	59	31	41	60	32	42	51
	81	10	67	82	99	68	83	12	69	74	99	68	75	100	61	76	81	62	77	92
9	17	25	8	18	26	9	19	27	10	20	28	1	11	29	2	12	30	3	13	21
	46	55	34	47	56	39	48	57	36	49	58	37	50	59	38	41	60	39	42	51
	91	58	68	92	17	69	97	12	70	84	19	69	85	2	62	86	13	63	87	95

2.1 Вопросы контрольной работы

1. Факторы, влияющие на пуск двигателя.
2. Назовите особенности рабочего цикла дизеля и бензинового ДВС при пуске.
3. Каковы современные направления и тенденции развития предпусковых подогревателей дизельных и бензиновых ДВС.
4. Приведите пример расчета мощности пусковой системы дизельного ДВС.
5. Назовите основные механизмы и системы двигателя, облегчающие пуск двигателя при отрицательной температуре окружающего воздуха.
6. Что называется тактом, полным и рабочим объемом цилиндра, геометрической и фактической степенью сжатия?
7. Современные требования к системам пуска.
8. Общее устройство электростартерной системы пуска ДВС.
9. Электростартерные системы. Особенности конструкций стартеров.
10. Современные подогреватели топлива дизельных ДВС.
11. Последовательность пуска карбюраторных и инжекторных двигателей.
12. Способы проверки элементов системы электрического пуска.
13. Современные способы и особенности пуска при низкой температуре бензинового двигателя.
14. Подготовка системы питания к зимнему периоду. Подогрев топлива.
15. Пуск инжекторного двигателя внутреннего сгорания.
16. Устройство и принцип работы автомобильного подогревателя «Hydronic».
17. Современные способы улучшения пусковых качеств ДВС.
18. Приведите пример диаграммы скорости остывания электролита в аккумуляторных батареях и изменение его температуры в зависимости от окружающей среды.
19. Способы облегчения пуска автомобильного ДВС при низких температурах.
20. Устройство, принцип работы автомобильного подогревателя «Webasto».
21. Виды регулировок и их влияние на топливную аппаратуру, и пусковые качества дизельного двигателя.

22. Газовый подогреватель с горелками инфракрасного излучения, его устройство и принцип работы.
23. Современные способы осуществления подогрева воздуха на впуске в двигатель внутреннего сгорания.
24. Классификация свечей накаливания и их применение в четырехтактных дизельных двигателях.
25. Устройство, принцип работы предпускового жидкостного подогревателя «Бинар-5».
26. Способы утепления моторного отсека. Подогрев системы охлаждения.
27. Современные подогреватели воздушного заряда. Способы утепления аккумулятора.
28. Пусковые качества автомобильных ДВС. Минимальная пусковая частота вращения.
29. Сохранение и использование вторичного тепла для тепловой подготовки двигателя при пуске.
30. Классификация моторного масла и его влияние на пусковые качества ДВС.
31. Существующие режимы после пускового прогрева двигателя. Способы сохранения времени после пускового прогрева.
32. Пусковая частота вращения коленчатого вала. Особенности пуска бензиновых ДВС.
33. Особенности рабочего цикла дизеля при пуске.
34. Устройство и принцип действия воздушного отопителя салона «Eberspacher».
35. Существующие пусковые режимы бензиновых ДВС, оснащенных системой впрыска топлива.
36. Конструкция и основные регулировки стартера автомобиля ВАЗ – 2329, 2130.
37. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля КамАЗ – 43114, 53215.
38. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля МАЗ – 6422, 5336.
39. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля Урал – 4320, 44202.
40. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля MAN F2000.
41. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля Mercedes – Benz.
42. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля Volkswagen LT28.

43. Конструкция и регулировки стартеров автомобиля Scania 114,164.
44. Устройство и работа индивидуального топливного подогревателя типа ПБЖ.
45. Групповые способы подогрева моторного отсека.
46. Современные индивидуальные средства предпускового прогрева двигателя внутреннего сгорания.
47. Воздушный запуск двигателя.
48. Режимы послепускового прогрева двигателя и его износы.
49. Современные способы улучшения пусковых качеств дизельных ДВС при низких температурах.
50. Предпусковой подогрев двигателей.
51. Классификация легковоспламеняющихся жидкостей и их применение.
52. Применение свечей накаливания. Устройство и принцип их действия.
53. Опишите основные механизмы и системы улучшающие пусковые качества дизельных ДВС при низких температурах.
54. Классификация масел и их свойства влияние на пусковые характеристики двигателя внутреннего сгорания.
55. Подогрев воздуха на впуске.
56. Современные способы подогрев впрыскиваемого форсункой топлива.
57. Опишите влияние регулировок топливной аппаратуры на пусковые качества ДВС.
58. Назовите основные способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов.
59. Классификация средства утепления, обогрева и разогрева агрегатов и узлов автомобиля для облегчения пуска двигателя.
60. Приведите положительные и отрицательные факторы, обусловленные применением наддува на дизелях.
61. Что называется тактом, полным и рабочим объемом цилиндра, геометрической и фактической степенью сжатия?
62. Предпусковая прокачка масла и ее влияние на износ ДВС.
63. Классификация моторных масел и ее системы маркировки.
64. Особенности работы масла в условиях пуска при отрицательных температурах.
65. Свойства масел и их влияние на пусковые характеристики.
66. Предпусковая прокачка масла.
67. Режимы послепускового прогрева двигателя и его износ.

68. Влияние регулировок топливной аппаратуры на пусковые качества ДВС.
69. Приведите основные способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов.
70. Каковы особенности устройства топливных и воздушных фильтров современных дизелей?
71. Приведите этапы смесеобразования в бензиновом двигателе.
72. Дайте сравнительную оценку различным способам очистки масла в ДВС.
73. Приведите схему устройства предпусковой прокачки масла.
74. Каким должен быть оптимальный тепловой режим системы охлаждения двигателей жидкостного и воздушного охлаждения?
75. Каковы способы регулирования теплового режима двигателей?
76. Приведите схему устройства предпусковой прокачки масла.
77. Опишите основные неисправности смазочной системы. Каким должен быть оптимальный тепловой режим системы охлаждения двигателей жидкостного и воздушного охлаждения?
78. Каковы способы регулирования теплового режима двигателей?
79. Современные охлаждающие жидкости и требования, предъявляемые к их работе.
80. Перечислите основные операции ТО систем жидкостного и воздушного охлаждения. Приведите классификацию систем пуска поршневых ДВС.
81. Современные способы облегчения пуска двигателя в зимнее время при безгаражном хранении.
82. Пусковые качества автомобильных бензиновых двигателей. Минимальная пусковая частота вращения.
83. Опишите устройства и принцип действия теплового аккумулятора облегчающего пуск двигателя в условиях низких температур.
84. Смесеобразование и подача топливной смеси в цилиндры двигателя.
85. Каким должна быть минимальная пусковая частота вращения и продолжительность пуска двигателей?
86. Каковы особенности рабочего цикла бензинового двигателя при пуске?
87. Современные способы облегчения пуска при низких температурах.
88. Возможные неисправности системы питания при пуске, причины и способы устранения.

89. Момент сопротивления при пуске бензинового ДВС.
90. Выполните схему свечи накаливания и объясните назначение ее в дизельном двигателе.
91. Выполните схему и опишите конструкцию турбокомпрессора дизеля.
92. Выполните схему и опишите принцип работы инжекторов системы питания бензинового двигателя.
93. Пусковые качества автомобильных бензиновых ДВС. Минимальная пусковая частота вращения.
94. Опишите особенности рабочего цикла дизельного и бензинового ДВС при пуске.
95. Возможные неисправности системы питания при пуске и причины их появления, и способы устранения.
96. Неисправности системы питания при пуске, причины их появления и способы устранения.
97. Современные способы облегчения пуска автомобильных двигателей при низких температурах.
98. Опишите как рассчитывается момент сопротивления бензиновых двигателей при пуске.
99. Пусковые устройства карбюратора ДААЗ-2105,2107 «Озон»
100. Пусковые устройства карбюратора 2108-1107010 «Солекс».

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Кутьков Г.М.** Тракторы и автомобили. Теория и технические свойства [текст]: учебник.- 2-е изд., перераб. и доп./ - Москва : ИН-ФРА-М, 2014. - 506 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Библиогр.: с. 492-493. - Предм. указ.: с. 494-499. - ISBN 978-5-16-006053-8(print). - ISBN 978-5-16-100299-5(online) : 617,
2. Тракторы и автомобили. Конструкция [текст] : учебное пособие / под общ. ред. **О.И. Поливаева**. - Москва : КноРус, 2013. - 252 с. - Библиогр.: с. 252. - ISBN 978-5-406-02844-5: 350,00.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Вахламов В.К.** Автомобили: Основы конструкции: Учебник. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 528 с.
2. Автомобили: учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Автомобили и автомобильное хоз-во"/ А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Носоновский, В.А. Чернышев; под ред. А.В. Богатырева. — М.:Колос,2005. — 493 с.
3. **Иванов А.М.** Основы конструкции автомобиля / Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др. — М.:ООО Книжное издательство «За рулем», 2005. — 336 с.
4. **Вахламов В.К.** Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учеб. для студ. ВУЗов по спец. «Автомобили и автомобильное хоз-во». — М.: Академия, 2005.— 238 с.
5. **Литвинов А.С., Фаробин Я.Е.,** Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: Учебник. - М.: Машиностроение, 1989. -240с.
6. **Родичев В.А.** Устройство и техническое обслуживание легковых автомобилей: учеб. для подготовки водителей автотранспортн. средств / В.А.Родичев, А.А. Кива.-4-е изд., стереотип.-М.: АСА-DEMIА,2006.-80с.- (Сер. "Учебник водителя").
7. **И.С. Булоусов, П.И.Федюнин** Пуск тракторных и автомобильных двигателей: Учебное пособие / Новосиб.гос. аграр. ун-т. Инж.. инс-т.-Новосибирск, 2006.-152с.
8. **С.М.Квайт, Я.А. Менделевич, Ю.Н. Чижков.** Пусковые качества и системы пуска автотракторных двигателей: Учебник. М.: машиностроение, 1990.-256 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Методические указания по самостоятельному изучению тем и разделов курса.....	4
1.1. Цель и задачи курса « Пусковые качества двигателей внутреннего сгорания»	4
1.2. Общие методические рекомендации по изучению курса « Пусковые качества двигателей внутреннего сгорания»	4
1.2.1. Введение. Особенности рабочего цикла дизеля при пуске.	4
1.2.2. Пусковые системы дизелей. Пусковые характери- стики.	5
1.2.3. Способы улучшения пусковых качеств дизелей при низких температурах.....	6
1.2.4. Особенности применения моторных масел при пуске дизелей в зимних условиях.....	7
1.2.5. Послепусковые показатели. Прогрев, износы.	7
1.2.6. Пуск автомобильных бензиновых двигателей.....	8
1.2.7. Система пуска двигателя	9
2. Задания и методические указания по выполнению контрольной работы.....	11
2.1. Вопросы контрольной работы.....	14
Список рекомендованной литературы.....	19
Библиографический список.....	19

**Составители: Булаев Евгений Александрович
Федюнин Павел Иванович
Вертей Михаил Леванович**

ПУСКОВЫЕ КАЧЕСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕН- НЕГО СГОРАНИЯ

**Методические указания
для самостоятельной работы**

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 31 марта 2018 г. Формат 60×84^{1/16}.
Объем 1,2 уч.-изд. л. Изд. №74. Заказ №51
Тираж 100 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147