



РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для лабораторно-практических
занятий по дисциплине
«ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

НОВОСИБИРСК 2022

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Инженерный институт

ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Рабочая тетрадь
для лабораторно-практических занятий

Группа _____
Студент _____

Новосибирск 2022

УДК 62-611+621.89
ББК 35.10-9, 72-082, я7
Т 581

Кафедра сельскохозяйственных машин

Составители: *Г.М. Крохта*, д-р техн. наук, проф.; *В.А. Крум*, канд. техн. наук; *А.Б. Иванников*, канд. техн. наук; *Е.Н. Хомченко*, канд. техн. наук

Рецензент канд. техн. наук., проф. *В.В. Коноводов*

Топливо и смазочные материалы: рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий / Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт; составители: Г.М. Крохта, В.А. Крум, А.Б. Иванников, Е.Н. Хомченко. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос» 2022.– 28 с.

Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий разработана в соответствии с рабочей программой для учебного плана поколения 3++ дисциплины «Топливо и смазочные материалы» и предназначена для выполнения лабораторных работ студентами Инженерного института НГАУ.

Утверждена и рекомендована к изданию методическим советом Инженерного института (протокол № 3 от 26 октября 2021г.).

©Новосибирский ГАУ, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий предназначена для формирования у студентов практических навыков рационального оформления результатов испытаний топлив, масел, пластичных смазок и специальных жидкостей, записи требований ГОСТов, оценки соответствия нефтепродукта требованиям ГОСТа по исследуемым показателям качества, определения уровня его эксплуатационных свойств и прогнозирования последствий применения в технике.

Рабочая тетрадь содержит таблицы для 5 лабораторных работ:

- №1 «Эксплуатационные свойства автомобильных бензинов»;
- №2 «Эксплуатационные свойства дизельных топлив»;
- №3 «Эксплуатационные свойства моторных масел»;
- №4 «Эксплуатационные свойства пластичных смазок»;
- №5 «Эксплуатационные свойства специальных жидкостей».

В результате выполнения лабораторных работ студент самостоятельно оценивает качество нефтепродуктов по полученным значениям. Численные значения показателей качества заносятся в соответствующую колонку той или иной таблицы. В соседнюю колонку этой же таблицы записываются значения показателей качества, которые устанавливаются требованием ГОСТа.

Сравнивая экспериментальное значение величины показателя качества с требованиями ГОСТа, студент в графе таблицы «Вывод о качестве» должен дать заключение о соответствии (несоответствии) испытуемого нефтепродукта по анализируемым показателям качества требованиям ГОСТа. Кроме того, необходимо оценить уровень эксплуатационных свойств как удовлетворительный или неудовлетворительный и дать прогноз возможных последствий применения нефтепродукта в технике.

По всем вопросам заполнения рабочей тетради обращаться к преподавателю за консультациями.

При подготовке к лабораторно-практическим занятиям и в ходе их проведения необходимо пользоваться учебно-методическим пособием «Методика выполнения лабораторных работ по дисциплине «Топливо и смазочные материалы»».

ОБЩИЕ МЕРЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Во время проведения лабораторных работ по испытанию нефтепродуктов студентам приходится часто иметь дело с открытым огнем, нагревательными приборами, ядовитыми и огнеопасными веществами, а также с хрупкими стеклянными приборами и химической посудой.

Все нефтепродукты являются огнеопасными веществами, а отдельные из них взрывоопасны. Пары их ядовиты и могут поражать как органы дыхания, так и кожу.

В некоторых измерительных приборах (термометры, манометры) находится ртуть, пары которой крайне опасны и могут вызывать сильные отравления.

Во избежание несчастных случаев при нахождении в лаборатории и при выполнении лабораторных работ следует строго соблюдать правила техники безопасности и противопожарные меры. Все студенты перед началом занятий в лаборатории должны обязательно изучить и усвоить эти правила.

С этой целью инструкцию по технике безопасности и противопожарным мероприятиям вывешивают в лаборатории на доступном для чтения месте.

Основные правила техники безопасности

Все лаборанты и студенты должны работать в лаборатории в халатах.

При работе с веществами, действующими на кожу, необходимо пользоваться резиновыми перчатками.

В тех случаях, когда возможно разбрызгивание ядовитых жидкостей, необходимо обязательно надевать очки.

В помещении лаборатории недопустимо скопление паров нефтепродуктов и паров других токсических веществ, поэтому оно должно быть оборудовано надежной приточно-вытяжной вентиляцией и хорошим освещением. Если по каким-либо причинам произошло отравление парами нефтепродуктов, пострадавшего выводят на свежий воздух и устраняют причину отравления.

На рабочем столе не должно быть химической посуды или приборов, не имеющих отношения к выполнению лабораторной работы, а портфели, сумки и другие личные вещи студентов должны быть сложены в указанном лаборантом (преподавателем) месте.

Все образцы нефтепродуктов, подлежащие испытанию, должны находиться в лаборатории в исправной стеклянной или пластмассовой посуде с плотно закрывающимися пробками или кранами.

Все испытания нефтепродуктов, при проведении которых могут выделяться ядовитые пары или газы, проводят в вытяжном шкафу.

Во избежание ожога при работе с нагревательными приборами нельзя прикасаться и брать нагретые приборы и посуду голыми руками. Особенно

внимательно надо относиться к нагретым нефтепродуктам (моторные и другие масла и т.д.), так как температура их может быть более 200 °С, а по внешним признакам это трудно заметить. Нагретые фарфоровые или металлические тигли берут специальными щипцами, а пробирки – держателями.

В случае теплового ожога необходимо обожженное место немедленно протереть ватой, смоченной в растворе марганцовокислого калия или в этиловом спирте.

Сильно ядовитыми веществами являются также этиленгликоль и все автотракторные материалы, содержащие его (антифриз, тормозная жидкость на гликолевой основе и т.п.). Поэтому при работе с жидкостями на этиленгликолевой основе надо остерегаться попадания их в пищевой тракт и на слизистые оболочки глаз, губ и т.д. После работы с этими жидкостями надо тщательно вымыть руки с мылом.

При мойке, сборке и разборке стеклянных приборов и посуды необходима особая осторожность, нельзя прилагать излишних усилий при закрывании пробок или надевании резиновых трубок, так как это может привести к разрушению стеклянных изделий и порезам рук осколками. При порезах необходимо быстро удалить осколки из раны, протереть кожу вокруг раны ватой, смоченной йодом, наложить на рану стерильную салфетку и забинтовать.

Для оказания первой помощи в лаборатории всегда должна находиться в доступном месте медицинская аптечка с набором необходимых средств и медикаментов.

Лабораторная работа №1

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ

Перед началом выполнения лабораторной работы изучаются меры безопасности при работе с автомобильными бензинами. Проверяется исправность и готовность к работе лабораторного оборудования.

Меры безопасности при работе с бензинами

Опасные свойства

Бензин относится к легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ) и представляет собой прозрачный летучий нефтепродукт с характерным запахом.

Скорость распространения пламени по поверхности зеркала бензина при обычных условиях составляет 10...15 м/с.

Человек с нормальным обонянием ощущает запах паров бензина при концентрациях их в воздухе около 400 мг/м³.

Легкое отравление парами бензина может наступить после 5...10 мин пребывания человека в атмосфере с концентрацией паров бензина в пределах 900...3612 мг/м³. При этом появляются головная боль, головокружение, сердцебиение, слабость, психическое возбуждение, беспричинная вялость, легкие подергивания мышц, дрожание рук, мышечные судороги.

При непродолжительном вдыхании воздуха с концентрацией паров бензина 5000...10000 мг/м³ уже через несколько минут появляются головная боль, неприятные ощущения в горле, кашель, раздражение слизистых оболочек носа, глаз. Кроме того, первыми признаками острого отравления парами бензина являются понижение температуры тела, замедление пульса и другие симптомы.

С повышением температуры окружающего воздуха сила токсического воздействия бензина резко повышается. При воздействии на кожу бензин обезжиривает ее и может вызвать кожные заболевания — дерматиты и экземы. Бензин не накапливается в организме, но ядовитые вещества, растворенные в нем (тетраэтилсвинец), остаются в организме.

При отравлении бензином через рот у пострадавшего появляются жжение во рту и пищеводе, жидкий стул, иногда боли в области печени.

Если бензин попадает в дыхательные пути, через 2...8 ч развивается бензиновое воспаление легких (боли в боку, кашель с выделением бурой мокроты, повышение температуры тела, запах бензина изо рта).

Требования безопасности и меры оказания помощи при отравлении парами бензина

В помещениях, где работают с бензином, нельзя пить, курить, принимать пищу. Детали, загрязненные бензином, перед ремонтом необходимо погружать для очистки и обезвреживания в керосин.

Заправку емкостей бензином следует производить только закрытым способом. В закрытых плохо вентилируемых помещениях запрещается оставлять открытой тару с бензином или переливать и разливать бензин.

При работе с бензином не допускается использование инструмента, искрящего при ударе.

При разливе бензина необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива протереть сухой тряпкой; при разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком, а затем удалить его.

При отравлении парами бензинов пострадавшего надлежит немедленно вынести (или вывести) на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды (расстегнуть ворот, пояс, брюки, юбку). В холодное время года важным является также согревание пострадавшего. При этом надо хорошо растереть конечности, чтобы вызвать усиленную циркуляцию крови.

При потере сознания, остановке или ослаблении дыхания необходимо немедленно вызвать врача.

До прибытия врача следует обеспечивать вдыхание кислорода, паров нашатырного спирта, производить искусственное дыхание на свежем воздухе.

При необходимости пострадавшего следует направить с сопровождающим в лечебное учреждение.

Когда пострадавший придет в сознание, необходимо напоить его крепким кофе или чаем (не давать спиртных напитков). При низкой температуре и плохой погоде пострадавшего не выносят на свежий воздух, а переводят в теплое хорошо вентилируемое помещение.

При попадании бензина в организм через рот следует промыть желудок. Для этого необходимо выпить 1,5...2 л воды с одной столовой ложкой питьевой соды и вызвать рвоту. Повторить это следует 2...3 раза до исчезновения частиц пищи и слизи.

При необходимости проводят искусственное дыхание.

В тяжелом состоянии пострадавшему надо срочно вызвать врача.

При работе с бензинами следует использовать средства индивидуальной защиты в соответствии с типовыми нормами.

Таблица 1.1

Горючесть автомобильного бензина

Наименование показателей качества		Величина показателя	
		при испытании	по ГОСТу
1. Плотность при _____ °С (температура при испытании), кг/м³			
2. Октановое число - моторный метод			
3. Октановое число - исследовательский метод			
4. Октановое число фракций, выкипающих до 100°С			×
5. Октановое число фракций, выкипающих после 100°С			×
6. Коэффициент распределения детонационной стойкости			
Марка бензина			
Вывод о качестве:			

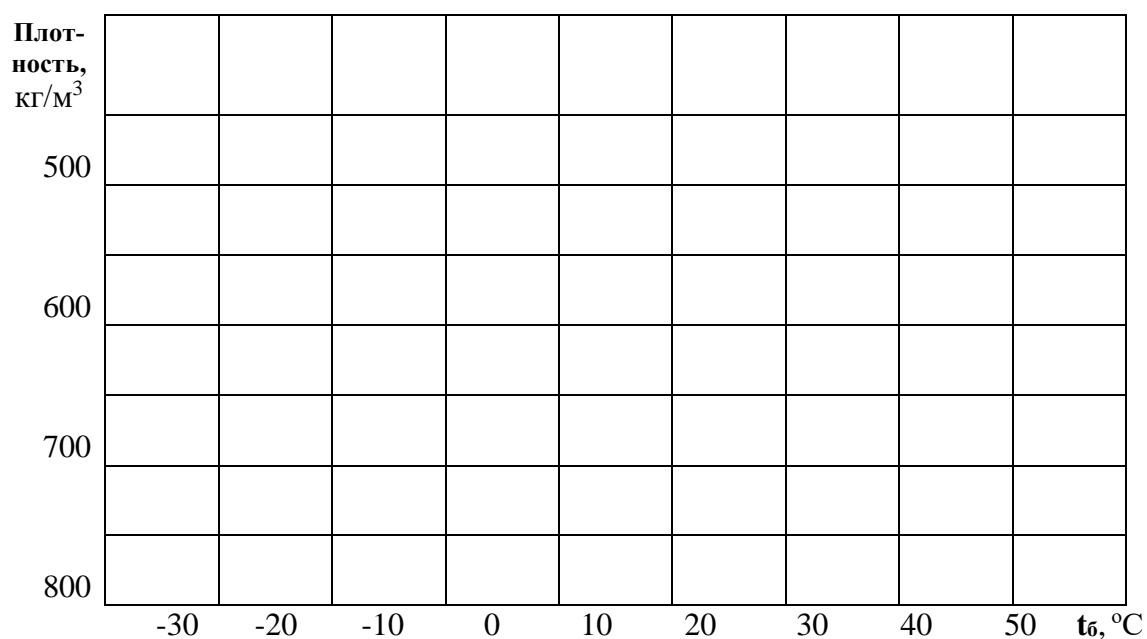


Рис. 1.1. Изменения плотности бензина от температуры:
1) образец №1; 2) образец №2

Таблица 1.2

Испаряемость автомобильного бензина

Температура перегонки, °С	Количество перегнанного бензина, % об.											О+П %
	t _{нп}	10	20	30	40	50	60	70	80	90	t _{кк}	
При испытании												
По ГОСТу			×	×	×		×	×	×			
Марка и вид (класс) бензина												
Вывод о качестве:												

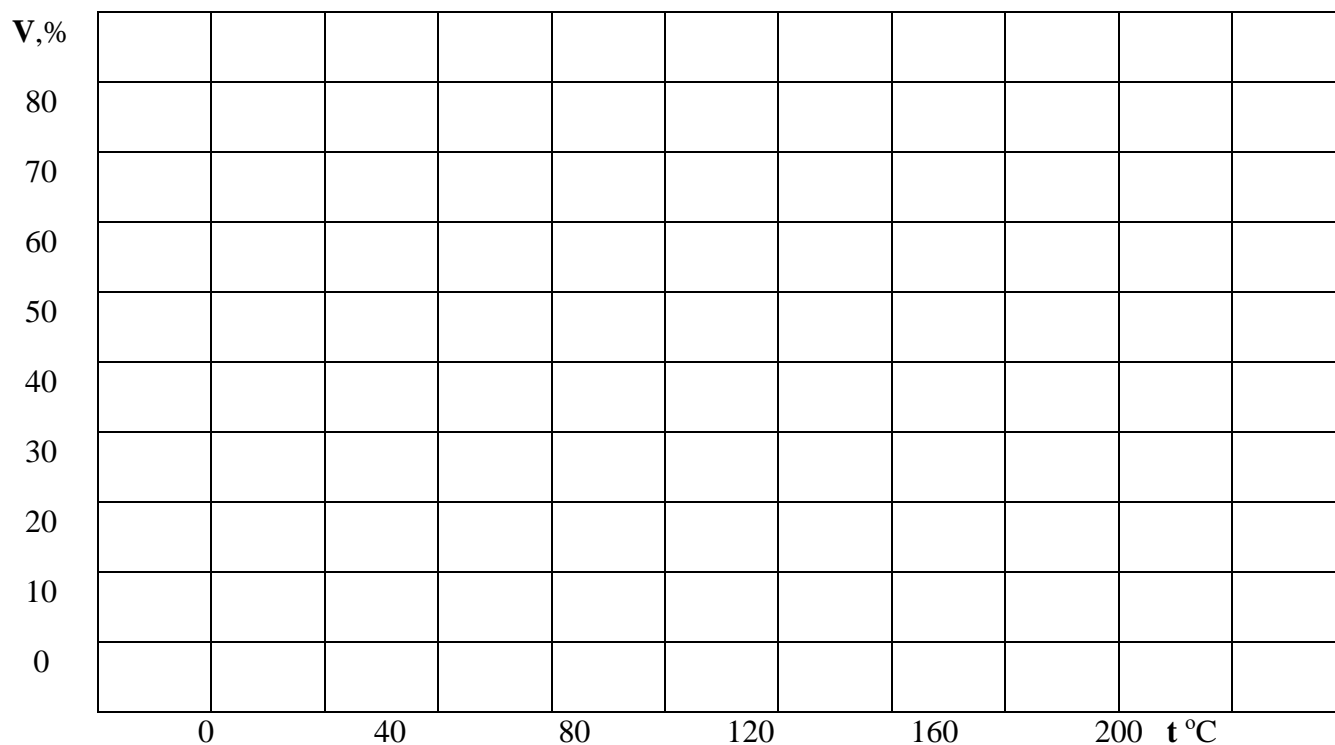


Рис. 1.2. Температурная характеристика фракционного состава бензина:
1) по ГОСТу; 2) при испытании

Таблица 1.3

Склонность автомобильного бензина к отложению смол

Наименование показателей качества		Ед. изм.	Номер стаканчика	
1. Масса чистого сухого стаканчика, m₁		мг		
2. Объем топлива для испытания, V		мл		
3. Масса стаканчика со смолами, m₂		мг		
4. Количество смол в стаканчике		мг		
5. Концентрация фактических смол	при испытании	мг/100 мл		
	по ГОСТу			
Вывод о качестве:				

Таблица 1.4

Совместимость автомобильного бензина с материалами

Наименование показателей качества	Величина показателя	
	при испытании	по ГОСТу
Величина pH		×
Наличие ВКЦ		
Вывод о качестве:		

Таблица 1.5

Прокачиваемость автомобильного бензина

Наименование показателей качества	Ед. изм.	Величина показателей	
		при испытании	по ГОСТу
1. Наличие воды	Визуально		
2. Наличие механических примесей	Визуально		
3. Цвет	Визуально		
Вывод о качестве:			

**Заключение о качестве, эксплуатационных свойствах и последствиях
применения автомобильного бензина в ДВС**

Лабораторная работа №2

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

Перед началом выполнения лабораторной работы изучаются меры безопасности при работе с дизельным топливом. Проверяется исправность и готовность к работе лабораторного оборудования.

Меры безопасности при работах с дизельным топливом

При отравлении парами дизельного топлива наблюдаются те же признаки, что и при отравлении парами бензина.

Частое и длительное воздействие дизельного топлива раздражает слизистую оболочку и кожу человека.

Меры предосторожности при работах с дизельным топливом те же, что и при работах с бензином.

При попадании на кожу дизельного топлива следует смыть его теплой водой.

При загорании топлива следует применять распыленную воду, пену, углекислый газ, перегретый пар.

При работах с дизельным топливом следует применять специальную одежду в соответствии с нормами.

Таблица 2.1

Прокачиваемость дизельного топлива

Наименование показателей качества	Ед. изм.	Величина показателей	
		при испытании	по ГОСТу
1. Наличие воды	Визуально		X
2. Наличие механических примесей	Визуально		X
3. Цвет	Визуально		
4. Температура помутнения	°C		
5. Температура застывания	°C		
Марка топлива, сорт (класс)			
Вывод о качестве:			

П, л/ч

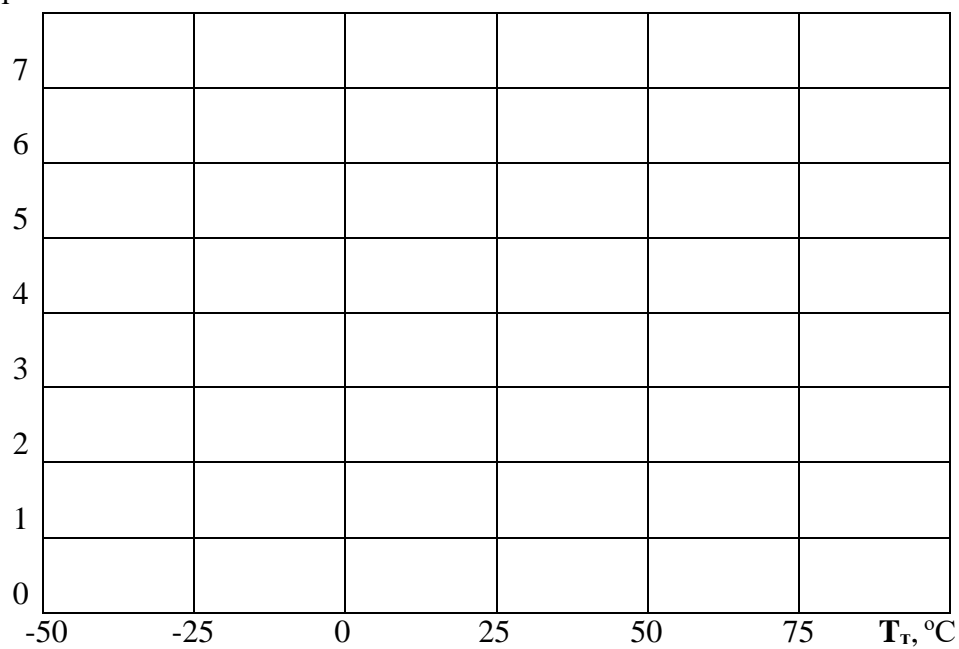


Рис. 2.1. Графики прокачиваемости дизельных топлив:
1) ДТ-Л-40; 2) ДТ-Е-минус 15; 3) ДТ-З-минус 25; 4) ДТ-А

Таблица 2.2

Горючесть дизельного топлива

Наименование показателей качества	Ед. изм.	Величина показателей качества	
		при испытании	по ГОСТу
1. Плотность при 15 °С	кг/м ³		
2. Вязкость при 20°С	сСт		
3. Цетановое число	-		
Вывод о качестве:			

Таблица 2.3

Противоизносное свойство дизельного топлива

Наименование показателей качества	Ед. изм.	Величина показателей	
		при испытании	по ГОСТу
1. Время истечения топлива, τ_1	с		×
2. Время истечения топлива, τ_2	с		×
3. Время истечения топлива, τ_3	с		×
4. Среднее время истечения топлива, $\tau_{\text{ср}}$	с		×
5. Постоянная вискозиметра, K	мм ² /с ²		×
6. Вязкость кинематическая при 20 °С	мм ² /с		
Вывод о качестве:			

Таблица 2.4

Совместимость дизельного топлива с материалами

Наименование показателей качества	Величина показателей качества	
	при испытании	по ГОСТу
Величина pH		×
Наличие ВКЩ		
Вывод о качестве:		

**Заключение о качестве, эксплуатационных свойствах и последствиях
применения дизельного топлива**

Лабораторная работа №3

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Перед началом выполнения лабораторной работы изучаются меры безопасности при работе с моторными маслами. Проверяется исправность и готовность к работе лабораторного оборудования.

Меры безопасности при работах с моторными маслами

Все смазочные масла опасны для здоровья человека в случае, если в них содержатся бензин, керосин или другие легкоиспаряющиеся нефтепродукты, сернистые соединения, а также когда возможно образование масляного тумана.

Органы дыхания человека, особенно его легкие, очень чувствительны к воздействию масляных паров и масляного тумана. Опасность отравления значительно увеличивается при наличии в масле сернистых соединений, так как создаются благоприятные условия для образования сероводорода, который вызывает отравление с быстрой потерей сознания и нарушение сердечной деятельности.

Меры безопасности и помощь при работах с воздействием масляных паров аналогичны мерам, применяемым при работах с нефтепродуктами (бензином, керосином, дизельным топливом).

Таблица 3.1

Расчет кинематической вязкости масла

$t_m, ^\circ\text{C}$	Время истечения масла в вискозиметре, с				$K, \text{мм}^2/\text{с}^2$	$\nu_t, \text{мм}^2/\text{с}$
	τ_1	τ_2	τ_3	$\tau_{\text{ср}}$		
40°C						
100°C						

Таблица 3.2

Антифрикционное свойство моторного масла

Кинематическая вязкость масла, $\text{мм}^2/\text{с}$						Индекс вязкости	
при 40 °C, (ν_{40})	при 100 °C (ν_{100})		справочные данные			при испытании	по ГОСТу
при испы- тании	при ис- пытании	по ГОСТ	ν	ν_1	ν_2		
Вывод о качестве:							

Таблица 3.3

Воспламеняемость моторного масла

Номер этапа	Температура нагрева, °C		Время нагрева	Скорость нагрева, °C/мин		Температура вспышки, t_в , °C	
	начала	конца	τ , мин	факт	по ГОСТу	факт	по ГОСТу
1		t _в -40=			До 10		
2	t _в -40=	t _в -10=			До 4		
3	t _в -10=	t _в =			До 2		
Вывод о качестве:							

Таблица 3.4

Совместимость моторных масел

Марки масел	Марки масел			
	Х			
		Х		
			Х	
				Х
Вывод о качестве:				

Условные обозначения: **С** – совместимы; **Н** – несовместимы

Таблица 3.5

Прокачиваемость моторного масла

Наименование показателей качества	Ед. изм.	Величина показателей качества	
		при испытании	по ГОСТу
1. Наличие воды	Визуально		
2. Наличие механических примесей	Визуально		
3. Цвет	Визуально		
4. Плотность	кг/м ³		
Вывод о качестве:			

Заключение о качестве, эксплуатационных свойствах и последствиях применения моторного масла

Лабораторная работа №4

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК

Перед началом выполнения лабораторной работы изучаются меры безопасности при работе с пластичными смазками. Проверяется исправность и готовность к работе лабораторного оборудования.

Меры безопасности при работах с пластичными смазками

Опасные свойства

По степени воздействия на организм являются малоопасными веществами.

Оказывают слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз.

При использовании наиболее вероятен контакт с кожей, который может характеризоваться местнораздражающим действием и способностью проникать через неповрежденную кожу. Длительный контакт со смазкой может вызвать возникновение фолликулитов (воспаление волосяных мешочков).

Требования безопасности

Избегать прямого контакта с веществом.

Не курить и не принимать пищу на рабочем месте.

Соблюдать правила личной гигиены.

Использовать средства индивидуальной защиты.

Исключить возможность перегрева и контакта с источниками открытого пламени.

Соблюдать правила пожарной безопасности

Таблица 4.1

Предел прочности смазки на сдвиг

Предел прочности смазки на сдвиг			
1. Наименование смазки			
2. Условное обозначение смазки			
3. Радиус капилляра, r , см			
4. Длина капилляра, l , см			
5. Давление в опытах (показание манометра), P , кгс/см ²	P₁	P₂	P_{ср}
6. Предел прочности смазки при испытании, τ , Па			
7. Предел прочности смазки по ГОСТу, Па			
Вывод о качестве:			

Таблица 4.2

Температура каплепадения смазки

1. Наименование смазки			
2. Условное обозначение смазки			
3. Температура каплепадения, °С: при испытании по ГОСТу	τ₁	τ₂	τ_{ср}
Вывод о качестве:			

Таблица 4.3

Совместимость пластичных смазок

Наименование смазок	Наименование смазок			
	X			
		X		
			X	
				X

Условные обозначения: С – совместимы, Н – несовместимы.

Заключение о качестве пластичной смазки

Лабораторная работа №5

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СПЕЦИАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Перед началом выполнения лабораторной работы изучаются меры безопасности при работе со специальными жидкостями. Проверяется исправность и готовность к работе лабораторного оборудования.

Меры безопасности при работах со специальными жидкостями

К специальным ядовитым техническим жидкостям и маслам с ядовитыми присадками относятся: этиленгликоль, охлаждающие низкотемпературные жидкости марок 40, 40М, 65, Тосол-А, Тосол-А40 и Тосол-А65; тормозные жидкости: ГТЖ-22, АСК, БСК и «Нева», «Томь», «Роса»; пусковые жидкости «Арктика», «Холод Д-40» и др.; масла синтетические ВНИИ НП-7 и ВНИИ, НП-50-1-4ф; масло осевое северное; клей БФ-88, БФ-4; кислота серная, соляная.

Ядовитые технические жидкости разрешается использовать только по прямому назначению - для специальных целей и эксплуатации техники согласно действующим инструкциям и руководствам в пределах установленных норм расхода.

Если у обучающегося возникла необходимость, потребность или просто желание взять в руки, прикоснуться или совершить какие-либо действия с веществом, химический состав которого ему не известен, он должен отказаться от этих действий, т.к. вещество, которое вызвало его интерес, может быть опасным или вредным не только для здоровья, но и для жизни.

Обучающийся при выполнении работы с опасными, вредными и ядовитыми веществами должен обладать здоровым чувством опасности и руководствоваться здравым смыслом. При отсутствии данных качеств он к самостоятельной работе не допускается.

После каждой операции с антифризом и другими специальными жидкостями (получение, выдача, заправка автомобиля, проверка качества) необходимо тщательно мыть руки водой с мылом. При случайном заглатывании антифриза потерпевшему должна быть немедленно оказана медицинская помощь.

Таблица 5.1

Прокачиваемость жидкостей для систем охлаждения

Наименование показателей качества		Ед. изм.	Номер цилиндра с пробой			
			1	2	3	4
1. Цвет		Визуально				
2. Концентрация этиленгликоля	факт	%				
	ГОСТ					
3. Температура застывания	факт	°C				
	ГОСТ					
4. Марка жидкости		-				
Вывод о качестве:						

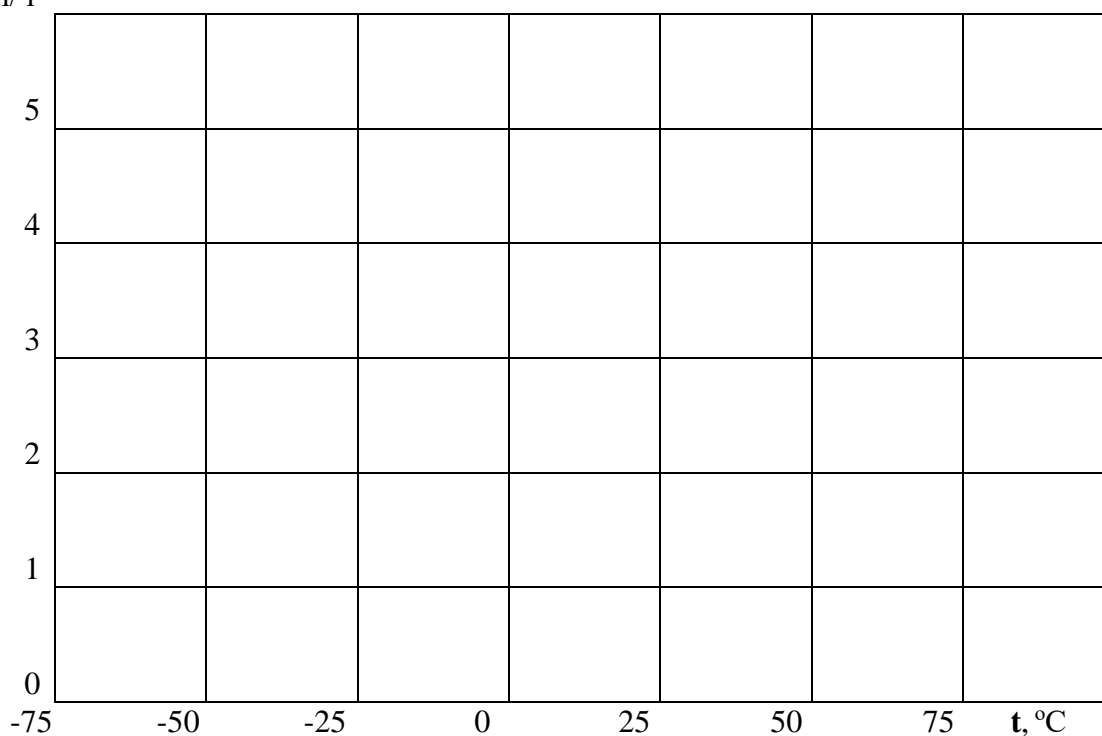
П, л/ч

Рис. 5.1. Графики прокачиваемости жидкостей:
1) Тосол - А40; 2) Тосол - А65; 3) вода

Таблица 5.2

Охлаждающее свойство жидкостей для систем охлаждения ДВС

Наименование показателей качества		Ед. изм.	Номер цилиндра с пробой			
			1	2	3	4
1. Плотность	факт	кг/м ³				
	ГОСТ					
2. Концентрация этиленгликоля	факт	%				
	ГОСТ					
3. Температура застывания	факт	°С				
	ГОСТ					
4. Марки жидкости		-				
Вывод о качестве:						

Таблица 5.3

Совместимость жидкостей для систем охлаждения ДВС

Наименование показателей качества		Значение показателя качества
1. Марка жидкости		
2. Цвет жидкости	До опыта	
	После опыта	
3. Наличие декстрина	Факт	
	ГОСТ	
4. Объем пены, V_n , см ³	Факт	
	ГОСТ	
5. Устойчивость пены, τ , с	Факт	
	ГОСТ	
6. pH	Факт	
	ГОСТ	
Вывод о качестве:		

Заключение о качестве жидкостей для систем охлаждения ДВС

Таблица 5.4

Совместимость тормозных жидкостей

Марки жидкостей	Марки жидкостей				
	БСК	ГТЖ-22	«Нева»	«Томь»	«Роса»
БСК	0				
ГТЖ-22		0			
«Нева»			0		
«Томь»				0	
«Роса»					0
Вывод:					

Условные обозначения: **С** – совместимы; **Н** – несовместимы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ МЕРЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	5
Лабораторная работа №1 Эксплуатационные свойства автомобиль- ных бензинов.....	7
Лабораторная работа №2 Эксплуатационные свойства дизельных топлив.....	13
Лабораторная работа №3 Эксплуатационные свойства моторных ма- сел.....	17
Лабораторная работа №4 Эксплуатационные свойства пластичных смазок.....	20
Лабораторная работа №5 Эксплуатационные свойства специальных жидкостей.....	21

Составители: Крохта Геннадий Михайлович
Крум Василий Андреевич
Иванников Алексей Борисович
Хомченко Егор Николаевич

ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Рабочая тетрадь
для лабораторно-практических занятий

Редактор Т.К. Коробкова
Компьютерная вёрстка А.Б. Иванников

Подписано к печати _____ 2022 г. Формат 60×841/16
Объем 0,6 уч.-изд. л. Изд. №____ Тираж ____ экз.
Отпечатано в ИЦ НГАУ «Золотой колос»
630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160.