

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения лабораторных работ по учебной дисциплине

ОП.03 «Материаловедение»

по профессии среднего профессионального образования

23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Квалификация:

слесарь по ремонту автомобилей

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев

на базе основного общего образования

Иркутск, 2025

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине **Материаловедение** предназначены для обучающихся образовательных учреждений СПО по профессии **23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей**. Разработаны на основе рабочей программы дисциплины **Материаловедение**. Материал содержит общие указания для выполнения лабораторных работ и методические указания для выполнения 6 лабораторных работ по программе дисциплины **Материаловедение**. В каждой работе кратко изложен теоретический материал, приведены расчетные соотношения, исследуемые схемы, предложены контрольные вопросы. Методические указания содержат справочные материалы, которые оформлены в виде приложений.

Организация-разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: преподаватель высшей квалификационной категории **Хамитова М.В.**

Рассмотрено на заседании ДЦК

Прокол № 10 от 29.05.2025г.

Содержание:

1. Пояснительная записка	4
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ	5
3. Список литературы	48
4. Приложение	49

1. Пояснительная записка

Контроль качества топлива, смазочных и специальных жидкостей является одним из условий, обеспечивающих надежную, долговечную и безаварийную работу транспортных и технических средств. Свойства конструкционных материалов обеспечивают надежную работу деталей узлов и агрегатов транспортных средств. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Материаловедение» разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Материаловедение», в соответствии примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Материаловедение» для профессиональных образовательных организаций.

Лабораторные работы являются важной составляющей дисциплины «Материаловедение» и направлены на достижение следующих целей:

1. Закрепление, углубление и конкретизация знаний: структуры и свойств конструкционных материалов, марок топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей, используемых при эксплуатации автомобилей.
2. Знакомство с оборудованием и приборами, используемыми при определении основных показателей качества ТСМ.
3. Приобретение практических навыков по определению условий правильного применения ТСМ для автомобилей, при работе с ними, а также по соблюдению необходимых мер предосторожности.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на достижение следующих **результатов:**

Уметь:

- выбирать материалы для профессиональной деятельности;
- определять основные свойства материалов по маркам.

Знать:

- основные свойства, классификацию, характеристики применяемых в профессиональной деятельности материалов;
- физические и химические свойства горючих и смазочных материалов.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

2.1 Общие указания по выполнению лабораторных работ

Перед проведением лабораторной работы необходимо сделать следующее:

- ознакомиться с устройством оборудования и приборов;
- ознакомиться с правилами работы оборудования и приборов;
- собрать установку или прибор;
- произвести подбор посуды и реактивов;
- получить образец анализируемого продукта.

При проведении работы необходимо:

- определить показатели путем проведения анализов;
- провести обработку данных;
- составить отчет.

По окончании работы:

- разобрать установку;
- произвести уборку рабочего места.

2.2 Общие указания по соблюдению необходимых мер предосторожности:

- соблюдать инструкцию по технике безопасности;
- все работы с ГСМ производить в стороне от огня;
- в случае воспламенения тушить пенным огнетушителем.

Лабораторная работа №1

«Определение твердости металлов»

Цель работы - ознакомиться с одним из механических свойств металлов – твердостью, приборами для ее определения, изучить основные методы определения твердости и научиться производить испытания твердости по Бринеллю.

1.1 Общие сведения

Одним из важнейших механических свойств металлов является твердость – способность противодействовать при вдавливании проникновению в материал другого, более твердого материала.

Твердость имеет качественную и количественную связь с другими механическими свойствами – прочностью, пластичностью, длительной прочностью и т.д., что позволяет определить их через твердость, т.е. неразрушающими методами. В связи с развитием неразрушающих или безобразцовых методов определения механических свойств металлов и сплавов, необходимо более глубокое знакомство как с теоретическими принципами определения твердости, так и с практическим проведением испытаний.

Существуют различные методы качественной и количественной оценки твердости материалов.

В машиностроении при определении макротвердости наиболее часто применяются методы Бринелля и Роквелла. Иногда применяется также метод Виккерса, при котором испытание на твердость производится вдавливанием в образец алмазной пирамиды с углом при вершине 136° . По нагрузке, приходящейся на единицу поверхности отпечатка, определяется число твердости НВ, МПа ($\text{кгс}/\text{мм}^2$).

1.2 Определение твердости по Бринеллю

Испытание на твердость по Бринеллю производится вдавливанием в образец стального шарика определенного диаметра под действием заданной нагрузки в течение определенного времени. Схема испытания на твердость по Бринеллю дана на рисунке 1.1. В результате вдавливания шарика на поверхности образца получается отпечаток (лунка). Отношение нагрузки P к поверхности полученного отпечатка (шарового сегмента) – дает число твердости по Бринеллю, обозначается НВ. Поверхность шарового сегмента $F = \pi Dn$,

где D – диаметр вдавливаемого шарика (мм),

n - глубина отпечатка, мм.

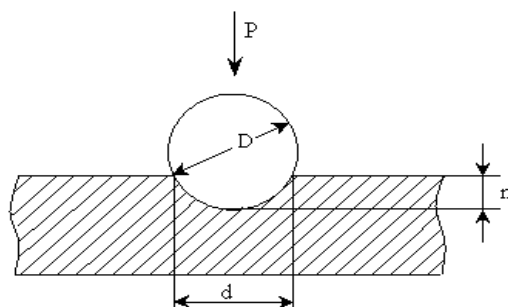


Рисунок 1.1 - Схема определения твердости по Бринеллю

Целесообразно величину n выразить через диаметр шарика D и отпечатка d , т.к. измерять F затруднительно

$$n = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}, \text{ мм}$$

Тогда число твердости по Бринеллю можно определить по формуле

$$HB = \frac{2P}{\pi \cdot D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)}, \text{ кгс/мм}^2$$

Чтобы не производить длительных вычислений по формуле, на практике пользуются специальной таблицей, которая дает перевод диаметра отпечатка в число твердости HB. Можно пользоваться также для характеристики твердости HB диаметром отпечатка d без перевода в число твердости HB.

Схема прибора типа ТШ для определения твердости по Бринеллю приведена на плакате в лаборатории.

В зависимости от материала и толщины испытываемого образца выбирается диаметр шарика и нагрузка при испытании.

В зависимости от толщины образца применяют шарики диаметрами 10; 5 и 2,5 мм. Нагрузка P выбирается в зависимости от качества исследуемого материала по формуле $P = KD^2$, где K – постоянная для данного материала величина, равная 30 для черных металлов и сплавов, 10 для твердых и 2,5 для мягких цветных металлов и сплавов. Данные по выбору диаметра шарика и нагрузки приведены в таблице 1.1.

Перед испытанием поверхность образца обрабатывается, чтобы она была ровной и гладкой для получения правильного отпечатка с отчетливыми для измерения краями.

Чтобы при вдавливании шарика не происходило передавливания материала, его толщина должны быть менее десятикратной глубины отпечатка n .

Таблица 1.1- Выбор диаметра и нагрузки в зависимости от твердости и толщины испытываемого образца

Материал	Интервал твердости, HB	Толщина образца, мм	Диаметр шарика D, мм	Нагрузка P, кгс	Время выдержки под нагрузкой, с*
Черные металлы	140-450	Более 6	10	3000	10
		6-3	5	750	
		менее 3	2,5	18,5	

Черные металлы	Менее 140	Более 6	10	3000	30
		6-3	5	750	
		Менее 6	2,5	18,5	
Цветные металлы	32-130	Более 6	10	1000	30
		6-3	5	250	
		2,5	2,5	62,5	
Цветные металлы	8-35	Более 6	10	250	60
		6-3	5	62,8	
		менее 3	2,5	15,6	

* В современных приборах время выдержки устанавливается автоматически

1.3 Проведение испытания и определение твердости по Бринеллю

1 . Выбрать нагрузку в соответствии с испытываемым материалом по таблице 1 и установить грузы на подвеску прибора.

2 . Наконечник с шариком требуемого диаметра вставить в шпиндель и закрепить винтом.

3 . Установить по шкале время выдержки образца под определенной нагрузкой.

4 . На столике твердомера поставить испытываемый образец так, чтобы расстояние от края образца до центра отпечатка было не менее диаметра шарика.

5 . Вращением маховика поднять столик и прижать образцы к шарiku до упора.

6 . Нажатием пускателя включить электродвигатель.

7 . Измерить при помощи бинокуляра полученный отпечаток и рассчитать твердость.

Полученный отпечаток измеряют в двух взаимно перпендикулярных направлениях, и диаметр определяют как среднее арифметическое двух измерений.

Бинокуляр нижней опорной частью плотно устанавливают на поверхность образца над отпечатком в нижней части (окном) к свету.

Поворачивая окуляр, добиваются резкости отпечатка, край его совмещают с началом шкалы и отмечают по противоположному краю отпечатка диаметр d , в соответствии с ценой деления шкалы (0,5 мм).

Затем бинокуляр или образец поворачивают на 90° , измеряют диаметр этого же отпечатка. По среднеарифметическому значению диаметра отпечатка d по формуле или таблице определяют твердость по Бринеллю НВ.

Для получения правильной характеристики твердости необходимо провести еще два измерения этого же образца, причем при повторных испытаниях центры средних соседних отпечатков должно находится на расстоянии не менее двух диаметров шарика.

1.4 Составление отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Описание принципа определения твердости на приборах типа ТШ и ТК.
3. Условие выбора инденторов и нагрузки.
4. Описание выполнения замеров твердости.
5. Заполнение таблицы испытаний на твердость по Бринеллю (таблица 1.3).

Таблица 1.3 Испытания твердости по Бринеллю

Условия испытания (диаметр шарика и нагрузка)	Диаметр отпечатка			Твердость НВ			
	1отпечаток	2отпечаток	3отпечаток	1	2	3	Ср. знач.

1.5 Контрольные вопросы

1. Что такое механические свойства металлов и сплавов? (пластичность, твердость, прочность и т.д.)
2. Основные методы определения твердости.
3. Зависимость выбора диаметра шарика от толщины испытуемой детали и от материала.
4. Как влияет время выдержки нагрузки на пресс Бринелля в зависимости от свойств материала и почему?

Лабораторная работа №2

Анализ структуры и свойств цветных металлов и сплавов

Цель работы - ознакомление с методами анализа структуры и свойств цветных металлов и сплавов.

1. Наблюдение расширения меди и алюминия при нагревании.

Цель: пронаблюдать расширение меди и алюминия при нагревании и сокращение при охлаждении.

Оборудование: стержень медный, стержень алюминиевый, брусок деревянный, булавка с насаженной на неё под углом 90° бумажной стрелкой, штатив с лапкой.

Ход работы

1. Зажмите горизонтально медный стержень одним концом в лапке штатива, другой его конец положите на деревянный брусок. Подложите под этот конец булавку так, чтобы стрелка смотрела вниз, и плотно прижмите этот конец грузом.
2. Стрелку немного отклоните вправо, сделайте карандашом отметку на поверхности бруска.
3. Поднесите зажжённую спиртовку к стержню. Пронаблюдайте за отклонением стрелки вследствие расширения стержня при нагревании.
4. Уберите спиртовку. Пронаблюдайте возвращение стрелки к исходному положению вследствие остывания стержня и сокращения его размера.
5. Сделайте вывод о расширении медного стержня при нагревании.
6. Зажмите горизонтально алюминиевый стержень одним концом в лапке штатива, другой его конец положите на деревянный брусок. Подложите под этот конец булавку так, чтобы стрелка смотрела вниз, и плотно прижмите этот конец грузом.
7. Стрелку немного отклоните вправо, сделайте карандашом отметку на поверхности бруска.
8. Поднесите зажжённую спиртовку к стержню. Пронаблюдайте за отклонением стрелки вследствие расширения стержня при нагревании.
9. Уберите спиртовку. Пронаблюдайте возвращение стрелки к исходному положению вследствие остывания стержня и сокращения его размера.
10. Сделайте вывод о расширении алюминиевого стержня при нагревании.
11. Данные занесите в отчет.

2. Наблюдение теплопроводности меди и алюминия.

Цель: убедиться в том, что медь и алюминий обладают разной теплопроводностью.

Оборудование: стержень медный, стержень алюминиевый, стержень стеклянный; спиртовка; штатив.

Ход работы

1. Зажгите спиртовку, возьмите за концы медный стержень и стеклянный стержень и внесите их свободными концами одновременно в пламя спиртовки. Убедитесь в том, что конец стального стержня у вас в руке нагрелся, а конец стеклянного – нет.

2. Повторите то же с алюминиевым стержнем и стеклянным стержнем. Убедитесь, что металлы являются хорошими проводниками тепла, а стекло – плохим.

3. Повторите то же с медным и алюминиевым стержнями. Убедитесь, что у этих образцов теплопроводность разная.

4. Нагревайте медный и алюминиевый стержни. При этом пальцем свободной руки медленно проведите вдоль стержня, от холодного конца к горячему, и найдите место, до которого стержень прогрелся. Повторите это несколько раз и приблизительно определите скорость теплопередачи в образцах. В качестве отчёта представьте схематические рисунки с краткими пояснениями и выводами.

5. Данные занесите в отчет.

3. Металлографическое исследование структуры меди и алюминия.

Цель работы - ознакомление с методами металлографического анализа структуры меди и алюминия.

Оборудование: металлографический микроскоп, макрошлифы образцов, 4-5% раствор азотной кислоты.

Макроскопический анализ. Макроскопический анализ предусматривает изучение изломов и макрошлифов невооружённым глазом (или с помощью лупы до 30 х). Изучение изломов называется фактографией. В качестве объектов исследования могут быть стандартные образцы после ударного изгиба или аварийные (инициированные) изломы изделия при экспертной работе. Фактография может проводиться невооружённым глазом или с помощью лупы. При этом получают информацию о наличии дефектов и характере разрушения. Дефекты подразделяют на поверхностные и внутренние. К поверхностным относятся дефекты, которые полностью или частично входят на поверхность материала. Обычно они образуются в процессе пластической обработки металла (ковки и прокатки) и представляют собой раскоченные или раскатанные дефекты литья (раскатанные пузыри, трещины), а также шлифовочные и термические трещины. Внутренние дефекты располагаются вблизи под поверхностной зоны и внутри металла. К ним относятся усадочные раковины, поры, рыхлости, расслоения, неметаллические включения, газовые пузыри.

Ход работы:

1. Проанализировать визуально поверхности изломов лабораторных образцов и охарактеризовать их. Строение слитка занести в протокол.

2. Проанализировать визуально поверхности лабораторных образцов, обнаруженные поверхностные дефекты занести в отчет.

Микроскопический анализ. Микроскопический анализ является основным при исследований структуры металлических материалов. Он проводится на микрошлифах, полученных на металлическом объекте небольшого размера, вырезанном из наиболее ослабленного или нагруженного сечения изделия. Объект шлифуется на 4 - 6 шлифовальных бумагах, затем полируется и поверхность образца подвергается травлению обычно в слабых растворах кислот.

1. Проанализировать визуально поверхность микрошлифа.
2. По макроструктуре, выявленной травлением, охарактеризовать обнаруженные внутренние дефекты и занести в отчет.

Отчет

Опыт №1 Вывод	Опыт №2 Вывод	Опыт №3 Вывод	Опыт №4 Вывод

Лабораторная работа №3

Исследование действий электрохимической коррозии

Цель работы - ознакомление с действием электрохимической коррозии металлов.

Теоретическая часть

Коррозией металлов называется самопроизвольное разрушение металлов, происходящее в результате химического или электрохимического воздействия внешней среды.

По механизму процесса различают коррозию химическую и электрохимическую.

Химическая коррозия не сопровождается возникновением электрического тока и происходит при взаимодействии с металлами сухих газов и жидкостей, не являющихся электролитами.

Наиболее распространена электрохимическая коррозия. Она протекает в электролитах и во влажных газах и представляет собой окислительно-восстановительные процессы на границе металл-электролит аналогично процессам, происходящим в гальваническом элементе.

По условиям протекания различают следующие виды электрохимической коррозии: 1) коррозию в электролитах; 2) атмосферную коррозию; 3) электрокоррозию; 4) коррозию под напряжением и др.

Чаще всего встречается атмосферная коррозия. На поверхности технических металлов и сплавов в атмосферных условиях всегда есть тонкая пленка влаги, адсорбированной из воздуха. Эта пленка в результате растворения в ней газов, содержащихся в воздухе (главным образом углекислого газа), становится электропроводной. Это обуславливает работу микрогальванических элементов на поверхности металла, где роль анодов играют структурные составляющие металла, обладающие более отрицательным электродным потенциалом (например, участки феррита), а роль катодов - структурные составляющие или примеси, электродный потенциал которых более электроположителен (например, цементит Fe_3C). Коррозионные элементы могут возникнуть при контакте двух различных, а также в результате любой микронеоднородности металлической поверхности: ликвация твердого раствора, различная ориентация отдельных зерен металла, наличие включений, границ зерен и другие факторы. Если на поверхности металла существует электропроводная пленка оксидов, сплошность которой нарушена, т.е. имеются оголенные участки металлической поверхности или поры в пленке, это также может являться причиной возникновения коррозионного элемента; при коррозии пленка будет представлять собой катод, металл-анод.

При электрохимической коррозии разрушению подвергаются лишь анодные участки поверхности. Здесь происходит переход ионов металла в электролит.

При коррозии железа на аноде протекает следующий процесс:

На катодных участках поверхности в нейтральных и щелочных средах осуществляется процесс ионизации кислорода, растворенного в электролите или в тонкой пленке влаги.

В подавляющем большинстве коррозионных процессов происходит именно эта реакция. В кислых средах на катоде разряжаются ионы водорода

Обе приведенные катодные реакции могут протекать совместно в зависимости от характера коррозионной среды и потенциалов электродов. Продукты электродных процессов в толще электролита или на поверхности металла в пленке влаги обычно взаимодействуют с образованием гидроксида железа (II) который в присутствии влаги и кислорода окисляется в гидроксид железа (III)

Состав продуктов коррозии стали (ржавчины) является неопределенным и может быть выражен общей формулой

При работе коррозионного элемента сила тока с течением времени уменьшается в результате изменения потенциалов электродов. Это явление называется поляризацией. Анодная поляризация - это смещение потенциала анода в положительную сторону в результате изменения концентрации ионов и, главным образом, вследствие образования на аноде оксидных пленок (явление пассивности). Катодная поляризация - это смещение потенциала катода в отрицательную сторону в результате затруднений в протекании катодной реакции (перенапряжение) и изменение концентрации кислорода у катода. Исследование процессов поляризации требует применения специальной аппаратуры.

Состав коррозионной среды оказывает большое влияние на скорость коррозии. Коррозия протекает тем более интенсивно, чем выше в растворе концентрация ионов водорода. Иную роль при коррозии железа играют ионы гидроксида. Эти ионы образуют с ионами железа труднорастворимые в щелочных средах гидроксиды. По этой причине железо в щелочных средах не корродирует.

Коррозия металлов может быть вызвана неравномерной концентрацией кислорода в растворе. Участки металлической поверхности, к которым доступ кислорода затруднен, являются анодными и подвергаются разрушению, в то время как участки поверхности, к которым доступ кислорода облегчен, играют роль катодов. Здесь легко протекает процесс ионизации находящегося в растворе кислорода.

Электрохимическая коррозия может быть значительно ускорена в присутствии небольшого количества веществ, называемых в соответствии с характером их действия ускорителями или стимуляторами.

Активными стимуляторами коррозии являются ионы галогенов. На поверхности металла в атмосферных условиях имеется оксидная пленка, которая может обладать защитным характером. Ионы галогена, адсорбируются на пленке и вытесняют кислород, как бы образуя хлорид, который переходит в раствор. В пленке возникают поры, облегчающие коррозию.

Защита металлов от коррозии

Разнообразные способы защиты металлов и сплавов от коррозии можно разделить на три основных вида; нанесение покрытий, обработка среды и электрохимическая защита.

Наиболее распространенный метод - применение защитных покрытий, которые делятся на металлические, неорганические и органические. Все защитные покрытия, прежде всего, изолируют поверхность металла от агрессивной коррозионной среды; такая защита называется механической. Кроме того, металлические покрытия по характеру защиты могут быть анодными или катодными. Анодными называются такие покрытия, металл которых имеет более отрицательный электродный потенциал, чем основной металл (например, слой цинка на железе). В случае повреждения анодного покрытия в растворе электролита или в тонкой пленке влаги возникает коррозионный элемент, в котором анодом является металл покрытия, т.е. цинк. Цинк

подвергается растворению, а на основном металле протекает катодный процесс. Таким образом, анодное покрытие защищает металл от коррозии не только механически, но и электрохимически. Катодными называются такие покрытия, у которых электродный потенциал металла покрытия имеет более положительное значение, чем электродный потенциал основного металла (например, слой олова на железе). При работе коррозионного элемента, составленного из таких металлов, разрушению будет подвергаться основной металл. Следовательно, катодное покрытие защищает металл от коррозии только механически. При защите неорганическими покрытиями на поверхности металла получается слой стойкого химического соединения. При оксидировании стальных деталей на их поверхности образуется оксидная пленка черного цвета, состоящая преимущественно из магнетита. Среди различных способов оксидирования сталей наибольшее распространение имеет щелочной метод, предложенный доцентом В. И. Забываемым. Защитные свойства оксидного слоя могут быть повышены путем промасливания только что нанесенного слоя. Фосфатирование изделий из железа, цинка и сплавов на основе этих металлов осуществляют нагреванием в 3%-ном растворе препарата "Мажеф", который представляет собой смесь дигидрофосфатов марганца и железа. Эти соли в растворе диссоциируют с образованием фосфат- и гидрофосфат-ионов. Процесс фосфатирования имеет электрохимический характер. На катодных участках металлической поверхности выделяется водород: На анодных участках ионы металла переходят в раствор: Ионы металлов образуют с фосфат- и гидрофосфат-ионами труднорастворимые двухзамещенные и нормальные фосфаты, которые кристаллизуются на металлической поверхности в виде темно-серого осадка. Фосфатные покрытия слабо предохраняют металлы от коррозии и большей частью применяются в качестве грунта под окраску. Защитные свойства их могут быть повышены пропиткой минеральными маслами или раствором $K_2Cr_2O_7$. Электрохимическая коррозия может быть в большой мере замедлена в присутствии небольших количеств веществ, называемых в соответствии с характером их действия замедлителями, или ингибиторами. Ингибиторы коррозии бывают неорганического и органического происхождения. Они широко применяются для защиты металлов. Из неорганических замедлителей часто используются хроматы, нитриты, силикаты и другие вещества. Механизм их действия различен и сводится к образованию защитных пленок. Ионы CrO_4^{2-} или $Cr_2O_7^{2-}$ адсорбируются на активных участках металлической поверхности, делая невозможной коррозию. Аналогичную роль могут играть полярные молекулы ряда органических веществ, в состав которых входят кислород, сера или азот (амины, пиридин, уротропин и др.). Среди методов защиты металлов от коррозии особое место занимает электрохимическая защита. Этот метод защиты применим только в токопроводящей среде. Сущность метода заключается в том, что вся поверхность подлежащего защите металлического сооружения искусственно делается катодом. На практике это осуществляется в основном двумя способами. 1) Катодная защита. При этом защищаемое сооружение присоединяют к катоду внешнего источника постоянного тока. В качестве анода используют дополнительный электрод (металлический стержень или пластинку), который подвергается разрушению, предохраняя тем самым от коррозии защищаемое сооружение. 2) Протекторная защита. Защищаемый металлический объект приводят в контакт с другим металлом, имеющим более отрицательный электродный потенциал, чем защищаемый металл. Деталь из более активного металла называется протектором. В образовавшейся гальванической паре протектор является анодом, а защищаемый металлический объект - катодом. В этих условиях протектор постепенно разрушается, а коррозия металлической конструкции почти прекращается. При помощи электрохимической защиты предохраняют от коррозии морские суда, буи, сваи и эстакады, сооруженные в воде, подземные и подводные трубопроводы, силовые кабели, кабели связи, внутренние поверхности резервуаров, химическую и теплообменную аппаратуру и пр.

Ход работы:

Опыт №1. Коррозия при контакте двух различных металлов.

Оборудование: серная кислота, цинк, стеклянная трубка, медная проволока.

В трубку, согнутую под углом, налит разбавленный раствор серной кислоты. В одно колено трубки вставляется полоса цинка. Наблюдаем выделение водорода. В другое колено вставляем медную проволоку, не соприкасая её с цинком. Выделение водорода на меди не наблюдается. Приводим металлы в соприкосновение. Наблюдаем выделение водорода на меди при контакте металлов.

Опыт №2 Коррозия железа в различных электролитах

Оборудование: пробирки химические, дистиллированная вода, 10% раствор хлорида натрия, 10% раствор хлорида магния, 10% раствор едкого натра, хлорная вода

Наливаем в пять пробирок до 1/4 объема:

1. дистиллированной воды
2. 10% раствора хлорида натрия
3. 10% раствора хлорида магния
4. 10% раствора едкого натра
5. хлорной воды

В каждую пробирку погружаем одновременно по железному гвоздю или по куску железной проволоки приблизительно одинаковой длины. Добавляем растворы красной или желтой кровяной соли.

Опыт №3 Коррозия оцинкованного и луженого железа в кислом растворе

Оборудование: пробирки химические, вода, серная кислота, красная кровяная соль, луженое железо, оцинкованное железо.

В две пробирки наливаем по 5 мл воды, прибавляем в каждую по две капли 10%-ной серной кислоты и по две капли раствора красной кровяной соли.

В одну пробирку опускаем кусочек луженого железа (от консервной банки), в другую - кусочек оцинкованного железа.

Катодными покрытиями называются покрытия, потенциалы которых в данной среде имеют более положительное значение, чем потенциал основного металла. Анодными покрытиями называются покрытия, потенциалы которых в данной среде имеют более отрицательное значение, чем потенциал основного металла.

Опыт 4. Электрохимическая защита.

Оборудование: химические стаканы, красная кровяная соль, уголь, железо, источник постоянного тока, уксусная кислота, йодид калия, цинковый и свинцовый образец.

а) Катодная защита. В два стакана наливаем 3%-ный раствор NaCl. В оба стакана добавляем несколько капель раствора красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$. В один из стаканов опускаем в

качестве анода уголь, а в качестве катода - железный образец. Соединяем электроды с плюсами источника постоянного тока. Для сравнения другой железный образец опускаем во второй стакан. Наблюдаем появление турбулентной сини.

б) Протекторная защита.

В два стакана наливаем разбавленного раствора уксусной кислоты (0,5н). В каждый стакан прибавляем несколько капель раствора йодида калия. В один стакан поместим цинковый и свинцовый образцы в контакте друг с другом. Во второй стакан опускаем один свинцовый образец.

Отчет

Опыт №1 Вывод	Опыт №2 Вывод	Опыт №3 Вывод	Опыт №4 Вывод

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры катодных и анодных покрытий.
2. Почему качество катодного покрытия оценивается главным образом его пористостью?
3. В чем сущность электрохимической защиты металлов от коррозии?
4. Почему цинк, содержащий значительное количество примесей, растворяется в кислоте быстрее, чем цинк чистый?
5. Какие факторы влияют на скорость коррозионных процессов?
6. Чем отличается коррозия железа в кислой среде от коррозии железа в нейтральной среде.

Лабораторная работа № 4

Определение качества лакокрасочных материалов для автомобилей

6.1. Цель работы

1. Закрепление знаний основных лакокрасочных материалов.
2. Знакомство с методами определения контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий.
3. Приобретение навыков по подготовке поверхности к окраске и нанесению на нее ЛКМ.
4. Приобретение навыков по контролю и оценке качества лакокрасочных материалов и покрытий.

Время на проведение работы — 4 часа.

6.2. Задание

1. Подготовить металлическую поверхность к окраске и нанести слой грунта.
2. Произвести шпатлевание.
3. Оценить малярные свойства краски.
4. Произвести окраску и оценить адгезию лакокрасочного покрытия и его эластичность.
5. Оценить твердость лакокрасочного покрытия и его прочность при ударе.
6. Составить отчет о работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

6.3. Теоретическая часть

6.3.1. Подготовка металлической поверхности к окраске и нанесение слоя грунта

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) наносятся только на предварительно подготовленную поверхность, с которой удаляются

пыль, грязь, следы нефтепродуктов, ржавчина, окалина, остатки негодного старого покрытия.

Сцепление первого слоя покрытия с плохо подготовленной поверхностью получается очень слабое. При плохой адгезии коррозия развивается невидимо под слоем ЛКМ. Наиболее опасной в этом отношении является окалина, которую следует особенно тщательно удалять. Окалина — это продукт окисления поверхности металла при взаимодействии с внешней средой.

Металлические детали, очищенные от загрязнения, как правило, подвергаются пассивированию. Под пассивированием, или пассивацией, понимают повышение коррозионной устойчивости поверхности металла с помощью создания на ней защитной пленки.

Если пассиватор вводится в состав первого слоя ЛКМ (грунтовки), то процесс пассивирования не предшествует окраске, а совмещается с ней. Таким пассиватором обычно бывают соли хромовой кислоты ($PbCrO_4$, $ZnCrO_4$).

Ответственные изделия, работающие в условиях повышенного коррозионного воздействия, подвергаются предварительной пассивации (фосфатированию). Для этого используется ортофосфорная кислота или препараты на ее основе. Создаваемая при этом на поверхности металла фосфатная пленка кроме защитных свойств обладает пористым строением, что значительно улучшает адгезию и препятствует распространению коррозии при местном разрушении.

На подготовленную поверхность наносится первый слой покрытия — грунт.

Он служит для обеспечения высокой адгезии между металлом и последующими слоями покрытия. Грунтовка — материал, из которого образуется грунт, наносится кистью, распылением или окунанием. Важно, чтобы разрыв во времени между окончанием подготовки поверхности под покраску и нанесением грунтовки был как можно меньше.

6.3.2. Шпатлевание

Высушенный грунт имеет толщину слоя порядка 15—20 мкм, поэтому видимые дефекты на поверхности металла сохраняются. Чтобы их устранить прибегают к местному и общему шпатлеванию. Местное шпатлевание выравняет крупные дефекты. Общее позволяет получить гладкое покрытие по всей поверхности окрашиваемой площади.

При местном шпатлевании шпателем или куском листовой резины наносится слой шпатлевки на дефектные участки, при этом его толщина не должна превышать 0,5 мм, в противном случае слой получится недостаточно эластичный, будет растрескиваться и крошиться. Каждый слой просушивается и шлифуется грубой абразивной шкуркой № 80—120, затем очищается от пыли и зерен абразива. Общее число слоев шпатлевки должно быть не более двух. При необходимости окончательное выравнивание достигается нанесением на всю поверхность шпатлевочного слоя толщиной 50—100 мкм. После этого проводится сушка и шлифование мелкозернистыми шкурками № 150—220. При этом шпатлевка разбавляется растворителем до необходимой вязкости и наносится обычно при помощи краскораспылителя.

6.3.3. Оценка малярных свойств краски

Готовая к применению краска должна обладать оптимальной вязкостью. При повышенной вязкости возрастает толщина пленки одного слоя и снижается ее прочность, при пониженной — уменьшается толщина слоя и увеличивается расход растворителя.

Вязкость ЛКМ измеряется в секундах, потребных для вытекания 100 мл его из вискозиметра ВЗ-4 (рис. 6.1) через отверстие в дне диаметром 4 мм при температуре 18—20 °С. Это время должно находиться в пределах от 15 до 45 секунд. Если же окраска будет производиться при помощи кисти, то ее вязкость должна составлять от 30 до 60 секунд.

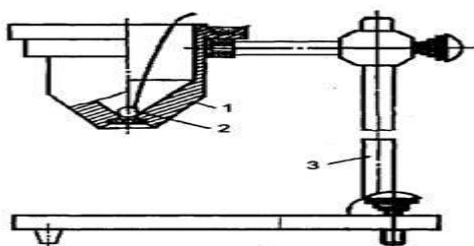


Рис. 6.1. Вискозиметр ВЗ-4: 1 — стакан; 2 — шарик; 3 — штатив

Для этого вискозиметр заполняется испытуемой краской в количестве 100 мл (стандартный вискозиметр ВЗ-4 имеет емкость при заполнении до краев 100 мл), а затем по секундомеру определяется время его опорожнения. Секундомер пускается в тот момент, когда проволоочка вместе с припаянным к ней шариком быстрым движением вынимается из емкости. Для точности определения вязкости замеры повторяют три-четыре раза и затем выводят среднее арифметическое.

Кроме того, при приготовлении краски необходимо определить тип растворителя, с которым она совместима. Это испытание связано с тем, что краски на основе, например, нитроцеллюлозы с бензином не совместимы и при смешивании с ним свертываются и выпадают в осадок, в то время как другие являются совместимыми с бензином. Краски же на основе нитроцеллюлозы хорошо совмещаются с растворителем № 646, который наиболее распространен и применяется в автомалярном производстве.

Одним из показателей красок является их укрывистость. Укрывистость — это способность краски полностью скрывать цвет окрашиваемой поверхности.

Укрывистость измеряется количеством ЛКМ в $г/м^2$, потребным для закрашивания пластинки из бесцветного стекла таким количеством слоев, при котором не просматриваются черные и белые квадраты у подложенной под пластинку шахматной доски.

От укрывистости зависят расход ЛКМ и число слоев краски в покрытии. Укрывистость автоэмалей находится в пределах от 30 до 70 г сухой пленки на $1 м^2$ окрашиваемой поверхности.

6.3.4. Окраска

Обработанный шпатлевочный слой, а при его отсутствии грунтовочный покрывается несколькими слоями краски. Краски наносят теми же способами, что и грунты. Самый распространенный способ — пневмораспыление.

Краску разводят до вязкости 17—30 с по ВЗ-4 и распыляют под давлением сжатого воздуха 200—600 кПа. Предварительный подогрев ЛКМ снижает их вязкость, что позволяет выполнять работу при пониженном давлении, используя меньшее количество растворителя. При этом расход растворителя уменьшается на 30—40 %, а толщина слоя покрытия увеличивается в 1,5—2 раза и сокращаются потери на туманообразование.

Ручные краскораспылители обеспечивают производительность 100—200 $м^2/ч$. Сжатый воздух перед распылением рекомендуется очищать от влаги и масла, принципиальная схема установки для пневмораспыления приведена на рис. 6.2. Для уменьшения колебаний давления сжатого воздуха устанавливают дополнительную емкость большого объема — ресивер. На рис. 6.3 показана схема пневматического краскораспылителя. При воздействии на спусковой крючок 7 оттягивается со своего седла запорная игла 8, при этом поступающий через канал в рукоятке сжатый воздух будет вырываться с большой скоростью из сопел распылительной головки 1, образуя разрежение в зоне центрального отверстия, освобожденного иглой 8. Краска, подаваемая из бачка 2, будет вытекать из этого отверстия, подхватываться, дробиться и увлекаться воздушным потоком.

Сжатый воздух для краскораспылителей обеспечивает любой компрессор, создающий давление 300—600 кПа.

Каждый слой краски проходит этап сушки, а наружные слои могут подвергаться шлифованию, полированию и покрытию лаком.

В процессе сушки определяют время высыхания от пыли. Это время от начала высыхания до появления матового пятна от «дыхания». Спустя некоторое время после окраски на покрытии образуется тончайшая полутвердая пленка, на которой при выдыхании на нее на расстоянии 10 см от рта немедленно начнут конденсироваться выдыхаемые вместе с воздухом пары воды. Начало их конденсации, которое обнаруживается по возникновению на поверхности матового пятна, принимается за момент завершения высыхания от пыли.

Повышение температуры воздуха, при которой происходит сушка, сокращает время, отводимое на нее. Некоторые виды эмалей предполагают только горячую сушку. Сушку покрытий в естественных условиях используют при окрашивании быстровысыхающими ЛКМ (такие, как акриловые, виниловые, нитроцеллюлозные, перхлорвиниловые и др.).

Продолжительность сушки можно сократить, используя технологию нанесения слоев покрытия «сырой по сырому». В этом случае на грунтовку или первый слой эмали, высушенные до исчезновения отлипа (сушат примерно 10—15 мин) наносят последующий слой ЛКМ. Этот слой сушат требуемое время (от 24 до 48 часов), при этом хорошо просыхают и недосушенные первые слои.

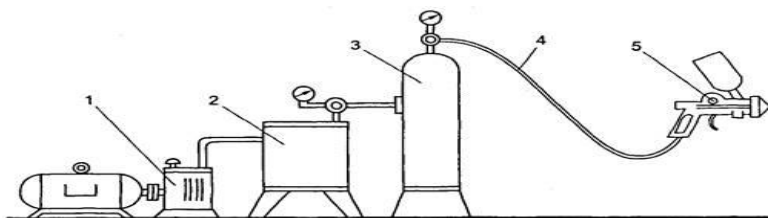


Рис. 6.2. Схема установки для пневматического распыления: 1 — компрессор; 2 — маслоотделитель; 3 — ресивер; 4 — гибкий шланг; 5 — краскораспылитель

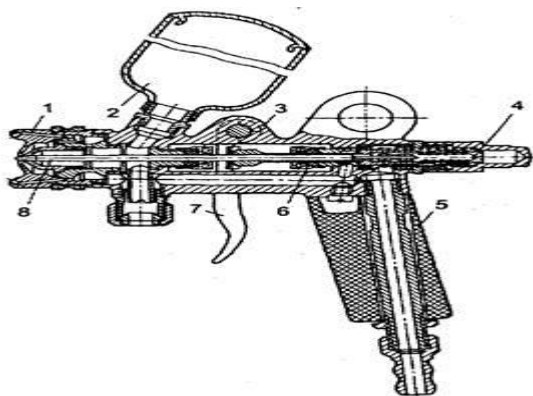


Рис. 6.3. Пневматический пневмораспылитель: 1 — распылительная головка; 2 — бачок для краски; 3 — корпус распылителя; 4 — запорный винт; 5 — ручка; 6 — прокладка; 7 — спусковой крючок; 8 — запорная игла

Высушенные ЛКМ должны обладать определенными показателями качества, к которым относятся укрывистость, адгезия, прочность при ударе, прочность при изгибе и при растяжении, а также твердость.

6.3.5. Твердость и прочность при ударе

В автомобильном производстве эти показатели качества лакокрасочного покрытия наряду с адгезией являются наиболее важными.

Твердость покрытий определяется на маятниковом приборе М-3 (рис. 5.2, с. 103). Этот прибор состоит из основания 2, плиты 6, маятника 4 и шкалы 3. Маятник выполнен в виде буквы П, и через два стальных шарика опирается на испытуемое покрытие, которое нанесено на стеклянную пластинку 8. С помощью специальной рамки маятник устанавливается в нулевое положение, а затем пусковым приспособлением 1 отводится на угол 5°. При этом шариковые опоры не должны смещаться с того места, которое соответствовало нулевому положению. Затем маятник освобождается и замеряется время его колебания, пока амплитуда не достигнет 2°. По формуле (6.1) определяется твердость покрытия.

$$H = t_1 / t_2, \quad (6.1)$$

где t_1 — время до затухания колебаний маятника (от 5 до 2°), точки опоры которого лежат на стеклянной пластинке, покрытой ЛКП, с; t_2 — стеклянное число прибора, т. е. время затухания колебаний маятника (от 5 до 2°), точки опоры которого лежат на совершенно чистой стеклянной пластинке, с.

ЛКП автомобилей должны иметь твердость не менее 0,2.

Прочность покрытия при ударе оценивается с помощью специального прибора У-1 (рис. 5.1, с. 103). Он состоит из станины 1, наковальни 7, бойка 2, направляющей трубы со шкалой 3, груза 5 массой 1 кг и пусковой кнопки. При испытании на наковальню устанавливается стальная пластинка размером 100x100 мм покрытием в сторону бойка. Место, которое будет подвергаться удару, должно отстоять не менее чем на 20 мм от краев пластинки или от центров участков, по которым ранее наносился удар. Результатом испытания является определение той максимальной высоты (в см) падения груза, при которой не обнаруживаются трещины, смятия и отслаивания покрытия. ЛКП автомобилей должны иметь прочность при ударе не менее 30 см. В табл. 6.1 показаны причины возможных дефектов при окраске поверхностей пневмораспылением.

Таблица 6.1. Возможные дефекты покрытий при окраске пневмораспылением

Дефекты	Причины возникновения
Поверхность покрыта пылью или мелкими крупинками	Пыльное помещение
	Под действием растворителя разрушается внутренняя поверхность шлангов
Неравномерная толщина покрытия, волнистость поверхности	Краскораспылитель находится слишком близко от окрашиваемой поверхности, и воздушная струя раздувает пленку ЛКМ
Поверхность покрытия имеет шагрень	Плохой розлив ЛКМ из-за повышенной вязкости
Мелкая шероховатость покрытия, отсутствие блеска	Большое расстояние от распылителя до окрашиваемой поверхности
Матовость и побеление покрытия	Большое количество в ЛКМ легколетучих растворителей
	Низкая температура и высокая влажность в помещении
Пузырьки воды и мелкие пятна на поверхности покрытия	Подаваемый в краскораспылитель воздух содержит влагу

Лакокрасочные покрытия по внешнему виду подразделяются на 4 класса (табл. 5.1, с. 102).

6.4. Экспериментальная часть

6.4.1. Подготовка металлической поверхности к окраске и нанесение слоя грунта

Оборудование:

- металлические пластинки размером 100x100x0,8 мм;
- бензин или ацетон;
- шлифовальная шкурка;
- грунтовка ГФ-020, ГФ-037 или № 138;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф.

Порядок выполнения работы

1. Зачистить стальную пластинку с обеих сторон шлифовальной шкуркой.
2. Удалить с ее поверхности пыль в виде ржавчины промывкой в бензине или ацетоне, затем просушить.
3. Подготовленную пластинку погрузить в грунтовку так, чтобы загрунтованной с обеих сторон оказалась только половина пластинки.
4. Вынуть пластинку и дать стечь излишкам грунтовки в течение 5 мин.
5. Просушить нанесенный слой грунта в течение 20—25 мин при температуре 100—110 °С.
6. Охладить пластинку в течение 5 мин.
7. Произвести пробу на полное высыхание, для чего
 - на пластинку с покрытием поставить груз массой 0,2 кг и с опорной поверхностью 100 мм²;
 - по истечении 30 с груз снять и произвести контроль на предмет прилипания волокон ваты к грунту и остаточных следов.
8. Результат записать в отчет.

6.4.2. Шпатлевание

Оборудование:

- шпатель;
- шлифовальная шкурка № 180;
- нитрошпатлевка;

— сушильный шкаф.

Порядок выполнения работы

1. С помощью шпателя нанести на одну из сторон пластинки слой шпатлевки по возможности ровным и тонким слоем.
2. Произвести сушку шпатлевки в течение 15—20 мин при температуре 60—70 °С.
3. Охладить пластинку в течение 5 мин и произвести пробу на полное высыхание.
4. С помощью шкурки отшлифовать слой шпатлевки до появления совершенно гладкой и беспористой поверхности.
5. Результат испытания записать в отчет.

6.4.3. Оценка малярных свойств краски.

Оборудование:

- образцы стандартных красок, применяемых в автомалярном производстве;
- растворитель № 646;
- бензин;
- две пробирки с пробками;
- вискозиметр ВЗ-4;
- стеклянная пластинка размером 90x120 мм;
- весы лабораторные;
- кисть;
- шахматная доска или белая бумага, на которую нанесены черные полосы.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать образец краски из имеющихся в коллекции и определить ее тип, для чего:
 - налить ее в две пробирки примерно до уровня 30 мм от дна каждой;
 - добавить примерно такое же количество в одну пробирку бензина, в другую растворитель № 646;
 - заткнуть пробками и энергично встряхнуть;
 - осмотреть полученный раствор и определить по совместимости краски с растворителями ее тип;

— результат записать в отчет.

2. Измерить вязкость краски, для чего:

— заполнить вискозиметр испытуемой краской в количестве 100 мл;

— одновременно с изъятием запорного шарика включить секундомер и выключить его по окончании вытекания краски.

— замер повторить четыре раза и вывести среднее значение;

— сделать вывод по вязкости краски и результат записать в отчет.

3. Вымыть вискозиметр ВЗ-4 при помощи соответствующего растворителя.

4. Определить укрывистость ЛКМ, для чего:

— взвесить стеклянную пластинку с точностью до 0,1 г;

— наложить ее на шахматную доску;

— при помощи кисти наносить слои краски с интервалом в 5 мин до тех пор, пока не будет достигнута полная укрывистость;

— просушить пластинку при 60 °С не менее 10 мин;

— вновь взвесить окрашенную пластинку и рассчитать укрывистость краски;

— результат записать в отчет.

6.4.4. Окраска и определение адгезии и эластичности покрытия

Оборудование:

— образцы стандартных эмалей (красок), применяемых в автомалярном производстве;

— растворитель № 646 или ацетон;

— краскораспылитель;

— стальные пластинки размером 100x100x0,8 мм;

— стальные пластинки размером 150x20x0,3 мм;

— сушильный шкаф;

— вытяжной шкаф;

— набор стальных стержней диаметром 20, 15, 10, 3 и 1 мм;

— лезвия безопасной бритвы.

Порядок выполнения работы

1. Подготовить стальные пластинки согласно п. 6.4.1.
2. Нанести слой краски при помощи краскораспылителя.
3. Определить время высыхания от пыли.
4. Просушить окрашенную пластинку в течение 10—15 мин при температуре 50—60 °С.
5. Промыть краскораспылитель в растворителе № 646.

6. Определить адгезию лакокрасочного покрытия, для чего:

— на окрашенной пластинке размером 100x100x0,8 мм в двух взаимно перпендикулярных направлениях на всю глубину покрытия лезвием безопасной бритвы нанести надрезы на расстоянии 2 мм;

— слегка надавить на образовавшиеся квадраты и попытаться сдвинуть их с места;

— сделать вывод о состоянии адгезии и результат записать в отчет.

7. Определить эластичность лакокрасочного покрытия, для чего:

— окрашенную стальную пластинку размером 150x20x0,3 мм плавно изгибать на 180° поочередно вокруг стержней, начиная с большего диаметра и переходя к меньшему (при этом испытываемая пленка должна быть обращена наружу, т. е. работать на растяжение);

— зафиксировать значение эластичности пленки и результат записать в отчет.

6.4.5. Оценка твердости ЛКП и его прочности при ударе

Оборудование:

— прибор М-3;

— прибор У-1;

— окрашенная металлическая пластинка размером 100x100 мм;

— окрашенная стеклянная пластинка;

— секундомер.

Порядок выполнения работы

1. Для определения твердости ЛКП:

— установить окрашенную стеклянную пластинку на плиту прибора М-3 под шариковые опоры П-образного маятника;

— установить маятник в нулевое положение;

— отвести маятник на 5° ;

— освободить маятник и по формуле (6.1) рассчитать твердость покрытия (стеклянное число прибора получить от лаборанта или преподавателя);

— результат записать в отчет.

2. Для определения прочности ЛКП при ударе:

— установить окрашенную стальную пластинку на наковальню прибора У-1;

— начиная с минимальной высоты подъема груза и постепенно ее увеличивая, определить прочность покрытия;

— результат записать в отчет. По результатам анализов заполнить таблицу по форме:

Отчет о лабораторной работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы			
Задание			
Результаты оценки	Показатель	Единицы измерения	Результат измерения, испытания
	Проба на полное высыхание грунта	мин	
	Проба на полное высыхание шпат-левки	мин	
	Проба на высыхание эмали от пыли	мин	
	Тип эмали (краски)	—	Указать, с каким растворителем совместима
	Вязкость	с	
	Укрывистость	г/м ²	
	Адгезия	выдерживает, не выдерживает	
	Прочность при изгибе	мм	
Заключение о пригодности ЛКМ			

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к ЛКМ?
2. Как готовится поверхность деталей к окраске?
3. Как классифицируются лакокрасочные покрытия?
4. Какими показателями оцениваются малярные свойства красок?
5. Как обозначаются лакокрасочные материалы?
6. Чем достигается высокая адгезия лакокрасочных покрытий?

Лабораторная работа № 5

«Определение качества бензина»

1.1. Цель работы

1. Закрепление знаний по качеству бензинов.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству бензинов (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Знакомство с методами проведения контрольного анализа бензинов.
4. Приобретение навыков по контролю и оценке качества бензинов.

1.2. Задание

1. Оценить испытуемый образец по внешним признакам.
2. Провести анализ на содержание водорастворимых кислот и щелочей.
3. Измерить плотность бензина.
4. Определить фракционный состав бензина разгонкой.
5. Составить отчет о работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

1.3. Теоретическая часть

1.3.1. Оценка бензина по внешним признакам

Бензины не должны содержать механических примесей и воды. Определение их отсутствия или наличия проводится по внешним признакам или с помощью специальных приборов. Для оценки по внешним признакам достаточно осмотреть образец бензина в стеклянном цилиндре. При этом невооруженным глазом не должно быть обнаружено твердых частиц как во взвешенном состоянии, так и в осадке.

В небольших количествах (сотые доли процента) вода способна раствориться в бензине, и он при этом не теряет прозрачности. Избыточное же количество воды в бензине при перемешивании вызовет помутнение бензина, а при отстаивании вследствие большего удельного веса приведет к скоплению ее на дне емкости отдельным слоем. Поэтому при оценке бензина на наличие воды достаточно осмотреть его в стеклянном цилиндре и зафиксировать наличие или отсутствие мути либо отдельного слоя воды на дне.

1.3.2. Анализ на содержание водорастворимых кислот и щелочей

Нефтепродукты (топлива, масла) должны обладать минимальным коррозионным воздействием на металлы. Коррозионность нефтепродуктов обуславливается содержанием в них водорастворимых кислот и щелочей, органических кислот и сернистых соединений.

В процессе производства горюче-смазочные материалы подвергаются обработке серной кислотой (H_2SO_4), а затем для удаления этой кислоты — щелочью.

Если процесс нейтрализации кислоты, а затем промывка продукта водой для удаления щелочи производится недостаточно, то в горюче-смазочных материалах остаются минеральные кислоты или щелочи.

Поскольку минеральные кислоты и щелочи, находящиеся в горюче-смазочных материалах, являются одной из причин, вызывающих коррозию деталей двигателя, а также металлической тары и емкостей, то горюче-смазочные материалы, содержащие их, непригодны к эксплуатации.

Органические кислоты, в основном нафтеновые, содержащиеся в нефти, а также в продуктах ее переработки, по коррозионной активности слабее минеральных. Кроме того, органические кислоты повышают смазывающую способность топлива и масел, чем обуславливается их полезность. Поэтому ГОСТ допускает наличие органических кислот в топливах и маслах (смазках) в определенных количествах.

При большем содержании органических кислот, чем указано в ГОСТе 6307—75, топлива и масла к эксплуатации непригодны.

Количество органических кислот в топливе (и в частности бензине) оценивается «кислотностью топлива».

Кислотностью топлива называется количество миллиграммов едкого калия, пошедшее на нейтрализацию органических кислот в 100 мл испытуемого топлива.

При определении содержания водорастворимых кислот в топливах простейшим (качественным) методом достаточно определенное количество топлива (в данном случае бензина) смешать с таким же количеством дистиллированной воды и после отстаивания водную вытяжку испытать индикаторами.

1.3.3. Измерение плотности бензина

Плотность принадлежит к числу обязательных показателей, включаемых в паспорт на топлива двигателей. Она в основном используется при пересчете объемных единиц нефтепродуктов в массовые и наоборот.

Плотность нефтепродуктов определяется с помощью ареометров (нефтеденсиметров), гидростатических весов и пикнометров. Ареометром и гидростатическими весами определяют плотность нефтепродуктов, вязкость которых не превышает $200 \text{ мм}^2/\text{с}$ при $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Пикнометром определяют плотность всех нефтепродуктов. Наиболее простым и удобным является определение плотности нефтепродуктов ареометром (ГОСТ 3900—85).

1.3.4. Определение фракционного состава бензина разгонкой

Испаряемость — это способность жидкого топлива переходить в парообразное состояние при данных условиях.

Испаряемость обуславливает эффективность смесеобразования и подачи топлива при пуске и эксплуатации двигателя в условиях низких и высоких температур или низкого давления. Пуск двигателя, время его прогрева и приемистость, расход топлива и износ цилиндропоршневой группы в значительной степени зависят от испаряемости топлива. Процесс испарения не только предшествует воспламенению и горению, но в значительной мере определяет скорость этих процессов, а следовательно, надежность и эффективность работы двигателя. Испаряемость топлива оценивают по совокупности двух главных показателей: теплоте испарения и фракционному составу.

Под фракционным составом топлива понимается содержание в нем различных фракций, выкипающих в определенных температурных пределах. Фракционный состав выражается в объемных % или массовых %. Фракция топлива — это часть топлива, характеризующаяся определенными температурными пределами выкипания.

Как было сказано, фракции бензина условно подразделяют на пусковую, содержащую самые легкоиспаряющиеся углеводороды, входящие в первые 10 % отгона; рабочую, включающую последующие 80 % состава бензина, и концевую, в которую входят последние 10 % бензина. В соответствии с таким делением эксплуатационные свойства бензина оценивают по пяти характерным точкам кривой фракционного состава: температуре начала перегонки, температуре перегонки 10 %, 50 %, 90 % количества бензина и температуре конца перегонки (рис. 1.3, с. 12).

Температуры начала перегонки ($t_{\text{нп}}$) и перегонки 10 % ($t_{10\%}$) характеризуют пусковые качества бензина, т. е. способность обеспечивать запуск двигателя при низких температурах и склонность топлива к образованию паровоздушных пробок в топливной системе двигателя.

Чем ниже температура окружающего воздуха при пуске двигателя, тем больше должен иметь бензин легких фракций и тем ниже должна быть их температура кипения. Это качество бензина характеризуется температурами начала его перегонки и перегонки 10 %.

Однако чрезмерно низкая температура перегонки 10 % приводит к образованию в прогретом двигателе «паровых пробок» в топливопроводах и каналах карбюратора. При этом горючая смесь значительно обедняется. Практически это приводит к тому, что двигатель теряет мощность, начинает «чихать» и из-за перебоев подачи топлива может остановиться.

Температура перегонки 50 % бензина ($t_{50\%}$) характеризует его способность обеспечивать быстрый прогрев и приемистость (быстрый переход двигателя на большие обороты) двигателей.

Чем ниже температура перегонки 50 % бензина, тем выше его испаряемость, лучше приемистость и устойчивость работы двигателя на этом бензине.

Температуры перегонки 90 % ($t_{90\%}$) и конца перегонки ($t_{\text{кп}}$) характеризуют наличие в бензине тяжелых фракций, которые испаряются в последнюю очередь. С повышением этих температур увеличивается расход бензина, так как тяжелые фракции не успевают сгорать. Больше бензина проникает в картер, смывая масло со стенок цилиндра и разжижая масло в картере, что ведет к износу деталей и повышенному расходу масла.

Определение фракционного состава бензина перегонкой осуществляется в соответствии с ГОСТом 2177—82. Для этого применяется аппарат (ГОСТ 1393—63) для разгонки нефтепродуктов (рис. 1.1).

Анализируемый образец бензина сначала с целью обезвоживания подвергается осушке. Осушку бензина производят взбалтыванием его в течение 10—15 минут с зерненным хлористым

кальцием и фильтрацией после отстоя через бумажный фильтр. Затем, отмерив 100 мл, сливают это количество в колбу, в которую вставляют термометр. Колба помещена в жестяной кожух, в нижней части которого укреплена асбестовая прокладка с отверстием для дна колбы. При перегонке бензина и других легких топлив диаметр отверстия должен быть 30 мм, а при перегонке керосина и дизельного топлива — 50 мм.

Отводной конец трубки пропускается через холодильник и опускается в мерный цилиндр. Внутренняя полость цилиндра заполняется смесью воды со снегом или кусочками льда либо подключается к проточной воде, температура которой на выходе из холодильника должна быть не выше 30 °С.

Горелку для нагрева колбы зажигают вдали от прибора, устанавливают высоту пламени 50—60 мм и помещают в специальный держатель так, чтобы верхушка пламени едва касалась колбы (рис. 1.1).

При появлении на конце отводной трубки первой капли конденсата фиксируют температуру начала разгонки. После падения первой капли топлива перегонку ведут с равномерной скоростью — 4—5 мл в минуту, что соответствует 20—25 каплям

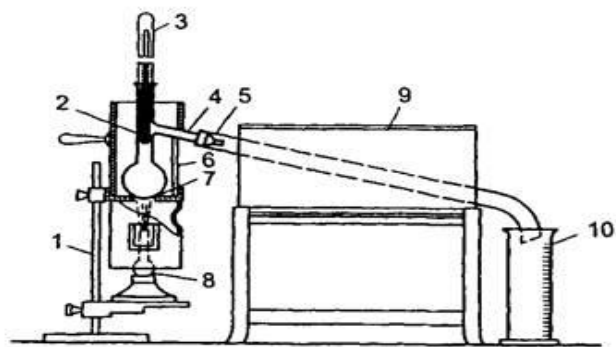


Рис. 1.1. Аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов: 1 — штатив; 2 — колба; 3 — термометр; 4 — отводная трубка; 5 — металлическая трубка; 6 — кожух; 7 — держатель; 8 — горелка; 9 — холодильник; 10 — стеклянный мерный цилиндр

за 10 с. Нарушение установленного режима перегонки ведет к искажению результата испытания. Так, при повышении скорости выше установленной четкость разделения топлива на фракции ухудшается и наряду с легкими фракциями перегоняются более тяжелые. В результате этого фракционный состав топлива будет казаться более легким. При малой скорости перегонки фракционный состав топлива будет казаться более тяжелым.

После отгона 90 % топлива нагрев колбы усиливают до появления синих язычков пламени из окошек нижней части кожуха. При этом ртутный столбик термометра вначале начнет подниматься, а затем остановится и, продержавшись некоторое время на этом уровне, начнет опускаться.

1.4. Экспериментальная часть

1.4.1. Определение наличия механических примесей и воды (качественно)

Оборудование:

— стеклянный цилиндр диаметром 40—55 мм;

— образец испытуемого бензина.

Порядок выполнения работы

1. Анализируемый бензин налить в стеклянный цилиндр.
2. Определить визуальным осмотром наличие или отсутствие взвешенных или осевших на дно твердых частиц
3. Определить наличие или отсутствие водного слоя на дне цилиндра и характерной мути.
4. Результаты оценки записать в отчет.

1.4.2. Определение содержания водорастворимых кислот и щелочей

Оборудование:

- воронка делительная;
- пробирки;
- штатив;
- цилиндр мерный на 10 мл;
- дистиллированная вода;
- стакан химический;
- фенолфталеин (1%-ный спиртовой раствор);
- метиловый оранжевый (0,02%-ный водный раствор);
- образец топлива.

Порядок выполнения работы

1. Пробу топлива, подготовленную для испытания, хорошо перемешать трехминутным встряхиванием в склянке.
2. Из перемешанной пробы отмерить мерным цилиндром 10 мл топлива и слить в делительную воронку.
3. Отмерить 10 мл дистиллированной воды и также слить в воронку.
4. Воронку делительную закрыть пробкой, снять со штатива и содержимое перемешать взбалтыванием (но не слишком энергично) в течение 30—40 с.
5. После взбалтывания воронку опять укрепить на штативе.
6. После отстаивания водную вытяжку слить в стакан.

7. Водную вытяжку из стакана налить в две пробирки.

8. В одну из пробирок с водной вытяжкой испытуемого топлива прибавить две капли раствора метилоранжа, а в другую — три капли спиртового раствора фенолфталеина и содержимое в обеих пробирках хорошо взболтать. Сопоставляя получившиеся цвета индикаторов с данными табл. 1.1, сделать заключение о наличии или отсутствии в испытуемом образце водорастворимых кислот или щелочей.

Таблица 1.1. Окраска индикаторов в различных средах

Среда	Метилоранж	Фенолфталеин
Щелочная	Желтая	Малиновая
Нейтральная	Оранжевая	Бесцветная
Кислая	Красная	Бесцветная

9. Топливо считается выдержавшим испытание, если водная выдержка остается нейтральной. В противном случае опыт надо повторить, предварительно тщательно вымыть посуду и ополоснуть ее дистиллированной водой. Если в результате второго испытания водная вытяжка получается кислой или щелочной, то топливо бракуют.

10. Результат испытания записать в отчет.

Оборудование:

— стеклянные мерные цилиндры на 250 мл;

— набор ареометров (нефтеденситометров);

— термометр ртутный стеклянный (в том случае, если ареометр без термометра) до +50 °С с ценой деления в 1 °С.

Порядок выполнения работы

1. Установить цилиндр на ровном месте и осторожно налить в него испытуемый нефтепродукт до уровня, отстоящего от верхнего обреза цилиндра на 5—6 см.

2. Выдержать нефтепродукт 2—3 минуты для того, чтобы он принял окружающую температуру.

3. Чистый и сухой ареометр медленно и осторожно опустить в цилиндр с нефтепродуктом, держа его за верхний конец.

4. После того как ареометр установится и прекратятся его колебания, произвести отсчет по верхнему краю мениска с точностью до третьего знака. При этом глаз должен находиться на

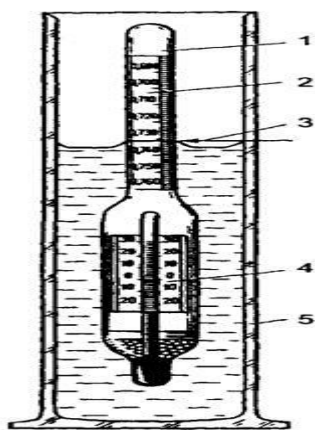


Рис. 1.2. Прибор для определения плотности нефтепродукта: 1 — ареометр; 2 — шкала плотности; 3 — линия отсчета плотности; 4 — шкала термометра; 5 — стеклянный цилиндр

При этом глаз должен находиться на уровне, отмеченном на рис. 1.2 линией 3. Спустя не менее 1 мин после погружения ареометра записать температуру топлива, отсчитывая ее с точностью до градуса по термометру. На этой операции испытание заканчивается.

5. Ареометр вынуть из цилиндра, протереть, вложить в футляр, а нефтепродукт вылить в ту же склянку, из которой наполнялся цилиндр.

6. В стандартах и других документах плотность нефтепродукта указывается при температуре 20 °С (ρ_{20}). В связи с этим данные измерений при иной температуре (ρ) необходимо привести к температуре 20 °С по формуле

$$\rho_{20} = \rho + \gamma(t - 20)$$

где γ — зависящая от величины плотности температурная поправка, которая берется из табл. 1.2; t — температура нефтепродукта при отсчете плотности, °С.

Приведенную плотность следует округлить до третьего знака после запятой.

Таблица 1.2. Значения температурных поправок для определения плотности нефтепродуктов

Плотность, ρ , кг/м ³	Температурная поправка, γ , кг/(м ³ · °С)	Плотность, ρ , кг/м ³	Температурная поправка, γ , кг/(м ³ · °С)
690–699	0,910	850–859	0,699
700–709	0,897	860–869	0,686
710–719	0,884	870–879	0,673
720–729	0,870	880–889	0,660
730–739	0,857	890–899	0,647
740–749	0,844	900–909	0,633
750–759	0,831	910–919	0,620
760–769	0,818	920–929	0,607
770–779	0,805	930–939	0,594
780–789	0,792	940–949	0,581
790–799	0,778	950–959	0,567
800–809	0,765	960–969	0,554

Плотность, ρ , кг/м ³	Температурная поправка, γ , кг/(м ³ · °С)	Плотность, ρ , кг/м ³	Температурная поправка, γ , кг/(м ³ · °С)
810–819	0,752	970–979	0,541
820–829	0,738	980–989	0,528
830–839	0,725	990–1000	0,515
840–849	0,712		

1.4.4. Определение фракционного состава бензина разгонкой

Оборудование:

- колба на 100 мл;
- холодильник;
- мерный цилиндр на 100 мл;
- мерный цилиндр на 10 мл воронка;
- штатив;
- колбонагреватель;
- термометр;
- образец топлива.

Порядок выполнения работы

1. Чистым сухим цилиндром отметить 100 мл испытуемого топлива и залить его в колбу.
2. Установить в колбу термометр. (Термометр устанавливается при помощи пробки так, чтобы верхний край шарика термометра был на уровне нижнего края отводной трубки.)
3. Установить колбу в колбонагреватель и соединить с холодильником.
4. Установить мерный цилиндр под нижний конец трубки холодильника. Цилиндр устанавливается так, чтобы трубка холодильника входила в него не менее чем на 25 мм, но не ниже отметки 100 мл и не касалась его стенок. Цилиндр на время перегонки закрыть ватой для уменьшения потерь на испарение. При перегонке бензина цилиндр поставить в стеклянный сосуд с водой, температуру которой поддерживают в пределах 20 ± 3 °С.
5. Включить колбонагреватель. Нагрев вести так, чтобы первая капля топлива упала с конца трубки холодильника не ранее 5 и не позже 10 минут от начала нагрева. В противном случае вести регулирование высоты пламени горелки.

6. Отметить температуру, при которой упадет первая капля топлива, как температуру начала перегонки.
 7. После падения первой капли топлива перегонку вести с равномерной скоростью 4—5 мл в минуту, что соответствует 20—25 каплям за 10 с.
 8. Отметить температуру после отгона каждых 10 мл топлива. Для облегчения замеров необходимо, чтобы перегоняемое топливо с нижнего конца трубки холодильника стекало по стенке приемного цилиндра. Для этого после падения первой капли мерный цилиндр сдвинуть так, чтобы конец трубки холодильника коснулся внутренней стенки цилиндра. Для проверки скорости перегонки по отсчету капель цилиндр на короткое время отставляют от конца трубки холодильника с тем, чтобы капли топлива падали по центру цилиндра. По мере повышения температуры усиливать подогрев колбы, чтобы скорость перегонки была постоянной.
 9. После отгона 90 мл топлива нагрев колбы усилить до появления синих язычков пламени из окошек нижней части кожуха так, чтобы до конца перегонки прошло от 3 до 5 минут.
 10. Не уменьшая размера пламени, следить за термометром и при снижении температуры на 5—10 °С от максимального значения горелку погасить и дать стечь конденсату в течение 5 мин.
 11. Максимальную температуру, достигнутую при разгонке, отметить как температуру конца разгонки.
 12. После прекращения разгонки верхнюю часть кожуха снять и охладить прибор в течение 5 мин.
 13. Горячий остаток из колбы слить в мерный цилиндр емкостью 10 мл, охладить его до комнатной температуры и определить оставшееся количество. Затем вычислить потери, которые составляют разность между 100 % бензина, залитого в колбу, и суммой процентов собранного конденсата и остатка.
 14. Результаты разгонки занести в отчет.
 15. Построить график фракционного состава топлива. Для этого по горизонтальной оси откладывают значения температур перегонки, а по вертикальной — соответствующие им значения объемов испарившегося топлива. На пересечении перпендикуляров, восстановленных из отложенных на осях значений, получатся точки кривой графика разгонки бензина или графика его фракционного состава.
1. По результатам анализов заполнить таблицу по форме:

Отчет о лабораторной работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы			
Задание			
Результаты оценки	Основные показатели качества оцениваемого образца		
	Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
	Цвет		
	Механические примеси, вода		
	Водорастворимые кислоты щелочи		
	Плотность, кг/м ³ при 20 °С		
	Фракционный состав, °С: $t_{10\%}$ 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% $t_{90\%}$		
Заключение о пригодности образца к применению			

2. Построить график разгонки бензина согласно пункту 15 порядка выполнения работы.

3. С помощью номограммы (рис. 1.3) сделать эксплуатационную оценку по фракционному составу бензина.

На горизонтальной оси номограммы отложены температуры характерных точек разгонки бензина, а на вертикальной — температура наружного воздуха.

Для оценки пусковых свойств найти два значения температуры наружного воздуха, являющиеся нижними границами легкого

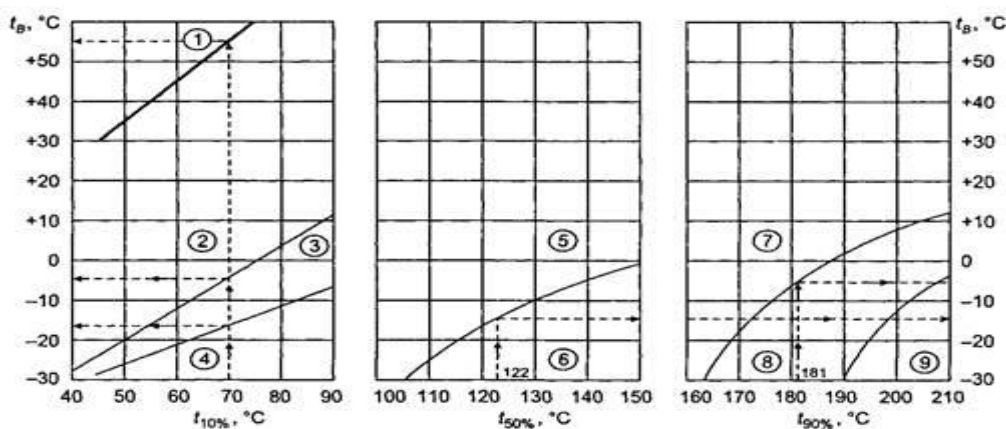


Рис. 1.3. Номограмма для эксплуатационной оценки бензинов по данным их разгонки. Области: 1 — возможного образования паровых пробок; 2 — легкого пуска двигателя; 3 — затрудненного пуска двигателя; 4 — практически невозможного пуска холодного двигателя; 5 — быстрого прогрева и хорошей приемистости; 6 — медленного прогрева и плохой приемистости; 7 — незначительного разжижения масла в картере; 8 — заметного разжижения масла в картере; 9 — интенсивного разжижения масла в картере

и затрудненного пуска двигателя, для чего на горизонтальной оси отметить точку, соответствующую $t_{10\%}$. Из нее восстановить перпендикуляр до пересечения с наклонными сплошными линиями. Из точек пересечения провести горизонтальные линии на вертикальную ось номограммы, где прочитать ответ.

Подобным образом оценить бензин по остальным показателям и сделать заключение по форме:

Эксплуатационная оценка бензина по данным разгонки

Самая низкая температура наружного воздуха, °С, при которой возможно:	Температура
Образование паровых пробок	
Обеспечение легкого пуска двигателя	
Обеспечение затрудненного пуска двигателя	
Обеспечение быстрого прогрева и хорошей приемистости	
Незначительное разжижение масла в картере	
Заметное разжижение масла в картере	

1. Что такое плотность вещества, как ее определяют?
2. Как зависит плотность от температуры?
3. В каких пределах находится плотность бензинов?
4. Каким показателем оценивается наличие органических кислот в топливе?
5. Что такое фракционный состав топлива и как он определяется?
6. Какое свойство топлива характеризует фракционный состав?
7. Какие свойства топлив характеризует температура 10%, 50% и 90% отгона?
8. Каковы технические требования ГОСТа к фракционному составу бензина?
9. Перечислите марки бензинов.

Лабораторная работа № 6

Определение качества пластичной смазки

4.1. Цель работы

1. Закрепление знаний марок пластичных смазок.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству пластичных смазок (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Знакомство с методами определения контрольного анализа пластичных смазок.
4. Приобретение навыков по контролю и оценке качества пластичных смазок.

Время на проведение работы — 2 часа.

4.2. Задание

1. Оценить испытуемый образец по внешним признакам.
2. Определить растворимость смазки в воде и бензине.
3. Определить температуру каплепадения предложенных образцов смазок.
4. Составить отчет по работе.
5. Ответить на контрольные вопросы.

4.3. Теоретическая часть

Пластичные смазки применяются для таких трущихся деталей механизмов, где по конструкционным особенностям не могут удерживаться или регулярно подаваться жидкие масла, т. е. когда использование минеральных масел невозможно или нерационально.

В качестве примера таких узлов, используемых на автомобилях, можно назвать подшипники колес, шарниры различного рода приводов и т. д.

Эксплуатационные требования к качеству смазок следующие:

- смазки должны быть однородными,
- обладать определенными механическими свойствами,
- оказывать минимальное коррозионное воздействие на металлы,
- не должны содержать воды и механических примесей.

4.3.1. Оценка пластичной смазки по внешним признакам

При оценке смазки по внешним признакам обращается внимание на ее цвет, состояние ее поверхностного слоя и ее однородности.

Цвет зависит от состава смазки и технологии ее приготовления.

Смазки, в которых не содержатся специальные добавки, имеют цвет от светло-желтого до темно-коричневого. Наиболее ярко выраженный цвет имеют смазки графитная и № 158. Первая имеет черный цвет, вторая — синий.

Однородность — одно из важнейших требований, предъявляемых к пластичным смазкам. При внешнем осмотре определяется, прежде всего, отсутствие выделения из смазки жидкой фазы (масла). Затем однородность проверяется с помощью стеклянной пластинки, на которую наносится слой смазки толщиной 1—2 мм. При рассмотрении этого слоя невооруженным глазом в проходящем свете не должны обнаруживаться капли масла, комки загустителя, твердые включения.

4.3.2. Определение растворимости смазки в воде и бензине

Испытание пластичной смазки на растворимость в воде и бензине позволяет определить загуститель данной смазки, так как известно, что натриевые смазки обладают слабой водоустойчивостью, а кальциевые и литиевые не растворимы в воде и бензине, хотя с бензином они образуют тягучие, но непрозрачные системы. Поэтому отличить их друг от друга можно только по температурам каплепадения.

Полное же растворение пластичной смазки возможно в нагретой до кипения воде. При этом будет образован мутный (мыльный) раствор с плавающим на его поверхности слоем жидкого масла, что говорит о принадлежности данного образца к натриевым смазкам. Однако если после охлаждения вода станет прозрачной или слегка мутной, а на ее поверхности будет находиться слой смазки, то данная смазка считается нерастворимой в воде.

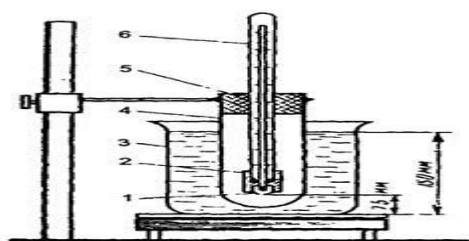
Чтобы проверить смазку на растворимость в бензине, надо смешать ее с ним в соотношении 1:4 при температуре 60 °С. Если при этом образуется совершенно прозрачный раствор, имеющий при просвечивании цвет испытуемого образца, то смазка считается растворимой в бензине. В бензине растворяются смазки с углеводородными загустителями.

4.3.3. Определение температуры каплепадения смазки

Одной из причин перехода пластичной смазки в жидкое состояние является чрезмерное ее нагревание.

Для определения температуры каплепадения смазки пользуются специальным прибором (ГОСТ 6793—74), схема которого показана на рис. 4.1.

Рис. 4.1. Прибор для определения температуры каплепадения смазок: 1 — чашечка; 2 — гильза; 3 — стакан с жидкостью; 4 — муфта; 5 — пробка; 6 — термометр



К нижней части термометра прикрепляется металлическая гильза 2, в которой за счет трения держится стеклянная чашечка 1 с калиброванным донным отверстием. Заполненная смазкой чашечка вставляется в гильзу, а собранный прибор (чашечка, гильза и термометр) вставляются в стеклянную муфту так, чтобы расстояние от ее дна до низа чашечки составляло 25 мм. Муфта погружается в стакан с водой или глицерином и закрепляется в штативе. При этом глубина погружения должна составлять 150 мм. Затем ведется нагрев жидкости в два этапа. На первом этапе скорость нагрева не нормируется и он ведется до температур: 30 °С — для низкоплавких смазок, 60 °С — для среднеплавких, 110 °С — для натриевых и 150 °С — для литиевых. На втором этапе темп нагрева должен составлять 1 °С в минуту. На обоих этапах жидкость в стакане следует периодически помешивать.

Температура, при которой в процессе нагревания падает из чашечки первая капля испытуемой смазки, считается температура каплепадения. Если смазка не образует капли, а вытягивается из чашечки в виде цилиндра, то за температуру каплепадения принимают ту, при которой выходящий столбик смазки коснется дна муфты.

4.4. Экспериментальная часть

4.4.1. Оценка пластичной смазки по внешним признакам

Оборудование:

- стеклянная пластинка;
- шпатель;
- образец испытуемой смазки.

Порядок выполнения работы

1. Смазку при помощи шпателя нанести на стеклянную пластинку слоем 1—2 мм. При этом допускается образование пузырьков воздуха.
2. Осмотреть слой смазки в проходящем свете и определить наличие или отсутствие в ней капель масла, комков загустителя, посторонние твердые включения.
3. Результаты оценки записать в отчет.

4.4.2. Определение растворимости смазки в воде и бензине

Оборудование:

- пробирки;
- стеклянная палочка;
- дистиллированная вода;
- бензин неэтилированный;
- газовая горелка;

— водяная баня.

Порядок выполнения работы

1. Образец смазки в количестве примерно по 1 грамму при помощи стеклянной палочки поместить на самый низ двух пробирок.
2. В одну из пробирок добавить четырехкратное количество дистиллированной воды.
3. Во вторую пробирку добавить четырехкратное количество бензина.
4. Соблюдая осторожность, на газовой горелке довести до кипения воду в первой пробирке. При этом нагрев вести постепенно, внося пробирку в пламя горелки многократно на 2—3 секунды с одновременным вращением вокруг своей оси.
5. Определить растворимость смазки в воде и результат записать в отчет.
6. Подогреть вторую пробирку до температуры 60 °С (нагрев определить на ощупь).
7. Определить растворимость смазки в бензине и результат записать в отчет.

4.4.3. Определение температуры каплепадения смазки Оборудование:

- прибор для определения температуры каплепадения смазок;
- шпатель;
- секундомер;
- стеклянный термостойкий стакан;
- глицерин или вода;
- кольцевая металлическая мешалка.

Порядок выполнения работы

1. Вынуть чашечку 1 (см. рис. 4.1) из прибора и заполнить ее с помощью шпателя смазкой, которая подлежит испытанию, не допуская образования пузырьков воздуха в смазке.
2. Вставить чашечку обратно в металлическую гильзу 2 до упора и снять шпателем выдавленную термометром 6 смазку заподлицо с нижним обрезом чашечки.
3. Собранный прибор укрепить с помощью пробки 5 в стеклянной муфте 4 так, чтобы расстояние от ее дна до низа чашечки составляло 25 мм.
4. Муфту вместе с прибором погрузить в стакан 4 с водой или глицерином и закрепить в штативе так, чтобы глубина погружения составляла 150 мм.
5. Помешивая с помощью мешалки жидкость, на газовой горелке нагревать стакан до температур:

- 30 °С для низкоплавких смазок;
- 60 °С для среднеплавких;
- 110 °С для натриевых;
- 150 °С для литиевых.

6. После прохождения указанных температур скорость дальнейшего нагрева поддерживать в пределах 1° в минуту.
7. Зафиксировать температуру, при которой из чашечки упадет первая капля смазки или ее выползающий столбик коснется дна муфты.
8. Результат округлить до целых единиц и записать в отчет.

4.4.5. Составление отчета

По результатам анализов заполнить таблицу по форме:

Отчет о лабораторной работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы			
Задание			
Результаты оценки	Основные показатели качества оцениваемого образца		
	Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
	Цвет		
	Наличие капель масла, комков загустителя и посторонних твердых включений		
	Растворимость в воде		
	Растворимость в бензине		
Температура каплепадения, °С			
Заключение о пригодности образца к применению			

Контрольные вопросы

1. Что такое пластичная смазка?
2. Дайте краткую характеристику важнейшим эксплуатационным показателям качества консистентной смазки.
3. Перечислите эксплуатационные требования к качеству пластичных смазок.
4. Перечислите марки смазок.
5. Чем определяется переход смазки из пластичного состояния в жидкое?

3.Список литературы

Основные источники:

1. Стуканов, В.А. [Материаловедение](#) [Текст] / В.А. Стуканов. - М.: Издательство Форум, Инфра-М, 2015 г.- 368 с.

Дополнительные источники:

1. Адаскин, А.М. [Материаловедение \(металлообработка\)](#) [Текст]: учебное пособие, серия начальное профессиональное образование / А.М.Адаскин, В.М.Зуев. – М.: Издательский центр Академия,2008. – 288 с

2. Богодухов, С.И. [Курс материаловедения в вопросах и ответах](#) [Текст]: учебное пособие/ С.И.Богодухов, А.В.Синюхин, В.Ф.Гребенюк. – М.: Издательство [Машиностроение](#), 2006 г.- 256 с.

3. Давыдова, И.С. [Материаловедение](#) [Текст]: учебное пособие/ И.С. Давыдова, Е.Л. Максина - Издательство: [РИОР](#), 2006 г., 240 с.

4. Заплатин, В.Н. [Основы материаловедения \(металлообработка\)](#) [Текст]: учебное пособие для НПО / В.Н. Заплатин, Ю.И. Сапожников, А.В. Дубов - Издательство: [Академия](#), 2010 г., 256 с.

5. Рогов, В.А. [Современные машиностроительные материалы и заготовки](#) [Текст]: Учебное пособие / В.А. Рогов, Г.Г. Позняк – ОИЦ «Академия», 2008. – 336 с.

6. Стуканов, В.А. [Автомобильные эксплуатационные материалы](#) [Текст]: Учебное пособие. Лабораторный практикум / В.А. Стуканов - М.: ИД «ФОРУМ» ИНФРА-М, 2006.- 208 с.

7. Чумаченко, Ю.Т. [Материаловедение для автомехаников](#) [Текст]: учебное пособие / Ю.Т.Чумаченко, Г.В.Чумаченко, А.И. Герасименко.– Ростов на Дону: издательство Феникс, 2009 г.- 480 с.

Интернет-ресурсы:

1. Все о материалах и материаловедении// Materiall.ru: URL: <http://materiall.ru/>. (2009 – 2010)©.

2. [Материаловедение](#) // Material Science Group: URL: www.materialscience.ru. (2007-2011)©.

3. Платков В.. Литература по материалам и материаловедению // Materialu.com.: URL: <http://materialu-adam.blogspot.com/> (2011) ©.

4. Сайт для студентов и преподавателей // twirpx.com: URL: <http://www.twirpx.com/files/machinery/material>. (2008-2011)©.

**Приложение
БЕНЗИНЫ**

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ГОСТ 2084-77

Технические

условия

Motor
Specifications
ОКП 02 5112 0000

petrols.

Дата введения 01.01.79

Настоящий стандарт распространяется на бензины, применяемые в качестве топлива для карбюраторных автомобильных и мотоциклетных двигателей, а также двигателей другого назначения.

Обязательные требования к качеству продукции, обеспечивающие ее безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, охраны окружающей среды, изложены в п. 2.2 и разд. 3 и 4.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).

1. МАРКИ

1.1. В зависимости от октанового числа устанавливаются следующие марки автомобильных бензинов:

А-72 - с октановым числом по моторному методу не менее 72;
А-76 - с октановым числом по моторному методу не менее 76;
АИ-91 - с октановым числом по исследовательскому методу не менее 91;
АИ-93 - с октановым числом по исследовательскому методу не менее 93;
АИ-95 - с октановым числом по исследовательскому методу не менее 95.

Автомобильные бензины подразделяют на виды:

летний - для применения во всех районах, кроме северных и северо-восточных, в период с 1 апреля до 1 октября; в южных районах допускается применять летний вид бензина в течение всех сезонов;

зимний - для применения в течение всех сезонов в северных и северо-восточных районах и остальных районах с 1 октября до 1 апреля.

(Измененная редакция, Изм. № 1,2, 4, 5).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Автомобильные бензины должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

2.2. По физико-химическим и эксплуатационным показателям автомобильные бензины должны соответствовать нормам и требованиям, указанным в табл. 1.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 4, 5).

2.3. В автомобильный бензин, содержащий продукты термического и каталитического крекинга, коксования и пиролиза, для обеспечения нормы по показателю "индукционный период" при изготовлении допускается добавлять антиокислитель в следующем процентном отношении к указанным выше продуктам вторичных процессов: не более 0,10 % антиокислителя ФЧ-16 или ионола, или не более 0,15 % антиокислителя Агидол-12.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

Таблица 1

Наименование показателя	Значение для марки						Метод испытания
	А-72	А-76		АИ-91	АИ-93	АИ-95	
	неэтилированный	неэтилированный	этилированный	неэтилированный	неэтилированный	неэтилированный	
	ОКП 02 5112 0401	ОКП 02 5112 0501	ОКП 02 5112 0502	ОКП 02 5112 0900	ОКП 02 5112 0601	ОКП 02 5112 0300	
1. Детонационная стойкость: октановое число, не менее;							
по моторному методу	72	76	76	82,5	85	85	По ГОСТ 511
по исследовательскому методу	Не нормируется			91	93	95	По ГОСТ 8226
2. Массовая концентрация свинца, г, на 1 дм ³ бензина, не более	0,013	0,013	0,17	0,013	0,013	0,013	По ГОСТ 28828 с дополнением по п. 4.5 настоящего стандарта
3. Фракционный состав:							По ГОСТ 2177
температура начала перегонки бензина, °С, не ниже:							
летнего	35	35	35	35	35	30	
зимнего	Не нормируется						
10 % бензина перегоняется при температуре, °С, не выше:							
летнего	70	70	70	70	70	75	
зимнего	55	55	55	55	55	55	
50 % бензина перегоняется при температуре, °С,							

не выше:							
летнего	115	115	115	115	115	120	
зимнего	100	100	100	100	100	105	
90 % бензина перегоняется при температуре, °С, не выше:							
летнего	180	180	180	180	180	180	
зимнего	160	160	160	160	160	160	
конец кипения бензина, °С, не выше:							
летнего	195	195	195	205	205	205	
зимнего	185	185	185	195	195	195	
остаток в колбе, %, не более	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
остаток и потери, %, не более	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
4. Давление насыщенных паров бензина, кПа (мм рт. ст.), не более:							По ГОСТ 1756 (арбитражный метод) или ГОСТ 28781
летнего	66,7 (500)	66,7 (500)	66,7 (500)	66,7 (500)	66,7 (500)	66,7 (500)	
зимнего	66,7-93,3 (500-700)	66,7-93,3 (500-700)	66,7-93,3 (500-700)	66,7-93,3 (500-700)	66,7-93,3 (500-700)	66,7-93,3 (500-700)	
5. Кислотность, мг КОН на 100 см ³ бензина, не более	3,0	1,0	3,0	3,0	0,8	2,0	По ГОСТ 5985 с дополнением по п. 4.3 настоящего стандарта или по ГОСТ 11362
6. Концентрация фактических смол в мг на 100 см ³ бензина, не более:							По ГОСТ 1567 или по ГОСТ 8489
на месте производства	5,0						

на месте потребления	10,0						
7. Индукционный период бензина на месте производства, мин, не менее	600	1200	900	900	1200	900	По ГОСТ 4039
8. Массовая доля серы, %, не более	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	По ГОСТ 19121
9. Испытание на медной пластине	Выдерживает						По ГОСТ 6321
10. Водорастворимые кислоты и щелочи	Отсутствие						По ГОСТ 6307
11. Механические примеси и вода	„						По п. 4.4 настоящего стандарта
12. Цвет	-	-	Желтый	-	-	-	Визуально
13. Плотность при 20 °С, кг/м ³	Не нормируется. Определение обязательно						По ГОСТ 3900
14. (Исключен, Изм. № 5).							

П р и м е ч а н и я :

1. Для городов и районов, а также предприятий, где Главным санитарным врачом запрещено применение этилированных бензинов, предназначаются только неэтилированные бензины.

2. Допускается вырабатывать бензин, предназначенный для применения в южных районах, со следующими показателями по фракционному составу:
 10 % перегоняется при температуре не выше 75 °С;
 50 % перегоняется при температуре не выше 120 °С.

3. Для бензинов, изготовленных с применением компонентов каталитического риформинга, допускается температура конца кипения бензина летнего вида - не выше 205 °С; бензина зимнего вида - не выше 195 °С.

4. Автомобильные этилированные бензины, предназначенные для экспорта, изготавливают без добавления красителя. Допускается бледно-желтая окраска. Концентрация свинца в них не должна превышать 0,15 г/дм³. Массовая доля меркаптановой серы по ГОСТ 17323 - не более 0,001 %.

5. По согласованию с конкретными потребителями допускается выработка отдельных партий бензина с индукционным периодом не менее 450 мин.

6. Для длительного хранения в Госрезерве предназначен бензин только летнего вида марки А-76 во все времена года с обязательным определением в нем заводом-изготовителем индукционного периода.

2.4. Этилированный бензин должен быть окрашен. Цвет каждой марки бензина, наименование и количество красителя, добавляемого в бензин, должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Марка бензина	Цвет	Наименование красителя	Масса красителя, мг на 1 кг бензина
А-76	Желтый	Жирорастворимый желтый К	$6 \pm 0,1$

Примечание. Для бензинов марки А-76 допускается использовать краситель жирорастворимый желтый "Ж" в концентрации ($4 \pm 0,1$) мг на 1 кг бензина.
(Измененная редакция, Изм. № 4).

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Автомобильные бензины принимают партиями. Партией считают любое количество бензина, однородного по показателям качества, сопровождаемого одним документом о качестве.

3.2. Объем выборок - по ГОСТ 2517. Индукционный период бензина изготовитель проверяет периодически не реже одного раза в квартал и по требованию потребителя. При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний изготовитель переводит испытания по данному показателю в категорию приеме-сдаточных до получения положительных результатов не менее чем на трех партиях подряд.
(Измененная редакция, Изм. № 4).

3.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю по нему проводят повторные испытания новой пробы из той же выборки. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Пробы автомобильного бензина отбирают по ГОСТ 2517. Объединенная проба - 2 дм³ бензина каждой марки. Пробы автомобильных бензинов на случай разногласий отбирают в тару из темного стекла.
(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).

4.2. (Исключен, Изм. № 3).

4.3. Кислотность определяют по ГОСТ 5985 со следующими дополнениями: для анализа применяют ректификованный технический спирт по ГОСТ 18300. Спирт кипятят в колбе с обратным холодильником, нейтрализуют стандартным раствором щелочи в присутствии 8-9 капель индикатора. При титровании бензина индикатор больше не добавляют.
(Измененная редакция, Изм. № 1,3, 4).

4.4. Бензин, налитый в стеклянный цилиндр диаметром 40-55 мм, должен быть прозрачным и не содержать взвешенных и осевших на дно цилиндра посторонних примесей, в том числе и воды.

4.5. Допускается определять концентрацию свинца в этилированных бензинах по ГОСТ 13210.
(Измененная редакция, Изм. № 5).

4.5.1-4.7. (Исключены, Изм. № 5).

5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение автомобильных бензинов - по [ГОСТ 1510](#) со следующим дополнением: в документе, удостоверяющем качество бензина, после наименования марки указывают вид (летний или зимний).
(Измененная редакция, Изм. № 3, 4).

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие автомобильного бензина требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

6.2. Гарантийный срок хранения автомобильного бензина всех марок устанавливается 5 лет со дня изготовления бензина.

Допускается в пределах гарантийного срока хранения (при хранении на нефтебазах, складах и автоколонках) повышение температуры, при которой перегоняются 10 % бензина, - на 1 °С, температуры промежуточных точек перегонки - на 2 °С, а конца кипения - на 3 °С и увеличение остатка в колбе на 0,3 %.

6.3. (Исключен, Изм. № 2).

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Автомобильный бензин до этилирования и окраски представляет собой бесцветную легковоспламеняющуюся горячую жидкость.

7.2. Температура самовоспламенения автомобильных бензинов 255-370 °С, температура вспышки минус 27 - минус 39 °С, область воспламенения 0,76-5,16 % по объему, температурные пределы воспламенения: нижний минус 27 - минус 39 °С, верхний минус 8 - минус 27 °С.

7.3. Взрывоопасная концентрация паров бензина в смеси с воздухом составляет 1-6 %, предельно допустимая концентрация паров бензина в воздухе 100 мг/м³.

7.4. В помещениях для хранения и использования автомобильных бензинов запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть выполнено во взрывопожаро-обезопасном исполнении.

При работе с бензином не допускается использование инструментов, дающих при ударах искру.

7.5. При загорании бензина применяют следующие средства пожаротушения: распыленную воду, пену; при объемном тушении - углекислый газ, состав СЖБ, состав 3,5 и перегретый пар.

7.6. При разливе бензина необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива протереть сухой тряпкой; при разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением.

7.7. Автомобильные бензины раздражают слизистую оболочку и кожу человека. При работе с бензинами следует применять индивидуальные средства защиты согласно типовым нормам, утвержденным Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и Президиумом ВЦСПС.

7.8. Оборудование и аппараты процессов слива и налива должны быть герметизированы с целью исключения попадания паров бензина в воздушную среду рабочего помещения.

Помещения, в которых проводят работы с автомобильными бензинами, должны быть снабжены надежной вентиляцией.

7.9. При отборе проб, проведении анализа и обращении в процессе товаротранспортных и производственных операций с автомобильными бензинами необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, утвержденные в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

7.10. При хранении, перевозке и применении этилированного бензина следует соблюдать правила обращения с этилированными бензинами.

7.11. Бензиновые емкости должны быть защищены от статического электричества.

ТОПЛИВО **ГОСТ 305-82**
ДИЗЕЛЬНОЕ

Технические условия

Diesel fuel.
Specifications

ОКП 02 5102 (Измененная редакция, Изм. № 8, действует с 01.03.2012).

Дата введения 01.01.83

Настоящий стандарт распространяется на топливо для быстроходных дизельных и газотурбинных двигателей наземной и судовой техники, получаемое при переработке нефтей и газовых конденсатов, а также для поставок для экспорта. (Измененная редакция, Изм. № 7).

Топливо может содержать присадки, не причиняющие вреда жизни здоровью граждан, окружающей среде, имуществу физических и юридических лиц, жизни и здоровью животных и растений.

Дизельное топливо вида I выпускают в оборот для поставки на экспорт, для федеральных государственных нужд по государственному оборонному заказу и для судовой техники. (Измененная редакция, Изм. № 8).

1. МАРКИ

1.1. В зависимости от условий применения устанавливаются три марки дизельного топлива:

Л (летнее) - рекомендуемое для эксплуатации при температуре окружающего воздуха 0 °С и выше;

З (зимнее) - рекомендуемое для эксплуатации при температуре окружающего воздуха минус 20 °С и выше (температура застывания топлива не выше минус 35 °С) и минус 30 °С и выше (температура застывания топлива не выше минус 45 °С);

А (арктическое) - рекомендуемое для эксплуатации при температуре окружающего воздуха минус 50 °С и выше.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).
(Пункт 1.2. исключен. Изм. № 6).

1.3. Коды ОКП дизельного топлива приведены в табл. 1.

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. № 8, действует с 01.03.2012)

Марка топлива	ОКП для топлива	
	вид I	вид II
Л	02 5131	02 5153

З	02 5132	02 5152
А	02 5133	02 5151
Примечание - При поставке дизельного топлива для судовой техники код ОКП - 02 5134		

(Измененная редакция, Изм. № 6).

1.4. В условное обозначение топлива марки Л должны входить массовая доля серы и температура вспышки, топлива марки З - массовая доля серы и температура застывания, топлива марки А - массовая доля серы.

Примеры условного обозначения

Топливо летнее с массовой долей серы до 0,2 % (0,05 %) и температурой вспышки 40 °С:

Топливо дизельное Л-0,2-40 ГОСТ 305-82

Топливо дизельное Л-0,05-40 ГОСТ 305-82

Топливо зимнее с массовой долей серы до 0,2 % (0,05 %) и температурой застывания минус 35 °С:

Топливо дизельное З-0,2 минус 35 ГОСТ 305-82

Топливо дизельное З-0,05 минус 35 ГОСТ 305-82

Топливо арктическое с массовой долей серы до 0,2 % (0,05 %):

Топливо дизельное А-0,2 ГОСТ 305-82

Топливо дизельное А-0,05 ГОСТ 305-82

Разд. 1. **(Измененная редакция, Изм. № 4, 6,8).**

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Дизельное топливо должно быть изготовлено в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологии, утвержденной в установленном порядке.

2.2. По физико-химическим показателям топливо должно соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл.2.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для марки			Метод испытания
	Л	З	А	
1. Цетановое число, не менее	45	45	45	По ГОСТ Р 52709* или ГОСТ 3122
2. Фракционный состав:				По ГОСТ Р ЕН ИСО 3405 или ГОСТ 2177
50 % перегоняется при температуре, °С, не выше	280	280	255	
95 % перегоняется при температуре, °С, не выше	360	360	330	
3. Кинематическая вязкость при 20 °С, мм ² /с (сСт)	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0	По ГОСТ 33
4. Температура застывания, °С, не выше, для климатической зоны:				По ГОСТ 20287 с

умеренной	-10	-35	-	дополнением по п. 5.2 настоящего стандарта
холодной		-45	55	
5. Температура помутнения, °С, не выше, для климатической зоны:				По ГОСТ 5066 (второй метод)
умеренной	-5	-25	-	
холодной		-35		
6. Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С, не ниже				По ГОСТ Р ЕН ИСО 2719 или ГОСТ 6356
для тепловозных и судовых дизелей и газовых турбин	62	40	35	
для дизелей общего назначения	40	40	30	
7. Массовая доля серы, %, не более				По ГОСТ 51947 или ГОСТ 19121
вида I	0,20			
вида II	0,05			
8. Массовая доля меркаптановой серы, %, не более	0,01	0,01	0,01	По ГОСТ 17323
9. Содержание сероводорода	Отсутствие			По ГОСТ 17323
10. Испытание на медной пластинке	Выдерживает			По ГОСТ 6321
11. Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствие			По ГОСТ 6307
12. Концентрация фактических смол, мг на 100 см ³ топлива, не более	40	30	30	По ГОСТ 8489
13. Кислотность, мг КОН на 100 см ³ топлива, не более	5	5	5	По ГОСТ 5985
14. Йодное число, г йода на 100 г топлива, не более	6	6	6	По ГОСТ 2070
15. Зольность, %, не более	0,1	0,1	0,1	По ГОСТ 1401
16. Коксуемость, 10%-ного остатка, %, не более	0,2	0,3	0,3	По ГОСТ 19932
17. Коэффициент фильтруемости, не более	3	3	3	По ГОСТ 19006
18. Содержание механических примесей	Отсутствие			По ГОСТ

				6370
19. Содержание воды	То же			По ГОСТ 2477
20. Плотность при 20 °С, кг/м ³ , не более	860	840	830	По ГОСТ 3900
21. Предельная температура фильтруемости, °С, не выше, для климатической зоны				По ГОСТ 22254
-умеренной	Минус 5	Минус 25	-	
-холодной	-	Минус 35	Минус 45	

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 52709-2007 "Топливо дизельное. Определение цетанового числа".
(Поправка ИУС 10-2007).

П р и м е ч а н и я :

1. Допускается вырабатывать и поставлять топливо марок А и З с температурой застывания минус 45°С и цетановым числом не менее 40 только для федеральных государственных нужд по государственному оборонному заказу продукции.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

2. Топливо марки З с цетановым числом не менее 45 по требованию потребителей допускается вырабатывать с температурой застывания не выше минус 40°С.

3. Дизельное топлива вида II с массовой долей серы не более 0,05% вырабатывается и поставляется до 31.12.2012, при этом смазывающая способность (скорректированный диаметр пятна износа при температуре 60°С) по ГОСТ Р ИСО 12156-I должна быть не более 460мкм.**(Измененная редакция, Изм. № 8, действует с 01.03.2012)**

(Измененная редакция, Изм. № 6).

4. По согласованию с потребителем допускается вырабатывать топливо марки З (из летнего топлива) с температурой застывания минус 35 °С с применением депрессорной присадки, при этом остальные показатели должны соответствовать требованиям к топливу марки Л. Топливо с присадкой допускается к применению при температуре окружающего воздуха не ниже минус 15 °С.

5. Для дизельных топлив марок З и А, вырабатываемых из бакинских нефтей, допускается зольность не более 0,02 % (кроме топлив, предназначенных для газовых турбин) и концентрация фактических смол не более 60 мг на 100 см³ топлива.

6. В дизельном топливе всех марок после пяти лет хранения допускается увеличение кислотности на 1 мг КОН и концентрации фактических смол на 10 мг на 100 см³ топлива.

7. Дизельное топливо марок Л, З, А высшего сорта должно выпускаться с нормами по показателям, указанным ниже:

массовая доля серы, %, не более - 0,2;

концентрация фактических смол, мг на 100 см³ топлива, не более - 25;

йодное число, г йода на 100 г топлива, не более - 5;

зольность, %, не более - 0,008;

коксуемость 10 %-ного остатка, %, не более: для марки Л 0,20, для марок З и А 0,10;

коэффициент фильтруемости, не более - 2.

8. По согласованию с потребителем допускается выработка и применение топлива марки Л с температурой застывания не выше 0 °С (без определения температуры помутнения) и содержанием воды не более "следы" (для топлива высшего сорта - отсутствие) при минимальной температуре воздуха (на месте применения топлива) не ниже 5 °С.

9. Для дизельных топлив из сахалинских, троицко-анastasьевской, а также из смеси троицко-анastasьевской и казахстанских нефтей устанавливается норма по плотности для марки Л не более 875 кг/м³, для марок З и А - не более 860 кг/м³.

10. Примечания 1-6 не распространяются на дизельное топливо всех марок высшего сорта, а также поставляемое на экспорт. При поставке топлива на экспорт наряду с показателями, указанными в табл. 2, определяют и указывают в сопроводительной документации цвет по ГОСТ 2667 и предельную температуру фильтруемоеТ по ГОСТ 22254.

11. Для техники, эксплуатируемой при подземных разработках и в карьерах, применяют топливо с содержанием серы не более 0,2 %.

12. Для дизельного топлива марки К? вырабатываемого из газовых конденсатов, допускается кинематическая вязкость (2,0-6,0) мм²/с.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3, 4, 5).

2.3. Дизельное топливо может содержать красители (кроме зеленого и голубого цветов) и вещества метки. 2.4. Дизельное топливо не должно содержать металлосодержащие присадки.

(Добавлено, Изм. № 6).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Дизельное топливо представляет собой горючую жидкость. Взрывоопасная концентрация его паров и смеси с воздухом составляет 2-3 % (по объему). Температура самовоспламенения топлива марки Л - 300 °С, марки З-310 °С, марки А - 330 °С; температурные пределы воспламенения для марок:

Л	нижний	69 °С,	верхний	119 °С;
З "		62 °С,		105 °С;
А "		57 °С,		100 °С.

Температура вспышки для марок: Л - выше 40 °С, З - выше 30 °С, А - выше 30 °С - топлив для дизелей общего назначения и соответственно: Л - выше 61 °С, З - выше 40 °С, А - выше 35 °С - топлив для тепловозных и судовых дизелей и газовых турбин. Предельно допустимая концентрация паров топлива в воздухе рабочей зоны 300 мг/м³.

Дизельное топливо относится к малотоксичным веществам 4-го класса опасности. Топливо раздражает слизистую оболочку и кожу человека.

3.2. Оборудование, аппараты слива и налива, с целью исключения попадания паров топлива в воздушную среду рабочего помещения, должны быть герметизированы.

3.3. В помещениях для хранения и эксплуатации дизельного топлива запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении.

3.4. При работе с топливом не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру. При загорании топлива применимы следующие средства пожаротушения: распыленная вода, пена, при объемном тушении - углекислый газ, состав СЖБ, состав З,5 и перегретый пар.

3.5. При разливе топлива необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива протереть сухой тряпкой, а при разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением.

3.6. При отборе проб, проведении анализа и обращении в процессе транспортных и

производственных операций с топливом применяются индивидуальные средства защиты согласно типовым нормам, утвержденным Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и Президиумом ВЦСПС.

3.7. Емкости, в которых хранится и транспортируется топливо, а также трубопроводы должны быть защищены от статического электричества.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Дизельное топливо принимают партиями. Партией считают любое количество однородного по своим показателям качества топлива, сопровождаемое паспортом.

Паспорт продукции должен соответствовать требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", утвержденным Правительством Российской Федерации от 27 февраля 2008г. № 188, и настоящего стандарта.

При реализации продукции продавец по требованию покупателя обязан предоставить ему паспорт продукции, а также другие документы, содержащие: наименование продукции и её целевое назначение; информацию о документах, содержащих нормы, которым соответствует данная продукция; наименование изготовителя, его местонахождение, страну происхождения продукции, наименование и местонахождение (адрес, телефон) продавца; номер партии продукции, поставленной для реализации; массу нетто продукции в таре; сведения о наличии (наименование, содержание и свойства) присадок, добавленных в продукцию, или отсутствие присадок; знаки опасности продукции в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области пожарной, экологической, а также биологической безопасности; сведения о сертификате соответствия или декларации соответствия; сведения по безопасному хранению, транспортированию, реализации, применению и утилизации продукции.

Изготовитель (продавец) дизельного топлива, поступающего на реализацию, обязан в информационных материалах, размещенных в доступных для потребителя местах, указать наименование и марку продукции, экологический класс автомобильной техники, для которой дизельное топливо рекомендовано.

(Изменен, Изм. № 6).

В паспорте на продукцию изготовитель (или) продавец дизельного топлива после обозначения марки дизельного топлива с массовой долей серы 0,05 % в соответствии с ГОСТ Р 54283 указывает "(ДТ-2)". **(Измененная редакция, Изм. № 8, действует с 01.03.2012)**

4.2. Объем выборок - по ГОСТ 2517.

4.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания вновь отобранной пробы от удвоенной выборки.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

4.4. (Исключен, Изм. № 6).

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Пробы дизельного топлива отбирают по ГОСТ 2517. Масса объединенной пробы - 2 дм³ топлива.

5.2. Температуру застывания дизельного топлива определяют по ГОСТ 20287 без предварительного и последующего подогрева топлива до 50 °С.

5.3. В случае разногласий арбитражным методом испытаний качества топлива устанавливается метод, указанный в таблице 2 первым.

(Добавлен, Изм. № 6).

6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование дизельного топлива - по [ГОСТ 1510](#).

(Измененная редакция, Изм. № 4,6).

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие дизельного топлива требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок хранения дизельного топлива - 5 лет со дня изготовления.

ГОСТ 12337-84

МАСЛА МОТОРНЫЕ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Технические

условия

Motor oils for diesel engines.

Specifications

ОКП 02 5313 0100

Дата введения **01.01.85**

Настоящий стандарт распространяется на моторные масла, предназначенные для судовых, тепловозных и других дизельных двигателей.

1. МАРКИ

Марки моторных масел приведены в табл. 1а.

Т а б л и ц а 1а

Марка масла	Обозначение по ГОСТ 17479.1	Код ОКП
-------------	-----------------------------	---------

М-10Г ₂ ЦС	М-10Г ₂ (цс)	0253130101
М-14Г ₂ ЦС	М-14Г ₂ (цс)	0253130102
М-16Г ₂ ЦС	М-16Г ₂ (цс)	0253130103
М-10ДЦЛ20	М-10Д(цл20)	0253130107
М-14ДЦЛ20	М-14Д(цл20)	0253130108
М-14ДЦЛ30	М-14Д(цл30)	0253130109
М-10В ₂ С	М-10В ₂ (с)	0253130111
М-14В ₂	М-14В ₂	0253130112
М-14Г ₂	М-14Г ₂	0253130104
М-20Г ₂	М-20Г ₂	0253130105
М-16Е30	М-16Е(30)	0253130113
М-20В ₂ Ф	М-20В ₂ (ф)	0253130116
М-20Е70	М-20Е(70)	0253130115
М-16ДР	М-16Д(р)	0253130117

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3, 4).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Моторные масла должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. По физико-химическим показателям моторные масла должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование показателя	Значение для марки														Метод испытания	
	М-10В ₂ С	М-14В ₂	М-20В ₂ Ф	М-20Е70	М-16ДР	М-14Г ₂	М-20Г ₂	М-10Г ₂ ЦС	М-14Г ₂ ЦС	М-16Г ₂ ЦС	М-10ДЦЛ20	М-14ДЦЛ20	М-14ДЦЛ30	М-16Е30		
1. Вязкость кинематическая, мм ² /с при 100 °С :																По ГОСТ 33
в пределах	11,0-12,0	3,5-14,5	19,0-22,0	20,0-23,0	15,5-16,5	13,5-14,5	-	10,0-11,0	13,5-15,0	15,5-17,0	10,0-11,0	13,5-15,0	13,5-15,0	15,0-17,0		
не менее	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-		
2. Индекс вязкости, не менее	85	85	90	90	90	90	85	92	92	92	92	92	92	90	По ГОСТ 25371	
3. Щелочно	4,0	4,8	2,8	70	10	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	18	18	27	30	По ГОСТ	

е число, мг КОН на 1 г масла, не менее															Т 1136 2
4. Зольност сульфатн ая, %, не более	1,0	1,2	0,6 5	10,5	1,8 5	1,3	1,9	1,5	1,5	1,5	3,0	3,0	4,6	5,0	По ГОС Т 1241 7
5. Массова я доля механич еских примесе й, %, не более	0,01	0,0 2	0,0 1	0,03	0,0 2	0,0 1	0,0 2	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,03	0,03	0,05	0,0 3	По ГОС Т 6370 и п. 5.2
														0,0 6	По ГОС Т 2477
6. Массова я доля воды, %, не более	Следы			0,1	Следы			Следы							По ГОС Т 4333
7. Темпера тура вспышки , определя емая в открыто м тигле, °С, не ниже	210	210	230	200	225	220	235	210	215	220	215	220	210	205	По ГОС Т 2028 7
8. Темпера тура застыван ия, °С, не выше	-15	-12	-15	-12	-10	-12	-15	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-12	По ГОС Т 2050 2 мето д А, вари ант 2

9. Коррози онность на пластинк ах из свинца, г/м ² , не более	Отсутствие	10	Отсутствие	Отсутствие													
10. Стабиль ность по индукци онному периоду осадкооб разовани я (ИПО), в течение:																	По ГОС Т 1106 3
40ч	Выдер живае т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50ч	-	Выдерживает															
11. Степень чистоты, мг, на 100 г масла, не более	-	600	400	-	300	600	400	600	600	600	600	600	600	Не норми руется . Опред елени е обязат ельно	-	По ГОС Т 1227 5 и п.5.3	
12. Вымывае мость присадок водой, %, не более:																	По п. 5.4
снижени е щелочно го числа	-	-	-	15	12	-	-	10	10	10	15	15	15	-			
снижени е зольност и	-	-	-	10	10	-	-	10	10	10	18	18	18	-			

13. Эмульгируемость с водой, см ³ , не более	-	-	-	0,3	0,3	-	-	0,3	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	-	По п. 5.5
14. Трибологические характеристики при температуре (20±5)°C :															По ГОСТ 9490
индекс задира (I _з), Н(кгс), не менее	-	363 (37)	353 (36)	392 (40)	392 (40)	333 (34)	363 (37)	333 (34)	333 (34)	333 (34)	333(34)	333(34)	Не нормируется	392 (40)	По ГОСТ 9490
критическая нагрузка (P _к), Н(кгс), не менее	-	784 (80)	823 (84)	980 (100)	-	823 (84)	823 (84)	823 (84)	823 (84)	823 (84)	823(84)	823(84)	Определение обязательно	872 (89)	
Показатель износа (D _и) при постоянной нагрузке 196 Н, не более	-	0,4	0,32	0,3	0,45	0,45	0,35	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	"	0,3	
15. (Исключен, Изм.№6).															
16. Цвет на колориметре ЦНТ с разбавлением 15:85, единицы ЦНТ, не более	3,5	4,0	3,5	-	4,0	4,0	6,5	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	То же	-	По ГОСТ 20284

17. Плотность при 20 °С кг/м ³ , не более	900	910	905	-	910	905	907	910	910	910	910	910	910	-	По ГОСТ 3900
18. Массовая доля активных элементов, %, не менее:															По ГОСТ 13538
кальция	0,19	0,15	0,08	2,8	0,4	0,23	0,36	0,280	0,280	0,280	0,650	0,650	1,0	1,35	
цинка	0,05	0,045	-	-	0,09	0,045	0,05	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	
бария	-	0,13	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
фосфора	0,05	0,040	0,03	-	0,08	0,040	0,05	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	По ГОСТ 9827
19-20. (Исключены, Изм. № 4)															
21. Коксуемость, баллы, не более	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	По п. 5.8.
22. Моющие свойства по ПЗВ, баллы, не более	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По ГОСТ 5726

П р и м е ч а н и я :

1. До 01.01.2003 устанавливаются факультативные нормы по следующим показателям: 11, 12-для масла марки М-16ДР; 21 - для масел марок М-16Е30 и М-20Е70.

Определение обязательно.

2. До 01.01.2003 для масла марки М-14ДЦЛЗО не нормируются показатели 11, 14, 16, 17.

Определение обязательно.

3. Для масла марки М-14В₂, вырабатываемого с присадками ВНИИНП-714, Детерсол-140 или их импортными аналогами, массовая доля бария не нормируется.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3, 4, 5, 6).

2.3. Масла должны выдерживать моторные испытания по ГОСТ 17479.1.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.4. Обязательные требования к качеству продукции изложены в разд. 2, 4 и 5.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. По степени воздействия на организм человека моторные масла для судовых двигателей относятся к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007.

3.2. Моторные масла представляют собой горючую вязкую жидкость с температурой вспышки 200-235 °С и температурой самовоспламенения 300-350 °С.

3.3. Предельно допустимая концентрация паров углеводородов в воздушной среде производственного помещения 300 мг/м³, масляного тумана - 5 мг/м³. Содержание углеводородов в воздухе определяют прибором УГ-2.

3.4. Моторные масла не образуют токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов.

3.5. При разливе масла в производственном помещении необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива протереть сухой тряпкой, при разливе масла на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением.

3.6. При загорании масел применяют следующие средства пожаротушения: распыленную воду, пену; при объемном тушении: углекислый газ, состав СЖБ, состав 3,5 и перегретый пар.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Масла принимают партиями. Партией считают любое количество масла, изготовленное за один технологический цикл, однородное по показателям качества и компонентному составу и сопровождаемое одним документом о качестве.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2. Объем выборок - по ГОСТ 2517.

4.3. Показатели "стабильность по индукционному периоду осадкообразования", "трибологические характеристики" и "степень чистоты" изготовитель определяет периодически, один раз в месяц, по показателю "массовая доля активных элементов" - один раз в 10 дней, по показателю "коксуемость" - один раз в квартал.

При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний изготовитель переводит испытания по данному показателю в категорию приемосдаточных до получения положительных результатов не менее чем на трех партиях подряд.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 6).

4.4. При получении неудовлетворительных результатов приемосдаточных испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания вновь отобранной пробы, взятой из той же выборки.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Пробы масел отбирают по ГОСТ 2517. Объем объединенной пробы 3,0дм³.

5.2. При определении массовой доли механических примесей допускается промывка фильтра горячей водой. В механических примесях не допускаются песок и другие абразивные

вещества.

5.3. При определении степени чистоты допускается одноразовая промывка осадка на фильтре 10 см³ бензина.

5.4. Определение вымываемости присадок

5.4.1. Аппаратура и реактивы
Цилиндры 1-100 по ГОСТ 1770.
Колбы Кн-2-250-34 ТС и Кн-2-25-18 ТС по ГОСТ 25336.
Баня водяная с регулируемым подогревом.
Мешалка механическая с регулируемой частотой вращения.
Центрифуга лабораторная типа ЦЛС-3 или любого другого типа, имеющая фактор разделения 3000.
Кюветы пластмассовые или стаканчики центрифуги вместимостью 100 см³.
Пипетки 2-1-20 по НТД.
Штатив для установки кювет.
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

5.4.2. Проведение испытания

Пробу масла тщательно перемешивают, затем 50 см³ испытуемого масла и 50 см³ дистиллированной воды заливают в коническую колбу, ставят на водяную баню и перемешивают с частотой вращения (1000±50) мин⁻¹ при температуре (60±5) °С в течение 2 ч.

Полученную эмульсию заливают в пластмассовые кюветы и центрифугируют при факторе разделения 3000 в течение 1 ч. Если после 1 ч центрифугирования масло будет обводнено (капля масла не будет прозрачной), центрифугируют до получения масла, не содержащего влаги (капля масла прозрачна).

После центрифугирования из верхнего слоя масла каждой кюветы пипеткой осторожно отбирают пробу масла в колбу вместимостью 20-25 см³, следя за тем, чтобы в пробу не попала вода из нижних слоев. Отобранное масло перемешивают. В средней пробе определяют сульфатную зольность и щелочное число.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.4.3. Обработка результатов

Вымываемость определяется по снижению щелочного числа ($B_{щ}$) и сульфатной зольности (B_z) по уравнениям:

$$B_{щ} = \frac{Щ_{иск} - Щ_{ц}}{Щ_{иск}} \cdot 100,$$

где $Щ_{ц}$ - щелочное число центрифугированного масла, мг КОН на 1 г масла;
 $Щ_{иск}$ - щелочное число исходного масла до испытания, мг КОН на 1 г масла.

$$B_z = \frac{Z_{иск} - Z_{ц}}{Z_{иск}} \cdot 100,$$

где $Z_{ц}$ - зольность сульфатная центрифугированного масла, %;
 $Z_{иск}$ - зольность сульфатная исходного масла, %.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух определений.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

5.4.4. Показатели точности

5.4.4.1. Сходимость метода

Два результата определений, полученные одним исполнителем, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними для показателя "снижение щелочного числа" не превышает 2 %, для показателя "снижение сульфатной зольности" - 4 %.

5.4.4.2. Воспроизводимость метода

Два результата испытаний, полученные в двух разных лабораториях, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождения между ними для показателя "снижение щелочного числа" не превышают 5 %, для показателя "снижение сульфатной зольности" - 6 %.

5.4.4.-5.4.4.2.(Введены дополнительно, Изм. № 3).

5.5. Определение эмульгируемости

5.5.1. Аппаратура, реактивы
Цилиндр 2-25 по ГОСТ 1770.
Баня водяная.
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

5.5.2. Проведение испытания

Пробу масла тщательно перемешивают, затем 5 см³ масла и 5 см³ дистиллированной воды заливают в цилиндр и тщательно встряхивают вручную в течение 5 мин при комнатной температуре.

Цилиндр с образовавшейся эмульсией полностью погружают в баню с кипящей водой и выдерживают в течение 1 ч.

После обработки цилиндр вынимают из бани и охлаждают в течение 30 мин при комнатной температуре.

Охлажденную эмульсию подвергают повторной обработке в тех же условиях, только продолжительность отстоя в водяной бане 30 мин.

После повторной обработки эмульсию охлаждают при комнатной температуре в течение 30 мин.

В охлажденной эмульсии визуально определяют наличие слоев масла, воды и неразделенной эмульсии.

При наличии эмульсионного слоя отмечают его объем в см³.

5.6-5.7.4.3. (Исключены, Изм. № 4).

5.8. Определение коксуемости масел

Метод дает оценку склонности масел с присадками к образованию углеродистых отложений на горячих металлических поверхностях. Метод заключается в периодическом разбрызгивании масла (15 с в минуту) на наклонную алюминиевую пластинку, нагретую до 315 °С, и оценке образующихся на пластинке углеродистых отложений в баллах.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.8.1. Аппаратура и материалы
Установка для определения коксуемости, описанная в приложении 2. Плита для полировки
алюминиевых пластин. Шкурка шлифовальная:
- типа 1 с зернистостью 6 по ГОСТ 5009;
- типа 2 с зернистостью 8 по ГОСТ 6456.

5.4.3. Обработка результатов
Фетр.
Паста ГОИ.
Тахометр СК типа 751.
Бензин марки БР-1 для мойки резервуаров прибора и алюминиевых пластин.
Колбы КН-1-250-45/40 ТС по ГОСТ 25336.
Стеклянная промывалка вместимостью 250 см³.

5.8.2. Подготовка к испытанию

5.8.2.1. Две алюминиевые пластины с одной стороны предварительно полируют шлифовальной шкуркой на плите для полировки пластин, а затем окончательно полируют пастой ГОИ, нанесенной на фетр, промывают в бензине и протирают досуха.

5.8.2.2. Резервуары прибора промывают бензином и просушивают.
Испытуемое масло заливают в резервуары до такого уровня, чтобы поверхность масла касалась конца шпинделя с иглками и конец трубки был закрыт (количество залитого масла должно быть 270-300 см³).

5.8.2.3. В окна крышек резервуаров устанавливают подготовленные алюминиевые пластины полированной стороной вниз до упора.
В отверстия алюминиевых пластин вводят термодпары (не допускается касание проводов с пластиной).

Устанавливают нагревательные плитки на алюминиевые пластины и укрепляют винтами держателей.

5.8.2.4. В колбы заливают по 130-140 см³ испытуемого масла, закрывают их пробками с вставленными в них каучуковыми трубками, на которые надеты винтовые зажимы. Колбы переворачивают и укрепляют на кожухе прибора. Свободные концы каучуковых трубок надевают на трубки, подающие масло в резервуар, и открывают винтовые зажимы на трубках.

5.8.3. Проведение испытания

5.8.3.1. Включают нагревательные плитки и через 10-15 мин устанавливают рабочий ток в потенциометрах.

При температуре алюминиевых пластин 315 °С включают электромотор, вращающий шпиндели, устанавливают частоту вращения шпинделей (1000 ± 50) мин⁻¹ и отмечают время начала опыта; частоту вращения шпинделей контролируют дважды на протяжении опыта.

5.8.3.2. Через 24 ч включают нагревательные плитки и мотор, закрывают винтовые зажимы на трубках и дают прибору остыть в течение 1 ч.

Отпустив винты держателей, снимают нагревательные плитки, вынимают термодпары из отверстий алюминиевых пластин, а затем погружают пластины в ванну с бензином на 10-15 мин.

Промывают чистым бензином алюминиевые пластины и высушивают их на воздухе.

Углеродистые отложения на алюминиевых пластинах оценивают в баллах по специальной шкале, приведенной в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Шкала для оценки в баллах углеродистых отложений на пластинах

Оценка в баллах	Характеристика углеродистых отложений на пластине
0	Отложения отсутствуют
1	Желтый лак с коричневыми потеками, допускается участок, покрытый черным лаком или коксом не выше 1,5 см от нижнего края пластины
2	Темно-коричневый лак с черными потеками; допускается участок, покрытый черным коксом или коксом не выше 2 см от нижнего края пластины
3	Темно-коричневый или черный лак; 30 % площади пластины покрыто коксом
4	Темно-коричневый и черный лак; более 50 % площади пластины покрыто коксом

П р и м е ч а н и я :

Если отложения точно не соответствуют установленной шкале, допускается оценка с уточнением до 0,5 балла.

6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение масел - по [ГОСТ 1510](#).

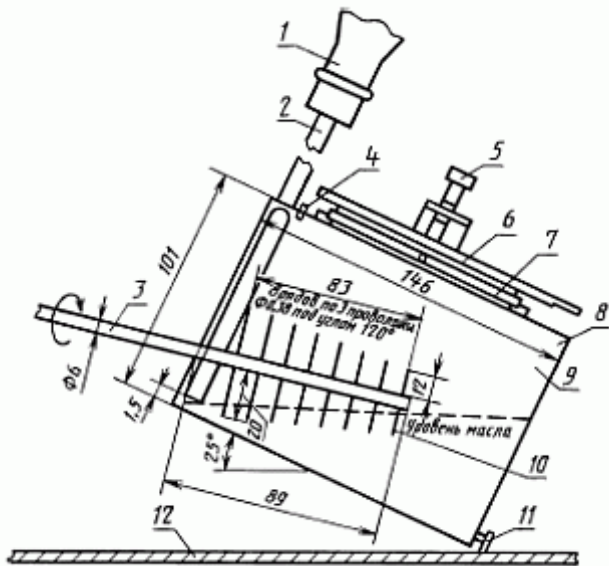
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие качества масел требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок хранения масел - пять лет со дня изготовления.

ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОКСУЕМОСТИ МАСЕЛ

Схема установки приведена на черт. 1.



Черт. 1

Установка состоит из двух резервуаров 9, смонтированных на общем основании 12.

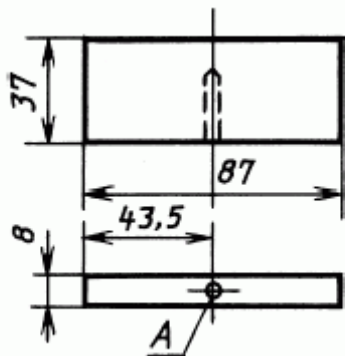
Продольные оси резервуаров параллельны. Оба резервуара наклонены вперед по отношению к горизонтально установленному основанию под углом 25° . В резервуары через их задние стенки введены шпиндели 4 с иглами 10. Шпиндели приводятся во вращение от одного электромотора (на схеме не показан) через зубчатую фрикционную передачу. Частота вращения мотора регулируется лабораторным автотрансформатором.

Через верхние съемные крышки 8 резервуаров внутрь введены трубки 2, соединенные с сосудами 7, где содержится резерв свежего масла, поступающего в резервуары по мере снижения уровня масла в них. В крышках 8 сделаны окна, куда устанавливаются рабочие пластины 7 и дыхательное отверстие 3.

Размеры алюминиевых рабочих пластин 7 показаны на черт. 2. Рабочие пластины прижимаются к краям окон нагревательными плитками 6, плотное прилегание нагревательных плиток к рабочим пластинам и последних к краям окон обеспечивается винтом струбицы 5.

Для слива отработанного масла из резервуаров у их дна выполнены сливные пробки 11.

Контроль температуры рабочих пластин производится термопарами, вводимыми в отверстие А (черт. 2).



Черт. 2

Рабочие пластины прижимаются к краям окон нагревательными плитками 6, плотное прилегание нагревательных плиток к рабочим пластинам и последних к краям окон обеспечивается винтом струбцины 5.

Для слива отработанного масла из резервуаров у их дна выполнены сливные пробки 11.

Контроль температуры рабочих пластин производится термопарами, вводимыми в отверстие А (черт. 2). Регулирование температуры производится не показанными на схеме потенциометрами. Включение и выключение приводимого электромотора осуществляется реле времени.

Вся установка закрыта общим кожухом, охватывающим резервуары с трех сторон (передняя сторона открыта).

Установка должна находиться под зонтом вытяжной вентиляции. В верхней стенке кожуха выполнено отверстие для выхода паров масла.

ГОСТ 10541-78

**МАСЛА МОТОРНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И ДЛЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Технические условия

Universal motor and automobile carburettor engine oils
Specifications
ОКП 02 5314

Дата введения 01.01.80

Настоящий стандарт распространяется на автомобильные моторные масла, применяемые для смазывания карбюраторных двигателей автомобилей, а также на универсальные масла, применяемые для смазывания как автомобильных карбюраторных двигателей, так и автотракторных дизелей.

Обязательные требования к качеству продукции изложены в п. 2.2 и разд. 3 и 4.
(Измененная редакция, Изм. № 7, 9).

1. МАРКИ

Марки моторных масел приведены в табл. 1а.

Т а б л и ц а 1а

Марка	Обозначение по ГОСТ 17479.1-85	Код ОКП
Для карбюраторных двигателей		
М-6з/12Г ₁	М-6з/12-Г ₁	02 5314 0201
М-5з/10Г ₁	М-5з/10Г ₁	02 5314 0202
М-4з/6В ₁	М-4з/6В ₁	02 5314 0203
Универсальные		
М-8В	М-8В	02 5314 0204
М-6з/10В	М-6з/10В	02 5314 0205

(Измененная редакция, Изм. № 7, 8).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Моторные масла (универсальные и для карбюраторных двигателей) должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологии, из сырья и компонентов, которые применялись при изготовлении образцов масел, прошедших испытания с положительными результатами и допущенных к применению в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 7).

2.2. По физико-химическим показателям моторные масла должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице.

Т а б л и ц а 1

Наименование показателя	Норма для марки					Метод испытания
	М-6з/12Г ₁	М-5з/10Г ₁	М-4з/6В ₁	М-8В	М-6з/10В	
1. Вязкость кинематическая, мм ² /с						
при 100 °С	Не менее 12	10-11	5,5-6,5	7,5-8,5	9,5-10,5	По ГОСТ 33
при 0 °С, не более	-	-	-	1200	-	
при минус 18 °С	Не более 10400	-	-	-	-	По номограмме
	-	Не более 6000	1100-2600	-	Не более 9000	По ГОСТ 33
при минус 30 °С, не более	-	-	11000	-	-	По ГОСТ 33
2. Индекс вязкости, не менее	115	120	125	93	120	По ГОСТ 25371
3. Массовая доля механических примесей, %, не более	0,015	0,015	0,02	0,015	0,02	По ГОСТ 6370 с дополнением по п.4.2

						настоящего стандарта
4. Массовая доля воды, не более	Следы					По ГОСТ 2477
5. Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С, не ниже	210	200	165	207	190	По ГОСТ 4333
6. Температура застывания, °С, не выше	-30	-38	-42	-25	-	По ГОСТ 20287
на основе масла типа АСВ-5, не выше	-	-	-	-	-40	По ГОСТ 20287, метод Б
на основе масла типа АСВ-6, не выше	-	-	-	-	-30	
7. Коррозионность на пластинках из свинца, г/м ² , не более	Отсутствие	5,0	5,0	10,0	4,0	По ГОСТ 20502 с дополнением по п.4.9 настоящего стандарта
8. Моющие свойства по ПЗВ, баллы, не более	0,5	-	1,0	-	0,5	По ГОСТ 5726
9. Щелочное число, мг КОН на 1 г масла, не менее	7,5	5,0	5,5	4,2	5,5	По ГОСТ 11362 с дополнением по п.4.7 настоящего стандарта
10. Зольность сульфатная, %, не более	1,3	0,9	1,3	0,95	1,3	По ГОСТ 12417
11. Стабильность по индукционному периоду осадкообразования (ИПО), ч:						По ГОСТ 11063
15	-	-	Выдерживает	-	-	
20	-	Выдерживает	-	-	-	
30	Выдерживает	-	-	Выдерживает		

12.Цвет на колориметре, ЦНТ, единицы ЦНТ, не более:						По ГОСТ 20284
без разбавления	7,5	5,0	-	-	-	
с разбавлением 15:85	-	-	3,0	3,5	3,0	
13.Плотность при 20 °С, г/см ³ , не более	0,900	0,900	0,880	0,905	0,890	По ГОСТ 3900
14.Массовая доля активных элементов, %, не менее:						
кальция	0,23	0,20	-	0,16	-	По ГОСТ 13538
цинка	0,10	0,12	-	0,09	-	
фосфора	-	-	-	0,09	-	По ГОСТ 9827
15.Вязкость динамическая, мПа·с, не более:						
при минус 18 °С	-	2300	-	-	-	По п. 4.8
при минус 15 °С	4500	-	-	-	-	По ГОСТ 1929 с дополнением по п.4.8 настоящего стандарта

П р и м е ч а н и я :

- 1.(Исключено, Изм. № 6).
2. В механических примесях не допускаются песок и другие абразивные вещества.
- 3.(Исключен, Изм. № 1).
- 4-6.(Исключены, Изм. № 3).
- 7.(Исключен, Изм. № 5).
- 8.Норма по показателю 11 для масла марки М-8В, вырабатываемого из западно-сибирской нефти и ее смесей с другими нефтями восточных районов страны, устанавливается 25 ч.
- 9.(Исключен, Изм. № 7).
- 10.(Исключен, Изм. № 8).
- 11.Нормы по показателям 1 (при минус 18 °С) для масла М-5з/10Г₁ и 11 для масла марки М-6з/10В введены с 01.01.98. Определение обязательно.
(Измененная редакция, Изм. № 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9).

2.3. (Исключен, Изм. № 3).

2.4. Масла должны выдерживать моторные испытания по ГОСТ 17479.1.
(Измененная редакция, Изм. № 6).

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Моторные масла принимают партиями. Партией считают любое количество масла, изготовленное в ходе технологического цикла, однородное по показателям качества, сопровождаемое одним документом о качестве.

(Измененная редакция, Изм. № 6, 7).

3.2. Объем выборок - по ГОСТ 2517.

3.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания вновь отобранной пробы из той же выборки. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

3.4., 3.5. **(Исключены, Изм. № 7).**

3.6. Показатель 15 для масла М-5з/10Г₁ изготовитель не определяет.
(Введен дополнительно, Изм. № 7).

3.7. Периодические испытания по показателям 7, 11 для масла марки М-8В, по показателю 14 для масел всех марок допускается проводить один раз в 10 дней по согласованию с потребителем.

При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний изготовитель переводит испытания по данным показателям в категорию приемосдаточных до получения положительных результатов не менее чем на трех партиях подряд.

(Введен дополнительно, Изм. № 8).

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Пробы моторных масел отбирают по ГОСТ 2517. Объем объединенной пробы масла должен быть 3,0 дм³.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 7).

4.2. При определении массовой доли механических примесей допускается промывка фильтров горячей водой.

4.3. **(Исключен, Изм. № 6).**

4.4. **(Исключен, Изм. № 7).**

4.5. **(Исключен, Изм. № 2).**

4.6. **(Исключен, Изм. № 7).**

4.7. Для масла М-5з/10Г₁ при определении щелочного числа используют растворитель, состоящий из 70 % толуола или хлороформа и 30 % этилового спирта.

4.8. Динамическую вязкость при минус 18 °С для масла М-5з/10Г₁ определяют по методике ВНИИ НП, разработанной на основе ASTM Д 2602, для масла М-6з/12Г₁ динамическую вязкость при минус 15 °С определяют при градиенте скорости сдвига 4860 с⁻¹ (ступень 12ad).

4.9. Коррозионность определяют по ГОСТ 20502, метод А, для масел М-4з/6В₁ и М-6з/10В по варианту 1, для остальных марок масел - по варианту 2.

4.7-4.9. **(Введены дополнительно, Изм. № 7).**

5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение автомобильных масел - по [ГОСТ 1510](#) со следующим дополнением: при смешении автомобильных масел различных групп смесь должна маркироваться по низшей группе.

5.2. Продукция, предназначенная для экспорта, должна быть маркирована в соответствии с заказом-нарядом внешнеторговых объединений.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие качества автомобильных масел требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.
(Измененная редакция, Изм. № 4).

6.2. Гарантийный срок хранения автомобильных масел - пять лет со дня изготовления.
(Измененная редакция, Изм. № 3).

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Моторные масла представляют собой горючую вязкую жидкость с температурой вспышки в пределах 165-210 °С, температурой самовоспламенения 340 °С, температурными пределами воспламенения: верхним 193-225 °С, нижним 154-187 °С.
(Измененная редакция, Изм. № 7).

7.2. В помещении для хранения и эксплуатации масел запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении.

7.3. При вскрытии тары не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру.

7.4. При загорании масел применяют следующие средства пожаротушения: распыленную воду, пену; при объемном тушении: углекислый газ, состав СЖБ, состав 3,5 и перегретый пар.

7.5. По степени воздействия на организм человека масла относятся к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 с предельно допустимой концентрацией паров углеводородов в воздухе рабочей зоны 300 мг/м³ и к 3-му классу опасности с предельно допустимой концентрацией масляного тумана 5 мг/м³ по ГОСТ 12.1.005.
(Измененная редакция, Изм. № 7).

7.6. С целью исключения попадания паров в воздушную среду рабочего помещения необходима герметизация оборудования.

Помещения, в которых производятся работы с маслами, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией.

ЖИДКОСТИ ОХЛАЖДАЮЩИЕ НИЗКОЗАМЕРЗАЮЩИЕ

	Общие технические условия 28084-89	ГОСТ
Low-freezing General specifications	cooling	liquids.

Дата введения **01.07.90**

Настоящий стандарт распространяется на охлаждающие низкотемпературные жидкости, предназначенные для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, а также в качестве рабочих жидкостей в других теплообменных аппаратах, работающих при низких и умеренных температурах.

Охлаждающие низкотемпературные жидкости - водные растворы этиленгликоля по ГОСТ 19710 или гликолевых и водогликолевых потоков его производства, представляющих собой этиленгликоль с массовой долей воды до 30 %, с антикоррозионными, антивспенивающими, стабилизирующими и красящими добавками.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Охлаждающие низкотемпературные жидкости (далее - охлаждающие жидкости) по своему основному параметру - устойчивости к низким температурам, характеризуемой температурой начала кристаллизации, изготавливаются промышленностью следующих видов:

- охлаждающая жидкость ОЖ-К - концентрат с массовой долей воды не более 5 %;
- [охлаждающая жидкость тосол ОЖ-40](#) с температурой начала кристаллизации не выше минус 40°C;
- [охлаждающая жидкость тосол ОЖ-65](#) с температурой начала кристаллизации не выше минус 65°C.

Охлаждающие жидкости могут изготавливаться с температурой начала кристаллизации и массовой долей воды, отличными от указанных, но отвечающими остальным требованиям настоящего стандарта, кроме плотности.

1.2. Охлаждающая жидкость ОЖ-К в качестве рабочей охлаждающей жидкости не используется, а предназначена для получения рабочих охлаждающих жидкостей ОЖ-65 и ОЖ-40 путем разбавления ее водой.

Рабочие охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 могут быть получены изготовителем и непосредственно из гликолевых и водогликолевых потоков.

Порядок разбавления ОЖ-К установлен в НТД на конкретный вид охлаждающей жидкости.

Охлаждающую жидкость ОЖ-40 используют в районах с температурой окружающей среды не ниже минус 40 °С, ОЖ-65 - в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1.

Характеристики

2.1.1. Охлаждающие жидкости изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта, по технологическим регламентам и техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

2.1.2. Антикоррозионные, антивспенивающие и другие добавки (присадки), вносимые при производстве охлаждающих жидкостей, не должны снижать нормы показателей технических требований.

2.1.3. Охлаждающие жидкости должны соответствовать основным требованиям и нормам, приведенным в таблице.

Наименование показателя	Норма для жидкости			Метод испытания
	ОЖ-К	ОЖ-65	ОЖ-40	
1. Внешний вид	Прозрачная однородная окрашенная жидкость без механических примесей			По п. 4.1
2. Плотность, г/см ³	1,100-1,150	1,085-1,100	1,065-1,085	По п. 4.2
3. Температура начала кристаллизации, °С, не выше	Минус 35 при разбавлении дистиллированной водой в объемном соотношении 1:1	Минус 65	Минус 40	По п. 4.3
4. Фракционные данные:				
температура начала перегонки, °С, не ниже	100	100	100	По п. 4.4
массовая доля жидкости, перегоняемой до достижения температуры 150 °С, %, не более	5	40	50	По п. 4.4
5. Коррозионное воздействие на метилы, г/м ² •сут, не более: медь, латунь, сталь, алюминий, чугун	0,1 при разбавлении соевым раствором в объемном соотношении 1:1	0,1	0,1	По п. 4.5
припой	0,2 при разбавлении соевым раствором в объемном	0,2	0,2	

	соотношении 1:1			
6. Вспениваемость:				
объем пены, см ³ , не более	30	30	30	По п. 4.6
устойчивость пены, с, не более	5 при разбавлении раствором хлористого цинка в объемном соотношении 1:1	3	3	
7. Набухание резин, %, не более	5 при разбавлении дистиллированной водой в объемном соотношении 1:1	5	5	По ГОСТ 9.030, разд. 1 и п. 4.7 настоящего стандарта
8. Водородный показатель (рН)	7,5-11,0 при разбавлении дистиллированной водой в объемном соотношении 1:1	7,5-11,0	7,5-11,0	По ГОСТ 22567.5 и п. 4.8 настоящего стандарта
9. Щелочность, см ³ , не менее	10	10	10	По п. 4.9
10. Устойчивость в жесткой воде	Расслоение и выпадение осадка не допускаются	Не определяется		По п. 4.10

Примечания:

1. Показатель 1 - цвет охлаждающей жидкости устанавливают в НТД на жидкость конкретного вида.

2. Показатель 4 определяют по требованию потребителя.

3. До 1992 г. показатель «коррозионное воздействие на металлы» для всех видов жидкости допускается не более: для меди, латуни, стали, чугуна - 0,2 г/м•сут; припоя - 0,3 г/м•сут; алюминия - 0,5 г/м•сут.

2.2. Требования безопасности

2.2.1. Основным компонентом охлаждающих жидкостей является этиленгликоль, который ядовит, обладает наркотическим действием на организм человека и может проникать через кожные покровы. Вредное воздействие охлаждающих жидкостей оценивают по этому наиболее опасному компоненту.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) этиленгликоля в воздухе рабочей зоны составляет 5 мг/м³. Этиленгликоль относится к веществам умеренно опасным - 3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007. Кумулятивными свойствами не обладает.

2.2.2. Наибольшую опасность для человека охлаждающие жидкости представляют при попадании внутрь через желудочно-кишечный тракт.

2.2.3. Персонал, непосредственно занятый производством охлаждающих жидкостей, обеспечивают специальной одеждой согласно отраслевым нормам и средствами индивидуальной защиты.

2.2.4. При попадании охлаждающей жидкости на кожу ее необходимо смыть водой.

2.2.5. Охлаждающая жидкость ОЖ-К по горючести основного компонента (этиленгликоля) относится к группе горючих веществ. Температура вспышки паров 120 °С. Температура самовоспламенения 380 °С. Температурные пределы воспламенения паров в воздухе: нижний 112 °С, верхний - 124 °С. Средства пожаротушения - пена.

Охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 пожаровзрывобезопасны.

2.2.6. Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной и местной вытяжной вентиляцией, соответствующей ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздушной среды рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

2.3.

Маркировка

2.3.1. Транспортная маркировка груза должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192 и ГОСТ 19433 (класс 6, подкласс 6.1, классификационный шифр 6161).

2.3.2. Маркировка охлаждающих жидкостей, изготавливаемых для экспорта, - по НТД.

2.3.3. Требования к маркировке потребительской тары устанавливаются в НТД на охлаждающую жидкость конкретного вида.

2.4.

Упаковка

2.4.1. Охлаждающие жидкости упаковывают в сухие стальные герметично закрывающиеся бочки типов I или II вместимостью 100, 200 и 275 дм³ по ГОСТ 6247, типа I и II вместимостью 100 и 200 дм³ по ГОСТ 13950 и типа I вместимостью 100 и 275 дм³

Температура заливаемой в бочки охлаждающей жидкости ОЖ-К должна быть от минус 10 до плюс 50 °С, ОЖ-65 - от минус 50 до плюс 50 °С и ОЖ-40 - от минус 40 до плюс 50 °С.

2.4.2. В качестве потребительской тары для охлаждающих жидкостей используют полимерную тару по НТД на конкретный вид охлаждающей жидкости.

Отклонение массы (нетто) охлаждающей жидкости, расфасованной в потребительскую тару, должно быть ± 2 % номинальной массы, указанной на первичной таре.

Охлаждающие жидкости, расфасованные в потребительскую тару, при транспортировании упаковывают в деревянные ящики по ГОСТ 18573. В каждый ящик упаковывают охлаждающие жидкости одного вида и в одинаковой потребительской упаковке.

Номера и типы ящиков выбирают в зависимости от размеров, массы и количества единиц потребительской тары, размещаемых в каждом ящике, и указывают в НТД на охлаждающую жидкость конкретного вида.

2.4.3. По согласованию с потребителем охлаждающие жидкости могут быть упакованы в другие виды тары, которые указывают в НТД на охлаждающую жидкость конкретного вида.

2.4.4. Степень (уровень) заполнения тары и цистерн рассчитывают с учетом их вместимости, грузоподъемности и объемного расширения охлаждающей жидкости при возможном перепаде температур в пути следования и во время хранения.

3. ПРИЕМКА

3.1. Охлаждающие жидкости принимают партиями.

Партией считают не превышающее одной сменной выработки количество продукта, одновременно предъявляемого к приемке, однородного по показателям качества, сопровождаемого одним документом о качестве.

При поставках охлаждающей жидкости в цистернах за партию принимают массу продукта в одной цистерне, при поставках в бочках масса партии не должна превышать 40 т, при поставках в мелкой потребительской таре - 5 т.

3.2. Каждая партия охлаждающей жидкости должна сопровождаться документом,

удостоверяющим ее качество.
 Документ должен содержать:
 - наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
 - наименование продукта и его назначение;
 - обозначение НТД на данный продукт;
 - номер партии, количество упаковочных единиц в партии;
 - массу нетто партии;
 - дату изготовления;
 - результаты анализа и (или) подтверждение о соответствии качества продукции требованиям НТД на него.

3.3. При приемке проверяют состояние упаковки, маркировки и качество продукта.

3.4. Определение показателей «коррозионное воздействие на металлы» и «набухание резин» проводится не реже одного раза в квартал.

3.5. Проверке состояния упаковки и маркировки подвергают 3 % упаковочных единиц в партии, но не менее трех единиц в малых партиях.

3.6. Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн, бочек и другой транспортной тары - по ГОСТ 2517.

Порядок отбора проб из потребительской тары устанавливают в НТД на охлаждающую жидкость конкретного вида.

3.7. Объем (массу) объединенной пробы устанавливают в НТД на охлаждающую жидкость конкретного вида.

3.8. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторные испытания пробы, отобранной от удвоенного количества упаковочных единиц партии. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Определение внешнего вида

Внешний вид охлаждающей жидкости определяют визуально в проходящем свете в пробирке П2-19-150 ХС или П1-16-150 ХС по ГОСТ 25336 из бесцветного стекла.

Охлаждающая жидкость должна быть прозрачной, однородной и не содержать видимых механических примесей.

Цвет охлаждающей жидкости и метод его определения установлен в НТД на конкретный вид охлаждающей жидкости.

4.2. Определение плотности

Плотность охлаждающих жидкостей определяют по ГОСТ 18995.1, разд. 1.

4.3. Определение температуры начала кристаллизации

4.3.1. Метод заключается в том, что испытуемую жидкость охлаждают и фиксируют температуру, при которой невооруженным глазом можно заметить помутнение как признак начала кристаллизации.

4.3.2. Аппаратура и реактивы
 Прибор по ГОСТ 18995.5, разд. 1.
 Термометр ТИНЗ-3, ТН8 и ТИН8 по ГОСТ 400.
 Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021, ТУ 25-1894.003.
 Сосуд для охлаждающей смеси (сосуд Дьюара).
 Пипетки градуированные вместимостью 10 и 20 см³.

Ацетон по ГОСТ 2603 в смеси с твердой углекислотой по ГОСТ 12162 или жидкий азот по ГОСТ 9293, обеспечивающие заданную температуру охлаждения.
 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Допускается применение аппаратуры по классу точности, а также реактивов аналогичной квалификации по качеству не ниже указанных в стандарте.

4.3.3. Проведение испытания

Для испытания охлаждающую жидкость ОЖ-К разбавляют дистиллированной водой в объемном отношении 1:1. Рабочие охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 испытывают без разбавления.

Во внутреннюю пробирку прибора Баумана-Фрома или прибора, состоящего из двух пробирок, наливают 20 см³ испытуемой жидкости и закрывают ее пробкой с термометром и мешалкой. Термометр устанавливают так, чтобы его ртутный резервуар находился на расстоянии 10-15 мм от дна и на равном расстоянии от стенок пробирки. Мешалка не должна касаться стенок пробирки.

В наружную пробирку наливают ацетон в таком количестве, чтобы его уровень был на 10 мм выше уровня испытуемой жидкости во внутренней пробирке.

Прибор помещают в сосуд Дьюара, заполненный охлаждающей смесью температурой на (12±5) °С ниже ожидаемой температуры начала кристаллизации испытуемой жидкости.

Температуру охлаждающей смеси поддерживают на заданном уровне в течение всего испытания.

Испытуемую жидкость во время охлаждения осторожно перемешивают со скоростью 20-30 движений в минуту (одно движение - опускание ко дну пробирки и поднятие мешалки без извлечения ее из жидкости).

При приближении температуры испытуемой жидкости к ожидаемой температуре начала кристаллизации (за 5-10 °С) прибор охлаждающей смеси периодически (через каждые 3-5 мин) вынимают и наблюдают в проходящем свете состояние испытуемой жидкости.

Продолжительность наблюдения за помутнением испытуемой жидкости от начала извлечения прибора из охлаждающей смеси до погружения его обратно в смесь должна быть не более 12 с.

Температура, при которой появляется помутнение в виде легкого облачка, образующегося около мешалки, фиксируется как температура начала кристаллизации.

Проводят параллельно два определения на образцах испытуемой жидкости, взятых из одной объединенной пробы.

4.3.4. Обработка результатов

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 2 °С. Абсолютная суммарная погрешность результата испытания ±1,2 °С при доверительной вероятности P = 0,95.

4.4. Определение фракционных данных

4.4.1. Метод заключается в определении температуры начала перегонки и измерении массовой доли жидкости, перегоняемой до достижения температуры 150 °С.

4.4.2. Аппаратура

Прибор для перегонки по ГОСТ 18995.7, разд. 2.

Весы 2-го класса точности по ГОСТ 24104* с наибольшими пределами взвешивания 200 и 500 г. * С 1 июля 2002 г. введен в действие ГОСТ 24104-2001 (здесь и далее).

Секундомер по ТУ 25-1819.0021, ТУ 25-1894.003-90.

Стакан В 1-50 ТС по ГОСТ 25336. Допускается применение другой аппаратуры, не уступающей указанной по метрологическим характеристикам.

4.4.3. Проведение испытания

В предварительно взвешенную чистую сухую колбу для перегонки вносят навеску испытуемой жидкости массой около 50 г и вторично взвешивают. Результаты всех взвешиваний в граммах записывают до второго десятичного знака. Собирают прибор и нагревают колбу с испытуемой жидкостью так, чтобы от начала нагревания до начала перегонки прошло не менее 10-15 мин.

Температуру начала перегонки фиксируют в момент отрыва первой капли конденсата от конца трубки холодильника и записывают в градусах Цельсия, округляя до целых единиц.

Перегонку ведут с такой скоростью, чтобы образование одной капли конденсата происходило в течение не менее 5 с. Конденсат собирают в предварительно взвешенный чистый стакан. Результат взвешивания в граммах записывают до второго десятичного знака. Перегонка продолжается до достижения температуры 150 °С, после чего нагревание колбы прекращают и в течение 5 мин дают стечь остатку конденсата.

Стакан с конденсатом взвешивают, результат взвешивания в граммах записывают до второго десятичного знака.

4.4.4. Обработка результатов

За температуру начала перегонки принимают среднеарифметическое результатов трех параллельных испытаний, расхождение между наиболее отличающимися значениями которых не должно превышать 1 °С.

Абсолютная суммарная погрешность результата испытания $\pm 0,9$ °С при доверительной вероятности $P = 0,95$.

Массовую долю жидкости (X) в процентах, перегнанной до достижения температуры 150 °С, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_2 - m_1}{m_{ж}} \cdot 100,$$

где m_1 - масса стакана, г;
 m_2 - масса стакана с конденсатом, г;
 $m_{ж}$ - масса навески испытуемой жидкости, г.

За результат испытания принимают среднеарифметическое результатов трех параллельных определений, абсолютное расхождение между наиболее отличающимися значениями которых не должно превышать 0,5 %.

Абсолютная суммарная погрешность результата испытания $\pm 0,5$ % при доверительной вероятности $P = 0,95$.

4.5. Определение коррозионного воздействия

4.5.1. Метод заключается в том, что в испытуемую жидкость помещают образцы металлов в установленном наборе и определенных размеров и выдерживают их в ней непрерывно указанное время при заданной температуре. Затем по изменению массы образцов определяют коррозионное воздействие испытуемой жидкости.

4.5.2. Аппаратура, реактивы и материалы

Установка для определения коррозионного воздействия на металлы (черт. 1).

Держатель образцов металлов (черт. 2).

Образцы металлов в соответствии с НТД на конкретный вид охлаждающей жидкости.

Весы 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Термостат, обеспечивающий температуру нагрева до (100 ± 2) °С.

Эксикатор по ГОСТ 25336.

Секундомер по ТУ 25-1819.0021, ТУ 25-1894.003.

Штангенциркуль по ГОСТ 166.

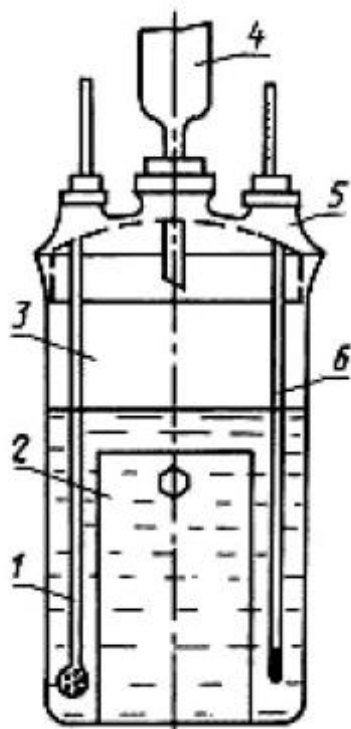
Реометр по ГОСТ 9932 или ротаметр по ГОСТ 13045.

Термометр по ГОСТ 28498.

Холодильник ХШ 3-400 ХС или ХШ 2-400 ХС по ГОСТ 25336.

Наждачная бумага КЗ-М-14 или 51СМ28 по ГОСТ 10054 или шкурка шлифовальная бумажная по ГОСТ 6456.

Установка для определения коррозионного воздействия на металлы



1 - аэратор; 2 - держатель образцов металлов; 3 - сосуд; 4 - обратный холодильник;
 5 - пришлифованная крышка; 6 - термометр
 Черт. 1

Спирт этиловый по ГОСТ 5962* или по ГОСТ 18300. * На территории Российской Федерации действует

Ацетон	по	ГОСТ	Р	51652-2000.
Вода	дистиллированная	по	ГОСТ	2603.
Кислота	соляная	по	ГОСТ	6709.
Хромовый	ангидрид	по	ГОСТ	3118.
Кислота	ортофосфорная	по	ГОСТ	3776.
Кислота	азотная	по	ГОСТ	6552.
Натрий	едкий	по	ГОСТ 11078	или ГОСТ 4461.
Медь	М-1	Цинк	или	ГОСТ 4328.
Латунь	Л-63	или	М-3	гранулированный.
Сталь	20(10)	по	ГОСТ 2208	ГОСТ 859.
Чугун	Сч 24-44	или	Сч 18-36	или ГОСТ 931.
Алюминий	АЛ9	по	ГОСТ	1050.
Припой	ПОС 40-2	по	ГОСТ 21930	или ПОС СУ 30-2 по ГОСТ 21930.

Аммоний	лимонно-кислый	по	ТУ	6-09-01-755	или	ТУ	6-09-01-768.
	Аммиак		по		ГОСТ		3760.
	Кислота	уксусная	по		ГОСТ		6968.
Натрий	сернокислый	безводный	по		ГОСТ		4166.
	Натрий	хлористый	по		ГОСТ		4233.
	Натрий	двууглекислый	по		ГОСТ		4201.
Воздух	сжатый	3, 5 и 7-го классов	по	ГОСТ	17433 и	ГОСТ	24484.

Допускается применение аппаратуры по классу точности, а также реактивов аналогичной квалификации по качеству не ниже указанных в настоящем стандарте. По требованию потребителей допускается применение других марок металлов.

Установка для определения коррозионного воздействия на металлы (см. черт. 1) представляет собой сосуд 3 вместимостью 300-500 см³ диаметром 55-60 мм, изготовленный из термостойкого стекла. Сосуд закрывается шлифованной крышкой 5, имеющей три горловины: для обратного холодильника 4, аэратора 1, представляющего собой стеклянную трубку, имеющую на погружаемом конце шарик с отверстиями диаметром 0,5-1,0 мм, и термометра 6.

Держатель образцов металлов (см. черт. 2) представляет собой приспособление, состоящее из крепежного винта 2 длиной $(50,0 \pm 0,5)$ мм, диаметром 4,5-5,0 мм, изготовленного из изоляционного материала (текстолит, тефлон, эбонит, фторопласт), с резьбой и гайкой 3 на конце из того же материала, двух латунных подставок 7 размером $(60,0 \pm 0,5)$ ' $(30,0 \pm 0,5)$ ' $(1,5 \pm 0,5)$ мм каждая с отверстием диаметром 5-6 мм на одном конце и набора прокладок толщиной 3-5 мм, внутренним диаметром 5-6 мм и наружным - 10-11 мм. Образцы металлов должны иметь форму прямоугольных пластин размером $(50,0 \pm 0,5)$ ' $(25,0 \pm 0,5)$ мм.

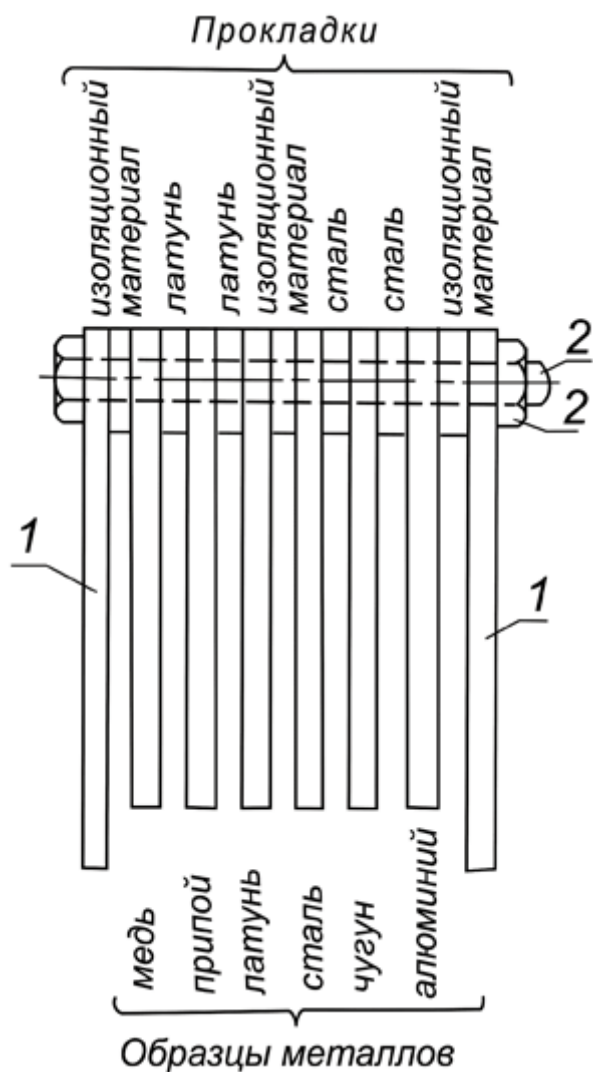
Образцы из меди, припоя, латуни и стали должны быть толщиной $(1,5 \pm 0,5)$ мм, из чугуна и алюминия - $(3,0 \pm 0,5)$ мм.

На одном конце пластины делают отверстие диаметром 5-6 мм.

Центры отверстий на подставках и образцах металлов должны быть расположены на расстоянии 10-11 мм от их верхнего края и на равном расстоянии от боковых сторон.

Порядок насадки набора образцов металлов на крепежный винт держателя показан на черт. 2.

Держатель образцов металлов с набором пластин



1 - латунные подставки; 2 - крепежный винт; 3 - гайка
 Черт. 2

4.5.3. Подготовка к испытанию

Пластины перед испытанием зачищают от заусениц и шлифуют наждачной бумагой, причем для каждого образца используют новую наждачную бумагу. Затем пластины промывают водой, спиртом или ацетоном, высушивают до постоянной массы (разница между результатами двух последних взвешиваний не должна превышать 0,0002 г) и хранят в эксикаторе при комнатной температуре. Нормы расхода спирта и ацетона для промывания пластин устанавливают в НТД на охлаждающие жидкости конкретных видов.

Результат взвешивания в граммах записывают до четвертого десятичного знака.

Подготовленные к испытанию пластины необходимо брать только пинцетом. Подставки и пластины образцов металлов насаживают на крепежный винт держателя в определенной последовательности, отделяют одну от другой прокладками и стягивают гайкой (см. черт. 2).

Подставки держателя отделяют от набора образцов металлов прокладками из изоляционного материала.

Непосредственно между образцами из меди, припоя и латуни помещают прокладки из латуни,

а между образцами из стали, чугуна и алюминия - прокладки из стали.

Образцы первой группы металлов (медь, припой, латунь) и второй группы (сталь, чугун, алюминий) отделяют один от другого прокладкой из изоляционного материала.

Для проведения испытания на коррозионное воздействие охлаждающую жидкость ОЖ-К разбавляют в объемном отношении 1:1 раствором, содержащим 148 мг/дм³ сернистого безводного натрия, 165 мг/дм³ хлористого натрия и 138 мг/дм³ двууглекислого натрия.

Рабочие охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 испытывают без разбавления.

4.5.4. Проведение испытания

Набор образцов металлов, каждый из которых обмеряют, взвешивают, записывая результат до четвертого десятичного знака, закрепляют в держателе и помещают в чистый сухой сосуд установки (см. черт. 1) для испытания.

В сосуд наливают 200-300 см³ испытуемой охлаждающей жидкости. Уровень жидкости должен быть выше держателя с набором образцов металлов на 10-15 мм.

Сосуд герметично закрывают крышкой с вставленным в нее обратным холодильником, термометром и аэратором, после чего фиксируют уровень охлаждающей жидкости в сосуде.

Установку помещают в термостат, температуру охлаждающей жидкости доводят до (88±2) °С и выдерживают непрерывно при этих условиях 336 ч. Определение коррозионного воздействия на металлы для всех видов охлаждающих жидкостей до 1992 г. проводили при температуре (71 ±2) °С.

В процессе испытания жидкость перемешивают с помощью воздуха, который подается через аэратор с объемным расходом (100±5) см³ /мин.

Уровень жидкости в сосуде поддерживают постоянным, добавляя при необходимости дистиллированную воду через обратный холодильник.

По истечении 336 ч образцы вынимают, чистят мягкой стиральной резинкой или щеткой из мягкой щетины, промывают дистиллированной водой, а затем спиртом или ацетоном, высушивают и взвешивают, записывая результат в граммах до четвертого десятичного знака.

Для каждой пробы охлаждающей жидкости проводят три параллельных испытания.

Если в процессе испытания на образцах металлов появляются стойкие продукты коррозии и пленки, то эти образцы металлов подвергают следующей дополнительной очистке:

- медь и латунь помещают на 15 с в разбавленную водой (в объемном соотношении 1:1) концентрированную соляную кислоту, после чего промывают водой для удаления кислоты и чистят мягкой стиральной резинкой или мягкой щеткой;

- алюминий погружают на 5 мин в водный раствор, содержащий 2 % хромового ангидрида и 5 % ортофосфорной кислоты, при температуре (80±2) °С, после чего образцы промывают водой для удаления кислоты. Если продукты коррозии не счищаются, то образец погружают на 1 мин в концентрированную азотную кислоту, затем промывают водой;

- припой погружают на 5 мин в кипящий раствор уксусной кислоты с массовой долей 1 %, после чего образец промывают водой и осторожно чистят мягкой стиральной резинкой или мягкой щеткой;

- чугун, сталь погружают на 10-15 мин в 5 %-ный водный раствор едкого натра при температуре (80±2) °С с гранулированным цинком или стружкой цинка или 10 %-ный раствор лимоннокислого аммония в аммиачной воде и промывают водой.

После каждой из указанных операций образцы металлов промывают водой, спиртом или ацетоном, сушат и взвешивают, записывая результат в граммах до четвертого десятичного знака.

4.5.5. Обработка результатов

Коррозионные потери (V), г/(м²•сут), вычисляют для каждого образца металлов по формуле

$$V = \frac{24 \cdot 10^6 \cdot (m_1 - m_2)}{336 \cdot 2 - (l_a + l_b + ab)},$$

где m_1 - масса образца металла до испытания, г;
 m_2 - масса образца металла после испытания, г;
 l - длина образца металла, мм;
 a - ширина образца металла, мм;
 b - толщина образца металла, мм;

10^6 - коэффициент пересчета площади поверхности образца в квадратные метры.

За результат испытания принимают среднеарифметическое результатов трех параллельных определений, относительное допустимое расхождение между наиболее отличающимися значениями которых не должно превышать 50 % их среднего значения.

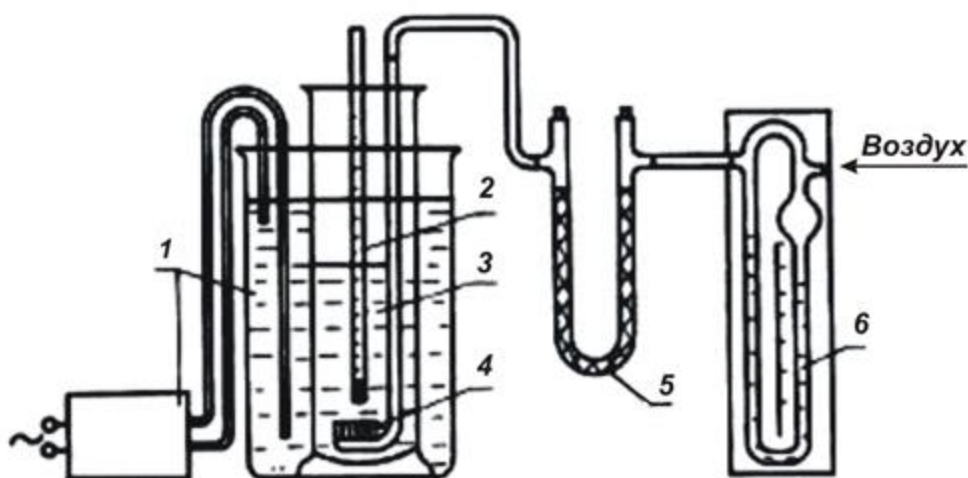
Относительная суммарная погрешность результатов испытаний для меди, латуни, алюминия, чугуна и стали ± 28 %, для припоя ± 50 % при доверительной вероятности $P = 0,95$.

4.6. Определение вспениваемости

4.6.1. Метод заключается в том, что через определенный объем испытуемой охлаждающей жидкости при заданной температуре продувают воздух с установленным объемным расходом в течение заданного времени, а затем измеряют объем образовавшейся пены (V) и время, в течение которого она сохраняется, - устойчивость (τ).

4.6.2. Аппаратура, реактивы и растворы Установка для определения вспениваемости (черт. 3).

Установка для определения вспениваемости



1 - водяная баня с термостатом; 2 - термометр; 3 - мерный цилиндр; 4 - газопромыватель; 5 - трубка с хлористым кальцием; 6 - реометр
 Черт. 3

Цилиндр	1-500	по	ГОСТ	1770.
Цилиндр	1-100	по	ГОСТ	1770.
Весы 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.				
Водяная баня, обеспечивающая поддержание температуры нагрева (88±2) °С, состоящая из стакана В-1-2000 ТС или В-1-3000 ТС, или В-1-5000 ТС по ГОСТ 25336 и термостата.				
Газопромыватель	ГФП-20-ПОР40	или	ГФИ-20-ПОР40	по ГОСТ 25336.
Термометр.				
Реометр стеклянный лабораторный	по ГОСТ 9932		или реометр по ГОСТ 13045.	
Трубка	ТХ-V-2-100	по	ГОСТ	25336.
Секундомер	по ТУ	25-1819.0021,	ТУ	25-1894.003.
Кальций	хлористый		гранулированный.	
Вода	дистиллированная	по	ГОСТ	6709.
Ацетон	по		ГОСТ	2603.
Хромовая смесь (раствор бихромата калия по ГОСТ 4220 с массовой долей 5 % в серной кислоте по ГОСТ 4204, приготовляемый по ГОСТ 4517, п. 2.152).				
Воздух сжатый	3, 5 и 7-го классов	по	ГОСТ 17433 и ГОСТ 24484.	
Кислота	соляная	по	ГОСТ	3118.
Цинк	хлористый	по	ГОСТ	7345.

4.6.3. Подготовка к испытанию

Для проведения испытания собирают установку, состоящую из мерного цилиндра, газопромывателя, термометра, водяной бани с термостатом, реометра, трубки с хлористым кальцием.

Перед началом каждого испытания цилиндр и газопромыватель моют последовательно ацетоном, хромовой смесью, дистиллированной водой и сушат воздухом.

Для проведения испытания охлаждающую жидкость ОЖ-К разбавляют в объемном отношении 1:1 раствором хлористого цинка, приготовленного следующим образом: в 100 г раствора хлористого цинка с массовой долей 35,5 % добавляют при перемешивании 2,5 см³ соляной кислоты и 1,38 г полученной смеси разводят в 5 дм³ дистиллированной воды.

Рабочие охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 испытывают не разбавляя.

4.6.4. Проведение испытаний

В цилиндр помещают 145 см³ испытуемой жидкости, термометр, газопромыватель и устанавливают его в термостатированную водяную баню температурой (88±2) °С.

Когда температура испытуемого раствора в цилиндре достигнет (88±2) °С, уточняют и фиксируют его объем (V_ж).

Затем через газопромыватель пропускают воздух с объемным расходом (1000±25) см³/мин. При появлении пузырьков воздуха в испытуемом растворе включают секундомер.

По истечении 5 мин подачу воздуха прекращают, измеряют объем вспененной жидкости (V_{в.ж}) по верхнему уровню образовавшейся пены и определяют устойчивость пены (τ), т.е. время, в течение которого исчезает пена (до исчезновения пузырьков на поверхности жидкости).

Проводят три параллельных измерения. Для каждого измерения берут свежую порцию испытуемого раствора из одной и той же объединенной пробы.

4.6.5. Обработка результатов

Объем образовавшейся пены (V), см³, рассчитывают по формуле

$$V = V_{\text{в.ж}} - V_{\text{ж}}$$

где $V_{в.ж}$ - объем вспененной жидкости, $см^3$;
 $V_{ж}$ - объем жидкости до пропускания воздуха, $см^3$.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений объема образовавшейся пены и ее устойчивости, относительное допустимое расхождение между наиболее отличающимися значениями которых не должно превышать 50 % их среднего значения.

Абсолютная суммарная погрешность результата определения объема образовавшейся пены ± 5 $см^3$, определения ее устойчивости $\pm 1,1$ с при доверительной вероятности $P = 0,95$.

4.7. Определение набухания резины

4.7.1. Определение набухания резины проводят по ГОСТ 9.030 объемным гидростатическим методом. Испытания проводят на образцах резины марок: 57-5006 класса ТРП 100-60; 57-7011 класса ТРП-160 или других резинах по требованию потребителя. Испытание проводят при температуре (100 ± 2) °С в течение 70 ч.

Для испытания охлаждающую жидкость ОЖ-К разбавляют дистиллированной водой в объемном соотношении 1:1, рабочие охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 испытывают без разбавления.

4.8. Определение водородного показателя (рН)

4.8.1. Водородный показатель (рН) определяют потенциометрическим методом по ГОСТ 22567.5 с использованием стеклянного и хлорсеребряного электродов.

Для испытания охлаждающую жидкость ОЖ-К разбавляют дистиллированной водой в объемном соотношении 1:1, рабочие охлаждающие жидкости ОЖ-65 и ОЖ-40 испытывают без разбавления.

4.9. Определение щелочности

4.9.1. Метод заключается в определении объема титрованного раствора соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм³, израсходованного на потенциометрическое титрование 10 $см^3$ охлаждающей жидкости ОЖ-К до рН = 5,5.

4.9.2. Аппаратура и реактивы Ионмер универсальный типа ЭВ 74 или любой другой рН-метр с погрешностью измерений не более $\pm 0,05$ рН, настроенный по стандартным буферным растворам со стеклянным и хлорсеребряным электродами.

Мешалка	электромагнитная	ММ-2	и	ММ-3А.
Бюретка	емкостью 25 $см^3$	с	ценой деления 0,1	$см^3$.
Колба	2-1000-2	по	ГОСТ	1770.
Цилиндр	1	-	100	по ГОСТ 1770.
Стакан	Н-2-250	ТС	или В-2-150	ТС по ГОСТ 25336.
Пипетка	градуированная	емкостью	10	и 20 $см^3$.

Термометр.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор концентрации 0,1 моль/дм³, приготовленный по ГОСТ 25794.1.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709, не содержащая углекислоты, приготовленная по ГОСТ 4517.

Допускается применение аппаратуры по классу точности, а также реактивов аналогичной квалификации по качеству не ниже указанных в настоящем стандарте.

4.9.3. Проведение испытания

В стакан вносят пипеткой 10 $см^3$ охлаждающей жидкости ОЖ-К и прибавляют 90 $см^3$ дистиллированной воды. При испытании охлаждающих жидкостей ОЖ-65 и ОЖ-40 в стакан вносят по 20 $см^3$ этих жидкостей и прибавляют к ним по 80 $см^3$ дистиллированной воды.

В полученный таким образом раствор погружают электроды рН-метра, включают электромагнитную мешалку для перемешивания раствора и титруют его при перемешивании водным раствором соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм³ до рН = 5,5 (точно).

Измеряют объем (V) раствора соляной кислоты, пошедший на титрование.

4.9.4. Обработка результатов

Щелочность (V_m), см³, вычисляют по формуле

$$V_m = \frac{V_1 - 10}{B/100 - V}$$

где V_1 - объем раствора соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм³, израсходованный на титрование испытуемого раствора, см³;
 10 - объем охлаждающей жидкости ОЖ-К, см³;
 $B/100$ - объемная доля титруемой охлаждающей жидкости (для ОЖ-К $B = 100$, для ОЖ-65 $B = 65$; для ОЖ-40 $B = 56$);
 V - объем охлаждающей жидкости, внесенный в стакан для последующего разбавления (до 100 см³) дистиллированной водой и титрования (для ОЖ-К $V = 10$ см³, для ОЖ-65 и ОЖ-40 $V = 20$ см³).

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений, допускаемое расхождение между наиболее отличающимися значениями которых не должно превышать 0,5 см³.

Абсолютная суммарная погрешность результата испытания $\pm 0,4$ см³ при доверительной вероятности $P = 0,95$.

4.10. Определение устойчивости в жесткой воде

4.10.1. Метод заключается в наблюдении за состоянием раствора испытуемой охлаждающей жидкости ОЖ-К в жесткой воде и визуальном установлении возможного расслоения или образования осадка в этом растворе в течение определенного времени при заданной температуре.

4.10.2. Аппаратура и реактивы

Весы 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.
 Термометр.

Стакан	В-1-250	ТС	по	ГОСТ	25336.
Цилиндр	1	100	по	ГОСТ	1770.
Термостат,	обеспечивающий	поддержание	температуры	(100±2)	°С.
Кальций	хлористый		по	ГОСТ	450.
Натрий	сернокислый	безводный	по	ГОСТ	4166, ч.
Натрий	двууглекислый		по	ГОСТ	4201, ч.
Натрий	хлористый		по	ГОСТ	4233, ч.
Вода	дистиллированная		по	ГОСТ	6709.

Допускается применение аппаратуры по классу точности, а также реактивов аналогичной квалификации по качеству не ниже указанных в настоящем стандарте.

4.10.3. Проведение испытаний

Испытанию подвергают только охлаждающую жидкость ОЖ-К.

Для испытания готовят жесткую воду, содержащую: кальция хлористого - 275 мг/дм³; натрия сернокислого - 148 мг/дм³; натрия хлористого - 165 мг/дм³; натрия двууглекислого - 138 мг/дм³.

100 см³ испытуемой охлаждающей жидкости ОЖ-К смешивают со 100 см³ приготовленной жесткой воды. Полученный раствор перемешивают и разливают поровну в два стакана. Содержимое одного стакана нагревают до температуры (88±2) °С, а затем оба стакана накрывают чистым стеклом и выдерживают в темноте при комнатной температуре в течение 24 ч.

По истечении указанного времени наблюдают за состоянием содержимого стаканов, визуально устанавливая наличие или отсутствие в них расслоения или осадка.

За положительный результат испытания принимается отсутствие расслоения жидкости и отсутствие осадка.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Охлаждающие жидкости перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.2. Для транспортирования охлаждающих жидкостей используют специализированные железнодорожные цистерны с верхним сливом, автоцистерны и указанные в п. 2.4.1 металлические бочки.

Наливные люки цистерн и горловины бочек должны быть герметично закрыты.

Подготовка и наполнение специально выделенных цистерн проводятся грузоотправителем в соответствии с правилами перевозки грузов.

Для транспортирования охлаждающих жидкостей, упакованных в потребительскую тару, используют деревянные ящики по ГОСТ 18573 в соответствии с п. 2.4.2 настоящего стандарта.

5.3. Охлаждающие жидкости, упакованные в бочки и потребительскую тару в ящиках, транспортируют в крытых железнодорожных вагонах повагонными отправками, а также в крытых автотранспортных средствах и водным транспортом - в трюмах.

5.4. Транспортирование охлаждающих жидкостей, упакованных в бочки и потребительскую тару в ящиках, осуществляют транспортными пакетами в соответствии с требованиями ГОСТ 26663.

Масса пакета должна быть не более 1 т.

5.5. Формирование пакетов тарно-штучных грузов - по ГОСТ 24597.

Для транспортирования пакетов применяют поддоны по ГОСТ 9557, ГОСТ 9078, ГОСТ 9570.

5.6. Размещение бочек и ящиков в пакетах и использование средств скрепления грузов осуществляют по ГОСТ 21140, ГОСТ 21650.

5.7. В районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности поставляют только охлаждающие жидкости вида ОЖ-65, упакованные в стальные бочки (см. п. 2.4.1).

5.8. Охлаждающие жидкости хранят в герметично закрытых бочках и других емкостях из коррозионно-стойких сталей в неотапливаемых складских помещениях, обеспечивающих защиту от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

6.1. Для приготовления рабочих охлаждающих жидкостей из концентрата ОЖ-К его разбавляют водой.

Для приготовления охлаждающей жидкости ОЖ-65 берут 65 % концентрата ОЖ-К и 35 % воды, для приготовления охлаждающей жидкости ОЖ-40 берут 56 % концентрата ОЖ-К и 44 % воды. Для разбавления ОЖ-К используют дистиллированную воду, конденсат и пресную воду общей жесткости до $6,0 \text{ моль/дм}^3$, определяемой по ГОСТ 4151.

Охлаждающая жидкость ОЖ-К при температуре ниже минус $20 \text{ }^\circ\text{C}$ может загустеть, однако это не снижает ее качества после отогревания.

Охлаждающие жидкости необходимо хранить в закрытой таре.

6.2. Срок эксплуатации указывают в НТД на конкретную охлаждающую жидкость. С 1992 г. он должен быть не менее пяти лет.

6.3. Отработанную охлаждающую жидкость запрещается выливать в открытый грунт и канализацию. После слива из системы охлаждения двигателя ее собирают и утилизируют в порядке, установленном в технических условиях на охлаждающую жидкость конкретного вида.

6.4. При использовании охлаждающих жидкостей необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- не засасывать жидкость ртом при ее переливании;
- во время работы с охлаждающей жидкостью не курить и не принимать пищу;

- в тех случаях, когда при работе возможно разбрызгивание охлаждающей жидкости, пользоваться защитными очками;
- обработку использованной транспортной тары и транспортных средств проводить в средствах защиты, указанных в п. 2.2.3 настоящего стандарта;
- открытые участки кожи и поверхности с лакокрасочными покрытиями, на которые попала охлаждающая жидкость, необходимо промыть водой.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие охлаждающей жидкости требованиям, установленным в НТД на данную жидкость, с учетом требований настоящего стандарта и при соблюдении условий их транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок хранения, установленный с момента изготовления в НТД на охлаждающую жидкость конкретного вида, должен быть: до 1992 г. - не менее трех лет, а с 1992 г. - не менее пяти лет.