

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В. К. Корнеева, В. М. Капцевич

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ.
ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 06 «Материально-техническое
обеспечение агропромышленного комплекса»*

Минск
БГАТУ
2020

УДК 620.2(07)
ББК 65.291.82я7
К67

Рецензенты:

кафедра «Торговое и рекламное оборудование»
Белорусского национального технического университета
(кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой *А. И. Ермаков*);
доктор технических наук, профессор,
заместитель директора Института системных исследований
в АПК НАН Беларуси *А. С. Сайганов*

Корнеева, В. К.
К67 Товароведение. Практикум : учебно-методическое пособие /
В. К. Корнеева, В. М. Капцевич. – Минск : БГАТУ, 2020. – 116 с.
ISBN 978-985-25-0068-5.

Учебно-методическое пособие содержит материалы для выполнения практических работ по дисциплине «Товароведение», в которых изложены теоретические основы товароведения, указан сортамент металлических материалов и металлоизделий, рассмотрены методики определения основных характеристик топливно-смазочных материалов, методы контроля свойств полимерных материалов, правила составления заявок на запасные части к технике.

Для студентов специальности 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса» и инженеров-менеджеров сельскохозяйственного производства.

УДК 620.2(07)
ББК 65.291.82я7

ISBN 978-985-25-0068-5

© БГАТУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Практическая работа № 1	
Применение основных положений	
Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей»	6
Практическая работа № 2	
Классификация товаров	14
Практическая работа № 3	
Кодирование товаров	22
Практическая работа № 4	
Основные показатели качества товаров	31
Практическая работа № 5	
Сортамент стального проката	
и металлоизделий промышленного назначения	37
Практическая работа № 6	
Сортамент проката из цветных металлов и их сплавов	52
Практическая работа № 7	
Методики определения основных характеристик	
твердого топлива	67
Практическая работа № 8	
Методики определения основных характеристик бензина	75
Практическая работа № 9	
Методики определения основных характеристик	
автотракторных масел	83
Практическая работа № 10	
Методы контроля механических и физических свойств	
пластмасс	92
Практическая работа № 11	
Методы контроля свойств резинотехнических изделий	101
Практическая работа № 12	
Составление заявок на запасные части к тракторам,	
автомобилям и сельскохозяйственным машинам	106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	115

ВВЕДЕНИЕ

Инженеры-менеджеры – специалисты, обеспечивающие продвижение товаров от изготовителей до потребителей с учетом ассортиментной, качественной, количественной и стоимостной характеристик товара, а также запросов потребителей.

Именно глубокие знания товаров отличают инженеров-менеджеров от других специалистов торговли, промышленности и сельского хозяйства.

Должностные обязанности инженера-менеджера в значительной мере определяются целями и задачами структурного подразделения, в котором они работают. Вместе с тем всем инженерам-менеджерам присущ ряд общих должностных обязанностей, выполнение которых требует определенных знаний, умений и навыков.

Для выполнения возложенных на него функций инженер-менеджер предприятия обязан:

- определять требования к материальным ресурсам, соответствие их качества стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, а также заключенным договорам;

- принимать участие в определении соответствия проектов планов материально-технического обеспечения предприятия планам производства, в контроле за выполнением договорных обязательств, поступлением и реализацией сырья, материалов, топлива, оборудования и готовой продукции, в подготовке данных для составления претензий на поставки некачественных товарно-материальных ценностей и ответов на претензии заказчиков;

- контролировать наличие материальных ресурсов и готовой продукции на складах;

- осуществлять связь с поставщиками и потребителями и оформлять документы на отгрузку продукции;

- участвовать в разработке и внедрении стандартов организации по материально-техническому обеспечению, сбыту, контролю качества продукции, организации транспортировки и хранения сырья, материалов, топлива, оборудования и готовых изделий;

- вести оперативный учет поступления и реализации товарно-материальных ценностей, контролировать своевременность отгрузки возвратной тары, в необходимых случаях вести розыск непоставивших грузов;

– участвовать в проведении инвентаризаций, изучать причины образования излишних сверхнормативных материальных ресурсов и неликвидов, принимать меры по их реализации;

– осуществлять контроль за соблюдением правил хранения товарно-материальных ценностей на складах, подготовкой готовых изделий к отправке потребителям, оформлять необходимые документы, связанные с поставкой и реализацией продукции, составлять отчетность по установленным формам.

Практическая работа № 1

ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ЗАКОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ «О ЗАЩИТЕ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ»

Цель работы: формирование знаний в области защиты прав потребителей и осознанного применения Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей»; привитие навыков к самостоятельному оперативному использованию норм, регулирующих отношения между производителями, продавцами и потребителями в условиях цивилизованного рынка.

Теоретическая часть

В рыночной экономике потребитель и производитель находят друг друга на рынке. Мотивация их деятельности основывается на наиболее полном удовлетворении потребностей потребителей и получении максимальной прибыли производителем. Однако потребитель не всегда может правильно оценить качество товара. Иногда в результате приобретения некачественного товара возникает необходимость проведения его экспертизы. Инженер-менеджер в данной ситуации должен уметь защитить права потребителя на качественный товар. Он должен владеть информацией по вопросам качества, ассортимента, условий хранения, маркировки товаров, и, если необходимо, провести исследования. Кроме этого инженер-менеджер должен хорошо разбираться в законодательстве по защите прав потребителей. Основным документом в этой области является Закон Республики Беларусь «О защите прав потребителей», который устанавливает важнейшие гарантии в правовом обеспечении защиты интересов потребителей.

Практическая часть

Задание 1. Изучите главу 1 «Общие положения» Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей» (ст. 1–14), обратите особое внимание на требования к качеству товара (работы, услуги);

понятия срока годности, срока службы, гарантийного срока; требования к информации об изготовителе (исполнителе, продавце), о товарах (работах, услугах); имущественную собственность продавца (изготовителя, исполнителя).

Изученный материал оформите в виде ответов на следующие вопросы и задания.

1. Перечислите правовые акты, регулирующие отношения в области прав потребителей.

2. Перечислите права потребителя.

3. Дайте определение следующим понятиям: срок службы, срок годности, гарантийный срок.

4. Что должна содержать в обязательном порядке информация о товарах (работах, услугах)?

5. Перечислите права потребителя в случае предоставления ему ненадлежащей (недостовойной, недостаточно полной) информации.

6. Что понимают под безопасностью товара (работы, услуги)?

7. Назовите срок, в течение которого изготовитель обязан обеспечить безопасность товара (работы).

8. Дайте определение качеству товаров.

Задание 2. Изучите главу 2 «Гражданско-правовая ответственность за нарушение прав потребителя» Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей» (ст. 15–18). Изученный материал оформите в виде ответов на следующие вопросы и задания.

1. Расскажите об ответственности продавца (изготовителя, исполнителя) за нарушение прав потребителей.

2. В каких случаях продавец (изготовитель, исполнитель) освобождается от ответственности за неисполнение обязательств?

3. Приведите порядок возмещения вреда, причиненного жизни, здоровью или имуществу потребителя.

4. В каких случаях изготовитель (продавец, исполнитель) освобождается от ответственности за вред, причиненный вследствие недостатков товара (работы, услуги)?

Задание 3. Изучите главу 3 «Защита прав потребителя при продаже товара потребителю» Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей» (ст. 19–27). Изученный материал оформите в виде ответов на следующие вопросы и задания.

1. Какие права имеет потребитель, если ему продан товар с недостатком?

2. Укажите порядок предъявления и удовлетворения требований потребителя по товарам, приобретенным с недостатками.

3. Каков порядок исчисления гарантийного срока товара, а также срока его службы?

4. Какие установлены сроки предъявления покупателями требований по поводу недостатков, обнаруженных в купленных товарах?

5. Какие установлены сроки устранения недостатков, обнаруженных в купленных товарах?

6. Назовите сроки обмена товаров, купленных с недостатками.

7. Укажите размер неустойки за невыполнение требований покупателей.

8. Как производятся расчеты с потребителем в случае приобретения им товаров с недостатками?

9. Охарактеризуйте права потребителя в случае приобретения им товара надлежащего качества.

Задание 4. Изучите главу 4 «Защита прав потребителей при выполнении работ или оказании услуг» Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей» (ст. 28–39). Изученный материал оформите в виде ответов на следующие вопросы и задания.

1. Перечислите права потребителя, если исполнитель не приступил своевременно к выполнению работы.

2. Укажите ответственность исполнителя в случае нарушения сроков начала и выполнения работы или оказания услуги.

3. Назовите права потребителя, если выполненная работа или оказанная услуга имеют ненадлежащее качество.

4. Перечислите права потребителя, если исполнитель нарушает сроки устранения недостатков выполненной работы или оказанной услуги.

5. Охарактеризуйте ответственность исполнителя в случае полной или частичной утраты (повреждения) материала (вещи), принятого от потребителя.

6. В каких случаях исполнитель освобождается от ответственности за полную или частичную утрату (повреждение) материала (вещи), принятого от потребителя?

7. Охарактеризуйте порядок расчетов за выполненную работу (оказанную услугу).

Задание 5. Изучите главу 5 «Государственная защита прав потребителя» (ст. 40–44) и главу 6 «Общественная защита прав потреби-

теля» (ст. 45–51) Закона Республики Беларусь «О защите прав потребителей». Изученный материал оформите в виде ответов на следующие вопросы и задания.

1. В чью пользу направляются суммы штрафов, взыскиваемых с изготовителя (исполнителя, продавца)?

2. Права общественных объединений потребителей в случае выявления продажи товаров (выполнения работ, оказания услуг), не сопровождающихся достоверной информацией или с просроченными сроками годности.

Задание 6. Используя Закон Республики Беларусь «О защите прав потребителей» сделайте анализ каждой ситуации (или выданной преподавателем) и примите обоснованные конкретные решения по защите прав потребителей и ответственности продавцов (производителей, исполнителей).

Ситуация 1. Гражданин приобрел в райагросервисе средства химической защиты растений немецкого производства. Вернувшись домой, он не обнаружил аннотации на русском языке. Гражданин вернулся в райагросервис и потребовал русский текст к средствам химической защиты. Заведующий складом райагросервиса сказал, что аннотаций на русском языке у него уже нет: «Были – все раздал».

Объясните права гражданина, обязанности и ответственность заведующего складом в данной ситуации.

Ситуация 2. Гражданин заключил со строительной фирмой договор на строительство коровника. После того, как 50 % работ было выполнено, гражданин решил достроить коровник своими силами. Претензий к качеству работы, выполненной строителями, у потребителя не было.

Имеет ли потребитель право на расторжение договора? Определите меру его ответственности в данной ситуации.

Ситуация 3. Покупатель приобрел в магазине «Продукты» творог, который оказался с просроченной датой. На следующий день покупатель обратился в медицинское учреждение, где ему был поставлен диагноз «пищевое отравление». Через неделю покупатель обратился в магазин с требованием оплатить ему все расходы, связанные с лечением. Директор магазина в просьбе покупателя отказал.

Каковы дальнейшие действия потребителя в данной ситуации?

Ситуация 4. Покупатель приобрел электродрель фирмы Bosh в магазине «Все для дома». Электродрель в период действия гаран-

тийного срока вышла из строя. Покупатель потребовал замены изделия на электродрель аналогичной марки. Директор магазина сказал покупателю, что он не имеет права на обмен, а может сделать гарантийный ремонт электродрели.

Какими будут ваши предложения по разрешению создавшейся ситуации?

Ситуация 5. Покупатель настаивает на обмене телевизора, купленного 2 месяца назад. Свое требование он мотивирует тем, что телевизор имеет плохое изображение, не подлежащее настройке, что подтверждает справка гарантийной мастерской. Продавец не соглашается с требованием покупателя и предлагает ему произвести гарантийный ремонт.

Кто прав в данной ситуации? Ответ обоснуйте.

Если продавец в данной ситуации считает, что недостаток возник вследствие нарушения потребителем правил эксплуатации телевизора, то кто должен доказать этот факт?

Ситуация 6. Покупательница приобрела холодильник, который сломался на десятом месяце гарантии. Она сдала его в гарантийную мастерскую, где из-за отсутствия запчастей ремонт длился 6 месяцев. А потом требовали оплаты ремонта под предлогом, что гарантийный срок службы холодильника закончился. Работники мастерской в данной ситуации не правы дважды.

Докажите это.

Ситуация 7. У покупателя автомашины возникли проблемы с купленным автомобилем до истечения гарантийного срока. Он обратился в автосервис с просьбой провести гарантийный ремонт. Ремонт длился более 4 месяцев. Покупатель решил воспользоваться своими правами потребителя и заменить автомобиль на аналогичный.

Определите права покупателя и обязанности продавца (изготовителя) в данной ситуации.

Ситуация 8. Покупатель на следующий день после покупки коробки шоколадных конфет обратился в магазин с требованием расторжения договора купли-продажи, поскольку приобретенные конфеты оказались с истекшим сроком годности. Администрация магазина отказала покупателю в удовлетворении его требований, т. к. он не предъявил кассовый чек.

Кто прав в данной ситуации?

Ситуация 9. Гражданин приобрел стиральную автоматическую машину и самостоятельно произвел ее установку и подключение. После первого же использования стиральная машина вышла из строя. В гарантийной мастерской было отказано в бесплатном ремонте в связи с тем, что покупатель якобы нарушил правила эксплуатации машины, содержащиеся в инструкции и предусматривающие установку и доводку машины специалистом гарантийной мастерской.

Является ли этот отказ обоснованным?

Ситуация 10. Покупательница обратилась в магазин с требованием замены некачественного миксера. На момент обращения такие миксеры в продаже имелись, но по более высокой цене. Замена была произведена через 2 недели после обращения покупательницы. Затягивание сроков обмена было мотивировано сначала болезнью главного бухгалтера, затем командировкой директора фирмы. При представлении нового миксера с покупательницы потребовали доплату, поскольку цены на миксеры за это время еще более выросли.

Должна ли покупательница оплачивать дополнительную стоимость изделия?

Ситуация 11. Гражданка заключила договор с меховым ателье на пошив шубы из купленного ею меха. При приеме заказа в ателье отметили его высокое качество. Однако в указанный срок шубу заказчице не передали, сославшись на то, что ее украли.

Что может потребовать заказчица в сложившейся ситуации?

Ситуация 12. Гражданином был приобретен билет на автобусный рейс Минск–Гомель, однако рейс отложили из-за сильного гололеда. На автовокзале он встретил знакомого, у которого отложили рейс Минск–Гродно по причине отсутствия топлива. В результате переноса времени рейсов оба гражданина были вынуждены несколько часов провести на автовокзале. Впоследствии они обратились в суд с иском о возмещении морального вреда. Иск первого гражданина суд отклонил, а его знакомого – удовлетворил.

Правомерно ли решение суда?

Ситуация 13. Родители подарили сыну телевизор, купленный ими в магазине, со сроком гарантии 1 год. Через 2 недели после окончания гарантийного срока телевизор загорелся, в результате чего произошел пожар. Сын получил ожоги и вынужден был лечиться. Кроме того, были повреждены стена и мебель в комнате.

В магазине в возмещении имущественного вреда (стоимости поврежденной мебели, ремонта, расходов, связанных с лечением) отказали, мотивируя это тем, что телевизор был куплен не им лично, и, следовательно, не он является потребителем, а также тем, что магазин не несет за телевизор ответственности, поскольку истек гарантийный срок.

Может ли пострадавший потребовать возмещения вреда, и кто несет перед ним ответственность?

Ситуация 14. Гражданин купил холодильник «Атлант». В течение гарантийного срока он сломался.

Что можно сделать в этой ситуации, и какие права покупатель имеет? Можно ли обменять в магазине холодильник «Атлант» на холодильник другой торговой марки?

Ситуация 15. Гражданин купил мобильный телефон, который через несколько дней стал плохо работать. Покупатель обратился в магазин с требованием о замене, но ему заявили, что он, видимо, неправильно с ним обращался, и направили в гарантийную мастерскую для получения заключения по причинам порчи.

Правомерно ли это?

Ситуация 16. Гражданка купила туфли 1 декабря, но, примерив их дома, она засомневалась и через несколько дней окончательно поняла, что туфли ей малы. В магазин она собралась только 15 декабря.

Не пропущен ли срок обмена?

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определения понятиям «потребитель», «исполнитель», «продавец», «изготовитель».

2. Перечислите нормативные акты, осуществляющие правовое регулирование отношений в области защиты прав потребителей.

3. В течение каких сроков потребитель вправе предъявить претензии к продавцу или изготовителю в отношении недостатков товара?

4. С какого дня исчисляется гарантийный срок товара (срок его службы), если он не предусмотрен договором? Когда наступает гарантийный срок для сезонных товаров?

5. Перечислите основные условия возникновения уголовной ответственности за нарушение прав потребителей.

6. Перечислите административный порядок защиты прав потребителей.

7. Назовите органы, осуществляющие административную защиту прав потребителей.

8. Каков судебный порядок защиты прав потребителей?

9. Какова судебная ответственность за нарушение прав потребителей?

10. Какова роль общественных объединений защиты прав потребителей?

11. Какую информацию об изготовителе вправе получить потребитель?

12. Что включает в себя понятие «необходимая информация» в отношении товара?

13. Какова ответственность продавца за предоставление недостоверной или неполной информации о товаре и об изготовителе?

Практическая работа № 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ТОВАРОВ

Цель работы: изучить основные элементы классификаций, их методы, правила, принципы и виды; приобрести навыки построения классификации товаров.

Теоретическая часть

В товароведении, как научной дисциплине, общеприняты две группы методов познания: научный и практический. В рамках программы курса рассматриваются только методы научного познания, которые подразделяются на экспериментальный и аналитический. В свою очередь экспериментальные методы научного познания включают в себя измерительные (физические, физико-химические, химические, биологические) и органолептические методы.

Аналитические методы подразделяются на две подгруппы: управление научным познанием и систематизация. Метод управления научным познанием включает анализ, диагностику, прогнозирование, программирование и планирование. Методы систематизации объединяют идентификацию, классификацию, группировку и кодирование товаров.

Основные понятия, термины и определения в области классификации объектов (товаров) установлены СТБ 6.01.1–2001.

Классификация – разделение множества объектов на подмножества по определенным признакам.

Объектом товароведной классификации является товар.

Признак (основание) классификации – свойство или характеристика товара, по которому производится классификация. Основными признаками классификация товара являются вид сырья, технология изготовления, химический состав, структура и др. Признаки товара могут иметь качественное и количественное выражение.

Группировка – обобщение товаров по общим признакам для выделения ассортиментных групп.

Классификационная группировка – группа товаров, объединенных признаком общности, которые могут быть взаимозависимыми или независимыми.

Метод классификации – совокупность приемов (способов) разделения множества товаров на классификационные группировки.

Основными методами классификации товаров являются *иерархический* (рис. 2.1) и *фасетный* (рис. 2.2).

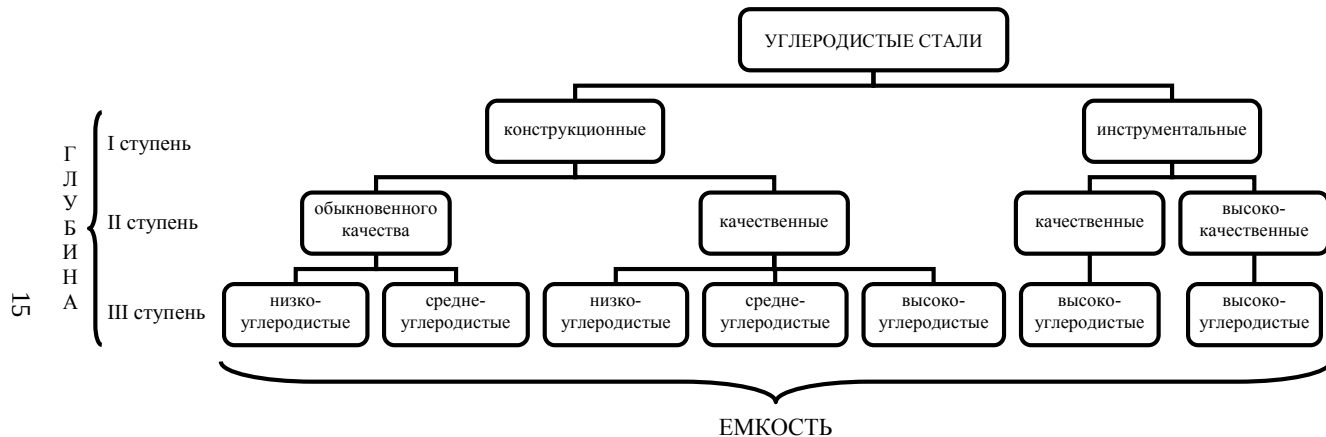


Рис. 2.1. Пример иерархической классификации углеродистых сталей

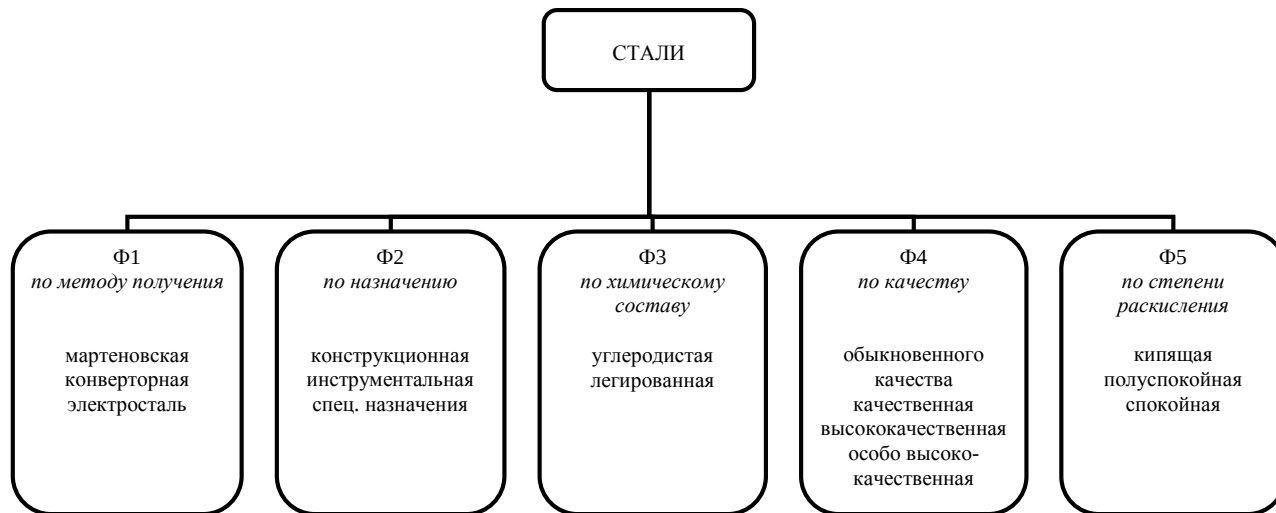


Рис. 2.2. Фасетный метод классификации сталей:

$\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_6$ – фасеты

Иерархический метод классификации – метод классификации, при котором заданное множество товаров последовательно делится на подчиненные классификационные группировки.

При этом методе основой деления множества товаров на классификационные группировки является *ступень классификации* – классификационная группировка товаров, выделенная по определенному основополагающему признаку.

Количество признаков, используемых в данной классификации, характеризует *глубину классификации* – число (количество) ступеней в данной классификации товаров. Глубина иерархической классификации обычно не превышает десяти ступеней.

Количество классификационных группировок на последней ступени классификации характеризует ее емкость – количество группировок на последней ступени классификации товаров.

Иерархический метод классификации может быть строго определенным (фиксированное количество группировок) и произвольным.

Фасетный метод классификации – метод классификации товаров, при котором заданное множество товаров последовательно делится на подмножества (классификационные группировки) по различным независимым признакам (фасетам). Для этого вначале разрабатывается фасетная формула, в которой определяется последовательность расположения фасет в системе классификации, а затем осуществляется процесс распределения множества товаров многократно и независимо на классификационные группировки.

Рациональное применение методов классификации должно базироваться на знании преимуществ и недостатков каждого из них (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Преимущества и недостатки методов классификации

Метод классификации	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Иерархический	1. Возможность сортировки информации по соответствующим классификационным признакам.	1. Затрудненность сортировки информации по признакам. 2. Сложность применения ручной обработки информации.

1	2	3
	2. Наличие резервных мест для новых группировок. 3. Возможность выделения общности и сходства признаков на одной и разных ступенях. 4. Высокая информационная насыщенность. 5. Неограниченная емкость системы. 6. Удобство при изучении групп и отдельных объектов классификации	При большой глубине 3. Чрезмерная громоздкость. 4. Высокие затраты, иногда необоснованные. 5. Трудность применения. При небольшой глубине 6. Информационная недостаточность. 7. Неполный охват объектов и признаков
Фасетный	1. Комбинаторность и гибкость системы. 2. Удобство использования. 3. Возможность быстрого ориентирования в системе во время работы. 4. Возможность ограничения количества признаков без утраты достаточности охвата объектов. 5. Возможность применения ЭВМ при формировании системы и работе с ней. 6. Свободный ввод новых объектов	1. Невозможность выделения общности и различий между объектами в разных классификационных группировках. 2. Неполное использование емкости

Научно обоснованная классификация должна соответствовать следующим принципам классификации:

- четкость и единство цели, правильность выбора метода в зависимости от поставленной цели;
- обзорность;
- оптимальность;

– соподчиненность и сопряженность с другими классификационными группировками (при иерархическом методе) и классификациями товаров;

– максимальный охват современного ассортимента товаров на рынке, достаточная емкость и маневренность с целью пополнения новыми товарами;

– полнота;

– обеспечение удобства кодирования и обработки кодов с использованием компьютерной техники;

– эффективность.

Правила классификации предназначены для обоснованного выбора метода и признаков, по которым осуществляется деление множества на подмножества.

Важнейшим правилом для иерархического и фасетного метода является выбор разновидности метода классификации в зависимости от ее целевого назначения.

Правила классификации объектов при иерархическом методе:

– деление множества следует начинать с наиболее общих признаков;

– на каждой ступени можно использовать только один признак, имеющий принципиальное значение для этого этапа;

– разделение объектов должно осуществляться последовательно от большего к меньшему, от общего к частному;

– необходимо установить оптимальное число признаков, ступеней и глубины.

Практическая часть

Задание 1. Используя данные СТБ 6.01.1–2001 и теоретические сведения к работе изучите основные термины и понятия классификации.

Результаты работы оформить в соответствии с табл. 2.2.

Таблица 2.2

Основные термины классификации

Термин	Определение
1.	
...	

Задание 2. Изучение иерархической системы классификации.

Для выполнения задания необходимо определить наименование признака, расположить признаки в соответствии с их важностью и составить графическую схему (рис. 2.3). Для составления схемы использовать классификационные группировки, предложенные преподавателем.

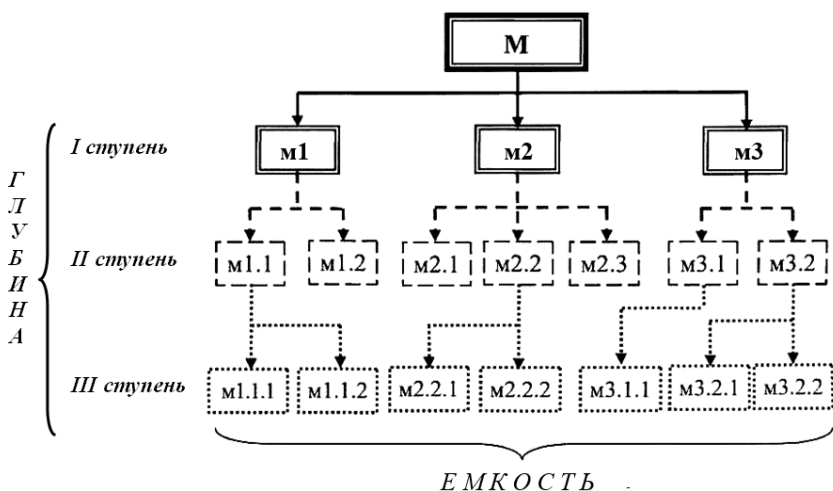


Рис. 2.3. Иерархический метод классификации:
М – делимое множество товаров; м – подмножество

Задание 3. Изучение фасетной системы классификации товаров.

Составить схему (рис. 2.4) классификации товарной группы, предложенной преподавателем, фасетным методом.

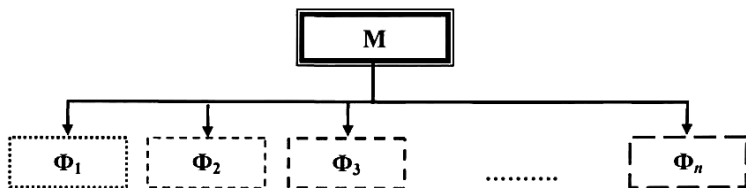


Рис. 2.4. Схема фасетного метода классификации:
М – исходное множество объектов классификации; $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n$ – фасеты

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое «классификация»?
2. Приведите определения терминов: «признак классификации», «классификационная группировка», «метод классификации», «ступень классификации», «глубина классификации», «емкость классификации».
3. Что такое «иерархический метод классификации товаров»?
4. Что такое «фасетный метод классификации товаров»?
5. Приведите преимущества и недостатки фасетного и иерархического методов классификации.
6. Перечислите основные принципы классификации.
7. Перечислите основные правила классификации.

Практическая работа № 3

КОДИРОВАНИЕ ТОВАРОВ

Цель работы: изучить основные элементы и методы кодирования, виды и структуру кодов товаров.

Теоретическая часть

Практическое применение системы классификации неразрывно связано с кодированием – образованием и присвоением кода классификационной группировки и (или) объекту классификации.

Код – знак или совокупность знаков, применяемых для обозначения классификационной группировки и (или) объекта классификации (товаров).

Цель кодирования – систематизация группировки и (или) объектов путем их идентификации и присвоения условного обозначения (кода), по которому можно найти и распознать любой объект среди множества других.

Присвоение кодов осуществляется на основе определенных правил и методов. Согласно *правилам кодирования* код должен иметь определенную структуру построения. Он может быть выражен с помощью различных, заранее обусловленных знаков и должен способствовать упорядочению объектов.

Структура кода – условное обозначение состава и последовательности расположения знаков в нем. Структура кода состоит из следующих элементов: алфавит, основание, разряд, пробел и длина.

Алфавит кода – система знаков, используемых для образования кода. Различают следующие алфавиты кода: цифровой, буквенный, буквенно-цифровой, штриховой и в виде цветных пятен.

Разряд кода – позиция знаков в коде.

Основание кода – число знаков в алфавите кода (с учетом числа пробелов).

Пробел – определенное расстояние между знаками (буквами, цифрами, штрихами), которое выполняет разделительную функцию и (или), выраженное в миллиметрах, может означать число.

Длина кода – число знаков в коде без учета пробелов. Например, 54 3121 1211 имеет длину кода 10, а основание – 12. Таким обра-

зом, длина L_k отличается от основания S_k количеством пробелов q . Откуда

$$L_k = S_k - q.$$

Методы кодирования в значительной степени связаны с методами классификации. Для образования кодов применяют *регистрационные* и *классификационные* методы кодирования (рис. 3.1).

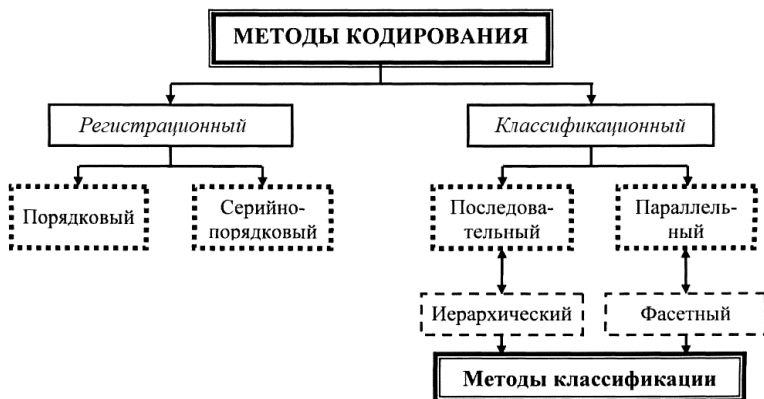


Рис. 3.1. Взаимосвязь методов кодирования и классификации

В группе регистрационных выделяют *порядковый* и *серийно-порядковый* методы.

Порядковый метод кодирования осуществляется порядковым номером. Это наиболее простой метод кодирования с последовательной порядковой (числовой) регистрацией объектов. Кодовыми обозначениями в этом случае служат числа натурального ряда. Порядковый метод обеспечивает полную идентификацию объектов, но не является информативным, т. к. не отражает признаки, присущие множеству.

При использовании серийно-порядкового метода кодовыми обозначениями служат числа натурального ряда с присвоением объектам кодирования со сходными признаками отдельных серий этих чисел.

Группа классификационных методов кодирования учитывает особенности классификации объектов и разделяется на *последовательный* и *параллельный* методы.

Последовательный метод чаще всего используют при иерархической классификации, когда множество разделяется на подмножества

в нужной последовательности. При этом в кодовом обозначении последовательно указываются признаки, характеризующие объекты кодирования классификации, что обеспечивает их идентификацию. К недостаткам данного метода кодирования следует отнести зависимость кода от установленных правил классификации, необходимость иметь резервные коды на случай включения дополнительных объектов, невозможность изменения состава и количества признаков, которыми идентифицируется объект.

Параллельный метод чаще всего используется при фасетной классификации объектов, когда коды присваиваются фасетам и признакам независимо друг от друга. Этот метод кодирования обеспечивает возможность независимого изменения кода товаров и внесения дополнений к нему. В этом случае структура кодового обозначения определяется фасетной формулой. Данный метод эффективен при машинной обработке и кодировании таких товаров, характеристики которых могут меняться, и в тех случаях, когда необходимо анализировать множества товаров. К недостаткам параллельного метода следует отнести некоторую громоздкость фасетных формул и избыточную емкость кодов.

Методы классификации и кодирования применяются при создании *классификаторов* – утвержденных официальных документов, которые представляют собой систематизированный перечень наименований и кодов групп и объектов классификации.

На территории Республики Беларусь перечни наименований и кодов групп и объектов промышленной и сельскохозяйственной продукции размещены в Общегосударственном классификаторе продукции Республики Беларусь (ОКП РБ), который входит в состав Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации Республики Беларусь (ЕСКК ТЭСИ РБ).

Блок идентификации ОКП РБ имеет *иерархическую систему классификации и последовательную систему кодирования* с использованием цифрового кода.

Общая структура цифровых кодов для образования классификационных группировок в ОКП РБ отвечает следующей схеме:

XX – раздел;

XX.X – группа;

XX.XXX – класс;

XX.XX.XX – категория;

XX.XX.XX – подкатегория;

XX.XX.XX.XX – вид;

XX.XX.XX.XXX – подвид.

Пример образования кода последовательным методом кодирования по классификационной части ОКП РБ:

35.82.12 – *провода монтажные с медной жилой и поливинилхлоридной изоляцией*:

35 – продукция кабельная (раздел);

35.8 – кабели, провода, шнуры межотраслевого и отраслевого назначения (группа);

35.82 – провода монтажные (класс);

35.82.1 – с медной жилой (категория);

35.82.12 – с поливинилхлоридной изоляцией (подкатегория).

Кодирование продукции и услуг ниже уровня подвида осуществляется по фасетной схеме. Это позволяет оперативно изменять объекты классификации.

Разновидностью современной технологии автоматической идентификации и сбора данных является *технология штрихового кодирования*.

Штриховой код (ШК) – знак, предназначенный для автоматизированной идентификации и автоматизированного учета информации о товаре, закодированной в виде цифр и штрихов в определенной последовательности. Штриховые коды предназначены для считывания специальными оптическими устройствами – сканерами. Сканеры декорируют штрихи в цифры через микропроцессоры и вводят информацию о товаре в компьютер.

Штриховые коды подразделяются на *товарные* и *технологические*.

Товарные штриховые коды используются для идентификации производителей товаров. Такая идентификация позволяет проследить путь продукции от производителя до конечного потребителя и момента утилизации товара.

В практике международной торговли широкое распространение получили 13-разрядный (рис. 3.2) и 8-разрядный коды Глобальной международной системы товарных номеров EAN/UCC. Эта система была образована на основе Европейской (*European Article Numbering Association – EAN International*) и Северо-Американской (*Uniform Code Council UCC*) ассоциаций товарной нумерации.



Рис. 3.2. Структура кода EAN-13

Номинальный размер символа EAN-13 от первого до последнего штриха – 31,35 мм. Вокруг кода должно быть пустое пространство, так что номинальная ширина составляет 37,29 мм. Погрешность при печати не должна превышать 0,101 мм. На рис. 3.2 видно, что в начале и конце штрихового кода помещены удлиненные краевые штрихи, указывающие на начало и конец сканирования. Центральные удлиненные штрихи, разделяющие код на две части, служат для облегчения визуальной проверки полноты записи кода. Максимальные размеры кода: длина – 74,6 мм, ширина – 52,5 мм.

Код EAN-8 (8-разрядный) является укороченной модификацией EAN-13 и предназначен для товаров, имеющих небольшие размеры, где площадь печати ограничена. Как правило, он включает код страны, код предприятия и контрольное число. Максимальные размеры кода: длина – 37 мм, ширина – 43,2 мм.

Технологические штриховые коды наносятся на любые объекты для автоматизированного сбора информации об их перемещении и последующем применении потребителями. Эти коды могут использоваться отдельно или вместе с товарными кодами EAN. Технологические коды применяются для идентификации объектов, мест хранения, тары, деталей, узлов, материалов, как элемент автоматизированной системы управления предприятием.

На транспортную тару, которая используется для целей складирования и транспортирования товаров, наносится 14-разрядный номер EAN-14. Для этого используется графическая символика «2 из 5 чередующихся» (англ. *Interleaved Two of Five – ITF*). Поэтому

и штриховой код сокращенно называют ITF-14. По сравнению с EAN/UCC символика ITF характеризуется относительно большими размерами изображения штрихового кода и менее строгими техническими требованиями к поверхности.

Структура расшифровки штриховых кодов представлена в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Структура штриховых кодов разных типов

Структура кодов	EAN-8	EAN-13	EAN-14
Страна, где находится банк данных о штриховом коде	1–2 (3*)	1–2 (3*)	1–2 (3*)
Организация-изготовитель или продавец	3–5 (4–5**)	3–7 (4–7**)	3–7 (4–7**)
Информация о товаре	6–7	8–12	–
Код упаковки товара	–	–	9–13
Контрольная цифра	8	13	14

* Страны, которым предоставлена возможность детализировать код страны на третьем разряде.

** В указанном выше случае изготовитель может использовать только четыре разряда.

Коды стран, где находится банк данных о штриховых кодах, представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Коды стран местонахождения банка данных о штриховых кодах

Страна	Код	Страна	Код
США и Канада	00–09	Китай	690–691
Франция	30–37	Норвегия	70
Болгария	380	Израиль	729
Словения	383	Швеция	73
Хорватия	385	Гватемала, Сальвадор, Гондурас, Панама, Никарагуа, Коста-Рика	740–745
Босния, Герцеговина	387	Доминиканская республика	746
Германия	400–440	Мексика	750
Россия	460	Венесуэла	759

Страна	Код	Страна	Код
Тайвань	471	Швейцария	76
Эстония	474	Колумбия	770
Латвия	475	Уругвай	773
Литва	477	Перу	775
Шри-Ланка	479	Боливия	777
Филиппины	480	Аргентина	779
Молдова	484	Чили	780
Гонконг	489	Парагвай	784
Беларусь	481	Эквадор	786
Украина	482	Бразилия	789
Япония	45, 49	Италия	80–83
Великобритания	50	Испания	84
Греция	520	Куба	850
Кипр	529	Словакия	858
Мальта	535	Чехия	859
Ирландия	539	Югославия	860
Бельгия и Люксембург	54	Турция	869
Португалия	560	Нидерланды	87
Исландия	569	Южная Корея	880
Дания	57	Таиланд	885
Польша	590	Сингапур	888
Румыния	594	Индия	890
Венгрия	599	Вьетнам	893
ЮАР	600,601	Индонезия	899
Маврикий	609	Австрия	90–91
Марокко	611	Австралия	93
Тунис	619	Новая Зеландия	94
Финляндия	64	Малайзия	955

Практическая часть

Задание 1. Изучение терминологии в области кодирования товаров.

Используя СТБ 6.01.1–2001 и основные сведения к работе, изучить следующие понятия: код, кодирование, система кодирования, алфавит

кода и его виды, разряд, длина кода, последовательный, параллельный, порядковый, серийно-порядковый методы кодирования.

Результаты работы оформить в соответствии с табл. 3.3.

Таблица 3.3

Основные термины кодирования

Термин	Определение
1.	
...	

Задание 2. Изучение штрихового кодирования товаров.

Для одного из товаров проверить правильность нанесения и достоверность штрихового кода по следующим критериям:

1. *Качество печати:* четкость и точность изображения; отсутствие линий разрыва, перфорации, рисунков.

2. *Размер кода:* min – 21×30 мм; max – 52,5×74,6 мм.

3. *Цвет кода:* цвет штрихов – черный, синий, темно-зеленый, темно-коричневый; цвет фона – белый, желтый, светло-коричневый.

4. *Расположение:* на задней стороне упаковки, в правом нижнем углу, на расстоянии 2 см от края упаковки.

5. *Достоверность кода.*

Методика проверки истинности штрихового кода приведена на примере кода 6425001234560:

1) складываются цифры, стоящие на четных позициях кода:

$$4 + 5 + 0 + 2 + 4 + 6 = 21;$$

2) полученная сумма умножается на 3:

$$21 \cdot 3 = 63;$$

3) складываются цифры, стоящие на нечетных позициях кода, кроме 13-й:

$$6 + 2 + 0 + 1 + 3 + 5 = 17;$$

4) суммируются результаты вычислений п. 2 и п. 3:

$$63 + 17 = 80;$$

5) полученное число 80 вычитается из ближайшего вышестоящего числа, кратного 10 (это 90):

$$90 - 80 = 10;$$

6) последняя цифра результата по п. 5 должна равняться 13-й цифре штрихового кода:

$$0 = 0,$$

т. е. в данном примере код составлен верно.

Контрольные вопросы и задания

1. Сформулируйте цели и задачи кодирования.
2. Что такое «код»?
3. Какие вы знаете методы кодирования? Охарактеризуйте каждый из них.
4. Что такое «штриховое кодирование товаров»?
5. Как классифицируются штриховые коды?
6. Какова структура штриховых кодов EAN?

Практическая работа № 4

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

Цель работы: закрепить знания по классификации и характеристике потребительских свойств (показателей качества); приобрести навыки отбора и разработки уточненной номенклатуры потребительских свойств конкретных товаров на трех уровнях.

Теоретическая часть

Потребительские свойства (показатели качества) – это объективные особенности товара, проявляющиеся в процессе его потребления и обеспечивающие удовлетворение конкретных потребностей человека. Потребительские свойства формируют полезность товара как потребительской стоимости.

Все потребительские свойства можно разделить на две группы, характеризующие товар: 1) по природе потребления; 2) по характеру влияния на потребительскую стоимость.

По характеру влияния на потребительскую стоимость выделяют функциональные, эргономические, эстетические свойства товара, его надежность и безопасность.

1. **Функциональные свойства** обеспечивают выполнение товаром своих функций в соответствии с назначением. При оценке качества товара эти свойства являются наиболее весомыми. Функциональные свойства имеют три группы показателей: совершенство выполнения основной функции, универсальность применения и совершенство выполнения вспомогательных операций.

Совершенство выполнения основной функции характеризует полезный эффект потребления, степень удовлетворения конкретной потребности при использовании товара потребителем по назначению, например: максимальная скорость автомобиля.

Универсальность применения характеризует широту диапазона условий и возможностей использования товара по назначению и наличие у него дополнительных функций, полезных для потребителя, например: для электродрелей – возможность применения сменных насадок для заточки инструмента, для шлифовки древесины и т. п.

Совершенство выполнения вспомогательных операций характеризует особенности использования товара при подготовке к эксплуатации, при обслуживании, хранении и ремонте, например: у электронагревательных приборов – время нагрева до заданной температуры после включения в электросеть.

2. *Эргономические свойства* обеспечивают удобство и комфорт при пользовании товаром, создают оптимальные условия для человека в процессе труда и отдыха, снижают утомляемость, повышают производительность труда. Эти свойства проявляются в системе «человек–изделие» в процессе потребления товара. Эргономические свойства делятся на следующие группы: гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические свойства.

Гигиенические свойства обеспечивают оптимальные условия для функционирования человеческого организма при пользовании товаром (поддержание оптимальных режимов температуры, влажности воздуха, освещенности, вентилируемости, допустимых уровней шума, вибрации и излучений, напряженности магнитного, электрического и электромагнитного полей). К этой группе свойств относятся также загрязняемость и очищаемость изделий. Данные свойства зависят от природы материала, характера поверхности изделия, шероховатости, пористости, электризуемости, а также от его конструкции и формы.

Антропометрические свойства характеризуют соответствие товара размерам, форме и распределению массы тела человека и отдельных его частей. Они характеризуются тремя показателями соответствия изделия размерам тела человека, форме тела человека, распределению массы тела. Эти свойства важны для одежды, обуви, инструментальных товаров, мебели.

Физиологические свойства обеспечивают соответствие товара биомеханическим свойствам человека, к которым относятся его силовые, скоростные и энергетические возможности. Данные свойства характеризуются соответствием изделия силовым, скоростным и энергетическим возможностям потребителя. Например: форма, размеры и масса предметов одежды и обуви не должны вызывать усталости и неудобств при ходьбе, беге, затруднять движения человека.

Психофизиологические свойства обеспечивают соответствие товара особенностям органов чувств человека. К показателям этих свойств

относится соответствие зрительным, слуховым, вкусовым, обонятельным и осязательным возможностям человека.

Психологические свойства характеризуют соответствие товара особенностям восприятия памяти и мышления человека, а также уровню его образования и привычкам. Эти свойства определяют два показателя: соответствие товара возможностям человека по восприятию, переработке и хранению информации и соответствие товара закреплённым и вновь формируемым навыкам человека, например: завинчивание винтов и шурупов в направлении движения часовой стрелки.

3. *Эстетические свойства* обеспечивают удовлетворение духовных потребностей человека, и в первую очередь – потребности в прекрасном. Эти свойства определяют общественную значимость, целесообразность и техническое совершенство товара в чувственно воспринимаемых признаках его внешнего вида (форма, цвет, декор, рисунок, отделка).

Показатели эстетических свойств делятся на четыре группы: информационная выразительность, рациональность формы, целостность композиции и совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида.

Информационная выразительность характеризует способность изделия выражать в своей форме сложившиеся в обществе эстетические представления и культурные нормы. К этой группе показателей относятся знаковость, оригинальность, соответствие моде и выраженность стиля.

Рациональность формы характеризует соответствие формы объективным условиям изготовления и потребления товара, а также правдивость выражения в форме конструктивной и функциональной сущности товара.

Целостность композиции выражает гармоничное единство целого и частей изделия и органичную взаимосвязь формы в изделии.

Совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида характеризуются следующими показателями: чистота выполнения контуров и сопряжений в изделии, тщательность покрытий и отделок, четкость исполнения фирменных знаков и сопроводительной документации.

4. *Надежность – свойство товара*, характеризующее его способность сохранять свою потребительскую стоимость во времени. По ГОСТ 27.002–2015 под надежностью понимается свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех

параметров, определяющих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Надежность является сложным свойством, которое делится на более простые: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Безотказность – свойство товара непрерывно сохранять свое работоспособное состояние в течение определенного времени потребления без вынужденных перерывов до первого отказа. Работоспособное состояние товара определяется тем, что он может выполнять свои функции в течение определенного времени потребления, сохраняя показатели своих свойств в пределах, установленных нормативными документами. Показателем безотказности является наработка на отказ, которая характеризует продолжительность или объем работы товара до отказа. Она определяется временем от начала потребления товара до возникновения первого отказа.

Долговечность – свойство товара сохранять свою потребительскую стоимость до наступления предельного состояния с учетом установленной системы ухода, обслуживания и ремонта при транспортировании, хранении и потреблении. Состояние товара считается предельным, если его использование по назначению становится невозможным по причинам безопасности или же малоэффективным из-за того, что показатели его свойств вышли из установленных пределов. Показателями долговечности являются ресурс и срок службы. *Ресурс* определяется наработкой товара от начала его потребления до перехода в предельное состояние. *Срок службы* характеризуется календарной продолжительностью от начала потребления товара до перехода его в предельное состояние.

Ремонтпригодность – свойство товара, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению причин отказов и повреждений и их устранению, т. е. способность товара восстанавливать свою потребительскую стоимость в результате ремонта при условии, что затраты на ремонт относительно малы по сравнению с первоначальной стоимостью. Все товары в отношении ремонтпригодности делятся на восстанавливаемые и невосстанавливаемые. Показателями ремонтпригодности являются продолжительность ремонта, его трудоемкость, время восстановления.

Сохраняемость – способность товара непрерывно сохранять свою потребительскую стоимость при хранении и транспортировании.

Показателем сохраняемости является срок сохраняемости, который определяется календарной продолжительностью хранения и транспортирования товара без ухудшения его качества.

5. *Безопасность товара* характеризует степень защищенности человека и окружающей природной среды от воздействия опасных и вредных факторов, возникающих при его потреблении.

В зависимости от природы товара различают следующие виды безопасности товаров: электрическая, химическая, механическая, термическая и биологическая.

Электрическая безопасность характеризует защиту потребителя от поражения электрическим током при пользовании бытовыми электрическими и радиоэлектронными товарами.

Химическая безопасность проявляется в том, что товары не выделяют вредных для организма химических веществ.

Механическая безопасность характеризует защищенность человека от механических повреждений быстро движущимися, острыми и выступающими элементами конструкций товара.

Термическая безопасность проявляется в защищенности потребителя от ожогов и термических травм при пользовании товаром.

Биологическая безопасность – это безвредность товара в плане воздействия болезнетворных микроорганизмов, содержащихся в товаре.

Номенклатура потребительских свойств и показателей качества товара – это перечень потребительских свойств и показателей качества товаров, подразделенный на взаимосвязанные уровни и используемый при оценке качества товара.

Типовая номенклатура потребительских свойств и показателей качества товара – это перечень потребительских свойств и показателей качества товара, принимаемый за основу при разработке и выборе номенклатуры потребительских свойств и показателей качества различных групп и видов товаров.

Практическая часть

Задание 1. Изучение классификации потребительских свойств товаров.

Используя конспект лекций и общие сведения к работе, составить классификацию потребительских свойств товаров на двух уровнях. Результаты работы занести в табл. (колонки 1, 2).

Номенклатура потребительских свойств товаров

Группы потребительских свойств	Подгруппы потребительских свойств	Конкретные товары	
		(Единичные показатели)	(Единичные показатели)
1. Эргономические	1.1. Гигиенические		
	1.2. Антропометрические		
...	...		

Задание 2. Разработка номенклатуры свойств конкретных товаров.

Для предложенных преподавателем товаров установить, какие потребительские свойства будут наиболее важными для потребителей. Результаты работы оформить в табл. (колонки 3, 4): отметить выбранные свойства порядковым номером (по степени важности) и указать конкретные единичные показатели.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое «потребительские свойства товаров»?
2. Что такое «функциональные свойства товаров»? Приведите их классификацию.
3. Что такое «эргономические свойства товаров»? Приведите их классификацию.
4. Что такое «эстетические свойства товаров»? Приведите их классификацию.
5. Что такое «надежность и безопасность товаров»?
6. Что такое «номенклатура потребительских свойств и показателей качества товаров»?

Практическая работа № 5

СОРТАМЕНТ СТАЛЬНОГО ПРОКАТА И МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Цель работы: изучить сортамент стального проката и металлоизделий промышленного назначения; приобрести навыки выбора материала для изготовления деталей сельскохозяйственного назначения.

Теоретическая часть

1. Общие сведения и классификация продукции металлургического производства

Основными видами обработки давлением металлов и сплавов являются прокатка, волочение (калибровка) и прессование. Получаемое в результате такой обработки изделие называется *прокатом*, или *профилем*.

Прокатка – вид обработки металлов давлением, заключающийся в пластическом деформировании заготовки путем пропускания ее через вращающиеся валки прокатных станов. В зависимости от способа обработки различают горячую прокатку, проводимую при значении температуры выше температуры рекристаллизации, и холодную, проводимую при значении температуры ниже значения температуры рекристаллизации.

Продукцией прокатного производства являются заготовки для последующей обработки резаньем или давлением, сортовой прокат, фасонный прокат, листовой прокат, трубы и профили специального назначения.

К заготовкам прокатного производства относятся блюмы, слябы и сутунки. Они прокатываются из слитков, поступающих из сталеплавильных цехов, или из жидкого металла на машинах непрерывного литья.

Блюм (*блюмс*, *блум*) – стальная заготовка квадратного сечения со стороной более 140 мм. Блюмы получают на прокатных станах, называемых блюмингами.

Сляб – стальная заготовка прямоугольного сечения, где ширина более чем в 15 раз превосходит высоту. Слябы получают на прокатных станах, называемых слябингами.

Сутунка – плоская стальная заготовка толщиной 4–22 мм и шириной 150–730 мм. Используется для изготовления листового проката.

К сортовому относят прокат, у которого касательная к любой точке контура поперечного сечения данное сечение не пересекает (прокат квадратный (квадрат), круглый (круг), прямоугольный (полосовой), треугольный, шестиугольный (шестигранный), овальный, полукруглый, сегментный и др.).

К фасонному относят прокат, у которого касательная хотя бы к одной точке контура поперечного сечения данное сечение пересекает (балка, швеллер, уголок, двутавр, двутавр).

Трубы выпускаются общего и специального назначения, сварные и бесшовные.

К специальным видам проката относят кольца, валы, зубчатые колеса, рельсы и профили с переменным поперечным сечением по длине (периодические профили).

В зависимости от точности изготовления прокат выпускается высокой, повышенной и обычной точности с плюсовыми или минусовыми допусками, т.е. отклонениями числовой характеристики параметров от номинального (расчетного) значения в большую или меньшую сторону.

Кроме прокатки для изготовления профилей применяются и другие способы, в том числековка, калибровка и гибка.

Калибровка – процесс, совмещающий волочение и небольшое обжатие горячекатанного сортового стального проката для получения более точных размеров, улучшения качества поверхности и повышения некоторых механических свойств. *Волочение* – вид холодной обработки металлов давлением, заключающийся в пропускании заготовки через постепенно сужающееся отверстие в матрице (волока, фильера).

Гибка – процесс изготовления гнутых профилей из полосового проката, находящегося в холодном состоянии на роликовых про- фильегибочных станах.

2. Сортамент стального проката

Прокат квадратный (ГОСТ 2591–2006) выпускается горячекатаным с размером сторон от 6 до 200 мм включительно. Прокат размером более 200 мм изготавливают по согласованию изготовителя с потребителем. По точности прокат квадратный подразделяют на прокат повышенной (Б) и обычной (В) точности.

Квадрат калиброванный (ГОСТ 8559–75) выпускается сечением от 3 до 100 мм. Квадратная сталь размером 5 мм и выше изготавливается в прутках, размером менее 5 мм – в мотках. По согласованию потребителя с изготовителем допускается изготовление стали размером до 13 мм включительно в мотках. В зависимости от назначения прутки изготавливают мерной длины, кратной мерной длины, мерной длины с остатком до 15 % и кратной мерной длины с остатком до 15 %.

Прокат стальной горячекатаный круглый (ГОСТ 2590–2006) выпускается круглого сечения диаметром от 5 до 270 мм включительно. Прокат диаметром более 270 мм изготавливается по согласованию с потребителем. По прочности прокат подразделяют на прокат высокой (А), повышенной (Б) и обычной (В) точности. Овальность проката не должна превышать 50 % суммы предельных отклонений по диаметру. Допускается для инструментального легированного и быстрорежущего проката овальность, не превышающая 60 % суммы предельных отклонений по диаметру. Прокат диаметром до 9 мм изготавливают в мотках, свыше 9 мм – в прутках. В соответствии с заказом прокат изготавливают мерной длины; кратной мерной длины; немерной кратной длины.

Стальная горячекатаная полоса общего назначения (ГОСТ 103–2006) выпускается шириной от 11 до 200 мм и толщиной от 4 до 60 мм. По точности прокатки полосы изготавливают повышенной прочности и нормальной точности. Полосы изготавливают длиной от 3 до 10 м – из углеродистой стали обыкновенного качества, низколегированной и фосфористой, и от 2 до 6 м – из углеродистой качественной и легированной стали.

В зависимости от назначения полосы изготавливают мерной длины, кратной мерной длины, мерной длины с остатком не более 15 % массы партии, кратной мерной длины с остатком не более 15 % массы партии, немерной длины.

Шестигранник стальной горячекатаный (ГОСТ 2879–2006) выпускается диаметром вписанного круга от 8 до 100 мм включительно. По точности прокатки прокат изготавливают повышенной (Б) и обычной (В) точности.

Шестигранник калиброванный (ГОСТ 8560–2006) выпускается размером от 3 до 100 мм.

Диаметры вписанного круга проката, предельные отклонения по ним, площадь поперечного сечения и масса 1 м длины должны соответствовать требованиям, указанным в стандартах.

В заказе на сортовой прокат указываются его вид, основные размеры, марка стали, номера соответствующих стандартов и некоторые другие сведения.

Примеры. Прокат горячекатаный круглый диаметром 30 мм обычной точности прокатки (В), II класса кривизны, по ГОСТ 2590–2006, марки Ст5пс, категории 1 при заказе имеет обозначение:

$$\text{Круг } \frac{30 - \text{В} - \text{II ГОСТ } 2590 - 2006}{\text{Ст5пс} - \text{I ГОСТ } 535 - 88}.$$

Стальная горячекатаная полоса общего назначения, 5×50 – толщина и ширина полосы по ГОСТ 103–2006, марки Ст5пс, категории 1 при заказе имеет обозначение:

$$\text{Полоса } \frac{5 \times 50 \text{ ГОСТ } 103 - 2006}{\text{Ст5пс} - \text{I ГОСТ } 535 - 88}.$$

К фасонному относят прокат, у которого касательная хотя бы к одной точке контура поперечного сечения данное сечение пересекает (балка, швеллер, уголок, двутавр, двутавр).

Уголок стальной горячекатаный равнополочный (ГОСТ 8509–93) изготавливают длиной от 4 до 12 м: мерной длины, кратной мерной длины, немерной длины и ограниченной длины в пределах немерной.

По точности прокатки уголки изготавливают высокой (А) и обычной (В) точности.

Уголок стальной горячекатаный неравнополочный (ГОСТ 8510–86) изготавливают длиной от 4 до 12 м: мерной длины, кратной мерной длины, немерной длины и ограниченной длины в пределах немерной. Допускается изготавливать уголки длиной свыше 12 м. По точности прокатки уголки изготавливают высокой (А) и обычной (В) точности.

Уголок стальной гнутый равнополочный (ГОСТ 19771–93) и *уголок стальной гнутый неравнополочный* (ГОСТ 19772–93) изготавливают на трубных станах из качественной конструкционной стали.

Швеллеры подразделяются на стальные горячекатаные (ГОСТ 8240–97), стальные специальные (ГОСТ 19425–74), стальные гнутые равнополочные (ГОСТ 8278–83) и стальные гнутые неравнополочные (ГОСТ 8281–80).

Швеллер стальной горячекатаный (ГОСТ 8240–97) выпускают следующих видов:

– швеллеры с уклоном внутренних граней полок: №№ 5; 6,5; 8; 10; 12; 14; 16; 16а; 18; 18а; 20; 22; 24; 27; 30; 33; 36; 40;

– швеллеры с параллельными гранями полок (П): №№ 5П; 6,5П; 8П; 10П; 12П; 14П; 16аП; 18П; 18аП; 20П; 22П; 24П; 27П; 30П; 33П; 36П; 40П.

Балки двутавровые (ГОСТ 19425–74) выпускают из углеродистой и низколегированной стали и стальные специальные.

Балки двутавровые стальные специальные применяются в крупнопанельном, промышленном и гражданском строительстве для перекрытий, колонных металлоконструкций, мостовых сооружений, опор и подвесных путей. Балки специальные выпускаются двух видов: С – для армировки шахтных стволов и М – балки для подвесных путей. По точности прокатки изготовляют: балки высокой точности (А) и обычной точности (В). В соответствии с заказом балки изготавливают длиной от 4 до 13 м: мерной длины, кратной мерной длины, мерной длины с остатком до 5 % массы партии и немерной длины.

Двутавры стальные горячекатаные (ГОСТ 8239–89) выпускают с уклоном внутренних граней полок. Поперечное сечение двутавров должно соответствовать указанному на чертеже по ГОСТ. Уклон внутренних граней полок должен быть 6 %–12 %. По точности прокатки двутавры изготавливают повышенной (Б) и обычной (В) точности.

Профили изготавливают длиной от 4 до 12 м: мерной длины, кратной мерной длины, немерной длины. Размеры и геометрическую форму контролируют на расстоянии не менее 500 мм от торца двутавра.

В заказе на фасонный прокат указываются его вид, основные размеры, марки стали, номера соответствующих стандартов и некоторые другие сведения.

Примеры. Уголок горячекатаный равнополочный размером 50×50×3 мм высокой точности прокатки (А) по ГОСТ 8509–93, марки СтЗсп, категории 2 при заказе имеет обозначение:

$$\text{Уголок } \frac{50 \times 50 \times 3 - \text{А ГОСТ } 8509 - 93}{\text{СтЗсп} - 2 \text{ ГОСТ } 535 - 88}.$$

Двутавр горячекатаный номер 30 по ГОСТ 8239–89, повышенной точности (Б), стали марки СтЗпс, категории 4 при заказе имеет обозначение:

$$\text{Двутавр } \frac{3 - \text{Б ГОСТ 8239} - 89}{\text{СтЗпс} - 4 \text{ ГОСТ 535} - 88}.$$

В зависимости от размеров листовой прокат подразделяется на толстолистовой (толщиной более 4 мм), тонколистовой и фольгу (менее 0,2 мм).

К основным разновидностям листового проката относятся сталь листовая горячекатаная и холоднокатаная, тонколистовая кровельная, горячекатаная рифленая, горячекатаная толстолистовая двухслойная, трехслойная горячекатаная листовая и широкополосная, декапированная (с нанесенным на поверхность слоем другого металла), электротехническая тонколистовая, толстолистовая коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная и др.

Сталь листовая горячекатаная (ГОСТ 1903–74) выпускается шириной 500 мм и более, изготавливается в листах толщиной от 0,4 до 16,0 мм и рулонах толщиной от 1,2 до 12,0 мм.

По точности прокатки при толщине до 12 мм листовая сталь подразделяется на листы повышенной (А) и нормальной (Б) точности; по плоскостности – на листовую сталь особо высокой (ПО), высокой (ПВ), улучшенной (ПУ) и нормальной (ПН) плоскостности; по характеру кромки – на листовую сталь с необрезной (НО) и обрезной (О) кромкой.

Прокат, поставляемый в листах с обрезной кромкой, должен быть обрезан под прямым углом. Косина реза и серповидность не должна выводить листы за номинальный размер.

Прокат листовой холоднокатаный (ГОСТ 19904–90) выпускается шириной 500 мм и более, изготавливается в листах толщиной от 0,35 до 5,00 мм и в рулонах толщиной от 0,35 до 3,50 мм.

По точности изготовления прокат подразделяется: по толщине – высокой (ВТ), повышенной (АТ) и нормальной (НТ) точности; по ширине – высокой (ВШ), повышенной (АШ) и нормальной (БШ) точности; по длине: высокой (ВД), повышенной (АД) и нормальной (БД) точности. По плоскостности листовой прокат делят на прокат особо высокой (ПО), высокой (ПВ), улучшенной (ПУ)

и нормальной (ПН) плоскостности. По характеру кромки прокат делится на прокат с обрезной (О) и необрезной (НО) кромкой.

В заказе на листовой прокат указывают его основные размеры, качественные характеристики, марки стали и номера стандартов.

Примеры. Прокат тонколистовой горячекатаный, повышенной точности прокатки (А), нормальной плоскостности (ПН), с обрезной кромкой (О), размером 3×1000×2000 мм по ГОСТ 19903–74, из стали марки 12ГС при заказе имеет обозначение:

$$\text{Лист } \frac{\text{А - ПН - О - 3} \times 1000 \times 2000 \text{ ГОСТ 19903 - 74}}{12\text{ГС ГОСТ 17066 - 94}}.$$

Прокат рулонный горячекатаный, нормальной точности прокатки (Б), с обрезной кромкой (О), размером 2×1000 мм по ГОСТ 19903–74, из стали марки 12ГС:

$$\text{Рулон } \frac{\text{Б - О - 2} \times 1000 \text{ ГОСТ 19903 - 74}}{12\text{ГС ГОСТ 17066 - 94}}.$$

Трубы стальные выпускаются *общего и специального* назначения, *сварные и бесшовные*.

К трубам стальным общего назначения относят трубы бесшовные холоднокатаные, трубы бесшовные холоднотянутые, трубы бесшовные горячекатаные, водогазопроводные (оцинкованные и неоцинкованные, с резьбой и без резьбы, легкие обыкновенные и усиленные), тонкостенные с накатанной резьбой, электросварные (с прямым или спиральным швом, холоднотянутые и холоднокатаные).

К трубам специального назначения относят трубы стальные прецизионные (повышенной точности изготовления), футерованные пластмассой, коррозионностойкие (из коррозионностойкой стали или биметаллические), из высоколегированных сталей, нарезные (бурильные), крекинговые и др.

Трубы стальные водогазопроводные (ГОСТ 3262–75) выпускают сварные неоцинкованные и оцинкованные, применяемые для водопроводов и газопроводов, а также для системы отопления и деталей конструкций. Трубы обычной точности изготовления применяют для водопроводов, газопроводов и систем отопления. Трубы повышенной точности изготовления применяют для деталей водопроводных и газопроводных конструкций.

По длине трубы изготавливают от 4 до 12 м мерной или кратной мерной длины с припуском на каждый рез по 5 мм и продольным отклонением на всю длину плюс 10 мм и немерной длины.

Трубы стальные электросварные прямошовные (ГОСТ 10704–91) изготавливают немерной длины, мерной длины и кратной длины. Трубы мерной и кратной длины изготавливают двух классов точности по длине: с обрезкой концов и снятием заусенцев (I) и без заторцовки и снятия заусенцев (с порезкой в линии стана) (II).

Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639–82) выпускаются бесшовными горячедеформированными и холоднодеформированными, электросварными и электросварными холоднодеформированными. Форма и размеры квадратных труб должны соответствовать указанным в стандарте требованиям.

Трубы стальные прямоугольные (ГОСТ 8645–68) выпускаются бесшовными горячекатанными, холоднотянутыми и электросварными. Форма и размеры прямоугольных труб должны соответствовать указанным в стандарте требованиям.

Основными характеристиками стальных труб являются наружный диаметр, толщина стенки и длина.

При заказе труб указываются основные размеры трубы, марка стали, из которой она изготовлена, номер стандарта.

Примеры. Труба обыкновенная, неоцинкованная, обычной точности изготовления, немерной длины, с условным проходом 20 мм, толщиной стенки 2,8 мм, без резьбы и без муфты при заказе имеет обозначение:

Труба 20×2,8 ГОСТ 3262–75;

то же с муфтой:

Труба М-20×2,8 ГОСТ 3262–75;

то же мерной длины, с резьбой:

Труба Р-20×2, 8-4000 ГОСТ 3262–75.

Для труб под накатку резьбы в условном обозначении после слова «труба» указывается буква Н. Для труб с длинной резьбой в условном обозначении после слова «труба» указывается буква Д. Для труб повышенной точности изготовления в условном обозначении после размера условного прохода указывается буква П.

Специальные виды проката – кольца, валы, зубчатые колеса, рельсы и профили с переменным поперечным сечением по длине (периодические профили).

Рельсы выпускаются железнодорожные (для широкой и узкой колеи), трамвайные, крановые, для метрополитена и др.

При заказе рельса указываются его тип, марка стали и соответствующие стандарты.

Пример. Рельс тавровый по ГОСТ 19240–73, из стали марки Ст5сп, категории 1 при заказе имеет обозначение:

$$\text{Рельс тавровый} \frac{\text{ГОСТ 19240 – 73}}{\text{Ст5 сп - 1 ГОСТ 535 – 88}}.$$

Периодические профили выпускаются трех-, четырех-, пяти- и семиступенчатые для валов электродвигателей, полуvalов турбокомпрессоров, тракторов, автомобилей, дорожных машин и др. Их применение позволяет сократить отходы металла в процессах обработки сложнопрофильных изделий, снизить трудоемкость и увеличить производительность труда, повысить сцепляемость с другими материалами (например, арматура в бетоне).

Некоторые виды проката представлены на рис. 5.1.



a



б



в



г



д



е

Рис. 5.1. Виды проката:

- a* – прокат стальной горячекатаный круглый (ГОСТ 2590–2006);
- б* – шестигранник стальной горячекатаный (ГОСТ 2879–2006);
- в* – уголок стальной горячекатаный равнополочный (ГОСТ 8509–93);
- г* – швеллер стальной горячекатаный (ГОСТ 8240–97);
- д* – балки двутавровые (ГОСТ 19425–74);
- е* – трубы стальные водогазопроводные (ГОСТ 8639–82)

3. Сортамент металлоизделий промышленного назначения

К металлоизделиям промышленного назначения (метизам) относятся стальная проволока, канаты, машиностроительные крепежные изделия, сетки и др. Их получают прокаткой, ковкой, штамповкой, прессованием, волочением, калиброванием и другими методами.

Проволока – длинные металлические стержни небольшой толщины, изготавливаемые волочением или прокаткой (катанка).

Проволоку классифицируют по назначению, форме поперечного сечения, химическому составу и другим признакам (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Классификация проволоки

Признак классификации	Классификационная группировка
Метод получения	Холоднотянутая, холоднокатаная, горячекатаная
Назначение	Для холодной высадки, конструкционная, инструментальная, пружинная, арматурная
Форма поперечного сечения	Круглая, плоская с закругленными гранями (плющенко), квадратная, прямоугольная, трехгранная, шестигранная, овальная, сегментная, секторная, трапециевидная, зетобразная, периодического профиля, специальных профилей
Размеры	Особо толстая (свыше 8 мм), толстая (6–8 мм), средняя (1–6 мм), тонкая (0,4–1,0 мм), тончайшая (0,1–0,4 мм), наитончайшая (менее 0,1 мм)
Химический состав	Низко-, средне-, высокоуглеродистая, низко-, средне-, высоколегированная
Окончательная термообработка	Термически необработанная, отпущенная, отожженная, закаленная, патентированная
Вид поверхности	Полированная, шлифованная, светлая, черная, с покрытиями, травленая, оксидированная
Качество	Обыкновенного качества, из углеродистых и легированных сталей

Проволока низкоуглеродистая общего назначения (ГОСТ 3282–74) предназначена для изготовления гвоздей, увязки ограждений и других бытовых изделий.

Проволока из низкоуглеродистой стали для армирования железобетонных конструкций (ГОСТ 6727–80) производится из стали Ст1кп, Ст2кп, Ст3кп и применяется для усиления железобетонных структур. Проволоку отгружают в мотках весом в 1300–1500 кг. Основные параметры и размеры проволоки должны соответствовать требованиям стандарта.

По виду обработки эта проволока изготавливается термически обработанная и термически необработанная, а по виду поверхности – без покрытия и с цинковым покрытием.

Проволока сварочная (ГОСТ 2246–70) изготавливается из сталей с низким содержанием углерода Св-08, Св-08А и легированных Св-08ГС, Св-08Г2С.

По виду поверхности эта проволока производится немедленной и омедненной (медное покрытие – 6 мкм). Поверхность проволоки должна быть чистой и гладкой, без трещин, расслоений, плен, закатов, забоин, окалины, ржавчины, масла и других загрязнений. Допускаются отдельные риски, царапины, местная рябизна, вмятины глубиной не более предельного отклонения по диаметру.

Назначение проволоки сварочной представлено в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Назначение проволоки сварочной

Марка проволоки	Назначение
Св-08, Св-08А, Св-08АА	Автоматическая сварка под флюсом углеродистых сталей с пределом текучести 235–285 МПа, изготовление электродов, предназначенных для сварки низкоуглеродистой и низколегированной стали
Св-08Г1НМА	Автоматическая сварка под флюсом низколегированных сталей повышенного уровня прочности и хладостойкости Предназначена для односторонней одно- или двусторонней сварки под флюсом сталей толщиной до 25 мм различного типа легирования и категорий прочности
Св-08Г2С	Механизированная сварка в защитных газах конструкций ответственного и общего назначения

Марка проволоки	Назначение
Св-08ГА	Автоматическая сварка под флюсом углеродистых сталей с пределом текучести 235–440 МПа (конструкций мостов, опор, труб, трубопроводов и котлов, работающих при высоких давлениях и температурах)
Св-08ГСНТ	Предназначена для механизированной сварки в защитных газах, применяется в судостроении и химическом машиностроении
Св-08ХМ	Автоматическая сварка под флюсом нефтегазопроводных труб и металлоконструкций ответственного назначения из углеродистых и низколегированных сталей с пределом текучести 235–440 МПа (конструкций мостов, опор, труб, трубопроводов и котлов, работающих при высоких давлениях и температурах)
Св-10Г2	Автоматическая сварка под флюсом углеродистых сталей с пределом текучести 235–440 МПа
Св-10ГА	Автоматическая сварка под флюсом углеродистых и низколегированных сталей с пределом текучести 235–440 МПа
Св-10НМА	Автоматическая сварка под флюсом низколегированных сталей повышенного уровня прочности и хладостойкости металлоконструкций ответственного назначения (конструкций мостов, опор, котлов, труб и трубопроводов работающих при высоких давлениях и температурах)

Стальные канаты выпускаются несущие (грузолюдские (ГЛ) и грузовые (Г)); арматурные и авиационные для легких (Л), средних (С) или жестких (ПС) условий работы. В зависимости от механических свойств проволоки канаты выпускаются высшей, первой и второй марок, по виду покрытия поверхности проволоки – из светлой или оцинкованной проволоки, а по материалу сердечника – из металла, полимеров, минеральных или растительных волокон.

Большое разнообразие ассортимента выпускаемых канатов обусловлено различными видами их конструкций и методами свивок. Так, по способу свивки канаты подразделяются на раскручивающиеся (Р) и нераскручивающиеся (Н), по направлению – правой и левой (Л) свивки, по сочетанию направлений свивки элементов конструкции (проволок, прядей, сердечника) – крестовой или одно-сторонней (О) свивки. По характеру свивки проволок в прядях различают канаты с линейным (ЛК), точечным (ТК) или точечно-линейным (ТЛК) касанием проволок в прядях.

Обозначение конструкций канатов – цифровое. Здесь первая цифра – количество прядей, вторая – количество проволок в прядях. Цифры в скобках: первая – количество центральных проволок; вторая – количество проволок в первом слое; третья – количество проволок во втором слое и т. д. Например: $6 \times 19 (1 + 6 + 6)$; $1 \times 7 (1 + 6)$ и т. д.

Основными характеристиками канатов являются диаметр каната и проволоки, временное сопротивление разрыву, расчетное разрывное усилие каната и проволок и др.

Машиностроительные крепежные изделия – изделия, предназначенные для создания разъемных или неразъемных соединений сопряженных деталей, узлов и конструкций.

К ним относятся болты, гайки, шпильки, винты, шайбы, шплинты, шпонки, штифты, заклепки, шурупы, гвозди и пр.

Болты – цилиндрические изделия с резьбой для навинчивания гайки. Отличаются точностью изготовления, общей длиной и длиной нарезной части, диаметром и ходом резьбы, размером под ключ и формой головки.

Гайки – крепежные изделия для резьбового соединения, имеющие отверстия с резьбой. В зависимости от формы они подразделяются на шести- и четырехгранные, круглые и колпачковые, утолщенные и специальных конструкций. Их основные характеристики – размеры и ход резьбы, размер под ключ и толщина.

Шпильки – крепежные изделия, имеющие форму цилиндра с резьбой на обоих концах. Отличаются общей длиной и длиной нарезных частей, а также диаметром и ходом резьбы.

Винты – цилиндрические изделия с нарезанной по всей длине резьбой и головкой под ключ или отвертку.

Шайбы – крепежные изделия кольцевидной формы, применяемые для предохранения поверхности соединяемых деталей от повреж-

дения головками болтов или гайками, а также для предотвращения их самоотвинчивания. Шайбы выпускаются разрезные и неразрезные различных толщины и внутреннего диаметра.

Шплинты – отрезки полукруглой проволоки (плющенко), используемые для предотвращения самоотвинчивания гаек и соединения слабонагруженных деталей.

Шпонки – крепежные детали прямоугольной формы. Предназначены для предотвращения взаимного перемещения соединяемых частей.

Штифты – конические или цилиндрические стержни. Используются для неподвижного закрепления соединяемых деталей.

Заклепки – крепежные изделия цилиндрической формы, предназначенные для неразъемного соединения деталей посредством клепки как в горячем, так и холодном состоянии. Они выпускаются с круглой, полукруглой, плоской и потайной головкой.

Шурупы – стержни конической формы с резьбой и головкой под отвертку. Применяются для неразъемного соединения деталей.

Гвозди – крепежные изделия из проволоки. В зависимости от назначения, длины, толщины и диаметра головки они выпускаются строительные, толевые, отделочные, обойные, тарные, шиферные, обувные и пр.

Сетки – изделия, получаемые переплетением проволоки.

В соответствии с ГОСТ 2715–75 металлические проволочные сетки классифицируют по следующим признакам: способу изготовления (рис. 5.2), форме ячеек (квадратные, прямоугольные, ромбические, шестигранные, трапециевидные и нулевые), размерам ячеек (от 0,0025 мм² до 625,0 мм²), в зависимости от материала проволоки (углеродистая, легированная сталь), в зависимости от формы поперечного сечения проволоки, используемой при изготовлении (круглая, квадратная, трапециевидная, Т-образная, плоская и проволока периодического профиля), по состоянию металла (изготовленные из нагартованной или отожженной проволоки), по виду поверхности проволоки (сетки из светлой, темной, травленной, оцинкованной, луженой стальной проволоки или из проволоки, покрытой пластиком), по виду поверхности полотна (непокрытые и покрытые в полотне: оцинкованные, луженые, окрашенные, покрытые пластиком).

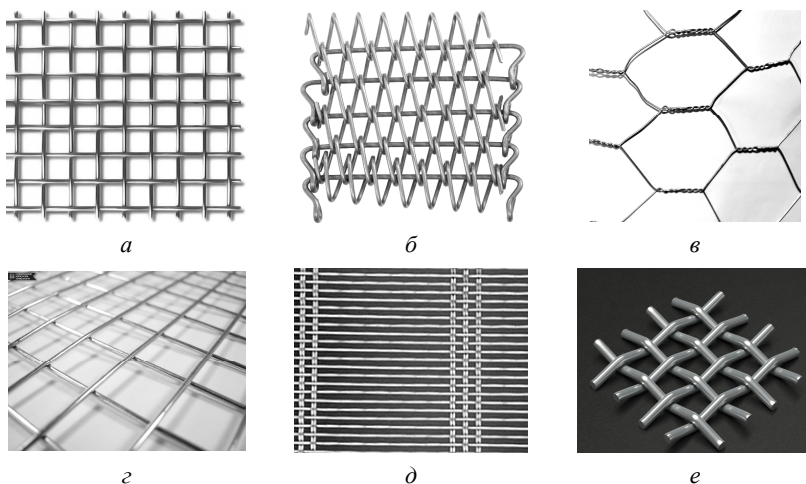


Рис. 5.2. Виды сеток, полученных различными способами:
 а – тканая; б – плетеная; в – крученая; г – сварная;
 д – щелевая из колосников фасонного сечения; е – сборная

По назначению: выпускаются сетки общего назначения (для изготовления перегородок, клеток, разделения сыпучих тел) и специальные (для армирования бетона, стекла, фильтрующие).

Практическая часть

Задание 1. Изучить правила маркировки различных видов проката и металлоизделий промышленного назначения при их заказе.

Задание 2. По заданию преподавателя выбрать материал для изготовления деталей сельскохозяйственного назначения и оформить его заказ.

Контрольные вопросы

1. Как при заказе маркируются стальной сортовой и фасонный прокат?
2. Как при заказе маркируется листовой прокат?
3. Как при заказе маркируются стальные трубы?
4. Как при заказе маркируется стальной прокат специального назначения?
5. Что относится к металлоизделиям промышленного назначения?

Практическая работа № 6

СОРТАМЕНТ ПРОКАТА ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Цель работы: изучить сортамент, классификацию и условное обозначение проката из цветных металлов и их сплавов.

Теоретическая часть

1. Сортамент изделий из алюминия и алюминиевых сплавов, полученных обработкой давлением

Профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов (ГОСТ 8617–81) выпускаются в закаленном и естественно или искусственно состаренном состоянии из сплавов марок АВ, Д1, Д16, АК4, АК6, 1915, 1925 с максимальной толщиной полок и стенок не более 150 мм, из сплава марки В95 – не более 125 мм, из сплавов марок АД31, АД33, АД35, 1925С, 1935, ВД1, АВД1, АКМ – не более 100 мм.

По типу профили подразделяются на сплошные (площадь поперечного сечения до 200 см^2 и диаметр описанной окружности до 350 мм) и полые (площадь поперечного сечения до 60 см^2 и диаметр описанной окружности до 250 мм).

По состоянию материала: профили выпускаются без термической обработки (горячепрессованные), отожженные (М), закаленные и естественно состаренные (Т), закаленные и искусственно состаренные (Т1), не полностью закаленные и искусственно состаренные (Т5).

По прочности: профили поставляются нормальной и повышенной прочности (ПП). По назначению: профили выпускаются общего назначения (из алюминия марок А6, А5, А0, АД0, АД1, АДС, АД и алюминиевых сплавов марок АМц, АМцС, АМг2, АМг3, АМг3С, АМг5, АМг6, АД31, АД33, АД35, АВ, Д1, Д16, АК4, АК6, В95, 1915, 1925, 1925С, ВД1, АВД1, АКМ) и электротехнического назначения (из алюминия марок АД0, АД00, А7, А6, А5, А5Е и алюминиевых сплавов марок АД31, АД31Е).

Форма и размеры, площади сечений, диаметры описанной окружности и теоретическая масса 1 м длины нормируются стандартами на определенный вид профиля: прямоугольные полосового сечения (ГОСТ 13616–97), бульбообразные уголкового сечения

(ГОСТ 13617–97), косоугольные фитингового уголкового сечения (ГОСТ 13618–97), прямоугольные фасонного зетового сечения (ГОСТ 13619–97), прямоугольные равнополочного зетового сечения (ГОСТ 13620–90), прямоугольные равнополочного двутаврового сечения (ГОСТ 13621–90), прямоугольные равнополочного швеллерного сечения (ГОСТ 13622–91), прямоугольные равнополочного отбортованного швеллерного сечения (ГОСТ 13623–90), прямоугольные отбортованного уголкового сечения (ГОСТ 13624–90), прямоугольные равнополочного уголкового сечения (ГОСТ 13737–90), прямоугольные неравнополочного уголкового сечения (ГОСТ 13738–91), прямоугольные таврошвеллерного сечения (ГОСТ 17575–90), косоугольные трапециевидного отбортованного сечения (ГОСТ 17576–97).

В заказе на профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов указывают номер или шифр профиля, длину, назначение, состояние материала, прочность и номера соответствующих стандартов. Для профилей электротехнического назначения дополнительно указывают буквы ЭН, которые ставят после номера или шифра профиля.

Пример 1. Профиль из сплава марки Д16, в закаленном и естественно состаренном состоянии (Т), повышенной прочности (ПП), фасонного сечения (номер или шифр профиля), длиной 3 000 мм:

Профиль Д16.Т.ПП (номер или шифр)×3 000 ГОСТ 8617–81.

Пример 2. Профиль из сплава марки АД31, в закаленном и естественно состаренном состоянии (Т), нормальной прочности, таврового сечения с номером 420019 по ГОСТ 13622–91, немерной длины:

Профиль (или тавр) АД31.Т 420019 ГОСТ 8617–81/ГОСТ 13662–91.

Прутки прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов (ГОСТ 21488-97) выпускаются круглого (КР), квадратного (КВ) и шестигранного (ШГ) сечений из алюминия марок АД0, АД1, АД и алюминиевых сплавов марок АМц, АМцС, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АД31, АД33, АД35, АВ, Д1, Д16, АК4, АК4-1, АК6, АК8, В95, 1915, 1925 ВД1, В95-2, АКМ с номинальным размером сечения 5–400 мм.

По точности изготовления прутки подразделяются на прутки нормальной, повышенной (П) и высокой (В) точности, а по виду прочности – нормальной и повышенной (ПП) прочности.

По состоянию материала прутки выпускаются без термической обработки, мягкие (отожженные) (М), закаленные и естественно состаренные (Т), закаленные и искусственно состаренные (Т1).

Прутки прессованные выпускаются немерной длины и мерной длины (с указанием размера), мерной кратной длины (КД) (с указанием кратности), немерной длины не короче заданной (НК) (с указанием заданного размера), немерной длины не более заданной (НБ) (с указанием заданного размера) и немерной длины в бухтах (БТ) (без указания длины).

В заказе на пруток прессованный из алюминия и алюминиевых сплавов указывают марку сплава, состояние материала, вид прочности, форму и размеры сечения, точность изготовления, длину и ее характеристику, номер стандарта.

Пример 1. Пруток из сплава марки Д16, в закаленном и естественно состаренном состоянии (Т), повышенной прочности (ПП), квадратного сечения (КВ), номинальным размером 50 мм, повышенной точности изготовления (П), длиной 3000 мм:

Пруток Д16.Т.ПП КВ50П×3 000 ГОСТ 21488–97.

Пример 2. Пруток из алюминия марки АД0, без термической обработки, круглого сечения (КР), номинальным размером 12 мм, нормальной точности изготовления, в бухте (БТ):

Пруток АД0 КР12БТ ГОСТ 21488–97.

Проволока из алюминия и алюминиевых сплавов для холодной высадки (ГОСТ 14838–78) изготавливается диаметром 1,4–12,0 мм из алюминия марки АД1 и алюминиевых сплавов марок АМц, АМг2, АМг5П, Д1П, Д16П, Д18, В65.

По точности изготовления проволока выпускается нормальной и повышенной (П) точности.

В заказе на проволоку из алюминия и алюминиевых сплавов для холодной высадки указываются марка сплава, диаметр, точность изготовления и номер стандарта.

Пример 1. Проволока из алюминия марки АД1, диаметром 9 мм, нормальной точности изготовления:

Проволока АД1 9 ГОСТ 14838–78.

Пример 2. Проволока из алюминия марки АД1, диаметром 9 мм, повышенной точности изготовления:

Проволока АД1 9 П ГОСТ 14838–78.

Листы из алюминия и алюминиевых сплавов (ГОСТ 21631–76) выпускаются толщиной 0,5–10,5 мм из алюминия марок А7, А6, А5, А0, АД0 и АД1 и алюминиевых сплавов марок Д12; АМц; АМцС; АМг2; АМг3; АМг5; АМг6; АВ; Д1; Д16 и В95. Листы поставляются мерной или кратной мерной длины с интервалом 500 мм.

По способу изготовления листы подразделяются на неплакированные, плакированные с технологической (Б), нормальной (А) или утолщенной (У) плакировкой.

По состоянию материала листы выпускаются без термической обработки, отожженные (М), полунагартованные (Н2), нагартованные (Н), закаленные и естественно состаренные (Т), закаленные и искусственно состаренные (Т1), нагартованные после закалки и естественного старения (ТН).

По качеству отделки поверхности листы подразделяются на продукцию высокой (В), повышенной (П) и обычной отделки. Листы высокой отделки изготавливают толщиной до 4,0 мм из алюминия марок А7, А6, А5, А0, АД00, АД0, АД1, АД и алюминиевых сплавов марок АМц, АМг2, листы с повышенной и обычной отделкой поверхности изготавливают из всех марок алюминия и алюминиевых сплавов.

По точности изготовления: листы выпускаются повышенной точности по толщине, ширине, длине или одному, или двум из указанных параметров (П) и нормальной точности по толщине, ширине и длине.

В заказе на листы из алюминия и алюминиевых сплавов указываются марка сплава, вид плакировки, термической обработки, качество отделки, точность изготовления, размеры и номер стандарта.

Пример. Лист из алюминиевого сплава марки Д16 с технологической плакировкой (Б), нагартованный (Н) после закалки и естественного старения (Т), толщиной 2 мм, шириной 1200 мм, нормальной точности по толщине и длине и повышенной по ширине (П), длиной 2000 мм, повышенной отделки поверхности (П):

Лист Д16.Б.ТН 2×1200П×2000 ГОСТ 21631–76. П.

Плиты из алюминия и алюминиевых сплавов (ГОСТ 17232–99) выпускаются толщиной 12–200 мм из алюминия марок АД0, АД1 и алюминиевых сплавов марок АМц; АМг2; АМг3; АМг6; АВ; Д1; Д16 и В95.

Плиты поставляются без термической обработки, но по соглашению допускается поставка плит в термообработанном состоянии (отожженные, закаленные и состаренные).

По способу изготовления плиты подразделяются на неплакированные, плакированные с технологической (Б) и нормальной (А) плакировкой.

По точности изготовления по толщине плиты выпускаются нормальной и повышенной (П) точности.

В заказе на плиты из алюминия и алюминиевых сплавов указываются марка сплава, плакировка, размеры, точность изготовления и номер стандарта.

Пример. Плита из алюминиевого сплава марки Д16 с нормальной плакировкой (А), толщиной 20 мм, шириной 1200 мм, длиной 3000 мм, нормальной точности изготовления по толщине:

Плита Д16 А 20×1200×3000 ГОСТ 17232–99.

2. Сортамент изделий из меди, полученных обработкой давлением

Прутки медные (ГОСТ 1535–2006) выпускаются тянутыми (круглого, квадратного и шестигранного сечений) с номинальным размером 3–50 мм и прессованными (круглого сечения) размером 20–180 мм мерной, немерной (НД) и кратной мерной (КД) длины из меди марок М1, М1р, М1ф, М2р, М2, МЗ.

По способу изготовления: прутки изготавливаются холоднодеформированными (тянутыми) (Д) и горячедеформированными (прессованными) (Г).

По форме сечения: прутки выпускаются круглыми (КР), квадратными (КВ) и шестигранными (ШГ).

По точности изготовления: прутки выпускаются нормальной (Н), повышенной (П) и высокой (В) точности.

По состоянию: прутки поставляются в мягком (М), полутвердом (П) или твердом (Т) состоянии.

В заказе на прутки прессованный медный указываются способ изготовления, форма сечения, точность изготовления, состояние,

размеры сечения, длина, марка меди, особые условия (допускаемые отклонения диаметра с симметричными допусками (А), для обработки на автоматах (АВ), мягкое состояние повышенной пластичности (Л), полутвердое состояние повышенной пластичности (Ф), твердое состояние повышенной пластичности (У), с обрезанными концами (ОК), с повышенной точности по кривизне (С), регламентированные требования по испытанию на растяжение (Р), регламентированные требования измерения твердости по Бринеллю (НВ), регламентированные требования измерения твердости по Виккерсу (НВ), прутки в бухтах свободной намотки (БТ), прутки в бухтах послойной упорядоченной намотки (БУ) и номер стандарта. Вместо отсутствующих данных ставится «Х», кроме обозначения длины.

Пример 1. Пруток тянутый (Д), круглый (КР), высокой точности изготовления (В), твердый (Т), диаметром 10 мм, кратной мерной длины (КД) 1500 мм, из меди марки М1, предназначенный для обработки на автоматах (АВ):

Пруток ДКРВТ 10×1500 КД М1 АВ ГОСТ 1535–2006.

Пример 2. Пруток прессованный (Г), круглый (КР), диаметром 35 мм, немерной длины (НД), из меди марки МЗ:

Пруток ГКРХХ 35 НД МЗ ГОСТ 1535–2006.

Проволока прямоугольного сечения и шины медные для электротехнических целей (ГОСТ 434–78) выпускаются марок ПММ (проволока медная мягкая), ПМТ (проволока медная твердая), ШММ (шины медные мягкие), ШМТ (шины медные твердые), ШМТВ (шины медные твердые из бескислородной меди).

Проволока выпускается толщиной 0,5–12,5 мм и шириной 2–35 мм, шины – толщиной 4–30 мм и шириной 16–120 мм.

В заказе на проволоку указываются ее марка, размеры и номер стандарта.

Пример 1. Проволока марки ПММ (медная мягкая), размером 0,80×2,00 мм:

ПММ 0,80×2,00 ГОСТ 434–78.

Пример 2. Шина марки ШММ (медная мягкая), размером 8,00×40,00 мм:

ШММ 8,00×40,00 ГОСТ 434–78.

Фольга, ленты, листы и плиты медные (ГОСТ 1173–2006) изготавливается прямоугольного сечения (ПР) из меди марок М1, М1р, М2, М2р, М3 и М3р.

Фольга выпускается холоднокатаной (Д) толщиной 0,05–0,10 мм, шириной 10–300 мм и длиной не менее 30 м.

Лента выпускается холоднокатаной (Д) толщиной 0,1–6,0 мм, шириной 10–1000 мм и длиной 2–30 м.

Листы выпускаются холоднокатаными (Д) толщиной 0,2–12,0 мм, шириной 10–1000 мм и длиной 500–2000 мм и горячекатаными (Г) толщиной 3–25 мм, шириной 100–3000 мм и длиной 1000–6000 мм.

Плиты выпускаются горячекатаными (Г) толщиной более 25 мм, шириной 150–2500 мм и длиной 600–4000 мм.

Фольга поставляется в рулонах, лента – в рулонах или разрезанная на длины (полосы) с обрезной кромкой, холоднокатаные листы – в отрезках с обрезной или обкатанной кромкой, горячекатаные листы и плиты – в отрезках.

По точности изготовления фольга, ленты, листы и плиты нормальной точности по толщине и ширине (Н), нормальной точности по толщине и повышенной по ширине (К), повышенной точности по толщине и нормальной по ширине (И), повышенной точности по толщине и ширине (П). По состоянию фольга, ленты, листы и плиты поставляются в мягком (М), полутвердом (П) или твердом (Т) состоянии мерной или немерной длины (НД).

В заказе на фольгу, ленту, лист и плиту указываются их наименование, способ изготовления, форма сечения, точность изготовления, состояние, размеры, длина, марка меди, особые условия (увеличенной длины (УД), для силовых конденсаторов и обмоток трансформаторов (КО), с нормированной глубиной выдавливания (ГВ), с предельными отклонениями по толщине «±» и ширине «+», (ЕН), с предельными отклонениями по толщине «±» и ширине «–» (ЕГ)) и номер стандарта. Вместо отсутствующих данных ставится «Х», кроме обозначения длины.

Пример 1. Лента холоднокатаная (Д), прямоугольная (ПР), повышенной точности изготовления по толщине и ширине (П), полутвердая (П), толщиной 0,70 мм, шириной 35 мм. Немерной длины, из меди марки М1:

Лента ДПРПП 0,70×35 НД М1 ГОСТ 1173–2006.

Пример 2. Лист горячекатаный (Г), прямоугольный (ПР), толщиной 7,0 мм, шириной 1500 мм, длиной 3000 мм, из меди марки М2:

Лист ГПРХХ 7,0×1500×3000 М2 ГОСТ 1173–2006.

Трубы медные и латунные (ГОСТ 617–2006) выпускаются из меди марок М1, М1р, М1ф, М2р, М3р, М2, М3 и латуни Л96 холоднодеформированными (диаметром 3–360 мм, с толщиной стенки 8–10 мм) и прессованными (диаметром 30–280 мм, с толщиной стенки 5–30 мм). По длине трубы изготавливают в отрезках и бухтах. В отрезках трубы изготавливают немерной длины (НД) (1,5–6,0 м – холоднодеформированные, 1–6 м – прессованные), мерной длины или кратной мерной (КД) в пределах немерной длины (холоднодеформированные). В бухтах трубы изготавливают немерной длины не менее 10 м следующих типов: бухты свободной намотки (БТ), бухты послойной упорядоченной намотки (БУ), бухты плоской спиральной намотки (БС).

По способу изготовления: трубы изготавливают холоднодеформированными (тянутыми или холоднокатаными) (Д) и прессованными (Г), по форме сечения – круглыми (КР).

По точности изготовления: трубы выпускаются нормальной точности по толщине стенки и диаметру (Н), повышенной по толщине стенки и диаметру (П), нормальной по толщине стенки и повышенной по диаметру (И), повышенной по толщине стенки и нормальной по диаметру (К), нормальной по среднему диаметру (С), в процентах от толщины стенки (У).

По состоянию: трубы поставляются в мягком (М), полутвердом (П), твердом (Т), мягком повышенной пластичности (Л), полутвердом повышенной прочности (Ф) или твердом повышенной прочности (Ч) состоянии.

В заказе на трубы медные и латунные указываются способ изготовления, форма сечения, точность изготовления, состояние, размеры (диаметр и толщина стенки), длина, марка металла, особые условия (труба повышенной точности по длине (Б), труба повышенной точности по кривизне (О), регламентированные требования по испытанию на растяжение (Р), регламентированные требования измерения твердости по Виккерсу (Н)) и номер стандарта.

Знак «Х» ставится вместо отсутствующих данных, кроме обозначения длины и особых условий.

Пример 1. Труба тянутая (Д), круглая (КР), нормальной точности по толщине стенки и диаметру (Н), твердая (Т), наружным диаметром 28 мм и толщиной стенки 3 мм, длиной 3000 мм, из меди марки М2, повышенной точности по кривизне (О), с регламентированными требованиями по испытанию на растяжение (Р):

Труба ДКРНТ 28×3×3000 М2 О Р ГОСТ 617–2006.

Пример 2. Труба прессованная (Г), круглая (КР), наружным диаметром 90 мм и внутренним диаметром 60 мм, немерной длины (НД), из меди марки МЗ:

Труба ГКРХХ 90×60 НД МЗ ГОСТ 617–2006.

3. Сортамент изделий из магниевых сплавов, полученных обработкой давлением

Профили прессованные из магниевых сплавов (ГОСТ 19657–84) выпускаются без термической обработки и искусственно состаренными с площадью поперечного сечения до 12 см² и диаметром описанной окружности до 150 мм из сплавов марок МА1, МА2, МА2-1, МА2-1пч, МА8, МА12 и МА14.

По типу: профили подразделяются на сплошные и полые. По состоянию материала: профили выпускаются без термической обработки (горячепрессованные) и искусственно состаренные (Т1). Профили поставляются мерной, кратной (КД) и немерной (НД) длины.

Форма и размеры, площади сечений, диаметры описанной окружности и теоретическая масса 1 м длины нормируются стандартами на определенный вид профиля: прямоугольные полосообразного сечения (ГОСТ 13616–97), бульбообразные уголкового сечения (ГОСТ 13617–97), косоугольные фитингового уголкового сечения (ГОСТ 13618–97), прямоугольные фасонного зетового сечения (ГОСТ 13619–97), прямоугольные равнополочного зетового сечения (ГОСТ 13620–90), прямоугольные равнополочного двутаврового сечения (ГОСТ 13621–90), прямоугольные равнополочного таврового сечения (ГОСТ 13622–91), прямоугольные равнополочного швеллерного сечения (ГОСТ 13623–90), прямоугольные отбортованного швеллерного сечения (ГОСТ 13624–90), прямоугольные равнополочного уголкового сечения (ГОСТ 13737–90), прямо-

угольные неравнополочного уголкового сечения (ГОСТ 13738–91), прямоугольные таврошвеллерного сечения (ГОСТ 17575–90), косоугольные трапециевидного отбортованного сечения (ГОСТ 17576–97).

В заказе на профили прессованные из магниевых сплавов указываются марка сплава, состояние материала, номер или шифр профиля, длина (мерность) и номер стандарта.

Пример 1. Профиль из магниевого сплава марки МА8, в состоянии без термической обработки, фасонного сечения, длиной 2000 мм:

Профиль МА8 (номер или шифр профиля)×2000 ГОСТ 19657–84.

Пример 2. Профиль из сплава марки МА1 в искусственно состаренном состоянии (Т1), фасонного сечения, длиной, кратной (КД) 2000 мм:

Профиль МА1.Т1 (номер или шифр профиля)×2000 КД ГОСТ 19657–84.

Прутки прессованные из магниевых сплавов (ГОСТ 18351–73) изготавливаются круглого сечения диаметром 5–300 мм из сплавов марок МА1, МА2, МА2-1, МА2-1пч, МА5, МА8, МА14 и МА15.

По точности изготовления: прутки изготавливаются нормальной, повышенной (П) и высокой (В) точности.

По состоянию материала: прутки поставляются в закаленном (гомогенном) (Т4), в искусственно состаренном (Т1) состояниях и без термической обработки мерной, кратной (КД) и немерной (НД) длины.

В заказе на пруток прессованный из магниевых сплавов указываются марка сплава, состояние, размеры сечения, точность изготовления, длина (мерность) и номер стандарта.

Пример 1. Пруток из сплава марки МА5, закаленный (Т4), диаметром 50 мм, высокой точности изготовления (В), длиной 1500 мм:

Пруток МА5.Т4.50В×1500 ГОСТ 18351–73.

Пример 2. Пруток из сплава МА8, без термической обработки, диаметром 50 мм, повышенной точности изготовления (П), длиной кратной (КД) 1000 мм:

Пруток МА8.50П×1000 КД ГОСТ 18351–73.

Листы из магниевых сплавов (ГОСТ 22635–77) изготавливаются толщиной 0,6–10,5 мм, толщиной 500–1200 мм и длиной длинной 1000–3500 мм из магниевых марок МА2-1, МА2-1пч, МА8 и МА15.

По состоянию материала: листы поставляются отожженными (М) и полунагартованными (1/2Н).

В заказе на листы из магниевых сплавов указываются марка сплава, состояние, размеры сечения, длина и номер стандарта.

Пример. Лист из сплава марки МА8, полунагартованный (1/2Н), толщиной 1,5 мм, шириной 1200 мм, длиной 3000 мм:

Лист МА8 1/2Н – 1,5×1200×3000 ГОСТ 22635–77.

Плиты из магниевых сплавов (ГОСТ 21990–76) изготавливают горячекатаными толщиной 12–50 мм, шириной 500–1000 мм и длиной 1000–3000 мм из сплавов марок МА2-1 и МА2-1пч.

В заказе на плиты из магниевых сплавов указываются марка сплава, размеры сечения, длина и номер стандарта.

Пример. Плита из сплава МА2-1пч, толщиной 20 мм, шириной 1000 мм, длиной 2500 мм:

Плита МА2-1пч 20×1000×2500 ГОСТ 21990–76.

Трубы прессованные из магниевых сплавов (ГОСТ 19441–74) изготавливаются цилиндрическими наружным диаметром 16–50 мм с толщиной стенки 1,5–3,0 мм из сплавов МА2-1, МА2-1пч и МА8.

По состоянию материала: трубы поставляются в отожженном состоянии (М) и без термической обработки мерной, кратной (КД) и немерной (НД) длины.

В заказе на трубы из магниевых сплавов указываются марка сплава, состояние, диаметр, толщина стенки, длина и номер стандарта.

Пример 1. Труба из сплава марки МА8, без термической обработки, с наружным диаметром 20 мм, толщиной стенки 2 мм, немерной длины (НД):

Труба МА8 20×2×НД ГОСТ 19441–74.

Пример 2. Труба из сплава марки МА8, в отожженном состоянии (М), с наружным диаметром 20 мм, толщиной стенки 2 мм, длиной 3000 мм.

Труба МА8.М 20×2×3000 ГОСТ 19441–74.

4. Сортамент изделий из титана и титановых сплавов, полученных обработкой давлением

Прутки катаные из титана и титановых сплавов (ГОСТ 26492–85) изготавливаются круглыми горячекатаными необточенными диаметром 10–150 мм из титана марок ВТ1-00, ВТ1-0, ВТ1-2 и титановых сплавов марок ОТ4-0, ОТ4-1, ОТ4, ВТ5, ВТ5-1, ВТ6, ВТ3-1, ВТ-9, ВТ-14, ВТ20, ВТ22, ВТ6С, ВТ8, АТ3.

Прутки поставляются обычного и повышенного (П) качества мерной, кратной (КД) и немерной длины.

В заказе на прутки катаный из титана и титановых сплавов указываются марка сплава, качество, диаметр, длина и номер стандарта.

Пример 1. Пруток из титанового сплава марки ОТ4, обычного качества, диаметром 65 мм, длиной, кратной (КД) 1000 мм:

Пруток ОТ4 65×1000 КД ГОСТ 26492–85.

Пример 2. Пруток из титанового сплава марки ОТ4, повышенного качества (П), диаметром 65 мм, немерной длины:

Пруток ОТ4.П 65 ГОСТ 26492–85.

Проволока сварочная из титана и титановых сплавов (ГОСТ 27265–87) изготавливается диаметром 1–7 мм из титана марки ВТ1-00св и титановых сплавов марок ВТ2св, 2В, ПТ-7Мсв, ОТ4св, ОТ4-1св, СПТ-2, ВТ6св, ВТ20-1св, ВТ20-2св.

При заказе на проволоку сварочную из титана и титановых сплавов указывают марку сплава, диаметр проволоки и номер стандарта.

Пример. Проволока из титанового сплава марки ОТ4-1св диаметром 4,0 мм:

Проволока ОТ4-1св 4,0 ГОСТ 27265–87.

Листы из титана и титановых сплавов (ГОСТ 22178–76) изготавливаются толщиной 0,3–10,5 мм, шириной 400–1200 мм и длиной 1250–5000 мм из титана марок ВТ1-00, ВТ1-0 и титановых сплавов марок ОТ4-1, ТО4-0, ОТ4, ВТ5-1, ВТ6, ВТ6С, ВТ14, ВТ20.

По качеству отделки поверхности: листы выпускаются с высокой (В), повышенной (П) и обычной отделки, по отклонению от плоскостности – улучшенной (У) и нормальной плоскостности.

В заказе на листы из титана и титановых сплавов указываются марка сплава, размеры, номер стандарта, качество отделки поверхности и плоскостность.

Пример 1. Лист из титана марки ВТ1-0, толщиной 5 мм, шириной 1000 мм и длиной 1500 мм, высокой отделки поверхности (В), улучшенной плоскостности (У):

Лист ВТ1-0 5×1000×1500 ГОСТ 22178–76. В.У.

Пример 2. Лист из титанового сплава марки ОТ4, толщиной 5 мм, шириной 1000 мм и длиной 1500 мм, обычной отделки поверхности, нормальной плоскостности:

Лист ОТ4 5×1000×1500 ГОСТ 22178–76.

Плиты из титана и титановых сплавов (ГОСТ 23755–79) изготавливаются толщиной 11–150 мм, шириной 600–1600 мм, длиной 1000–7000 мм из титана марок ВТ1-00, ВТ1 и титановых сплавов марок ОТ4-0, ОТ4-1, ОТ4, ВТ5-1, ВТ6, ВТ14, ВТ20, ПТ-3В, 40 и АТЗ.

В заказе на плиты из титана и титановых сплавов указываются марка сплава, размеры и номер стандарта.

Пример. Плита из титанового сплава марки ОТ4-1 толщиной 32 мм, шириной 1500 мм и длиной 4600 мм:

Плита ОТ4-1 32×1500×4600 ГОСТ 23755–79.

Трубы бесшовные горячекатаные из сплавов на основе титана (ГОСТ 21945–76) изготавливаются наружным диаметром 83–480 мм с толщиной стенки 6–65 мм из сплавов марок ВТ1-0, ПТ-7М, ПТ-3В, ВТ14, ОТ4, ОТ4-1, АТЗ и ТС5.

По точности изготовления трубы выпускаются повышенной (П) и обычной точности по диаметру и (или) толщине стенки, по качеству поверхности – с повышенным (А) и с обычным (В) качеством.

По длине трубы изготавливаются мерной, немерной и кратной (кр) длины.

В заказе на трубы бесшовные горячекатаные из сплавов на основе титана указываются наружный диаметр, толщина стенки, точность изготовления, длина (мерность), марка сплава, качество поверхности и номер стандарта.

Пример 1. Труба горячекатаная наружным диаметром 89 мм и толщиной стенки 10 мм, обычной точности изготовления, немерной длины, из сплава марки ПТ-7М:

Труба 89×10 ПТ-7М ГОСТ 21945–76.

Пример 2. Труба горячекатаная наружным диаметром 89 мм, обычной точности изготовления по диаметру и повышенной точности изготовления (П) по толщине стенки, толщиной стенки 10 мм, длины, кратной (кр) 1500 мм, из сплава марки ПТ-7М, с повышенным качеством поверхности (А):

Труба 89×10 П×1500 кр ПТ-7М А ГОСТ 21945–76.

Трубы сварные из титана и титановых сплавов (ГОСТ 24890–81) изготавливают из ленты различными методами сварки наружным диаметром 25–102 мм с толщиной стенки 1,5 и 2,0 мм из титана марок ВТ1-00, ВТ1-0 и титанового сплава ОТ4-0.

По состоянию материала: трубы поставляются в отожженном состоянии (М) и без термической обработки мерной, кратной (КД) и немерной (НД) длины.

В заказе на трубы из титана и титановых сплавов указываются марка сплава, состояние, наружный диаметр, толщина стенки, длина и номер стандарта.

Пример 1. Труба из сплава марки ОТ4-0, в состоянии без термической обработки, наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2,0 мм, немерной длины (НД):

Труба ОТ4-0 25×2,0×НД ГОСТ 24890–81.

Пример 2. Труба из сплава марки ОТ4-0, в отожженном состоянии (М), наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2,0 мм, длиной, кратной (КД) 2000 мм:

Труба ОТ4-0.М 25×2,0×2000 КД ГОСТ 24890–81.

Практическая часть

Задание 1. Изучить правила маркировки различных видов проката из цветных металлов и их сплавов.

Задание 2. По заданию преподавателя выбрать материал для изготовления деталей сельскохозяйственного назначения и оформить его заказ.

Контрольные вопросы

1. Как при заказе маркируется прокат из алюминия и алюминиевых сплавов?
2. Как при заказе маркируется прокат из меди и медных сплавов?
3. Как маркируются прокат из магния и магниевых сплавов?
4. Как при заказе маркируется прокат из титана и титановых сплавов?

Практическая работа № 7

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Цель работы: изучить методики определения основных характеристик твердого топлива: влажности, зольности, выхода летучих веществ, теплоты сгорания.

Теоретическая часть

1. Определение влажности твердого топлива

Одной из важнейших характеристик топлива является содержание в нем влаги, которое может составлять от 3 %–5 % до 60 %–70 %. Содержание влаги определяется геологическим возрастом, условиями залегания, добычи, транспорта и хранения топлива. Различаются *влага внешняя, внутренняя (коллоидная) и гидратная (кристаллическая)*.

Внешняя и внутренняя влага составляют общую, или рабочую влажность топлива.

Помимо рабочей влажности топлива (W^p) важной характеристикой является его гигроскопическая влажность ($W^{гип}$), т. е. влажность пробы топлива, доведенного до равновесного состояния в воздушной среде с относительной влажностью $(60 \pm 2) \%$ и температурой $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, и называется аналитической пробой топлива. В лабораторной практике влажность аналитической пробы топлива обозначают W^a . В лабораторных условиях подготовка аналитической пробы воздушно-сухого топлива производится медленной искусственной подсушкой пробы мелкораздробленного топлива при значении температуры $50 ^\circ\text{C}$ в течение 3–5 ч.

Сущность метода определения содержания влаги в твердом топливе заключается в высушивании навески топлива в сушильном шкафу при значениях температуры $105 ^\circ\text{C}$ – $110 ^\circ\text{C}$ и $(140 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и вычисление потери в массе взятой навески.

Методика определения влажности

Для определения содержания аналитической влаги (W^a) в аналитической пробе топлива с размерами частиц 0–0,2 мм пробу топлива

перемешивают в открытой банке шпателем и с разной глубины из двух-трех мест берут в предварительно взвешенные бюксы (весовые стаканчики) навески топлива, равные 1 г. Определение содержания влаги производят параллельно в двух навесках двумя методами высушивания при значениях температуры $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $(140 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответственно.

1. Метод высушивания при значениях температуры $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $110\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Бюксы с навесками топлива помещают в предварительно нагретый до $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ сушильный шкаф (рис. 7.1) и сушат при этой температуре:

- каменные угли, антрациты и горючие сланцы – 30 мин;
- бурые угли, торф – 40–50 мин.

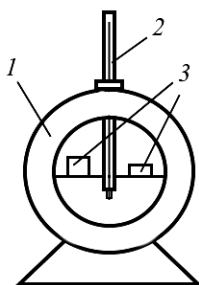


Рис. 7.1. Схема экспериментальной установки:
1 – сушильный шкаф; 2 – термометр; 3 – бюксы

Бюксы ставят открытыми, крышки кладут рядом. После сушки бюксы с топливом вынимают из шкафа, закрывают крышками, охлаждают сначала на воздухе в течение 2–3 мин, затем в эксикаторе – до комнатной температуры и взвешивают. Далее проводят контрольную сушку топлива в течение 15 мин при этом же температурном режиме. Контрольные сушки повторяются до тех пор, пока разность в массе при двух последовательных взвешиваниях будет менее 0,01 г.

2. Метод высушивания при значении температуры $(140 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Нагревают шкаф до значений температуры $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $165\text{ }^{\circ}\text{C}$. Бюксы с навесками топлива ставят на полку шкафа открытыми, крышки кладут рядом с бюксами.

Высушивание проб производят при значении температуры $(140 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$. Отсчет времени начинают с момента достижения

температуры в условленных пределах. При этой температуре высушивают навески:

- каменные угли и антрациты – 5 мин;
- горючие сланцы – 8 мин;
- бурые угли – 20 мин.

Дальнейшие действия – в соответствии с пунктом 1 (метод высушивания при значениях температуры 105 °С–110 °С).

Обработка результатов

Содержание влаги в аналитической пробе топлива (W^a) в процентах определяют по формуле

$$W^a = \frac{m_{\text{б.н.}} - m_{\text{окон.}}}{m_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (7.1)$$

где $m_{\text{б.н.}}$ – масса бюкса с навеской топлива, г;

$m_{\text{окон.}}$ – масса после второго просушивания, г;

$m_{\text{н}}$ – масса навески топлива, г.

Определяют количество влаги (%) для каждой из двух навесок топлива (W_1^a и W_2^a), затем находят среднее значение $W_{\text{ср}}^a$.

$$W_{\text{ср}}^a = \frac{W_1^a + W_2^a}{2}. \quad (7.2)$$

Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,3 %.

2. Определение зольности топлива

Твердый негорючий остаток, получающийся после всех преобразований минеральной части в процессе горения топлива, называется *золой*. Состав и масса золы не идентичны составу и массе минеральных примесей топлива.

Важным свойством золы является ее *плавкость*. В зависимости от величины температуры плавления различают тугоплавкую золу (с температурой начала жидкоплавкого состояния выше 1425 °С), среднеплавкую (1200 °С–1425 °С), легкоплавкую (с температурой начала жидкоплавкого состояния ниже 1200 °С).

Зола, прошедшая стадию разложения и плавления и превратившаяся в спекшуюся или сплавленную массу, носит название *шлака*. В отличие от золы, которая в основном состоит из свободных окислов различных элементов, в шлаке эти окислы образуют сложные многокомпонентные системы.

Методика определения зольности

Аналитическую пробу топлива перемешивают шпателем в открытой банке, по возможности, на полную глубину. На разной глубине из двух-трех мест ложечкой берут навески топлива по 1 г в предварительно взвешенные лодочки. Навески в лодочках размещают равномерным слоем. Определение зольности производится параллельно в двух навесках.

Муфельную печь (рис. 7.2) нагревают до значений температуры 850 °С–875 °С. Затем открывают дверцу муфеля, и пластинку с лодочками устанавливают в нижней части. В таком положении пластинку выдерживают 3 мин при озолении углей и антрацитов и 5 мин при озолении сланцев.

Затем пластинку с лодочками продвигают в муфель со скоростью 2 см/мин, закрывают дверцу муфеля и прокаливают навески при значениях температуры 800 °С–825 °С с продолжительностью 15 мин каждое до тех пор, пока разность в массе при двух последних взвешиваниях будет менее 0,001 г. Все взвешивания производят с точностью до 0,0002 г.

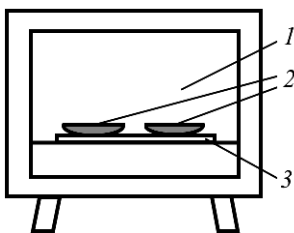


Рис. 7.2. Схема экспериментальной установки:
1 – муфельная печь, 2 – лодочки, 3 – пластинка керамическая

Обработка результатов

Зольность аналитической пробы твердого топлива (A^a) в процентах вычисляют по формуле

$$A^a = \frac{m_{\text{контр}} - m_0}{m_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (7.3)$$

где $m_{\text{контр}}$ – масса лодочки с золой после контрольного прокаливания, г;

m_0 – масса пустой лодочки, г;

$m_{\text{н}}$ – масса навески топлива, г.

Определяется зольность каждой из двух навесок топлива (A_1^a и A_2^a), затем – среднее значение зольности:

$$A_{\text{ср}}^a = \frac{A_1^a + A_2^a}{2}. \quad (7.4)$$

Допускаемые расхождения между результатами двух параллельных определений зольности одной аналитической пробы не должны превышать:

– 0,2 % – для топлива с зольностью до 12 %;

– 0,3 % – для топлива с зольностью от 12 % до 25 %;

– 0,5 % – для топлива с зольностью более 25 %.

Зольность топлива на сухую массу (A^c) вычисляют по формуле

$$A^c = A_{\text{ср}}^a \frac{100}{100 - W^a}, \quad (7.5)$$

где W^a – содержание аналитической влаги испытуемой пробы, %.

Зольность рабочего топлива на сухую массу (A^p) вычисляют по формуле

$$A^p = A_{\text{ср}}^a \frac{100 - W^p}{100 - W^a}, \quad (7.6)$$

где W^p – содержание влаги в рабочем топливе по испытуемой пробе, %.

3. Определение выхода летучих веществ твердого топлива

При нагревании твердого топлива без доступа воздуха под действием высокой температуры (200 °C–800 °C) начинается термическое

разложение его на газообразную часть – летучие вещества и твердый остаток – кокс.

Количество летучих веществ, выделяемых топливом при нагревании, зависит от того, до какой температуры и в течение какого времени производится нагрев топлива. Выход летучих веществ в лабораторных условиях определяют путем прогрева без доступа воздуха навески аналитической пробы топлива при значении температуры $(850 \pm 25)^\circ\text{C}$ в течение 7 мин (при этом полного выделения летучих веществ не достигается). Получившаяся потеря массы пробы топлива – это *выход летучих веществ*, который выражают обычно на горючую массу топлива (V^f).

Летучие вещества состоят из горючих соединений (углеводородов, окиси углерода, водорода и негорючих газов) углекислого газа и водяных паров. Так как для разных топлив количество отдельных компонентов в составе летучих веществ различно, то теплота сгорания последних неодинакова. Чем больше степень углефикации топлива, тем выше теплота сгорания летучих веществ.

Общее тепловыделение при сгорании топлива складывается из теплот сгорания летучих веществ и коксового остатка, при сгорании топлив с малым выходом летучих веществ основное количество теплоты выделяется при горении коксовой частицы.

У топлив с большим выходом летучих веществ коксовый остаток получается пористым, что придает ему высокую реакционную способность, т. е. способность легко вступать в реакцию с кислородом и восстанавливать CO_2 в CO . Антрацит, полуантрацит и тощие каменные угли являются малореакционными топливами.

Методика определения выхода летучих веществ

Аналитическую пробу топлива перемешивают в открытой банке шпателем или ложечкой и на разной глубине из двух-трех мест берут в предварительно взвешенные тигли с крышками навески топлива, равные 1 г. Тигли с навесками плотно закрывают крышками и устанавливают на подставку, которая необходима для равномерного обогрева тиглей в печи. Затем тигли с подставкой быстро помещают в разогретую до 860°C муфельную печь. Дверцу муфеля закрывают, и тигли выдерживают при значении температуры $(850 \pm 10)^\circ\text{C}$ в течение 7 мин.

По истечении времени тигли вынимают из печи, охлаждают сначала на воздухе, не снимая крышек, затем взвешивают.

Для повышения точности и надежности результатов анализа параллельно испытываются две навески топлива.

Обработка результатов

Выход летучих веществ в аналитической пробе топлива (V^a) вычисляют (%) по формуле

$$V^a = \frac{(m_{т.н} - m_k) \cdot 100}{m_n} - W^a,$$

где $m_{т.н}$ – масса тигеля с навеской топлива, г;

m_k – масса тигеля после выхода летучих веществ, г;

m_n – масса навески топлива, г;

W^a – содержание влаги в испытываемой аналитической пробе, %.

Определяют выход летучих веществ для каждой из двух параллельных навесок топлива (V_1^a и V_2^a), затем находят среднее $V_{ср}^a$.

Расхождение между результатами двух параллельных определений выхода летучих веществ по одной аналитической пробе (V_1^a и V_2^a) не должно превышать:

- для топлива с выходом летучих веществ менее 9 % – 0,3 %;
- для топлива с выходом летучих веществ от 9 % до 45 % – 0,5 %;
- для топлива с выходом летучих веществ 45 % и выше – 1,0 %.

Выход летучих веществ на условную горючую массу (V^r) вычисляют (%) по формуле

$$V^r = V_{ср}^a \frac{100}{100 - W^a - A^a},$$

где W^a и A^a – соответственно, влажность и зольность испытываемой аналитической пробы топлива, %.

Практическая часть

Задание 1. Изучить методики определения основных характеристик твердого топлива. Результаты оформить в виде таблицы.

Методики определения основных характеристик твердого топлива

Свойство	Методика определения	Схема установки	Математическая обработка результатов
1. ...			

Задание 2. По заданию преподавателя рассчитать влажность, зольность и выход летучих веществ твердого топлива.

Контрольные задания

1. Опишите методику определения влажности твердого топлива.
2. Опишите методику определения зольности твердого топлива.
3. Опишите методику определения выхода летучих веществ твердого топлива.

Практическая работа № 8

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕНЗИНА

Цель работы: освоить методики определения основных характеристик бензина: фракционного состава, детонационной стойкости, содержания вредных примесей и др.

Теоретическая часть

1. Фракционный состав топлива

Полнота сгорания топлива определяется качеством топливовоздушной смеси. Оно зависит, с одной стороны, от конструкции карбюратора и топливоподающей системы, с другой – от физико-химических свойств применяемого топлива. Основное из них – испаряемость, которая характеризуется фракционным составом топлива и давлением его насыщенных паров.

Испаряемость – свойство топлива переходить из жидкого в газообразное состояние. Это свойство в значительной степени обусловлено химическим составом топлива.

Различают *статическое* испарение, примером которого является испарение топлива из резервуаров при его хранении, и *динамическое*, которое происходит в условиях относительного перемещения жидкости и воздуха. Испаряемость топлива оценивают его фракционным составом, который характеризуется температурными пределами выкипания отдельных частей топлива (фракций). *Фракция* – часть бензина, выкипающая в определенных температурных пределах.

Фракционный состав определяют по ГОСТ 2177–77 при помощи специального прибора (рис. 8.1). Для этого в колбу 1 заливают 100 мл исследуемого топлива и нагревают до кипения при помощи нагревателя 6. Пары топлива поступают в холодильник 4, где конденсируются и в виде жидкой фазы поступают в мерный цилиндр 5.

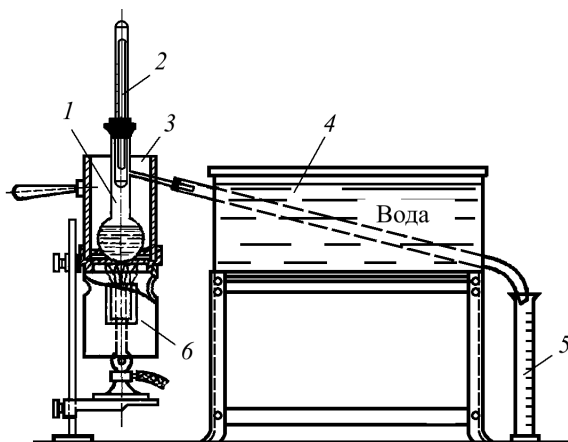


Рис. 8.1. Схема прибора для определения фракционного состава топлива:
 1 – колба с образцом топлива; 2 – термометр; 3 – кожух;
 4 – холодильник; 5 – мерный цилиндр; 6 – электронагреватель

При падении первой капли конденсата температуру фиксируют с помощью термометра 2. Этот момент считается *началом кипения* топлива. Затем фиксируют температуру, при которой в мерном цилиндре накапливается 10 %, 20 %, 30 % перегоняемого топлива и т. д. Температуру выкипания 98 % (97,5 %; 97,0 %) считают температурой конца кипения топлива. Она характеризуется наивысшим значением. Процесс перегонки заканчивается, когда после достижения своего пика значения температуры начинают понижаться. Оставшееся в колбе небольшое количество неперегнанного топлива называется «остаток». Объем его измеряют отдельно. Разность между взятым объемом топлива (100 мл) и суммой объемов отгона в мерном цилиндре и остатком в колбе представляет *потери*, характеризующие летучесть топлива. По результатам перегонки строят кривую фракционной разгонки испытуемого топлива (рис. 8.2).

Существующие стандарты на бензины предусматривают определение температуры начала кипения, выкипания 10 %, 50 %, 90 % топлива и конца кипения (98,0 %; 97,5 %; 97,0 %).

Первая *пусковая фракция* выкипания 10 % топлива характеризует его пусковые качества. Чем ниже температура выкипания этой фракции, тем лучше пуск двигателя. Для бензина зимних сортов необходимо, чтобы 10 % топлива выкипало при значении температуры

не выше 55 °С; летних – не выше 70 °С. Зная температуру выкипания 10 % бензина, можно определить минимальную температуру воздуха t_v (°С) при которой возможен легкий пуск двигателя.

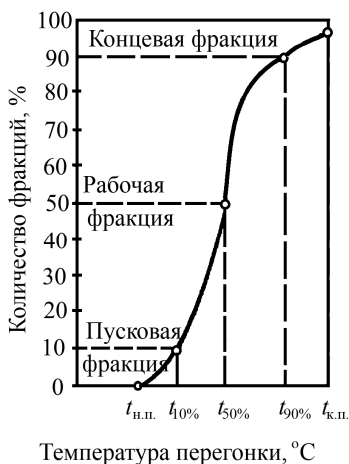


Рис. 8.2. Кривая фракционной разгонки автомобильного бензина

Часть бензина от 10 % до 90 % выкипания называют *рабочей фракцией*. Значения температуры ее испарения не должны быть выше 160 °С–180 °С. Чем однороднее углеводородный состав бензина, тем более круто поднимается кривая разгонки в своей средней части. Бензин с таким характером кривой разгонки позволяет двигателю устойчиво и экономично работать на всех эксплуатационных режимах. В соответствии со стандартом рабочую фракцию нормируют по температуре выкипания 50 % бензина.

2. Детонационные свойства бензинов

Для оценки детонационных свойств бензинов существуют несколько методов испытаний топлива на безмоторных установках, одноцилиндровых лабораторных и полноразмерных многоцилиндровых двигателях в стендовых и дорожных условиях. Наиболее распространены установки УИТ-65, снабженные одноцилиндровыми двигателями с переменной степенью сжатия и необходимыми электронными устройствами, при помощи которых поддерживается постоянный режим и фиксируется начало детонационного сгорания смеси.

Для исследования детонационной стойкости бензинов применяется *метод сравнения* с известной детонационной стойкостью эталонного топлива. Оно представляет собой смесь двух индивидуальных парафиновых углеводородов, изооктана и нормального гептана. Высокая детонационная стойкость изооктана оценивается 100 ед., низкая детонационная стойкость нормального гептана принята за 0 ед. Общепринятым оценочным показателем детонационной стойкости бензинов является *октановое число*.

Октановым числом (ОЧ) называется величина, численно равная процентному содержанию (по объему) изооктана в такой его смеси с нормальным гептаном, которая по детонационной стойкости равноценна испытываемому топливу при оценочных исследованиях на стандартном двигателе в одинаковых условиях. Если октановое число бензина равно 76, это значит, что его детонационная стойкость такая же, как у смеси, состоящей из 76 % изооктана и 24 % нормального гептана. Чем больше детонационная стойкость бензина, тем выше его октановое число.

Для определения октанового числа бензинов *моторным методом* (ГОСТ 511–82) устанавливают стандартный режим работы одноцилиндрового двигателя и затем переводят его на испытываемое топливо. Изменяя степень сжатия, добиваются появления детонации определенной интенсивности и фиксируют при этом состав рабочей смеси. Затем подбирают такую эталонную смесь изооктана с нормальным гептаном, которая в аналогичных условиях детонирует с той же интенсивностью.

Увеличение октановых чисел бензинов возможно по ряду направлений: подбору соответствующего нефтяного сырья; совершенствованию технологии переработки и очистки бензина; изменению строения углеводородов и др. Но наиболее эффективным и экономичным способом повышения детонационных свойств является добавление к бензинам антидетонаторов. В качестве антидетонатора, например, широко применяется тетраэтилсвинец (ТЭС) – ядовитое вещество, при обращении с которым необходимо соблюдать меры предосторожности.

3. Склонность бензинов к образованию отложений

При работе карбюраторного двигателя в зависимости от качества применяемого топлива отложения образуются на деталях топливной системы и камеры сгорания двигателя. В топливной системе (бак, фильтр, карбюратор, всасывающий трубопровод) отлагаются, главным

образом, смолистые вещества различной консистенции. В баке, на фильтре и в карбюраторе эти отложения сравнительно мягкие и липкие, во всасывающем патрубке, где температура значительно выше, – плотные. На стержнях всасывающих клапанов отложения могут быть настолько плотными, что мешают клапанам закрываться. В дальнейшем эти отложения превращаются в нагар, в результате чего клапаны застревают, и нормальная работа двигателя нарушается. На поверхностях деталей камеры сгорания образуются твердые отложения в виде нагара. В его присутствии резко ухудшается теплоотвод, что приводит к возникновению детонационного сгорания топлива. Наличие нагара на искровых свечах зажигания может привести к остановке двигателя.

Следовательно, топливо для карбюраторных двигателей не должно содержать большое количество смолистых соединений и веществ, малоустойчивых к образованию смол. С этой целью в бензинах определяют наличие фактических смол (ГОСТ 8489–82) и их содержание строго нормируют.

Фактические смолы – остаток, образовавшийся в стеклянной чашке после испарения определенного объема испытуемого бензина на водяной бане в струе воздуха.

Потенциальные смолы представляют собой смолистые вещества, которые могут образовываться в процессе полимеризации и окисления содержащихся в топливе непредельных углеводородов.

Количество фактических смол определяют при помощи прибора (рис. 8.3).

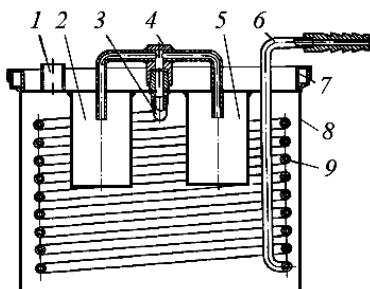


Рис. 8.3. Прибор для определения содержания фактических смол в топливе:

- 1 – отверстие для установки термометра и терморегулятора;
- 2, 5 – глухие карманы для помещения стаканов; 3, 6 – концы змеевика;
- 4 – съемный шлифованный тройник; 7 – съемная железная крышка;
- 8 – железный сосуд; 9 – медный змеевик

В два стакана наливают по 25 мл испытуемого топлива и ставят в глухие карманы 2, 5 предварительно подогретого прибора. Температура в сосуде 8 поддерживается терморегулятором (150 °С – для бензинов и 180 °С – для керосинов). Находящееся в стаканах топливо обдувается горячим воздухом через тройник 4 в начале опыта с расходом 20–30 л/мин, в конце – 50–60 л/мин. После окончания выделения паров топлива из стаканов воздух подают еще 15 мин, затем подачу воздуха прекращают, и стаканы выдерживают в приборе еще 30 мин при установленной температуре. После этого их охлаждают в эксикаторе и взвешивают образовавшийся остаток. Количество смол ($Q_{\text{фс}}$, мг/100 мл топлива) вычисляют по формуле

$$Q_{\text{фс}} = q/V,$$

где q – масса остатка, мг;

V – объем испытуемого топлива, мл.

Содержание фактических смол в автомобильных бензинах не должно превышать 7–10 мг/100 мл топлива.

Для определения содержания потенциальных смол в топливе нет общепринятого метода, поэтому судить о потенциальной способности топлива к смолообразованию можно лишь по показателю стабильности топлива, который оценивается индукционным периодом. *Индукционный период* – время, в течение которого топливо, находящееся в условиях, благоприятных для окисления, практически не поглощает кислород. Этот период определяют в специальном приборе по методике, описанной в ГОСТ 4039–82. Чем меньше индукционный период, тем ниже химическая стабильность топлива. Индукционный период автомобильных бензинов составляет 900–1300 мин.

4. Коррозионные свойства бензинов

Оценка качества карбюраторного топлива по его коррозионным свойствам имеет практическое значение не только при использовании его в двигателе, но и при хранении, перекачке, транспортировке и т. п. Входящие в состав топлива углеводороды не корродируют. Коррозия вызывается содержанием таких веществ, как водорастворимые кислоты и щелочи, остающиеся в топливе при очистке; органические кислоты, преимущественно нафтеновые; сера и сернистые соединения; вода.

По причине сильного коррозионного воздействия водорастворимых кислот на металлы, щелочей – на алюминий наличие их в топливе не допускается. Качественное определение водорастворимых кислот и щелочей проводят по ГОСТ 6307–75. В делительной воронке 50 мл испытуемого топлива взбалтывают с равным количеством дистиллированной воды. Реакцию водной вытяжки проверяют действием индикаторов (метилоранжа и фенолфталеина). Если в пробе обнаружено присутствие водорастворимых кислот и щелочей, топливо в двигателе не применяют, его выбраковывают.

Органические кислоты, содержащиеся в топливе, по своей коррозионной активности неизмеримо слабее водорастворимых, и наличие их в топливе допускается с ограничением. Содержание органических кислот оценивают по показателю *кислотности*, под которым понимается количество щелочи КОН (мг), необходимое для нейтрализации органических кислот в 100 мл топлива.

Наличие в бензине сернистых соединений и элементарной серы обуславливает коррозионные свойства самого бензина, а продукты сгорания серы вызывают дополнительную коррозию деталей двигателя. Наиболее сильное коррозионное воздействие на металл оказывают сероводород, элементарная сера и низшие меркаптаны, поэтому присутствие этих сернистых соединений в бензине не допускается.

Активность действия сернистых соединений в топливе проверяют *испытанием на медной пластинке*. С этой целью хорошо очищенную и отполированную медную пластинку помещают в пробирку с испытуемым топливом и нагревают в течение 3 ч в водяной бане при значении температуры 50 °С. Затем пластинку промывают. Если после этого на ней остался черный, темно-коричневый или серый налет, то это указывает на наличие в топливе активных сернистых соединений.

Содержание серы в автомобильном топливе по техническим требованиям не должно превышать 0,1 %–0,12 %.

Коррозионная активность топлива повышается с увеличением содержания в нем воды. Кроме того, в зимнее время наличие воды в бензине может вызвать закупорку в топливопроводах за счет образования кристаллов льда, в результате чего нарушается подача топлива и работа двигателя.

Весьма нежелательно наличие в топливе механических примесей, которые забивают жиклеры карбюратора и способствуют повышению износа деталей двигателя.

Практическая часть

Задание 1. Изучить методики определения основных характеристик бензина. Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица

Методики определения основных характеристик бензина

Свойство	Методика определения	Схема установки	Математическая обработка результатов
1.			
...			

Задание 2. По заданию преподавателя рассчитать количество смол в бензине.

Контрольные задания

1. Опишите методику определения фракционного состава бензина.
2. Опишите методику определения детанационной стойкости бензина.
3. Опишите методику определения смолистых веществ в бензине.
4. Опишите методику определения коррозионной стойкости бензина.

Практическая работа № 9

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОТРАКТОРНЫХ МАСЕЛ

Цель работы: освоить методики определения основных показателей автотракторных масел.

Теоретическая часть

Главными эксплуатационными свойствами масел являются смазывающие, противоизносные, вязкостно-температурные, моюще-диспергирующие, антиокислительные, антикоррозионные свойства, нейтрализующая способность, температурные свойства, зольность, содержание механических примесей и воды.

1. Смазывающие свойства масел

Главный показатель смазывающих свойств масла – вязкость.

Вязкость – это свойство жидкости оказывать сопротивление течению (перемещению одного слоя жидкости относительно другого) под действием внешней силы.

Различают динамическую и кинематическую вязкости.

Динамическая вязкость, или коэффициент динамической вязкости, – это отношение действующего касательного напряжения к градиенту скорости. Единица динамической вязкости в системе СИ – паскаль-секунда ($\text{Па} \cdot \text{с}$), в системе СГС – пуаз (П): $1 \text{ П} = 0,1 \text{ Па} \cdot \text{с}$. На практике применяют меньшую единицу – $\text{мПа} \cdot \text{с}$, а также сантипуаз (сП): $1 \text{ сП} = 1 \text{ мПа} \cdot \text{с}$. Динамическую вязкость определяют как произведение кинематической вязкости жидкости (ν) и ее плотности (ρ) при той же температуре:

$$\eta = \rho \cdot \nu, \quad (9.1)$$

Кинематическая вязкость – отношение динамической вязкости (η) жидкости к ее плотности (ρ) при той же температуре:

$$\nu = \eta / \rho. \quad (9.2)$$

Единица кинематической вязкости в системе СИ – $\text{м}^2/\text{с}$, в системе СГС – стокс (Ст): $1 \text{ Ст} = 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$. На практике применяют меньшую единицу – $\text{мм}^2/\text{с}$, а также сантистокс (сСт): $1 \text{ сСт} = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Кинематическую вязкость жидких нефтепродуктов определяют по ГОСТ 33–2000 (ИСО 3104–94) с использованием капиллярного вискозиметра.

Капиллярные вискозиметры выпускают нескольких типов для различных диапазонов вязкости масла. На рис. 9.1 показан прибор для определения кинематической вязкости масла с вискозиметром Пинкевича. Прибор снабжен термометром, мешалкой, термостатом и электроподогревателем.

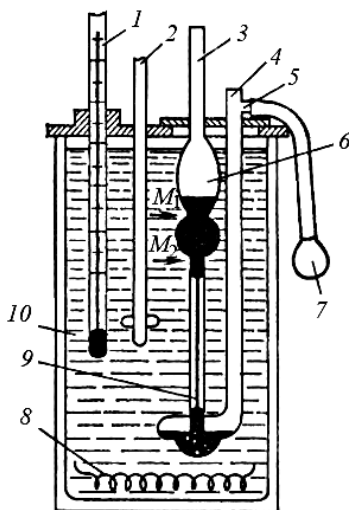


Рис. 9.1. Прибор для определения кинематической вязкости масла:

- 1 – термометр; 2 – мешалка; 3, 4 – колена; 5 – отводная трубка;
6 – расширенная часть колена 3; 7 – резиновая груша; 8 – электронагреватель;
9 – капилляр вискозиметра; 10 – термостатирующая жидкость; M_1 , M_2 – метки

Вязкость определяют следующим образом. На отводную трубку 5 вискозиметра надевают резиновую трубку. Затем, зажав пальцем колено 4 и перевернув вискозиметр, погружают колено 3 в нефтепродукт и засасывают его до метки M_2 при помощи резиновой

груши 7. Когда уровень нефтепродукта достигнет метки M_2 , вискозиметр вынимают и переворачивают. Снимают с конца колена 3 избыток нефтепродукта. Затем на этот конец надевают резиновую трубку и устанавливают вискозиметр в термостат так, чтобы расширение 6 находилось ниже уровня термостатирующей жидкости. Засасывают нефтепродукт в колено 3 примерно на 1/3 высоты расширения 6. Сообщив колено 3 с атмосферой, измеряют время перемещения мениска нефтепродукта от метки M_1 до метки M_2 .

Затем рассчитывают значение кинематической вязкости ($\text{мм}^2/\text{с}$) испытуемого нефтепродукта:

$$\nu = C \cdot t, \quad (9.3)$$

где ν – кинематическая вязкость, сСт ;

C – калибровочная постоянная вискозиметра, $\text{сСт}/\text{с}$;

t – среднее арифметическое значение времени истечения, с .

2. Противоизносные свойства масел

Противоизносные свойства масла зависят от его химического состава и вязкостно-температурной характеристики, а также от качества присадок. Наличие в масле абразивных загрязнений существенно влияет на износ трущихся поверхностей. Трибологические характеристики масел – индекс задира, критическую нагрузку и показатель износа при постоянной нагрузке – определяют по ГОСТ 9490–75 на четырехшариковой машине трения (рис. 9.2). На шарик 1, закрепленный в шпинделе, который вращается с большой скоростью, действует вертикальная нагрузка. Износ шариков 2 и другие трибологические характеристики оценивают с помощью специальных приборов.

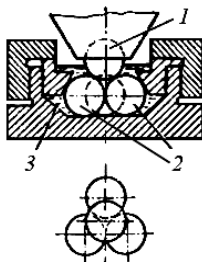


Рис. 9.2. Четырехшариковая машина трения:
1 – верхний шарик; 2 – нижние шарики; 3 – масло

При испытании противоизносные и противозадирные свойства масел оценивают по потере массы, задиру или питтингу, линейному износу деталей, состоянию поверхностей трения.

3. Вязкостно-температурные свойства масел

От вязкости масла при рабочих температурах в узлах зависят качество смазывания поверхностей деталей и их износ. Вязкость масла зависит от температуры, с увеличением которой она понижается, а с уменьшением – повышается (рис. 9.3).

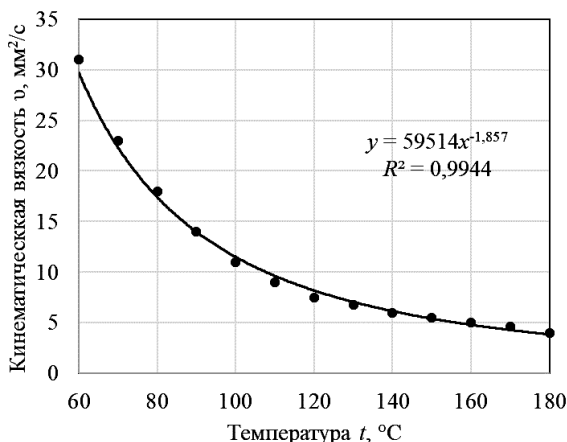


Рис. 9.3. Зависимость кинематической вязкости (ν) моторного масла от его температуры (t)

Интенсивность изменения вязкости масла при изменении температуры у разных масел различна. Крутизну вязкостно-температурной кривой оценивают по индексу вязкости.

Индекс вязкости характеризует степень изменения вязкости в зависимости от температуры масла, или пологости вязкостно-температурной кривой масла. Индекс вязкости масел определяют в условных единицах, сравнивая кривые вязкости испытуемого масла и двух эталонных масел, одно из которых имеет очень пологую кривую – его индекс вязкости принят за 100, а другое – крутую кривую, индекс вязкости которого принят за 0. Эталонные масла имеют одинаковую вязкость с испытуемым маслом при значении температуры 98,8 °C.

Чем выше индекс вязкости, тем выше технико-эксплуатационные свойства масел. Индекс вязкости находят по соответствующим формулам или номограмме. Сначала у испытуемого моторного масла определяют кинематическую вязкость при значениях температуры 40 °С и 100 °С. Затем с учетом этих значений по номограмме или формулам определяют индекс вязкости масла.

4. Моюще-диспергирующие свойства масел

Моюще-диспергирующие свойства характеризуют способность масла уменьшать образование углеродистых отложений и осадков на деталях и поддерживать продукты загрязнения во взвешенном состоянии.

Моющие свойства моторных масел определяют по интенсивности лакообразования на поверхности поршня на установке ПЗВ (рис. 9.4). Установка состоит из одноцилиндрового четырехтактного двигателя 2, электродвигателя 1 и пульта управления. Алюминиевый поршень снабжен двумя компрессионными и двумя маслосъемными кольцами. Необходимый температурный режим поддерживается электронагревательными элементами 3. Условия испытания следующие: в картер двигателя заливают 250 мл испытуемого масла; частота вращения коленчатого вала двигателя – 2500 мин⁻¹; значения температуры: головка цилиндра – 300 °С, масло в картере – 125 °С, воздух на выпуске – 220 °С. Продолжительность испытания – 2 ч.

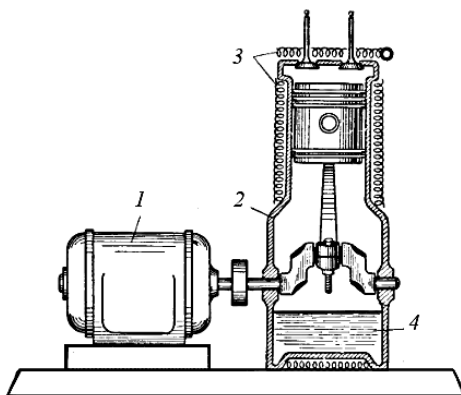


Рис. 9.4. Установка ПЗВ:

- 1 – электродвигатель; 2 – одноцилиндровый двигатель;
3 – электронагревательные элементы; 4 – масло

После испытания прибор разбирают и по количеству лака на боковой поверхности поршня оценивают моющие свойства масла по семибалльной цветной шкале. Если поршень чист, масло получает балл 0, если очень загрязнен лаком – балл 6.

5. Антиокислительные свойства масел

Антиокислительные свойства характеризуют стойкость масла к окислению.

В стандартах на моторные масла их стойкость к окислению оценивают по индукционному периоду осадкообразования (окисление при значении температуры 200 °С – по ГОСТ 21063–77), по увеличению их вязкости при работе в двигателе установки ИКМ (моторные испытания – по ГОСТ 20457–75), по кислотному числу и количеству летучих низкомолекулярных кислот и осадка, образующихся при окислении (окисление масла в приборе ВТИ – по ГОСТ 981–75).

6. Антикоррозионные свойства масел

Антикоррозионные свойства моторных масел зависят в основном от эффективности антикоррозионных и антиокислительных присадок, а также от состава базовых компонентов. В процессе работы масла коррозионность возрастает.

Для турбинных, гидравлических и других масел, контактирующих с водой в условиях их применения, антикоррозионные свойства оцениваются по следующей методике (ГОСТ 19199–73). В нагретую до значения температуры 60 °С смесь масла и дистиллированной воды (10:1) погружают на 24 ч полированный стержень из углеродистой стали по ГОСТ 1050–88 марки 45. После этого осматривают поверхность стержня невооруженным глазом и оценивают степень коррозии.

Для определения коррозионного воздействия масел на металлы используют методику по ГОСТ 2917–76. С этой целью в нагретое до значения температуры 100 °С масло погружают полированную металлическую пластинку (медь, медные сплавы) и выдерживают 180 мин. Масло считается выдержавшим испытание, если на больших поверхностях пластинки нет зелени, темно-серых, коричневых или черных пятен, налетов или пленок.

7. Нейтрализующая способность масел

Нейтрализующая способность – важнейшее химическое свойство масел, характеризующееся щелочным числом.

Щелочное число моторного масла определяют методом потенциометрического титрования по ГОСТ 11362–96 (ИСО 6619–88). За щелочное число принимают количество щелочи, выраженное в мг гидроксида калия (KOH) на 1 г образца, необходимое для потенциометрического титрования испытуемой массы в определенном растворителе от начального показания измерительного прибора до показания, соответствующего свежеприготовленному кислому неводному буферному раствору.

8. Температурные свойства масел

Температура вспышки. Смесь паров масла с воздухом воспламеняется при определенной минимальной концентрации паров в воздухе, которая соответствует нижнему пределу взрываемости. На рис. 9.5 показан прибор для определения температуры вспышки в открытом тигле (ГОСТ 4333–87). Тигель 2 с испытуемым маслом помещают в тигель 3 с прокаленным песком, под который подводят газовую горелку и нагревают масло. Над поверхностью масла периодически проводят пламенем зажигательного устройства. За температуру вспышки масла принимают температуру, при которой наблюдается пробегающее и быстро исчезающее синее пламя.

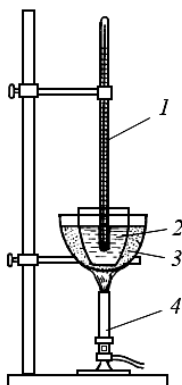


Рис. 9.5. Прибор для определения температуры вспышки в открытом тигле:

1 – термометр; 2 – тигель с испытуемым маслом;
3 – тигель с прокаленным песком; 4 – газовая горелка

Низкотемпературные свойства. Эти свойства оценивают по температуре застывания и вязкости. Температурой застывания называется температура, при которой масло теряет подвижность, т. е. перестает течь под действием силы тяжести. Методику определения температуры застывания устанавливает ГОСТ 20287–91.

9. Зольность масла

Зольность масла позволяет судить о количестве несгораемых примесей в маслах без присадок, а в маслах с присадками – о количестве введенных зольных присадок. Зольность определяют в лабораторных условиях и выражают процентным соотношением образовавшейся золы к массе пробы масла, взятой для анализа (ГОСТ 1461–75). Зольность масел без присадок не превышает 0,02 %–0,025 % по массе. У масел с присадками зольность не должна быть менее 0,4 %, у высококачественных марок масел не менее 1,15 %–1,65 % по массе.

10. Содержание в маслах механических примесей и воды

Механических примесей в маслах без присадок не должно быть, а в маслах с присадками их значение не должно превышать 0,015 % по массе, причем механические примеси не должны оказывать абразивное действие на трущиеся поверхности. Вода в маслах должна отсутствовать. Даже небольшое количество воды вызывает деструкцию присадок, происходит процесс шламообразования.

Практическая часть

Задание 1. Изучить методики определения основных характеристик автотракторных масел. Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица

Методики определения основных характеристик автотракторных масел

Свойство	Методика определения	Схема установки	Математическая обработка результатов
1.			
...			

Задание 2. По заданию преподавателя определить кинематическую и динамическую вязкость автотракторных масел.

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите методику определения смазочных свойств автотракторных масел.
2. Опишите методику определения противоизносных свойств автотракторных масел.
3. Опишите методику определения вязкостно-температурных свойств автотракторных масел.
4. Опишите методику определения моюще-диспергирующих свойств автотракторных масел.
5. Опишите методику определения антиокислительных и антикоррозионных свойств автотракторных масел.
6. Опишите методику определения температуры вспышки и воспламенения автотракторных масел.
7. Опишите методику определения зольности автотракторных масел.

Практическая работа № 10

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛАСТМАСС

Цель работы: изучить методики определения основных свойств пластмасс, ознакомиться с оборудованием и приспособлениями для их определения.

Теоретическая часть

Свойства пластмасс подразделяют на три группы: механические, физические и химические. Основными свойствами пластмасс, как готовой товарной продукции, являются механические (предел прочности, ударная вязкость и твердость) и физические (тепловые и диэлектрические).

1. Механические свойства пластмасс

Предел прочности

Определение предела прочности *при растяжении* производят на разрывной машине (рис. 10.1) при значениях температуры в помещении 18 °С–22 °С и при постепенном повышении нагрузки до разрушения образца, изготовленного в виде лопатки. Значение предела прочности (σ_b , Па) при растяжении вычисляют по формуле

$$\sigma_b = \frac{P}{bh}, \quad (10.1)$$

где P – величина разрушающей нагрузки, Н;

b – ширина образца до испытания, м;

h – толщина образца до испытания, м.

Определение предела прочности *при статическом изгибе* проводят на образцах в виде стандартных палочек – прямоугольных брусков размерами 120×15×10 мм. Стандартную палочку 1 помещают на опоры 3 с закругленными переходами (рис. 10.2) и подвергают действию вертикальной разрушающей силы P через упор 2. Значение скорости (v , мм/мин) нагружения образца вычисляют по формуле

$$v = \frac{ul^2}{6h}, \quad (10.2)$$

где u – скорость относительного удлинения поверхностных волокон образца (для пластмасс принимается равной $0,3 \text{ мин}^{-1}$);

l – расстояние между опорами, мм;

h – толщина образца, мм.



Рис. 10.1. Машина для испытания пластмасс на растяжение (общий вид)

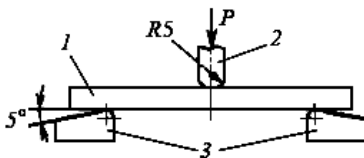


Рис. 10.2. Схема испытания на изгиб

Значение предела прочности ($\sigma_{\text{из}}$, Па) при статическом изгибе вычисляют по формуле

$$\sigma_{\text{из}} = \frac{3Pl}{2bh^2}, \quad (10.3)$$

где P – величина разрушающей или максимально изгибающей силы, Н;

l – расстояние между опорами, м;

b – ширина образца, м;

h – толщина образца, м.

Если в процессе испытания образец не ломается, то за предельную прочность принимают такую нагрузку, выше которой прогиб не увеличивается.

Определение предела прочности *при сжатии* производят на универсальной машине Амслера. Образец, имеющий форму цилиндра или призмы стандартных размеров, подвергают действию нагрузки, возрастающей равномерно со скоростью 25 Н/с до его разрушения. Значение предела прочности ($\sigma_{сж}$, Па) при сжатии определяют по формуле

$$\sigma_{сж} = \frac{P}{S}, \quad (10.4)$$

где P – величина разрушающей нагрузки, Н;
 S – площадь поперечного сечения образца, м².

Ударная вязкость

Определение ударной вязкости производят на маятниковом копре (рис. 10.3), причем образец имеет ту же форму и размеры, что и при определении предела прочности на статический изгиб.

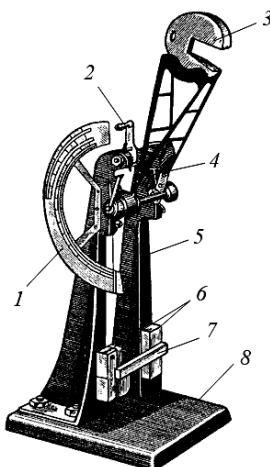


Рис. 10.3. Маятниковый копер:

1 – шкала; 2 – рукоятка; 3 – маятник; 4 – собачка; 5 – стойка;
 6 – опоры; стрелка; 7 – испытуемый образец; 8 – станина

Образец 7 располагают свободно на опорах 6. Затем осторожно поднимают маятник 3 в верхнее положение, где он удерживается собачкой 4, и, отводя последнюю, дают маятнику свободно падать. После разрушения образца маятник по инерции поднимается на некоторую высоту, измеряемую по шкале 1. Эта высота является показателем остаточной, т. е. неизрасходованной энергии маятника.

Значение ударной вязкости (KC , Дж/м²) вычисляют по формуле

$$KC = \frac{A}{bh}, \quad (10.5)$$

где A – работа, затраченная на разрушение образца, Дж;

b – ширина образца, м;

h – толщина образца, м.

Так же значение ударной вязкости определяют для образцов с надрезом, причем величина ударной вязкости в этом случае значительно ниже, чем при испытании образцов без надреза. На стороне, противоположной удару, на образец наносят надрез глубиной 3,3 мм и шириной 2 мм. Это испытание характерно для деталей с резко меняющимся профилем или имеющих местные дефекты.

Методика определения удельной ударной вязкости по Изоду (ГОСТ 19109–2017 (ISO 180:2000)) отличается тем, что образец размерами 63,5×12,7×12,7 мм закрепляется на приборе консольно, после чего разрушается падением маятника. Часто испытание производят на образцах с надрезом.

Твердость

Определение твердости производят на приборе Бринелля (рис. 10.4), причем образцами служат пластины или бруски материала толщиной не менее 4 мм (ГОСТ 4670–91 (ИСО 2039/1–87)). Метод основан на вдавливании с силой P в испытуемый образец стального шарика и вычислении значений твердости, равной отношению силы P к площади поверхности отпечатка шарового сегмента по замерам глубины отпечатка.

Испытание на приборе Бринелля проводят под действием груза, равного 49, 132, 358 или 961 Н в зависимости от твердости испы-

туемого материала. Нагрузку плавно увеличивают от нуля до предельной величины в течение 30 с и выдерживают 1 мин, после чего также плавно снимают. Глубину отпечатка измеряют с точностью до 0,01 мм через 1 мин после приложения силы и через 1 мин после снятия нагрузки.

Твердость по Бринеллю (HB , Н/мм²) определяют по формуле

$$HB = \frac{P}{dh}, \quad (10.6)$$

где P – усилие, прилагаемое к шарiku, Н;

d – диаметр шарика, мм;

h – глубина отпечатка шарика, мм.

Определение отношения величины упругой и остаточной деформации (H , %) производится по формуле

$$H = \frac{h - h_0}{h_0}, \quad (10.7)$$

где h – глубина отпечатка при нагрузке, мм;

h_0 – глубина отпечатка после снятия нагрузки, мм.

2. Физические свойства пластмасс

Тепловые свойства

Определение теплостойкости пластмасс можно производить по Мартенсу и по Вику. Испытание по Мартенсу характеризует теплостойкость материала под нагрузкой.

Прибор Мартенса (рис. 10.4) состоит из двух зажимных головок 4 и 6, в которых закрепляется испытуемый образец 5, и рычага 2 с грузом 3 и указателем 1. Образец (стандартную палочку размерами 120×15×10 мм) закрепляют так, что рычаг располагается горизонтально. Прибор Мартенса помещают в термостат, в котором значение температуры повышается на 50 °С в час. За теплостойкость принимают такое значение температуры, при котором стрелка указателя опустится на 6 мм.

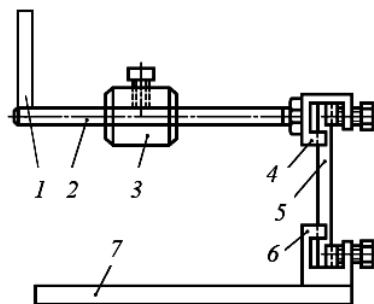


Рис. 10.4. Схема прибора Мартенса для испытания на теплостойкость:
1 – указатель; 2 – рычаг; 3 – груз; 4 – верхняя зажимная головка;
5 – испытуемый образец; 6 – нижняя зажимная головка; 7 – опорная плита

Прибор Вика (рис. 10.5) состоит из стержня 3 с наконечником 2, переходящим в иглу с площадью сечения 1 мм^2 , и нагружающего устройства 5. Прибор расположен в термощафу 6 с постоянной скоростью подъема значения температуры: 50°C в час. Испытанию подвергают образец 1 в виде пластины толщиной не менее 3 мм. Теплостойкость по Вика выражают температурой, при которой игла погружается в пластмассу на 1 мм.

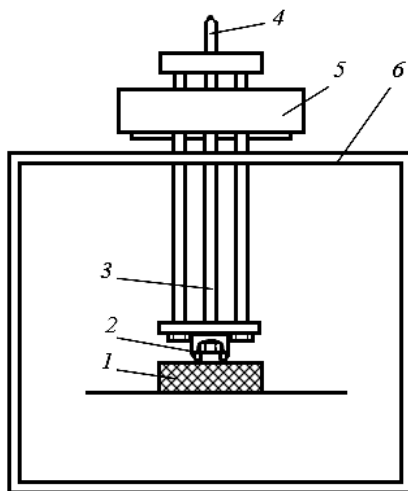


Рис. 10.5. Схема прибора Вика для испытания на теплостойкость:
1 – испытуемый образец; 2 – наконечник; 3 – стержень; 4 – стержень
к указателю деформации; 5 – нагружающее устройство; 6 – термощаф

Методы испытания, основанные на погружении иглы, не используются для испытания неоднородных по структуре материалов, например, стеклопластиков, так как глубина погружения иглы в связующее и стекловолокно различна.

Диэлектрические свойства

Тангенс угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) служит мерой способности диэлектрика рассеивать подводенную к нему энергию и тем самым характеризует диэлектрические потери пластика. Увеличение $\text{tg}\delta$ свидетельствует о повышении этих потерь и, следовательно, об ухудшении диэлектрических свойств материала. Тангенс угла диэлектрических потерь определяют при помощи высоковольтного моста по ГОСТ 6433.3–71 (при частоте 50 Гц), а также приборов типа диэлькометра или куметра по ГОСТ 22372–77 (при частотах от 100 до $5 \cdot 10^6$ Гц).

Диэлектрическая проницаемость численно равна отношению емкости конденсатора, заполненного диэлектриком, к емкости конденсатора тех же размеров с вакуумом в качестве диэлектрика. Определение величины диэлектрической проницаемости производят при значениях 50 и 10^6 Гц при помощи тех же приборов, которые применяются для определения тангенса угла диэлектрических потерь.

Электрическая прочность – минимальная напряженность однородного электрического поля, при которой наступает пробой диэлектриков. Значение электрической прочности (E , кВ/мм) определяется по формуле

$$E = \frac{U_{\text{пр}}}{h}, \quad (10.8)$$

где $U_{\text{пр}}$ – пробивное напряжение, кВ;
 h – толщина образца, мм.

Схема испытания на электрическую прочность представлена на рис. 10.6.

Применяемый образец имеет форму диска диаметром (100 ± 2) мм или квадратной пластины со сторонами (100 ± 2) мм при толщине (4 ± 2) мм.

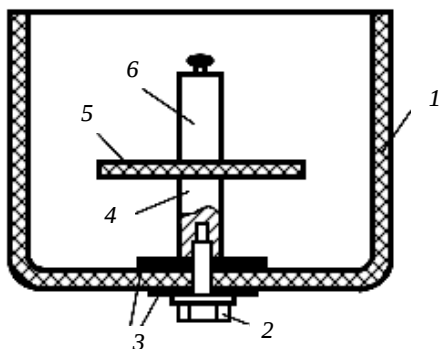


Рис. 10.6. Схема испытания на электрическую прочность:
 1 – стеклянный или фарфоровый сосуд; 2 – болт; 3 – асбестовые прокладки;
 4 – нижний электрод; 5 – испытуемый образец; 6 – верхний электрод

Образец устанавливают между нижним электродом 4, закрепленным на дне стеклянного сосуда 1, и верхним электродом 6 в среде трансформаторного масла. Напряжение повышают со скоростью 1 кВ/с до пробивания образца.

Практическая часть

Задание. Изучить методы контроля механических, физических и химических свойств полимеров, используемых в качестве пленок для тары и упаковки. Ознакомиться с оборудованием, приспособлениями и условиями испытаний для проведения исследований. По результатам полученных теоретических сведений заполнить таблицу.

Таблица

Методы контроля свойств полимерных материалов

Свойства пленки	Методы контроля	Сущность методов контроля, оборудование, условия проведения испытаний	Схема установки для контроля свойств
1.			
...			

Контрольные вопросы и задания

1. Какие механические свойства пластмасс вы знаете?
2. Опишите методики определения характеристик прочности.
3. Опишите методику определения ударной вязкости.
4. Опишите методику определения твердости пластмасс.
5. Какие основные физические свойства пластмасс вы знаете?
6. Опишите методики определения теплостойкости пластмасс.
7. Опишите методику определения электрической прочности пластмасс.

Практическая работа № 11

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СВОЙСТВ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: освоить методики определения основных показателей резины.

Теоретическая часть

Для оценки качества резины определяют ее основные показатели: предел прочности; относительное удлинение; относительное остаточное удлинение; твердость; истирание; сопротивление раздиру; эластичность.

1. Предел прочности резинотехнических изделий

Предел прочности (σ_b , МПа) резины характеризуется напряжением, возникающим в момент ее разрыва. Определяется предел прочности на разрывной машине (рис. 11.1) замером нагрузки ($P_{\max}$), при которой разрывается специально вырезанный образец резины.

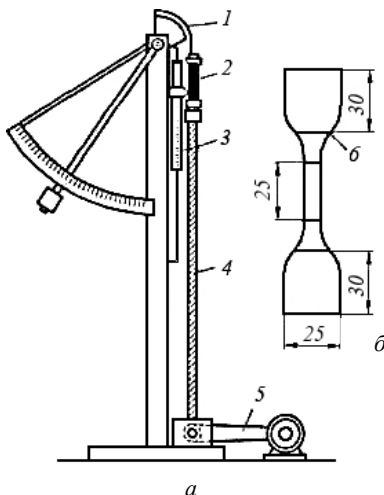


Рис. 11.1. Разрывная машина:

a – общий вид; *б* – образец резины;

1 – подвижный сектор; 2 – образец резины; 3 – измерительная линейка;
4 – червячный винт; 5 – привод червячного винта; 6 – зажимные метки

Далее подсчет ведут по формуле

$$\sigma_B = \frac{P_{\max}}{nb},$$

где $P_{\max}$ – нагрузка, при которой разрывается образец, Н;

n – первоначальная толщина образца, м;

b – первоначальная ширина образца, м.

2. Относительное удлинение резинотехнических изделий

Относительное удлинение (δ , %) резины представляет собой отношение длины (l_k) образца в момент разрыва к его первоначальной длине (l_0):

$$\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} 100.$$

Относительное удлинение определяется на разрывной машине с использованием образца (см. рис. 11.1).

3. Относительное остаточное удлинение резинотехнических изделий

Относительное остаточное удлинение ($\delta_{\text{ост}}$, %) резины (деформация) представляет собой отношение длины (l_2) разорванного образца спустя 1 мин после разрыва к его первоначальной длине (l_0). Остаточное удлинение определяют также на разрывной машине и подсчитывают по формуле

$$\delta_{\text{ост}} = \frac{l_2 - l_0}{l_0} 100.$$

4. Твердость резинотехнических изделий

Твердость резины замеряют в условных единицах деления шкалы твердомера Шора (рис. 11.2), зависящих от глубины погружения притупленной иглы в испытуемый образец.

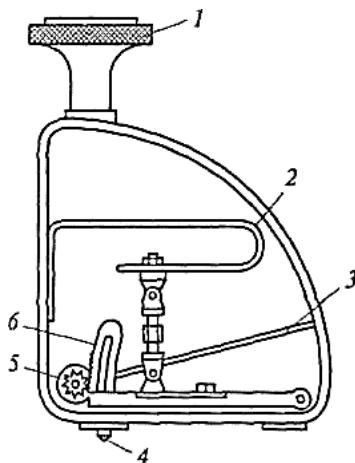


Рис. 11.2. Твердомер Шора:

1 – головка; 2 – пружина; 3 – указательная стрелка;
4 – игла; 5 – шестерня; 6 – зубчатый сектор

5. Истирание резинотехнических изделий

Истирание резины (Дж/мм³) определяется величиной энергии, затраченной на истирание 1 мм³ резины.

Испытания проводят на специальной машине, где образец определенной формы прижимается с заданным усилием к вращающемуся диску машины с корундовой бумагой.

6. Сопротивление резинотехнических изделий раздиру

Сопротивление раздиру (σ'_B , кН/м) определяют на разрывной машине путем замера нагрузки ($P_{\max}$), при которой происходит раздир образца испытуемой резины. Для вычисления значения сопротивления раздира эту нагрузку относят к толщине образца (h_0):

$$\sigma'_B = \frac{P_{\max}}{h_0}.$$

Образец готовят определенной формы и точных размеров с пятью подрезами глубиной 0,5 мм и длиной 2,0 мм, расположенными на расстоянии 2,5 мм один от другого.

7. Эластичность резинотехнических изделий

Эластичность (упругость) определяют на маятниковом упругомере (рис. 11.3) по максимальному углу отклонения маятника после удара его об испытуемый образец.

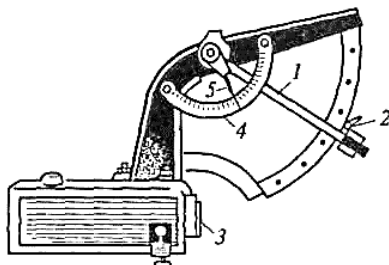


Рис. 11.3. Маятниковый упругомер:

1 – маятник; 2 – рычаг; 3 – наковальня; 4 – шкала; 5 – стрелка

Угол отклонения устанавливают следующим образом. Испытуемый образец толщиной 6 мм закрепляют на наковальне 3. При нажатии на рычаг 2 освобождают маятник 1, падающий на образец. Под действием сил упругости образца резины маятник отскакивает, при этом по стрелке 5 на шкале 4 отсчитывают угол отклонения.

Пользуясь полученными значениями угла отклонения и специальными таблицами, определяют эластичность в процентах. Чем выше этот показатель, тем эластичнее резина.

Практическая часть

Задание. Изучить методы контроля свойств резины. Ознакомиться с оборудованием, приспособлениями и условиями испытаний для проведения исследований. По результатам полученных теоретических сведений заполнить таблицу.

Таблица

Методы контроля свойств резины

Свойство	Методы контроля	Сущность методов контроля, оборудование, условия проведения испытаний	Схема установки для контроля свойств
1.			
...			

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите основные показатели качества резины.
2. Опишите методику определения предела прочности.
3. Опишите методику определения относительного удлинения.
4. Опишите методику определения относительного остаточного удлинения.
5. Опишите методику определения твердости.
6. Опишите методику определения истирания.
7. Опишите методику определения сопротивления раздиру.
8. Опишите методику определения эластичности.

Практическая работа № 12

СОСТАВЛЕНИЕ ЗАЯВОК НА ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К ТРАКТОРАМ, АВТОМОБИЛЯМ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ МАШИНАМ

Цель работы: освоить методику составления заявок на приобретение запасных частей к тракторам, автомобилям и сельскохозяйственным машинам.

Теоретическая часть

1. Оригинальные и неоригинальные запчасти

Немаловажную роль при ремонтных работах играет использование запасных частей и расходных материалов высокого качества.

В целом запасные части можно подразделить на две большие группы: оригинальные запчасти и неоригинальные.

Оригинальные запасные части. Эти запасные части распространяются через официальных дилеров производителей автомобилей. Они всегда имеют оригинальную упаковку и маркировку производителя автомобиля. Качество соответствует всем требованиям и гарантируется самим производителем автомобиля. Официальный дилер производителя автомобиля имеет в ассортименте все запасные части для данного автомобиля. Если какая-либо деталь отсутствует на складе дилера, она в короткие сроки поставляется с центрального склада.

Неоригинальные запасные части. Определение «неоригинальные» ничего не говорит о качестве запасных частей. Это значит, что они продаются не в упаковке производителя автомобиля и распространяются не через официальных дилеров, торгующих автомобилями. Основной костяк этой группы составляют известные фирмы – производители запасных частей, поставляющие детали на сборочные конвейеры автопроизводителей. Поскольку их оборудование и технологии позволяют производить запчасти и для автомобилей многих

других производителей, они выпускают детали не только для сборочного конвейера какого-либо одного или нескольких автосборщиков, но и для продажи на свободном рынке. Эти детали имеют упаковку и маркировку производителя запчастей. Качество не уступает оригинальным запасным частям, а цены могут быть намного ниже (разница может достигать до 50 % в пользу неоригинальных). Ассортимент немного скромнее, чем у оригинальных запасных частей. В программу входят наиболее ходовые и пользующиеся наибольшим спросом детали.

Многие крупные организации, торгующие запасными частями, используют собственную упаковку, закупая большой ассортимент неоригинальных запасных частей крупными партиями непосредственно у производителей и продавая их под собственной торговой маркой.

Неоригинальные запчасти, как правило, распространяются через частные магазины запасных частей, частные авторемонтные мастерские и станции технического обслуживания.

Особое внимание следует уделить качеству приобретаемых запасных частей. Следует избегать покупки очень дешевых запасных частей (по сравнению с оригинальными и неоригинальными известных фирм), так как зачастую они не соответствуют нормам качества и безопасности. Если декоративный молдинг низкого качества негативно влияет только на внешний вид автомобиля, то установка низкокачественных тормозных колодок или масляного фильтра может стать угрозой для безопасности пассажиров или причинить огромный ущерб двигателю, так что затраты на ремонт во много раз превысят сэкономленную при покупке дешевой запчасти сумму. Поэтому следует пользоваться или услугами официальных дилеров (оригинальные части), или хорошо зарекомендовавших себя продавцов неоригинальных запасных частей.

2. Идентификация запасных частей

Производитель автомобилей постоянно совершенствует свою продукцию, внося в конструкцию изменения. Может случиться так, что в рамках одной серии и одного варианта исполнения автомобиля некоторые узлы и агрегаты могут незначительно отличаться друг

от друга, и запасная часть от одного, например, более раннего варианта не будет подходить для другого. Поэтому при приобретении запасных частей важно предоставить продавцу максимально полную информацию об автомобиле. Помимо стандартного набора данных, включающих в себя год выпуска, тип кузова, вариант исполнения кузова, номер шасси (номер VIN), номер двигателя и т. д., продавца могут интересовать следующие данные:

- установлено ли на автомобиле какое-либо дополнительное оборудование (например, дополнительный обогреватель, более мощный генератор, кондиционер);

- тип коробки передач;

- имеется ли каталитический преобразователь;

- тип системы впрыска топлива и т. д.;

- место установки детали.

Если по какой-либо причине документы, отражающие эти сведения, отсутствуют, рекомендуется проконсультироваться у специалистов.

Иногда, покупая ту или иную запчасть, бывает очень полезно взять с собой старую, подлежащую замене деталь для сравнения.

3. Нумерация деталей автомобилей

Детали машин производства автозаводов СНГ нумеруются в соответствии с разработанными отраслевыми стандартами.

Каталог деталей составляется на основе технической документации и охватывает всю номенклатуру деталей, которые могут потребоваться при эксплуатации и ремонте автомобилей.

Каталог обычно состоит из следующих разделов.

Техническая характеристика модели автомобиля.

Правила пользования каталогом.

Указатель групп и подгрупп (не всегда).

Перечень иллюстраций.

Указатель покупных деталей.

Указатель нормализованных деталей.

Сборочные единицы деталей.

Узлы и детали автомобиля.

Покупные детали (подшипники, шарики, ролики, резиновые манжеты, шланги и трубки, лампочки).

Стандартизованные детали.

Номерной указатель.

Узлы и детали модификаций основной модели автомобиля.

Узлы и детали обозначены по единой семизначной системе нумерации, действующей на всех автомобильных заводах СНГ.

По этой системе обозначение детали, например, 1111-3501010 состоит из следующих элементов:

1111 (в данном случае цифры, отделяемые дефисом от семизначного номера детали) – индекс модели автомобиля.

35 (первые две цифры семизначного номера детали) – номер группы «Тормоза».

01 (вторые две цифры семизначного номера детали) – номер подгруппы «Тормоза рабочие передние».

010 (последние три цифры семизначного номера детали) – порядковый номер детали «Тормоз правый в сборе».

Обозначение детали 1111-3501010 читается следующим образом: одиннадцать, одиннадцать, тридцать пять, ноль один, ноль десять.

Семизначный номер, оканчивающийся на «0», присваивается узлам и агрегатам.

При введении в конструкцию новой детали ей присваивается свободный номер в той подгруппе, в которую она вводится.

При изменении конструкции существующей детали к ее номеру добавляются после дефиса специальные индексы:

1. Буквенные обозначения А, Б, В, ... после обозначения детали или сборочной единицы указывают, что в конструкцию детали или сборочной единицы были внесены изменения:

– обозначения А, А1, А2, ... (например 1111-3501010-А) указывают, что измененные детали сохраняют взаимозаменяемость с основной деталью (не имеющей буквы) и между собой;

– обозначения Б, Б1, Б2, ... не взаимозаменяемы с ранее выпущенными деталями, не имеющими буквы, или с деталями, имеющими обозначения А, А1, А2 (и т. д.), но взаимозаменяемы между собой.

2. Параллельно буквенным обозначениям при всех последующих изменениях для указания взаимозаменяемости или невзаимозаменяемости деталей или сборочных единиц вводятся цифровые индексы:

– 01, 02, 03 (например 1111-3501010-02), стоящие после номера детали, обозначают, что детали в процессе производства подвергались изменению, но взаимозаменяемы с первоначальной деталью (без индекса) и между собой;

– 10, 11, 12 означают, что эти детали взаимозаменяемы между собой, но не взаимозаменяемы с первоначальной деталью, имеющей обозначение без индекса или с деталями, имеющими индексы А, А1, А2, ... или 01, 02 ...

– 20, 21, 22 означают, что эти детали взаимозаменяемы между собой (в пределах диапазона 20–29), но не взаимозаменяемы с деталью без индекса и деталями с индексами А, А1, А2, А3, ... или 01, 02, 03 ...

В каталоге сборочные единицы и детали сгруппированы по конструктивному и функциональному признакам. Каждая группа и подгруппа сопровождаются рисунками сборочных единиц и деталей.

Раздел «Сборочные единицы и детали» каталога представляет собой таблицу, включающую:

- номер рисунка;
- позицию на рисунке;
- обозначение сборочных единиц и деталей;
- код ОКП (общесоюзный классификатор продукции);
- количество в подгруппе на модель автомобиля;
- наименование.

В разделе «Покупные детали» указаны: унифицированные детали, подшипники, шарики, ролики, манжеты, шланги и трубки, лампочки (даны их основные параметры, посадочные и присоединительные размеры, указано, в каких подгруппах они применяются и в каком количестве на автомобиль).

В разделе «Стандартизованные детали» помещены таблицы типовых нормалей, применяемых на автомобилях, в которых указаны: обозначение детали, основные размеры, количество на автомобиль, где применяется. Для каждого типа дан эскиз.

Все стандартизованные детали (болты, шпильки, винты, гайки, шайбы и т. д.) сведены в таблицы, которые содержат рисунок детали, ее наименование, обозначение, номер подгруппы, где применяется деталь, ее количество в подгруппе на модель автомобиля и основные размеры. Для облегчения поиска обозначения детали сгруппи-

рованы в порядке возрастания и имеют шестизначное обозначение, в конце группы – одно из указанных ниже условных обозначений защитных покрытий.

Например, деталь 250511-П8 обозначает шестигранную гайку, имеющую противокоррозионное покрытие П8, в данном случае – цинковое. Наравне с шестизначным обозначением стандартизованных деталей применяется восьмизначное обозначение, которое состоит из трех групп, разделяемых вертикальной наклонной чертой, например 1/32742/01.

Номерной указатель содержит все детали каталога (кроме нормализованных деталей), расположенные в порядке возрастания обозначений, номер подгруппы, где применяется деталь, и количество в подгруппе на модель автомобиля.

Детали и сборочные единицы, заимствованные от автомобилей старых моделей, сохраняют свои прежние обозначения.

Детали или сборочные единицы, используемые только для ремонта, имеют буквенные приставки Р, Р1, Р2 или АР, АР1 (и т. д.). Например: ВК24-1000100-АР – комплект поршневых колец ГАЗ-24 с увеличенным размером на 0,50 мм.

Сборочные единицы и детали, обозначение которых выделено полужирным шрифтом, составляют рекомендованную заводом номенклатуру запасных частей.

Условное обозначение «+» означает возможное изготовление сборочной единицы или детали в вариантном исполнении.

4. Нумерация деталей тракторов

Для узлов и деталей шасси гусеничных тракторов принята семизначная система обозначения, в которой:

- первые две цифры указывают на принадлежность узлов и деталей к данной марке трактора;
- две вторые цифры – номер конструкторской группы;
- три последние цифры – номер узла или детали:
 - от 001 до 010 – номера общих видов групп;
 - от 011 до 100 – номера узлов;
 - от 101 до 999 – номера деталей.

Например, 77.32.012, где:

- 77 – данный узел принадлежит трактору ДТ-75;

– 32 – номер группы, к которой относится узел или деталь (в данном примере – «Колесо направляющее»);

– 012 – порядковый номер узла «Корпус уплотнения в сборе».

На рисунках группы номера деталей одного узла объединены фигурной скобкой, за которой указан номер этого узла.

Буква, стоящая в конце обозначения, указывает, что данный узел или деталь претерпели изменения, не утратив взаимозаменяемости с ранее выпущенными конструкциями.

Цифра, поставленная через тире, указывает, что данный узел или деталь претерпели изменение с потерей взаимозаменяемости.

Неразъемные соединения (сварные, склепанные или совместно обработанные) обозначены на рисунках только номером узла без указания номеров составляющих его деталей.

Нормали (болты, гайки, шайбы и т. д.) указаны на рисунке группы и сведены в таблицы, которые показаны в разделе нормализованных деталей.

Такие детали, как гильза цилиндров, коленчатый вал, вкладыши шатунных и коренных подшипников, поршень, шатун и поршневой палец имеют специальное клеймение, обозначающее группу.

Коленчатые валы изготавливаются по диаметру шатунных и коренных шеек двух производственных размеров. Клеймо выбивается на первой щеке коленчатого вала.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников изготавливаются двух размеров в соответствии с двумя номинальными размерами шеек коленчатого вала. Кроме того, предусмотрены четыре ремонтных размера вкладышей.

Гильзы по внутреннему диаметру сортируются на три группы: Б, С и М. Обозначение группы нанесено клеймом на торце верхнего бурта гильзы.

Поршни по размеру наружного диаметра юбки также сортируются на три группы: Б, С и М, по диаметру отверстия в бобышках под поршневой палец – на две группы. Кроме этого, поршни подбираются по весу.

Обозначение группы по размеру диаметра юбки и вес поршня наносятся клеймом на днище поршня; обозначение группы по размеру диаметра отверстия под палец нанесено краской (белой и желтой) на бобышках поршня.

Поршневые пальцы сортируются на две группы по наружному диаметру и на две группы – по массе. Обозначение групп наносится на внутренней поверхности краской разных цветов:

- размерные группы – краской белого и желтого цвета;
- весовые группы – краской черного и зеленого цвета.

Шатуны подбираются по массе. Масса шатуна выбита на боковой площадке нижней головки шатуна тремя цифрами, показывающими сотни, десятки и единицы граммов.

Детали, в обозначение которых входят буквенные приставки (А, СТ, ПР, РС и т. д.), как правило, покупные и обозначаются по системам, принятым на заводах-изготовителях.

Такие детали, как прокладки, резиновые кольца, арматура, пружины, пружинные кольца, шпонки, шпильки, болты, гайки, шайбы, винты, сведены в группы:

- 28, 29, 30 и 31 – болты, шпильки, гайки и шайбы;
- 32 – штифты;
- 34 – шпонки;
- 35 – винты;
- 38 – пружины;
- 40, 42, 46 – прокладки (в том числе резиновые детали);
- 41 – арматура (штуцера, трубки);
- 58 – пружинные кольца.

Крепежные детали, пружины и детали ремонтных размеров даны в соответствующих разделах в конце каталога. Рекомендации по применению деталей ремонтных размеров приведены в «Руководстве по ремонту трактора».

Практическая часть

Задание. Составить заявку на приобретение запасных частей к технике (рисунки).

Контрольные вопросы

1. Что такое «оригинальные запасные части»?
2. Что такое «неоригинальные запасные части»?
3. Как производится нумерация деталей автомобилей?
4. Как производится нумерация деталей тракторов?

ЗАЯВКА
на поставку оборудования и запасных частей

Наименование предприятия _____

Отвественное лицо _____

Контактные телефоны (факс) _____

E-mail _____

Наименование оборудования или запасной части	Обозначение, тип*	Основные технические характеристики*	Фирма- изготовитель*	Номер по каталогу фирмы – поставщика оборудования**	Количество, шт.
<i>Наименование, тип оборудования:</i> _____					
1.					
2.					
3.					

* С таблички, которая находится на запрашиваемой детали, или технической документации поставщика.

** Из технической документации фирмы поставщика.

Рис. Образец бланка заявки на поставку оборудования и запасных частей

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бристон, Дж. Х. Полимерные пленки / Дж. Х. Бристон, Л. Л. Катан ; пер. с англ.; под. ред. Э. П. Донцовой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1993. – 384 с.
2. Власов, С. В. Основы технологии переработки пластмасс / С. В. Власов [и др.]. – М. : Химия, 1995. – 528 с.
3. Волгин, В. В. Автосервис. Торговые операции : практическое пособие / В. В. Волгин. – 4-е изд., стереотип. – М. : Дашков и К°, 2014. – 420 с.
4. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации. Основные положения. СТБ 6.01.1–2001. – Минск : Изд-во стандартов, 2002. – 12 с.
5. Жиряева, Е. В. Товароведение / Е. В. Жиряева. – СПб. : Питер, 2003. – 416 с.
6. Николаева, М. А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы: учебник для вузов / М. А. Николаева. – М. : НОРМА, 2002. – 283 с.
7. Энциклопедия полимеров: в 3 т. – М. : Советская энциклопедия, 1972.

Учебное издание

Корнеева Валерия Константиновна,
Капцевич Вячеслав Михалович

ТОВАРОВЕДЕНИЕ.
ПРАКТИКУМ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск *В. М. Капцевич*
Редактор *Т. В. Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Д. А. Значёнок*
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 04.11.2020. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 5,27. Тираж 99 экз. Заказ 567.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.