

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

С.С. Гришанова, Т.М. Борисова, Д.К. Панкевич

## **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

Конспект лекций

для студентов специальностей

1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий», 1- 50 01 01 «Производство текстильных материалов»

Витебск  
2020

УДК 658.516  
ББК 30ц  
Г 82

Рецензенты:

заведующий кафедрой технического регулирования и товароведения  
учреждения образования «Витебский государственный технологический  
университет», доктор технических наук, профессор Буркин А.Н.;

руководитель органа по сертификации, директор РУП  
«Центр научных исследований лёгкой промышленности»,  
кандидат технических наук Силич Т.В.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
УО «ВГТУ», протокол № 9 от 27.11.2019.

**Гришанова, С. С.**

Г 82 Метрология, стандартизация и управление качеством : конспект  
лекций / С. С. Гришанова, Т. М. Борисова, Д. К. Панкевич. – Витебск :  
УО «ВГТУ», 2020. – 162 с.  
ISBN 978-985-481-630-2

Конспект лекций является руководством для организации работы студентов  
специальностей 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных  
изделий», 1- 50 01 01 «Производство текстильных материалов».

УДК 658.516  
ББК 30ц

ISBN 978-985-481-630-2

© УО «ВГТУ», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ. РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ, СЕРТИФИКАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И КВАЛИМЕТРИИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	7
1.1 Цель и задачи дисциплины. Основные разделы дисциплины. Основные понятия .....	7
1.2 Экономическая и социальная сущность проблемы повышения качества продукции легкой промышленности .....	11
ЛЕКЦИЯ 2. СУЩНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ, ИХ ЗАДАЧИ, ЦЕЛИ И ПРИНЦИПЫ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	13
2.1 Нормативно-правовая база Республики Беларусь в области технического нормирования и стандартизации. Основные понятия и определения .....	15
2.2 Задачи, цели и принципы технического нормирования и стандартизации .....	17
2.3 Объекты и субъекты технического нормирования и стандартизации .....	19
2.4 Место и роль технического нормирования и стандартизации в легкой промышленности .....	20
2.5 Евразийский экономический союз и его нормативно- правовая база в области технического регулирования .....	21
ЛЕКЦИЯ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ (ТНПА) В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ .....	24
3.1 Виды технических нормативных правовых актов Республики Беларусь в области технического нормирования и стандартизации .....	24
3.2 Виды и категории стандартов. Знаки соответствия государственным стандартам Республики Беларусь .....	30
3.3 Применение международных и межгосударственных стандартов. Технические регламенты Таможенного союза и их применение .....	33
ЛЕКЦИЯ 4. МЕЖДУНАРОДНАЯ И МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ .....	35
4.1 Международные и региональные организации по стандартизации .....	35
ЛЕКЦИЯ 5. ОРГАНЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ .....	46

5.1 Система органов, осуществляющая государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации в Республике Беларусь. Полномочия государственных органов в данной сфере .....	46
5.2 Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь и его полномочия .....	47
5.3 Служба стандартизации на предприятиях легкой промышленности .....	49
<b>ЛЕКЦИЯ 6. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТНПА В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ .....</b>	<b>52</b>
6.1 Органы государственного надзора, их основные задачи и функции .....	52
6.2 Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза в Республике Беларусь .....	54
<b>ЛЕКЦИЯ 7. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ .....</b>	<b>56</b>
7.1 Корреляционный анализ .....	56
7.2 Дисперсионный анализ .....	61
7.3 Параметрическая стандартизация .....	66
<b>ЛЕКЦИЯ 8. ОСНОВНЫЕ МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ СИСТЕМЫ СТАНДАРТОВ. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ .....</b>	<b>68</b>
8.1 Методы упорядочения объектов стандартизации .....	68
8.2 Межотраслевые системы стандартов .....	69
8.3 Информационное обеспечение стандартизации .....	74
<b>ЛЕКЦИЯ 9. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....</b>	<b>76</b>
9.1 Квалиметрия. Основные понятия и термины .....	76
9.2 Показатели качества продукции легкой промышленности и методы их определения .....	77
9.3 Этапы оценки уровня качества .....	83
9.4 Методы оценки уровня качества продукции легкой промышленности .....	84
<b>ЛЕКЦИЯ 10. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ .....</b>	<b>90</b>
10.1 Сущность контроля качества, виды и методы .....	90
10.2 Статистические методы контроля качества продукции .....	93
<b>ЛЕКЦИЯ 11. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....</b>	<b>100</b>
11.1 Цели и основные принципы создания системы менеджмента качества .....	100

11.2 Модель системы менеджмента качества. Процессный подход к созданию СМК .....	102
11.3 Системы управления качеством: история и развитие .....	105
<b>ЛЕКЦИЯ 12. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ .....</b>	<b>109</b>
12.1 Основные термины и определения .....	110
12.2 Цели, принципы, объекты и субъекты оценки соответствия .....	113
12.3 Государственное регулирование и управление в области оценки соответствия в Республике Беларусь .....	115
12.4 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь .....	116
12.5 Обязательное подтверждение соответствия .....	123
<b>ЛЕКЦИЯ 13. СУЩНОСТЬ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ .....</b>	<b>127</b>
13.1 Основные термины и определения .....	127
13.2 Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений .....	130
13.3 Анализ состояния измерений и метрологическое обеспечение производства .....	131
<b>ЛЕКЦИЯ 14. ИЗМЕРЕНИЯ, СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....</b>	<b>134</b>
14.1 Международная система единиц СИ и внесистемные единицы .....	136
14.2 Классификация измерений. Погрешности измерения .....	141
14.3 Методы измерений. Средства измерений .....	144
14.4 Основные характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений .....	147
<b>ЛЕКЦИЯ 15. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ .....</b>	<b>150</b>
15.1 Задачи и сущность государственного метрологического надзора и контроля .....	150
15.2 Государственная метрологическая служба .....	155
15.3 Метрологическая служба на предприятии .....	157
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>159</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Назначение любой продукции, включая продаваемые услуги, – удовлетворить определенную потребность людей. Для этого продукция должна иметь набор соответствующих свойств, то есть обладать необходимым потребительским качеством.

Стандартизация, метрология и сертификация – это инструменты обеспечения качества продукции, работ и услуг. С развитием рынка формируются и условия для эффективного управления качеством продукции на всех этапах ее жизненного цикла. Это позволяет выпускать конкурентоспособную продукцию, применять эффективные технологические процессы, повышая уровень экономической безопасности народно-хозяйственного комплекса страны. Вследствие важности приобретения знаний в области метрологии, стандартизации и управления качеством, дисциплина «Метрология, стандартизация и управление качеством» включена в государственный стандарт по подготовке специалистов легкой промышленности.

Материал конспекта лекций раскрывает теоретические основы, методику проведения работ по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством изделий и процессов легкой промышленности на современном этапе развития экономики. В нем подробно рассмотрены система стандартизации и технического нормирования Республики Беларусь и Национальная система оценки соответствия, которые применяются практически во всех областях деятельности. В результате изучения дисциплины будущие специалисты получат знания об основных категориях качества с позиции потребительской ценности товара, важнейших методах его исследования, принципах и методологии решения задач контроля качества, повышения уровня качества, подтверждения соответствия продукции требованиям нормативно-правовых актов.

Данный конспект лекций поможет обучающимся сформировать основные профессиональные компетенции в области метрологии, стандартизации и управления качеством продукции и процессов легкой промышленности: изучив базовые основы направленного поиска и анализа необходимых технических нормативно-правовых актов, осуществления контроля и управления качеством продукции, разработки мероприятий по его обеспечению, оценки соответствия продукции нормативно-технической документации.

В результате изучения курса обучающийся должен знать правовые основы метрологического обеспечения производства; значение, методы и информационное обеспечение стандартизации; цели, принципы и модели систем менеджмента качества, способы оценки уровня качества; методы контроля качества и требования к сертифицированной продукции легкой промышленности.

# ЛЕКЦИЯ 1

## ВВЕДЕНИЕ. РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ, СЕРТИФИКАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И КВАЛИМЕТРИИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### 1.1 Цель и задачи дисциплины. Основные разделы дисциплины. Основные понятия

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций, навыков по научным, методологическим и организационным основам государственной системы метрологического обеспечения производства; о государственной и международной системах стандартизации продукции, путях повышения ее качества; развития и закрепления академических и социально-личностных компетенций.

Основными задачами дисциплины является подготовка специалистов, владеющих современными знаниями в области метрологии, стандартизации, сертификации и менеджмента качества продукции легкой промышленности.

Основные разделы дисциплины:

- менеджмент качества;
- стандартизация и техническое нормирование;
- сертификация;
- метрология.

Метрология, стандартизация, сертификация и менеджмент качества – взаимосвязанные области знаний, которые являются важными инструментами в обеспечении качества продукции и услуг, в разработке, создании и реализации конкурентоспособной продукции.

Основная цель предприятий легкой промышленности – произвести качественную конкурентоспособную продукцию, что является залогом прибыли. Для этого необходимо изучить основные аспекты управления качеством текстильной продукции.

*Качество продукции* – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Качество продукции представляет собой материальную основу удовлетворения как производственных, так и личных потребностей людей, и этим определяется его уникальная общественная, экономическая и социальная значимость. Чем выше качество продукции, тем большим богатством обладает общество и тем большими материальными возможностями оно располагает для своего

дальнейшего прогресса. Вопросами качества создаваемых человеком объектов и процессов занимается наука квалитология. Составной частью квалитологии является квалиметрия.

*Квалиметрия* – область практической и научной деятельности, связанная с разработкой теоретических основ и методов измерения и количественной оценки качества.

Зарождение квалиметрии было обусловлено воздействием двух основных факторов. Во-первых, появлением в первой половине XX века в экономически развитых странах многочисленных эмпирических методик количественной оценки качества (первоначально, главным образом, качества продукции); во-вторых, необходимостью теоретического обоснования, а также повышения точности и надежности этих методик.

Эти факторы, естественно, проявились и в СССР. К концу 60-х годов группа научных работников (военный инженер-строитель Г. Г. Азгальдов; гражданские инженеры-машиностроители З. Н. Крапивинский, Ю. П. Кураченко, Д. М. Шпекторов; экономисты в области авиастроения А. В. Гличев и В. П. Панов; архитектор М. В. Федоров), выявив методологическую общность способов количественной оценки качества совершенно разных объектов, осознала необходимость теоретического обобщения этих способов в рамках самостоятельной научной дисциплины и дала ей название «квалиметрия».

К такому заключению они пришли на неофициальном «симпозиуме», состоявшемся в Москве в ноябре 1967 года. Участники симпозиума декларировали, что конечной целью квалиметрологов, т. е. тех, кто занимается квалиметрией, является разработка и совершенствование методик, с помощью которых качество конкретного оцениваемого объекта может быть выражено одним числом, характеризующим степень удовлетворения данным объектом общественной или личной потребности.

Термин «квалиметрия» был выбран не случайно. Во-первых, он достаточно полно отражает суть дела («квали» по латыни – «какой, какого качества», а «метрео» на древнегреческом означает «мерить, измерять»). Во-вторых, этот термин понятен специалистам, говорящим на языках, на которых выходит 90 % всей мировой научно-технической литературы. Поскольку лежащий в основе латинский корень «квали» используется для обозначения термина «качество» во многих распространенных европейских языках: в английском – quality (квалити); во французском – qualite (калите); в немецком – qualitat (квалитет); в испанском – cualidad (квалидат); в итальянском – qualita (квалита). В русском языке имеется общепонятный термин «квалификация», относящийся к той же языковой группе, что и термин «качество» в романских и германских языках.

В соответствии с общим взглядом, выработанным на симпозиуме, квалиметрия трактовалась как научная область, в рамках которой изучаются методология и проблематика комплексной количественной оценки качества объектов любой природы.

Приблизительно через 10 лет после симпозиума в квалиметрической литературе (главным образом в многочисленных работах А. И. Субетто) стала проводиться и несколько другая концепция относительно сути квалиметрии. В соответствии с этой концепцией, квалиметрия изучает проблематику и методологию количественной оценки не только качества, но и любых других комплексных характеристик разных объектов, например, эффекта, эффективности, стоимости и т. д.

Подобное безбрежное увеличение области приложения квалиметрии заслуживает некоторого общего термина, например, квантификация, т. е. количественное представление любых особенностей любых объектов. Поэтому и по другим причинам используется первая трактовка квалиметрии, принятая при ее зарождении, как количественное измерение именно качества (а не какой-то другой характеристики объекта).

Инициатива советских специалистов получила и определенное международное признание. Так, начиная с 15-й Международной конференции Европейской организации по контролю качества (ЕОКК, ныне – ЕОК) (1971 год), вопросы квалиметрии обсуждались на нескольких ее международных научно-технических конференциях: в Осло (1974 год), Варне (1977 год), Ереване (1982 год), Мадриде (1983 год), Москве (1988 год). Секция квалиметрии работала и на очередном конгрессе Азиатского общества качества (Дели, 1989 г.).

Темам, связанным с квалиметрией, посвящены сотни журнальных статей, защищены десятки диссертаций (в том числе пять докторских). По этой тематике заведены специальные рубрики в каталогах крупнейших библиотек России. Статьи о квалиметрии помещены в Большой Советской и в Экономической энциклопедиях. Проведены две всесоюзные научные конференции по квалиметрии – в Таллинне (1972 год) и Саратове (1988 год). В Санкт-Петербурге функционировал (а в Москве продолжает функционировать) постоянно действующий научно-практический семинар по квалиметрии.

Для получения комплексной оценки качества продукции необходимо определение отдельных свойств качества. Но для такой операции необходимо знать значения абсолютных показателей этих свойств. В подавляющем большинстве случаев такие показатели измеряются с помощью приборов. Измерения являются источником объективной информации. Измерениями занимается наука-метрология.

*Метрология* – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

С измерениями человек сталкивается с рождения. Большинство измерений выполняется как промежуточная операция для достижения некоторой конечной цели:

- управление технологическими процессами;
- испытания и контроль параметров материалов, полуфабрикатов, продукции.

Чем сложнее технология, тем больше измерений проводится. Метрологические знания необходимы любому специалисту.

Специалистам легкой промышленности приходится сталкиваться с техническими измерениями. В результате определяют фактические значения технологических параметров, которые должны поддерживаться для успешного осуществления технологического процесса и получения качественной продукции.

Таким образом, квалиметрия использует полученные в метрологии данные как фундамент для своих дальнейших исследований.

Однако мало измерить качество продукции или процесса, необходимо оценить его уровень. Для этого используются нормативные значения показателей качества продукции (услуги), которые установлены техническими нормативно-правовыми актами (стандартами, техническими регламентами и т. п.). Разработка стандартов и нормативов – область деятельности, которую принято называть «стандартизация и техническое нормирование».

Стандартизация является одним из эффективных средств управления экономикой, важным звеном, соединяющим в единый процесс науку, технику и производство. Она непосредственно влияет на повышение эффективности общественного производства, представляя собой научный метод оптимального упорядочения номенклатуры и качества выпускаемой продукции в масштабах государства. Стандарт призван концентрировать передовой промышленный опыт и новейшие достижения науки и техники, связывая их с перспективами развития производства. Тем самым стандарт превращается в норму общественно необходимых требований к качеству и безопасности продукции.

*Стандартизированным изделием* считается изделие лучшего качества с наилучшими свойствами, которое выбрано из множества изделий одинакового назначения. Выпускаемая продукция должна соответствовать определенным техническим требованиям, отраженным в технических нормативных правовых актах (ТНПА).

*Технические требования* – количественные и (или) качественные требования (словесные и (или) цифровые показатели, нормативы, характеристики, правила, методики, классификации, словесные и графические описания) к объектам технического нормирования или объектам стандартизации, носящие технический характер.

Стандартизация рассматривается как одно из действенных средств ускорения технического прогресса, внедрения наиболее рациональной

организации производства, улучшения качества продукции, экономии трудовых затрат и материальных ресурсов. Ее нельзя воспринимать как механический отбор устоявшихся, усредненных характеристик, так как она способствует выбору и разработке наиболее оптимальных решений, рассчитанных на состояние науки и техники не только в настоящее время, но и учитывающих перспективы их развития в будущем.

Стандартизацию и техническое нормирование следует рассматривать как нормативно-правовую основу метрологии, сертификации и квалиметрии.

Сертификация продукции является одним из путей обеспечения высокого качества продукции, повышения научного и торгово-экономического сотрудничества между странами, укрепления доверия между ними.

*Сертификация* – это процедура подтверждения третьей независимой стороной, т. е. организацией, не зависящей от заинтересованных сторон (изготовителей, исполнителей, продавцов и потребителей), соответствия должным образом идентифицированной продукции, процесса или услуги конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Цель сертификации – защита потребителей от получения некачественной продукции или услуги.

## **1.2 Экономическая и социальная сущность проблемы повышения качества продукции легкой промышленности**

В современных условиях объективная необходимость повышения уровня качества текстильной продукции обусловлена несколькими причинами:

– качество продукции становится одним из решающих факторов повышения эффективности производства и интенсивного развития экономики в целом;

– выпуск некачественной продукции наносит большой экономический ущерб, как отдельным предприятиям, так и всей национальной экономике;

– изменяется психология потребителя и его требования к качеству продукции;

– качество является одним из важнейших факторов конкурентоспособности продукции в условиях усиления борьбы за рынки сбыта.

Повышение качества продукции является важнейшим путём увеличения эффективности производства. Эффективность производства определяется соотношением полученных результатов и

производственных затрат. Повысить эффективность можно двумя путями: снижением издержек производства или повышением общественной значимости результатов труда, которая может возрастать не только за счёт увеличения количества продукции, но и вследствие повышения её качества. Первый путь имеет определённые границы, второй – практически не ограничен.

Повышение качества продукции есть процесс, ориентированный на наиболее полное удовлетворение потребностей в данной продукции, который может осуществляться по двум направлениям: улучшение качественных параметров уже освоенной продукции, а также создание и освоение качественно новых её видов. Легкая промышленность имеет неограниченные возможности повышения качества продукции по перечисленным выше направлениям. И речь идет не только о повышении качества готовой продукции, но и о качестве сырья, полуфабрикатов, технологических процессов.

Рост качества продукции имеет ограничители двоякого рода: научно-технические достижения и производственный потенциал общества, обуславливающий величину затрат совокупного общественного труда, необходимых на создание и использование продукции. Обществу безразлично то количество труда, которое требуется на создание конкретной продукции и удовлетворение ею общественной потребности. С экономической точки зрения целесообразно не любое повышение качества изделий, а только такое, которое соответствует общественным потребностям и удовлетворяет эти потребности с наименьшими затратами.

Высокое качество продукции – свидетельство достижения максимальной экономии труда, затраченного на удовлетворение определённой потребности.

## ЛЕКЦИЯ 2

### СУЩНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ, ИХ ЗАДАЧИ, ЦЕЛИ И ПРИНЦИПЫ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Элементы стандартизации появились тогда, когда еще не существовало понятия об этом термине.

В процессе развития человеческого общества совершенствовалась трудовая деятельность людей, что выражалось в освоении новых трудовых приемов и навыков, в создании и совершенствовании орудий труда и различных изделий. В этих условиях появилась необходимость отбирать и фиксировать наиболее удачные результаты трудовой деятельности с целью повторного их использования. Гончар, живший в каменном веке, не отыскивал новые формы для каждого из изготавливаемых им сосудов, а отбирал в процессе работы несколько подходящих моделей, которые в дальнейшем служили ему образцами. Примером также может служить строительство в третьем тысячелетии до нашей эры самой высокой египетской пирамиды – Хеопса из камней, отработанных до строго определенных размеров; вооружение египетских воинов одинаковыми «стандартными» луками и стрелами; унификация вооружения римских легионеров.

Первые упоминания о стандартизации в России были отмечены во времена правления Ивана Грозного, когда были введены для измерения пушечного ядра стандартные калибры – кружала. В это время был основан сторожевой городок Свияжск, при постройке которого применялись строительные элементы, заранее изготовленные по стандартным размерам.

Стремясь к расширению внешней торговли Петр 1 не только ввел технические условия, учитывающие высокие требования иностранных рынков к качеству отечественных товаров, но и организовал в Петербурге и Архангельске правительственные комиссии, которым вменялось в обязанность следить за качеством экспортируемого Россией сырья (льна, пеньки, древесины и т. д.)

Развитие промышленности и транспорта в России привело к расширению работ по стандартизации. В 1860 году был установлен единый размер железнодорожной колеи (1524 мм) и утверждены габаритные нормы приближения строений и подвижного состава. В 1900 г., несмотря на противодействие царского правительства, состоялся Первый Всероссийский электротехнический съезд, на втором был принят ряд правил и норм проектирования и эксплуатации электротехнических устройств.

Однако идеи стандартизации в дореволюционной России широкого развития не получили, что объяснялось, прежде всего, большим числом иностранных концессий, владельцы которых

применяли, как правило, свои стандарты. Такое положение привело к распространению в России трех систем мер (аршинной, дюймовой, метрической), которые затрудняли разработку и внедрение национальных стандартов.

Одним из первых документов советской власти, который В. И. Ленин подписал 14 сентября 1918 года, был декрет «О введении международной метрической системы мер и весов» – началось развитие стандартизации.

В 1923 году по инициативе С. Орджоникидзе было создано Центральное бюро по стандартизации с целью изучения работ по стандартизации. В этот период большое внимание уделялось стандартизации экспортной продукции, которая являлась основным источником пополнения валютного фонда, необходимого для приобретения за границей машин и оборудования. Для руководства работой по стандартизации в масштабе всей страны Совет народных Комиссаров СССР своим постановлением от 15 сентября 1925 года создал Комитет по стандартизации при Совете труда и обороны, на который было возложено и утверждение стандартов, обязательных для всех отраслей народного хозяйства. 18 сентября 1925 года считается официальной датой начала государственной стандартизации в СССР. Первым председателем этого Комитета был назначен В. В. Куйбышев. В 1930 году Комитет по государственной стандартизации был преобразован во Всесоюзный комитет по стандартизации (ВКС) при Совете труда и обороны. ВКС было передано общее руководство работами по метрологии. Комитетом были введены первые общесоюзные стандарты – ОСТы, которые являлись обязательными для всех организаций и предприятий страны. Первый общесоюзный стандарт ОСТ 1 «Пшеница, селекционные сорта зерна. Номенклатура» был утвержден в 1926 году. В этом же году были приняты стандарты на новый сортament стального проката.

В 1927–1928 гг. были разработаны и утверждены стандарты на инструменты, на машиностроительные детали (болты, гайки, шайбы и т. д.).

В годы первых пятилеток масштаб работ по стандартизации неуклонно увеличивался: 1926–1928 гг. было принято 350 стандартов, в 1929–1932 гг. – 4493, в 1933–1937 гг. – 4685.

В 1954 году был организован Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

В 1961–1965 гг. Комитет стандартов при участии министерств и ведомств разработал предложения, которые были направлены на коренную перестройку работ по стандартизации в СССР.

Вышедшие в конце 70-х и 80-е годы постановления ЦК КПСС и Совета министров СССР по важным вопросам развития

промышленности, экономии материальных ресурсов определили ряд новых задач стандартизации в нашей стране.

В народное хозяйство были внедрены комплексы стандартов, позволяющие решить такие крупные межотраслевые проблемы, как единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), единая система конструкторской документации (ЕСКД), единая система технологической документации (ЕСТД), единая система классификации и кодирования и другие, получившие высокую оценку предприятий страны.

В последующие годы наряду с разработкой новых и пересмотром действующих ГОСТов осуществлен полный переход на программный метод комплексной стандартизации. Планы по стандартизации создаются на базе этих программ и увязываются с важнейшими проблемами развития науки и техники с планами развития производства, повышения его эффективности, экономии всех видов ресурсов.

Таким образом, стандартизация прошла большой путь – от установления без достаточного научного обоснования требований на отдельные типы машин до современного состояния, когда стандарты заранее диктуют, какое конструктивное решение должно быть положено в основу создания новой техники, какие значения технико-экономических показателей она должна обеспечивать.

## **2.1 Нормативно-правовая база Республики Беларусь в области технического нормирования и стандартизации. Основные понятия и определения**

Отношения в области технического нормирования и стандартизации в Республике Беларусь регулируются Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» от 05.01.2004 г. (в актуальной редакции) и иными актами законодательства Республики Беларусь, включая технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, правом Евразийского экономического союза (ЕАЭС), а также международными договорами Республики Беларусь, не составляющими право Евразийского экономического союза.

Основные законы Республики Беларусь в области безопасности и качества продукции перечислены ниже:

- О техническом нормировании и стандартизации;
- Об оценке соответствия требованиям нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации;
- О защите прав потребителей;

- Об охране окружающей среды;
- Об обеспечении единства измерений;
- О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения;
- О пожарной безопасности.

С принятием Закона Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» от 05.01.2004 г. № 262-3 белорусское законодательство в области технического нормирования и стандартизации было приведено в соответствие с положениями Соглашений ВТО по техническим барьерам в торговле.

Закон Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» (далее Закон) направлен на регулирование отношений, возникающих при разработке, установлении и применении технических требований к продукции, иным объектам технического нормирования и объектам стандартизации, других, связанных с ними отношений, а также на определение правовых и организационных основ технического нормирования и стандартизации, единой государственной политики в этой области.

Законом определены основные термины:

*Стандартизация* – деятельность по установлению технических требований к объектам стандартизации в целях их многократного и **добровольного** (если иное не установлено настоящим Законом) применения в отношении постоянно повторяющихся существующих или потенциальных задач, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области, связанной с объектами стандартизации, и основным результатом которой является разработка технических кодексов установившейся практики, общегосударственных классификаторов, стандартов, технических условий.

*Техническое нормирование* – деятельность по установлению **обязательных** для соблюдения технических требований к объектам технического нормирования, основным результатом которой является разработка технических регламентов Республики Беларусь и технических регламентов Евразийского экономического союза.

Из вышеизложенных определений следует, что стандартизация является понятием более широким и включает аспекты технического нормирования как обязательные специализированные требования к безопасности продукции на всех этапах ее жизненного цикла. Однако техническое нормирование является более актуальным и глобальным направлением деятельности, поскольку призвано решать социальную задачу по защите жизни, здоровья людей и охране окружающей среды от неблагоприятного воздействия продукции, что и выдвигает его на первый план.

Главной целью технического нормирования является обеспечение оптимального уровня безопасности при минимальном государственном вмешательстве посредством разработки и применения

сбалансированных мер на всем пути движения продукции от изготовителя к потребителю, позволяющих, с одной стороны, предотвратить появление на рынке опасной и фальсифицированной продукции, а с другой – минимизировать технические барьеры для изготовителей.

*Технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (ТНПА)* – технические регламенты Республики Беларусь, технические кодексы установившейся практики, государственные стандарты, общегосударственные классификаторы, технические условия, стандарты организаций.

*Стандарт* – документ, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к объектам стандартизации.

*Государственный стандарт* – стандарт, являющийся техническим нормативным правовым актом Республики Беларусь и утвержденный Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

*Национальная система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь* – совокупность ТНПА в области технического нормирования и стандартизации, информационных ресурсов, содержащих такие акты, субъектов технического нормирования и стандартизации, а также правил и процедур функционирования системы в целом.

*Национальный фонд технических нормативных правовых актов* – систематизированный фонд технических нормативных правовых актов Республики Беларусь, международных стандартов, межгосударственных и других региональных стандартов, информации о них, а также иных документов и информационных ресурсов, предусмотренных актами законодательства Республики Беларусь, на бумажных носителях и (или) в виде компьютерного банка данных со справочно-поисковым аппаратом на основе информационных технологий.

## **2.2 Задачи, цели и принципы технического нормирования и стандартизации**

Задачи технического нормирования и стандартизации:

- установление оптимальных (в том числе обязательных) требований к качеству и номенклатуре продукции (услуг) в интересах потребителя и государства;
- развитие унификации продукции;
- нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических

программ и инфраструктурных комплексов (транспорт, связь, оборона, охрана окружающей среды, безопасность населения и т. д.).

Целью технического нормирования и стандартизации является обеспечение:

- защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции, работ и услуг относительно их назначения, качества и безопасности;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг, а также обеспечение соответствия их своему функциональному назначению, оптимизации и унификации их номенклатуры;
- устранения технических барьеров в торговле;
- единства измерений;
- технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- энергоэффективности и рационального использования ресурсов (ресурсосбережения);
- научно-технологической, информационной и военной безопасности.

Техническое нормирование и стандартизация основываются на следующих **принципах**:

– **обязательность соблюдения** требований технических регламентов РБ, а также технических регламентов ЕАЭС;

– доступность текстов технических регламентов РБ, технических регламентов ЕАЭС, технических кодексов установившейся практики, государственных стандартов, общегосударственных классификаторов, их проектов, информации о них для заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации, за исключением случаев ограничения доступа;

– приоритетность использования международных стандартов, межгосударственных и других региональных стандартов;

– использование современных достижений науки и техники;

– обеспечение права участия юридических и физических лиц, технических комитетов по стандартизации в разработке технических регламентов РБ, технических кодексов установившейся практики, государственных стандартов;

– **добровольность применения** технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов, за исключением случаев, предусмотренных Законом РБ «О техническом нормировании и стандартизации» или правовыми актами Президента Республики Беларусь.

## 2.3 Объекты и субъекты технического нормирования и стандартизации

*Объекты стандартизации* – продукция, процессы разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации продукции, выполнение работ, оказание услуг, системы управления (менеджмента), испытания, исследования и измерения, отбор образцов, терминология, символика, упаковка, маркировка, этикетки и их нанесение, компетентность персонала в выполнении определенных работ, оказании определенных услуг, компетентность юридического лица Республики Беларусь или иностранного юридического лица в выполнении работ по оценке соответствия техническим требованиям, иные объекты, в отношении которых возможно и необходимо установление технических требований в процессе стандартизации.

*Объекты технического нормирования* – продукция либо продукция и связанные с техническими требованиями к продукции процессы разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации.

*Субъектами технического нормирования и стандартизации являются:*

– президент Республики Беларусь и государственные органы, осуществляющие государственное регулирование в области технического нормирования и стандартизации;

– национальный институт по стандартизации, отраслевые организации по стандартизации, а также иные юридические лица, которые не являются государственными органами, осуществляющими государственное регулирование в области технического нормирования и стандартизации, и участвуют в отношениях в области технического нормирования и стандартизации;

– физические лица, которые участвуют в отношениях в области технического нормирования и стандартизации;

– технические комитеты по стандартизации.

Субъектами технического нормирования и стандартизации могут являться иные субъекты, которые в соответствии с актами законодательства Республики Беларусь или международными договорами Республики Беларусь наделены правами и обязанностями в области технического нормирования и стандартизации и участвуют в отношениях в области технического нормирования и стандартизации.

В зависимости от того, представители какого региона мира (географического, экономического, политического) участвуют в

проведении работ по стандартизации, различают следующие уровни стандартизации:

- международный – деятельность, открытая для соответствующих органов любой страны;

- региональный – деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира;

- национальный – деятельность, открытая для соответствующих органов одного конкретного государства. При этом она осуществляется на разных уровнях: государственном, отраслевом, в том или ином секторе экономики (например, на уровне министерств), на уровне ассоциаций, производственных фирм, предприятий и учреждений.

Стандартизация на международном и региональном уровнях осуществляется специалистами стран, представленных в соответствующих региональных и международных организациях.

## **2.4 Место и роль технического нормирования и стандартизации в легкой промышленности**

Продукция прядильного, ткацкого, трикотажного, швейного, обувного и кожгалантерейного производств является традиционным объектом стандартизации. Объектами стандартизации являются также типовые технологические процессы, формы и методы организации труда и производства, правила выполнения производственных и контрольных операций, правила транспортировки и хранения продукции.

Функции технического нормирования и стандартизации в легкой промышленности:

- *экономическая* отражает вклад в научно-технический прогресс: влияет на составляющие производственного процесса, способствует совершенствованию предметов и средств труда, технологии и самого труда;

- *информационная* проявляется через создание нормативных документов, классификаторов и каталогов продукции, эталонов мер, образцов продукции, являющихся носителями ценной технической и экономической информации для потребителя;

- *социальная* осуществляется посредством включения в нормативные документы и достижения в производстве таких показателей качества продукции и услуг, которые содействуют здравоохранению, отвечают санитарно-гигиеническим нормам;

– коммуникативная проявляется через достижение взаимопонимания в обществе путем обмена информацией.

Цель стандартизации – выявление наиболее правильного и экономичного варианта, т. е. нахождение оптимального решения. Для внедрения найденного эффективного варианта в активную деятельность необходимо, чтобы он стал известен для максимального числа предприятий и специалистов. В этом случае возможен значительный экономический эффект в определенной области деятельности. Обычно выделяют 4 этапа организации работ по стандартизации.

1. Отбор объектов стандартизации. Если существует определенная совокупность объектов и действий с ними, то некоторые из них могут повторяться систематически. Например, измерения определенного параметра. Таким образом, для стандартизации подходят повторяющиеся процессы или объекты.

2. Моделирование объекта стандартизации. Следует учитывать, что процессу стандартизации подвергаются не сами объекты, а информация о них, отображающая их существенные стороны (признаки, свойства), т. е. абстрактная модель реального объекта. Например, для измерения это могут быть приборы, реактивы, методы отбора проб и т. д.

3. Оптимизация модели. Задача стандартизации – унифицировать метод или процесс, отобрав наилучший вариант. Оптимальное решение достигается общенаучными методами и специфическими методами стандартизации. В результате таких преобразований формируется оптимальная модель стандартизируемого объекта.

4. Стандартизация модели. На заключительном этапе осуществляется собственно стандартизация или разработка нормативного документа на базе унифицированной модели.

## **2.5 Евразийский экономический союз и его нормативно-правовая база в области технического регулирования**

Евразийский экономический союз (ЕАЭС) – международная организация региональной экономической интеграции, обладающая международной правосубъектностью.

Договор о Евразийском экономическом союзе подписан в г. Астане 29.05.2014) (редакция, действующая с 12 марта 2019 года).

Государствами – членами Евразийского экономического союза являются Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация.

Основными целями ЕАЭС являются:

– создание условий для стабильного развития экономик государств-членов в интересах повышения жизненного уровня их населения;

– стремление к формированию единого рынка товаров, услуг, капитала и трудовых ресурсов в рамках Союза;

– всесторонняя модернизация, кооперация и повышение конкурентоспособности национальных экономик в условиях глобальной экономики.

Правовой основой для единой (общей) политики является Раздел X «Техническое регулирование» и Приложения № 9-11 Договора о ЕАЭС.

Приложение № 9 Договора о ЕАЭС предусматривает разработку «Единого перечня товаров», подлежащих обязательной оценке соответствия. Товары, включенные в Единый перечень, согласно Решению № 620, могут свободно перемещаться по всей территории ЕАЭС, если они прошли процедуры оценки соответствия в любом из государств-членов ЕАЭС. Товары, не включенные в этот Единый перечень, подлежат обязательной оценке соответствия в соответствии с национальным законодательством государств-членов ЕАЭС. Так, например, товары легкой промышленности не включены в единый перечень, но в их отношении действуют технические регламенты:

– ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности»;

– ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков»;

– ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».

В Договоре ЕАЭС (раздел X и Приложения № 9-11) предусматривается существенная передача компетенций в области технического регулирования с национального уровня на уровень Союза. Государства-члены не могут устанавливать дополнительные обязательные требования на национальном уровне сверх того, что будет установлено в технических регламентах ЕАЭС.

В целях защиты жизни и (или) здоровья человека, имущества, окружающей среды, жизни и (или) здоровья животных и растений, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, а также в целях обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения в рамках Союза принимаются технические регламенты Союза.

Для выполнения требований технического регламента ЕАЭС и оценки соответствия требованиям технического регламента ЕАЭС на добровольной основе могут применяться международные,

межгосударственные стандарты, а в случае их отсутствия – национальные стандарты государств-членов.

В рамках Таможенного союза государств-членов: предусматривается создание единой таможенной территории, в пределах которой не применяются таможенные пошлины и ограничения экономического характера, за исключением специальных защитных, антидемпинговых и компенсационных мер, применяется единый таможенный тариф и другие единые меры регулирования торговли товарами с третьими странами.

За реализацию продукции (выполнение работ, оказание услуг), в том числе импортируемой, подлежащей обязательному подтверждению соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, без наличия сертификата соответствия или декларации о соответствии Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, либо сертификата соответствия или декларации о соответствии, оформленных по единой форме, или с неправомерным использованием знаков соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь предусмотрена ответственность. Штраф за такие нарушения составит для индивидуального предпринимателя до ста процентов от стоимости реализованной продукции (выполненных работ, оказанных услуг), а при невозможности ее установления – до трехсот базовых величин; для юридического лица – до ста процентов от стоимости реализованной продукции (выполненных работ, оказанных услуг), а при невозможности ее установления – до пятисот базовых величин.

### ЛЕКЦИЯ 3

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ (ТНПА) В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

### 3.1 Виды технических нормативных правовых актов Республики Беларусь в области технического нормирования и стандартизации

*Технический регламент Республики Беларусь* – ТНПА РБ, разработанный в процессе технического нормирования, утвержденный Советом Министров Республики Беларусь и содержащий обязательные для соблюдения технические требования к объектам технического нормирования.

Технические регламенты РБ разрабатываются в целях защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества, охраны окружающей среды, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции относительно ее назначения, качества или безопасности, а также обеспечения энергоэффективности и рационального использования ресурсов (ресурсосбережения). Технические регламенты РБ разрабатываются в отношении продукции, которая включена в единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках ЕАЭС, формируемые в соответствии с Договором о ЕАЭС, и в отношении которой не приняты технические регламенты ЕАЭС. Технические регламенты носят директивный характер и **являются обязательными** для исполнения, поскольку связаны с безопасностью объектов технического нормирования и стандартизации на всем этапе их жизненного цикла.

Разработка технических регламентов осуществляется республиканскими органами государственного управления. Утверждение – Советом министров. Индекс таких документов – ТР.

В соответствии с международной практикой технические регламенты:

- содержат обязательные для соблюдения требования безопасности;
- определяют эксплуатационные характеристики изделия, оставляя право конструктивных решений за изготовителем;
- устанавливают формы и схемы подтверждения соответствия;
- предоставляют изготовителю возможность выбора схем доказательства соответствия продукции установленным требованиям;
- используют стандарты в качестве доказательной базы;

- регламентируют правила маркировки продукции;
- определяют правила размещения продукции на рынке.

Сроки введения в действие технических регламентов РБ устанавливаются с учетом времени, необходимого для реализации мероприятий по обеспечению соблюдения требований технических регламентов РБ, но не ранее чем через шесть месяцев после официального опубликования технического регламента РБ на Национальном правовом Интернет-портале РБ.

*Технический кодекс установившейся практики* – ТНПА РБ, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный республиканским органом государственного управления или Нацбанком РБ и содержащий основанные на результатах установившейся практики технические требования к процессам разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации продукции или к выполнению работ, оказанию услуг. Индекс – ТКП.

ТКП предусмотрен для осуществления технического нормирования на отраслевом уровне и разрабатывается республиканскими органами государственного управления, либо по их поручению техническими комитетами по стандартизации, отраслевыми организациями по стандартизации, иными привлеченными этими государственными органами субъектами технического нормирования и стандартизации.

Обязательность соблюдения требований ТКП определяется органом государственного управления, который его утверждает.

Срок введения в действие технических кодексов установившейся практики – не ранее шестидесяти календарных дней со дня размещения информации об их государственной регистрации на официальном сайте Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь в глобальной компьютерной сети Интернет.

*Государственный стандарт Республики Беларусь* – стандарт, являющийся ТНПА РБ и утвержденный Государственным комитетом по стандартизации РБ.

Государственные стандарты разрабатываются, как правило, техническими комитетами по стандартизации, а при их отсутствии любыми заинтересованными лицами, имеющими полномочия. Индекс – СТБ.

Государственные стандарты являются добровольными для применения, однако в ряде случаев они могут носить и обязательный характер.

Соблюдение государственного стандарта становится обязательным если:

– в техническом регламенте дается ссылка на государственный стандарт;

– производитель или поставщик применяет государственный стандарт;

– производитель или поставщик заявляют о соответствии своей продукции (услуги) государственному стандарту, используя обозначение государственного стандарта и знак соответствия государственным стандартам в маркировке продукции, транспортной или потребительской тары, эксплуатационной или иной документации;

– продукция (услуга) сертифицирована на соответствие требованиям государственного стандарта.

Срок действия государственного стандарта Республики Беларусь (СТБ) не ограничен, до отмены. Периодически могут вноситься изменения и дополнения.

Государственные стандарты в зависимости от объекта стандартизации могут содержать:

1) технические требования:

– к объектам стандартизации;

– к правилам приемки продукции, работ, услуг, методикам (методам) контроля, проведения испытаний и исследований, выполнения измерений;

– к технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;

– к технической, технологической и иной документации;

– к качеству и безопасности продукции, работ и услуг, рациональному использованию ресурсов (ресурсосбережению);

– к охране окружающей среды;

– к энергоэффективности;

– к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения;

2) метрологические и другие общие технические, технологические и организационно-методические требования.

Государственный стандарт вводится в действие после его государственной регистрации. Срок введения в действие государственного стандарта – не ранее шестидесяти календарных дней со дня размещения информации о его государственной регистрации на официальном сайте Государственного комитета по стандартизации РБ в глобальной компьютерной сети Интернет.

*Стандарт организации* – стандарт, являющийся ТНПА РБ, утвержденный юридическим лицом РБ или индивидуальным предпринимателем, зарегистрированным в РБ, и содержащий технические требования к объектам стандартизации, действие которых

распространяется только на юридическое лицо РБ или индивидуального предпринимателя, утвердивших этот стандарт.

Стандарты организаций разрабатывают и утверждают юридические лица или индивидуальные предприниматели самостоятельно и распоряжаются ими по собственному усмотрению.

Порядок разработки, утверждения, введения в действие, учета, изменения, отмены и издания стандартов организаций, а также опубликования информации о них устанавливается юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, их утвердившими.

Стандарты организаций не разрабатываются на продукцию, реализуемую иным юридическим или физическим лицам, или на оказываемые им услуги. Индекс – СТП.

Срок действия стандарта организации устанавливается юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, их утвердившими.

*Технические условия* – ТНПА РБ, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный юридическим лицом РБ или индивидуальным предпринимателем и содержащий технические требования к конкретным типу, марке, модели, виду реализуемой ими продукции или к выполняемой работе, оказываемой услуге, включая правила приемки продукции, работ, услуг и методики (методы) контроля. Индекс – ТУ.

Технические условия разрабатываются и утверждаются на продукцию, предназначенную для реализации иным юридическим или физическим лицам, либо на выполняемые работы, оказываемые услуги. Технические условия вводятся в действие в сроки, установленные юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, их утвердившими (но не более 5 лет).

Технические условия согласовываются и регистрируются уполномоченными органами. В рамках реализации новой редакции закона Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации», действующей с 30 июля 2017 г., в декабре 2017 г. на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь опубликовано постановление Госстандарта от 10.07.2017 № 57 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, государственной регистрации, изменения и отмены технических условий» (вступило в силу 30.12.2017). Любое внесенное изменение должно быть зарегистрировано в реестре государственной регистрации технических условий.

Технические условия разрабатываются:

- на конкретный тип, марку, модель, вид продукции;
- группу однородной продукции;
- конкретный вид услуг;
- группу однородных услуг.

*Государственная регистрация технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации* – присвоение уполномоченным государственным органом регистрационных номеров техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации с целью их учета и идентификации.

*Система технического нормирования и стандартизации* – совокупность технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, субъектов технического нормирования и стандартизации, а также правил и процедур функционирования системы в целом.

*Гармонизация стандарта* – приведение его содержания в соответствии с другими стандартами для обеспечения взаимозаменяемости продукции (услуг), однозначного взаимного понимания результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах. В той же степени гармонизация может быть отнесена к техническим регламентам.

*Идентичные стандарты* – гармонизированные стандарты, полностью идентичные по содержанию и форме. Это аутентичный перевод стандарта (международного, регионального). Введенный национальный стандарт может отличаться от международного только обозначением (шифром, кодом).

В последнее время в стандартизации начали формироваться своя теория и принципы. Применительно к производственной деятельности можно назвать следующие *принципы стандартизации*:

- взаимное стремление всех заинтересованных сторон, разрабатывающих, изготавливающих и потребляющих продукцию, к достижению общего согласия с учетом мнения каждой из сторон по управлению многообразием продукции, ее качеству, экономичности и взаимозаменяемости для жизни, здоровья людей и имущества, охране окружающей среды и другим вопросам, представляющим взаимный интерес;

- программно-целевое планирование работы по стандартизации;

- техническая, экономическая, социальная обоснованность разработки нормативных документов по стандартизации;

- гармонизация нормативных документов по стандартизации с международными региональными и национальными стандартами других государств;

- соответствие требований нормативных документов по стандартизации современным достижениям науки, техники, передового опыта, а также законодательным актам, нормам и правилам органов, выполняющих функции государственного надзора;

- взаимосвязь и согласованность нормативных документов по стандартизации всех уровней;
- открытость информации о действующих нормативных документах по стандартизации и программах (планах) работ по стандартизации с учетом действующего законодательства;
- утверждение стандартов на основе достижения согласия всеми заинтересованными сторонами;
- пригодность нормативных документов по стандартизации для их применения в целях сертификации.

*Общегосударственный классификатор* – ТНПА РБ, разработанный в процессе стандартизации и содержащий обязательные для соблюдения технические требования, направленные на распределение технико-экономической и социальной информации в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другими классификационными группировками).

Общегосударственные классификаторы разрабатываются по основным видам технико-экономической и социальной информации, используемой при создании (формировании) государственных информационных систем и государственных информационных ресурсов, а также при межведомственном информационном взаимодействии.

Республиканские органы государственного управления, уполномоченные на утверждение общегосударственных классификаторов, а также порядок разработки, утверждения, государственной регистрации, проверки, пересмотра, изменения, отмены и применения общегосударственных классификаторов устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь.

Общегосударственные классификаторы являются обязательными для соблюдения и применяются в пределах определенной ими сферы применения при создании (формировании), использовании государственных информационных систем и государственных информационных ресурсов, а также в иных случаях, установленных актами законодательства РБ.

Требования ТНПА РБ могут быть изменены или отменены только путем изменения соответствующего ТНПА или путем его отмены.

Требования любого ТНПА не должны противоречить требованиям Закона РБ «О техническом нормировании и стандартизации», иных законодательных актов РБ, технических регламентов РБ и иных нормативных правовых актов Совета Министров РБ, других актов законодательства РБ, международных договоров РБ, технических регламентов Евразийского экономического союза.

### 3.2 Виды и категории стандартов. Знаки соответствия государственным стандартам Республики Беларусь

Категория стандарта определяется уровнем утверждения. В соответствии с этим различают международные, региональные (межгосударственные), национальные (государственные) стандарты и стандарты организаций.

Стандарты в зависимости от объекта стандартизации подразделяются на определенные виды. Вид стандарта определяется спецификой объекта стандартизации, особенностями и полнотой нормируемых требований.

Разрабатываются стандарты следующих видов:

- основополагающие, в том числе: терминологические, организационно-методические, общетехнические;
- на продукцию;
- на процессы;
- на услуги;
- на методы контроля (испытаний, измерений, анализа, поверки);
- на совместимость;
- с открытыми значениями.

*Основополагающий стандарт* – стандарт, имеющий широкую область распространения или содержащий общие положения для определенной отрасли.

Основополагающий стандарт может применяться непосредственно в качестве стандарта или служить основой для других стандартов и ТНПА.

*Стандарт на совместимость* – стандарт, устанавливающий требования, касающиеся совместимости продукции или систем.

*Стандарт с открытыми значениями* (неидентифицирующий стандарт) – стандарт, содержащий перечень характеристик, для которых должны быть указаны значения или другие данные для конкретизации продукции, процесса или услуги. В некоторых неидентифицирующих стандартах предусматриваются данные, которые указываются поставщиками, в других – данные, указываемые покупателями. К стандартам с открытыми значениями относятся стандарты системы показателей качества продукции.

Различают общетехнические и организационно-методические стандарты, которые либо образуют отдельные системы, либо являются самостоятельными НД. Примерами общетехнических и организационно-методических стандартов разных видов можно считать стандарты единиц физических величин, терминологические стандарты, стандарты норм точности геометрических параметров и т. д.

Стандарты, относящиеся к определенной продукции и к технологическим процессам, подразделяются на следующие виды.

Стандарты технических условий устанавливают всесторонние технические требования к продукции при ее изготовлении, поставке, использовании (эксплуатации); правила приемки; методы проверки ее качества; требования к маркировке, упаковке, хранению и транспортированию, комплексности, а также гарантии поставщика. Этот вид стандартов является наиболее полным для сложных изделий.

Стандарты, устанавливающие требования к конкретным видам продукции, содержат дополнительные данные, относящиеся только к этим видам изделий, со ссылкой на стандарты технических условий.

Стандарты технических требований устанавливают для определенного вида продукции основные потребительские требования, показатели и нормы, характеризующие эксплуатационные свойства стандартизируемой продукции. В зависимости от вида и назначения могут устанавливаться требования к надежности продукции, требования технической эстетики и эргономики, требования к физико-механическим свойствам (прочность, износостойчивость и т. д.).

Стандарт, устанавливающий технические требования, общие для группы продукции, называется стандартом общих технических требований. Таким образом, стандарты технических требований устанавливают определенный уровень требований, прежде всего к качеству.

Стандарты типов и основных параметров (размеров) устанавливают типы стандартизируемой продукции в зависимости от их основных свойств, а также основные параметры (размеры), характеризующие эти типы продукции. Стандарты типов должны учитывать перспективы развития данного вида изделий и содержать не только освоенные, но и подлежащие к освоению типы изделий.

Стандарты параметров (размеров) устанавливают параметрические или размерные ряды продукции по основным потребительским (эксплуатационным) характеристикам, на базе которых должна проектироваться продукция конкретных типов, моделей, марок.

Стандарты конструкции и размеров устанавливают конструктивные исполнения и основные размеры для определенной группы изделий в целях их унификации и обеспечения взаимозаменяемости при разработке конкретных типоразмеров, моделей и т. п.

Стандарты сортамента устанавливают геометрические формы, размеры продукции (полуфабрикатов).

Стандарты марок устанавливают номенклатуру марок материалов (сырья), их химический состав, потребительские (эксплуатационные) свойства, методы их контроля. Стандарты марок выпускают на сырье и

материалы, которые поставляются потребителям только в виде продукции определенного сортамента. Стандартизация марок материала направлена на сокращение многообразия марок до целесообразного минимума.

Стандарты правил приемки устанавливают порядок приемки определенной группы или вида продукции в целях обеспечения единства при приемке этой продукции по качественным и количественным показателям.

Стандарты методов испытаний устанавливают порядок отбора проб (образцов) для испытаний (контроля, анализа, измерений) потребительских характеристик определенной группы продукции в целях обеспечения единства оценки показателей качества.

Стандарты правил маркировки, упаковки, хранения и транспортировки устанавливают требования к потребительской маркировке продукции с целью информирования потребителя об основных характеристиках продукции, требования к упаковке с учетом технической эстетики и т. п.

Стандарты правил эксплуатации и ремонта устанавливают общие правила, обеспечивающие в заданных условиях работоспособность изделия и гарантирующие их эксплуатационные характеристики.

Стандарты типовых технологических процессов устанавливают способы, последовательность и технические средства выполнения и контроля технологических операций изготовления определенного вида продукции с целью внедрения прогрессивной технологии производства и обеспечения единого уровня качества выпускаемой продукции.

Стандарты на методы и средства поверки мер и измерительных приборов устанавливают методику наиболее эффективного проведения поверок мер и приборов с указанием средств поверки, обеспечивающих требуемую точность.

Допускается разработка стандартов, совмещающих несколько видов. Например, стандарт технических требований, методов контроля и правил приемки. Можно также разделять стандарты определенного вида. Например, могут быть разработаны самостоятельные стандарты маркировки, упаковки, хранения и т. п.

В качестве *межгосударственных* по принятому в СНГ соглашению установлены стандарты с аббревиатурой ГОСТ. Они включают ряд формализованных систем с индексацией типа ГОСТ 8.063-2007. Первое число означает номер системы, которой принадлежит стандарт. Номер системы отделяется от номера подсистемы или конкретного стандарта точкой. Аналогичный подход принят и в Республике Беларусь. Например, СТБ 941.6-2000.

Системы стандартов не равны по объему, что определяется числом цифр после номера системы: одни содержат до десятка стандартов, другие – сотни. Некоторые системы включают в себя

подсистемы. Системы могут как появляться, так и отмирать, когда некоторые из них полностью изымаются. К системам государственных стандартов, широко используемым в легкой промышленности, относятся:

*Единая система конструкторской документации (ЕСКД)* – это комплекс государственных стандартов, который устанавливает взаимосвязанные правила и положения, касающиеся порядка разработки, оформления и обращения конструкторской документации (КД), разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями.

*Единая система технологической документации (ЕСТД)* – комплекс государственных стандартов и рекомендаций, устанавливающих единые правила и требования по порядку разработки комплектации, оформления и обращения ТД, применяемой при изготовлении и ремонте изделий, включая сбор и сдачу технологических отходов.

### **3.3 Применение международных и межгосударственных стандартов. Технические регламенты Таможенного союза и их применение**

Международные стандарты и региональные стандарты, за исключением межгосударственных стандартов, могут применяться в РБ, если их требования не противоречат актам законодательства РБ, международным договорам РБ, техническим регламентам ЕАЭС, путем введения в действие в качестве технических кодексов установившейся практики либо государственных стандартов в порядке, установленном Государственным комитетом по стандартизации РБ, если иное не установлено законодательными актами РБ, нормативными правовыми актами Совета Министров РБ или международными договорами РБ, или принятия в качестве межгосударственных стандартов и введения их в действие на территории РБ.

Межгосударственные стандарты вводятся в действие на территории РБ, если их требования не противоречат актам законодательства РБ, международным договорам РБ, техническим регламентам ЕАЭС, путем введения в действие в качестве государственных стандартов в порядке, установленном Государственным комитетом по стандартизации РБ.

Технические регламенты РБ и технические регламенты ЕАЭС применяются одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции, видов или

особенностей гражданско-правовых договоров и иных сделок в отношении продукции.

Требования утвержденных и введенных в действие технических регламентов РБ и технических регламентов ЕАЭС являются обязательными для соблюдения всеми субъектами технического нормирования и стандартизации. Технические регламенты ЕАЭС применяются и выполняются в Республике Беларусь непосредственно и без изъятий.

Для продукции либо продукции и связанных с техническими требованиями к продукции процессов разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации, в отношении которых не введены в действие (не вступили в силу) технические регламенты ЕАЭС, действуют технические требования технических регламентов РБ и иных актов законодательства ЕАЭС либо решений Евразийской экономической комиссии.

При производстве в Республике Беларусь продукции, предназначенной для реализации на экспорт за пределы таможенной территории Евразийского экономического союза, если условиями внешнеторгового договора определены иные технические требования, чем те, которые установлены техническими регламентами РБ или техническими регламентами ЕАЭС, применяются условия такого договора.

Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза и ЕАЭС представлен на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза и ЕАЭС

Единый знак обращения свидетельствует о том, что продукция, маркированная им, прошла все установленные в технических регламентах Таможенного союза процедуры оценки (подтверждения) соответствия и соответствует требованиям всех распространяющихся на данную продукцию технических регламентов Таможенного союза.

## ЛЕКЦИЯ 4

### МЕЖДУНАРОДНАЯ И МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ

#### 4.1 Международные и региональные организации по стандартизации

Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, в котором заложены основы межгосударственной системы стандартизации (МГСС), было подписано представителями государств бывшего СССР 13 марта 1992 г. Согласно этому документу были признаны: действующие ГОСТы в качестве межгосударственных стандартов; эталонная база бывшего СССР как совместное достояние; необходимость двусторонних соглашений для взаимного признания систем стандартизации, сертификации и метрологии.

На межправительственном уровне был создан *Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации* (МГС). Его основными функциями являются выработка приоритетных направлений деятельности в области стандартизации, представление проектов межгосударственных стандартов на утверждение, рассмотрение и принятие основных направлений работ в области стандартизации и смет расходов на их проведение. Принимаемые советом решения обязательны для государств, представители которых вошли в Совет.

Членами МГС являются руководители национальных органов по стандартизации, метрологии и сертификации государств – участников Соглашения всех 12 государств Содружества.

Руководство работами по стандартизации, метрологии и сертификации в государствах – участниках Соглашения осуществляют соответствующие органы.

Основной рабочий орган МГС – бюро стандартов, метрологии и сертификации с местом пребывания в Минске. По установившейся традиции заседания проводятся поочередно в государствах-участниках Соглашения.

В результате деятельности МГС сохранены существовавшие в СССР фонды НД и эталонная база (около 25 тыс. государственных, 40 тыс. отраслевых стандартов, 35 классификаторов технико-экономической информации, 140 метрологических эталонов единиц физических величин).

К настоящему времени полностью завершился процесс взаимного признания национальных систем сертификации стран СНГ.

Рабочими органами МГС являются межгосударственные технические комитеты по стандартизации (МТК), которые создаются для разработки межгосударственных стандартов и проведения других конкретных работ в области межгосударственной стандартизации. Деятельность свыше 200 МТК по разработке ГОСТов ведется в соответствии с годовыми планами.

Межгосударственные стандарты и изменения к ним принимаются по решению МГС, заседания которого проходят 2 раза в год.

Общие положения по правилам проведения работ в области межгосударственной стандартизации установлены в основополагающем стандарте – ГОСТ 1.0-92. Стандарт считается принятым, если за его принятие проголосовало не менее двух государств.

В качестве проекта ГОСТа национальный орган по стандартизации какого-либо государства может предложить действующий национальный (государственный) стандарт государства-участника Соглашения. Так, значительную долю принятых ГОСТов в последнее время составляют государственные стандарты России – ГОСТ Р (около 70 %).

За пять лет (1992–1997 гг.) было принято 2500 нормативных документов, которые направлены, прежде всего, на создание технических требований к продукции, подлежащей обязательной сертификации. Принятые стандарты гармонизированы с международными, что способствует продвижению государств СНГ на мировой рынок. Отдавая должное большой работе, проводимой МГС в рамках СНГ, Международная организация по стандартизации (ИСО) признала МГС в качестве международной региональной организации по стандартизации. Деятельность МГС в значительной мере способствует ускорению процесса вступления государств-участников Содружества в ИСО и ВТО.

Для успешного осуществления торгового, экономического и научно-технического сотрудничества различных стран первостепенное значение имеет *международная стандартизация*. Необходимость разработки международных стандартов становится все более очевидной, так как различия национальных стандартов на одну и ту же продукцию, предлагаемую на мировом рынке, являются барьером на пути развития международной торговли, тем более что темпы роста международной торговли в 3–4 раза превышают темпы развития национальных экономик.

Например, из-за различия между стандартами США и большинства других стран на телевизоры в 1960-е гг. США вынуждены были отказаться от экспорта своих телевизоров в целый ряд стран. Голландской фирме «Филипс» пришлось выполнять один и тот же радиоприемник в 12 вариантах (по напряжению, частоте, силе тока и др.), чтобы удовлетворить требования стран-импортеров. В ряде случаев

фирме приходилось менять даже конструктивную схему и использовать большое количество дополнительных деталей, контрольно-измерительных приборов, что, конечно, приводило к большим потерям времени и средств.

До принятия Единой системы мер – метрической системы – экспорт леса нашей страной в Англию был связан с большими трудностями, так как в этой стране применялась дюймовая система мер. Поэтому ряду предприятий по распиловке леса приходилось специализироваться на работе по дюймовой системе. И только когда Англия приняла метрическую систему мер, эти трудности были преодолены.

В решении проблем международной торговли четко проявляется коммуникативная функция стандартизации. Международная стандартизация содействует перемещению людей, энергии и информации. Не случайно международные стандарты сравниваются с ключом, который открывает рынки.

Основной задачей международного научно-технического сотрудничества в области стандартизации является гармонизация, т. е. согласование национальной системы стандартизации с международной, региональными и прогрессивными национальными системами стандартизации зарубежных стран в целях повышения уровня национальных стандартов, качества отечественной продукции и ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Международное сотрудничество осуществляется по линии международных и региональных организаций по стандартизации.

В области международной стандартизации работают:

- *Международная организация по стандартизации (ИСО)*;
- *Международная электротехническая комиссия (МЭК)*;
- *Международный союз электросвязи (МСЭ)*.

Ниже рассматривается деятельность ИСО и МЭК как наиболее крупных международных организаций по стандартизации.

*Международная организация по стандартизации (ИСО)* функционирует с 1947 г. Сфера влияния ИСО охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, которые относятся к компетенции МЭК.

О происхождении аббревиатуры ИСО. Поскольку на разных языках аббревиатура этой Международной организации по стандартизации могла быть различной, было решено представителями стран – инициаторов создания ИСО использовать производное от греческого *isos* – «равный».

В работе ИСО участвует около 200 стран. СССР был одним из основателей организации. Денежные фонды ИСО состояются из взносов стран-членов, от продажи стандартов и других изданий, пожертвований. Органами ИСО являются Генеральная ассамблея, Совет

ИСО, комитеты Совета, технические комитеты и Центральный секретариат; высший орган ИСО – Генеральная ассамблея.

В период между сессиями Генеральной ассамблеи работой организации руководит Совет, в который входят представители национальных организаций по стандартизации. При Совете создано исполнительное бюро, которое руководит техническими комитетами ИСО.

Проекты международных стандартов разрабатываются непосредственно рабочими группами, действующими в рамках технических комитетов.

Технические комитеты (ТК) подразделяются на общетехнические и комитеты, работающие в конкретных областях техники. Общетехнические ТК (в ИСО их насчитывается 26) решают общетехнические и межотраслевые задачи. К ним, например, относятся ТК 12 «Единицы измерений», ТК 19 «Предпочтительные числа», ТК 37 «Терминология». Остальные ТК (количеством около 140) действуют в конкретных областях техники (ТК 22 «Автомобили», ТК 39 «Станки» и др.). ТК, деятельность которых охватывает целую отрасль (химия, авиационная и космическая техника и др.), организуют подкомитеты (ПК) и рабочие группы (РГ).

В зависимости от степени заинтересованности каждый член ИСО определяет статус своего участия в работе каждого ТК. Членство может быть активным и в качестве наблюдателей. Проект международного стандарта (МС) считается принятым, если он одобрен большинством (75 %) активных членов ТК.

К началу 2000 г. действовало примерно 12 тыс. МС ИСО, из них 75 % МС ИСО – основополагающие стандарты или стандарты на методы испытаний.

В практике международной стандартизации основной упор при разработке стандартов на продукцию делается на установление единых методов испытаний продукции, требований к маркировке, терминологии, т. е. на те аспекты, без которых невозможно взаимопонимание изготовителя и потребителя независимо от страны, где производится и используется продукция.

В МС также устанавливаются требования к продукции в части безопасности ее для жизни и здоровья людей, окружающей среды, взаимозаменяемости и технической совместимости. Что касается других требований к качеству конкретной продукции, то их нецелесообразно устанавливать в МС, – конкретные нормы качества на конкретную продукцию для разных категорий потребителей регулируются через цену непосредственно в контрактах.

Рассматривая результаты деятельности общетехнических межотраслевых ТК, следует отметить как значительные достижения ИСО разработку международной системы единиц измерения, принятие

метрической системы резьбы, системы стандартных размеров и конструкции контейнеров для перевозки грузов всеми видами транспорта. В настоящее время особое внимание привлекает работа ТК 176 «Системы обеспечения качества», созданного в 1979 г. В его задачу входят стандартизация и гармонизация основополагающих принципов создания систем обеспечения качества. В 1987 г. Была опубликована первая версия четырех стандартов ИСО серии 9000, направленных на единообразный подход к решению вопросов качества продукции на предприятиях.

Практика требует широкого применения международных и европейских стандартов в качестве государственных, поскольку они отражают передовой опыт ведущих промышленных предприятий, результаты научных исследований, требования потребителей и государственных органов и представляют собой общие требования для большинства стран. Следовательно, они являются одним из важных условий, обеспечивающих устранение технических барьеров.

Международные стандарты (МС) основаны на следующих принципах: возможность использования для всех отраслей промышленности; достижение консенсуса при разработке; добровольность применения; единство стандартизации и технического прогресса.

К международным организациям, участвующим в стандартизации и техническом нормировании, относятся: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Комиссия «Кодекс Алиментариус» по разработке стандартов на продовольственные товары.

Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции Международной электротехнической комиссии (МЭК). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций.

Кроме стандартизации ИСО занимается и проблемами сертификации. ИСО определяет свои задачи следующим образом: содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами, а также развитию сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

В состав ИСО входят более 120 стран со своими национальными организациями по стандартизации. Республику Беларусь представляет Госстандарт РБ в качестве комитета – члена ИСО. Членство в ИСО может иметь также статус членов-корреспондентов, которыми являются организации по стандартизации ведущих государств. Руководящие органы ИСО: Генеральная ассамблея (высший орган), Совет, Техническое руководящее бюро.

Рабочие органы: технические комитеты (ТК), подкомитеты (ПК), технические консультативные группы (ТКГ).

Совету ИСО подчиняются семь комитетов:

- СТАКО (комитет по изучению научных принципов стандартизации);
- ПЛАКО (техническое бюро);
- КАСКО (комитет по оценке соответствия);
- ИНФКО (комитет по научно-технической информации);
- ДЕВКО (комитет по оказанию помощи развивающимся странам);
- КОПОЛКО (комитет по защите интересов потребителей);
- РЕМКО (комитет по стандартным образцам).

СТАКО обязан оказывать методическую и информационную помощь Совету ИСО по принципам и методике разработки международных стандартов. Силами комитета проводятся изучение основополагающих принципов стандартизации и подготовка рекомендаций по достижению оптимальных результатов в данной области. СТАКО занимается также терминологией и организацией семинаров по применению международных стандартов для развития торговли.

ПЛАКО подготавливает предложения по планированию работы ИСО, по организации и координации технических сторон работы. В сферу деятельности ПЛАКО входят рассмотрение предложений по созданию и роспуску технических комитетов, определение области стандартизации, которой должны заниматься комитеты.

КАСКО решает вопросы подтверждения соответствия продукции, услуг, процессов и систем качества требованиям стандартов, изучает практику этой деятельности и анализирует информацию. Комитет разрабатывает руководства по испытаниям и оценке соответствия (сертификации) продукции, услуг, систем качества, подтверждению компетентности испытательных лабораторий и органов по сертификации. Важная область работы КАСКО – содействие взаимопризнанию и принятию национальных и региональных систем сертификации, а также использованию международных стандартов в области испытаний и подтверждения соответствия. КАСКО совместно с МЭК подготовили ряд руководств по различным аспектам сертификации, которые широко используются в странах – членах ИСО и МЭК. КАСКО также занимается разработкой общих требований к аудиторам по аккредитации испытательных лабораторий и оценке качества работы аккредитующих органов; взаимного признания сертификатов соответствия продукции, систем качества и др.

ИНФКО занимается информационным обеспечением работ по стандартизации.

ДЕВКО изучает запросы развивающихся стран в области стандартизации и разрабатывает рекомендации по содействию этим странам в данной области. Главные функции ДЕВКО: организация обсуждения в широких масштабах всех аспектов стандартизации в развивающихся странах, создание условий для обмена опытом с развитыми странами; подготовка специалистов по стандартизации на базе различных обучающих центров в развитых странах; создание организаций, занимающихся стандартизацией в развивающихся странах; подготовка учебных пособий по стандартизации для развивающихся стран; стимулирование развития двустороннего сотрудничества промышленно развитых и развивающихся государств в области стандартизации и метрологии. В этих направлениях ДЕВКО сотрудничает с ООН. Одним из результатов совместных усилий стало создание и функционирование международных центров обучения.

КОПОЛКО изучает вопросы обеспечения интересов потребителей и возможности содействия этому через стандартизацию; обобщает опыт участия потребителей в создании стандартов и составляет программы по обучению потребителей в области стандартизации и доведению до них необходимой информации о международных стандартах. Этому способствует периодическое издание «Перечень международных и национальных стандартов», а также полезные для потребителей руководства: «Сравнительные испытания потребительских товаров», «Информация о товарах для потребителей», «Разработка стандартных методов измерения эксплуатационных характеристик потребительских товаров» и др. КОПОЛКО участвовал в разработке руководства ИСО/МЭК по подготовке стандартов безопасности.

Результатом деятельности КОПОЛКО является издание перечней национальных и международных стандартов, представляющих интерес для потребительских организаций, а также подготовка руководств по оценке качества потребительских товаров. Укажем на некоторые из них:

- руководство 12 «Сравнительные испытания потребительских товаров»;
- руководство 14 «Информация о товарах для потребителей»;
- руководство 36 «Разработка стандартных методов измерения эксплуатационных характеристик потребительских товаров».

Актуальной задачей ИСО является совершенствование структуры фонда стандартов. В начале 90-х гг. преобладали стандарты в области машиностроения (около 30 %), химии (около 12,5 %). На долю стандартов в области здравоохранения и медицины приходилось всего 3,5 %, охраны окружающей среды – 3 %. Относительно небольшую долю (около 10,5 %) составляют стандарты в области информатики, электроники и информационного обеспечения. В перспективе социальные сферы (защита окружающей среды, здравоохранение), а

также информационные технологии должны стать приоритетными в деятельности ИСО.

Острая конкуренция на мировом рынке стран и фирм, являющихся мировыми изготовителями конкретной продукции, начинается и проявляется на этапе разработки МС. В региональных и международных организациях по стандартизации идет постоянная борьба за лидерство, поскольку экономически развитые страны вполне справедливо видят в проекте конкретного МС соответствующий национальный стандарт и борются за отражение в этом проекте своих национальных интересов. Не случайно из общего количества МС ИСО, разработанных всеми ТК, более 70 % соответствуют национальным или фирменным стандартам промышленно развитых стран мира.

МС ИСО не являются обязательными, т. е. каждая страна вправе применять их целиком, отдельными разделами или вообще не применять. Однако в условиях острой конкуренции на мировом рынке изготовители продукции, стремясь поддержать высокую конкурентоспособность своих изделий, вынуждены пользоваться международными стандартами. По оценке зарубежных специалистов, передовые промышленно развитые страны мира применяют до 80 % всего фонда стандартов ИСО. Особенно широко используют стандарты ИСО и других международных организаций страны, экономика которых в большой степени зависит от внешней торговли. Это Нидерланды, Швеция, Бельгия, Австрия, Дания, у которых доля внешней торговли по отношению к общему объему производства составляет 40–50 %. Эти страны стремятся не создавать национальные стандарты в тех областях, в которых действуют соответствующие международные стандарты.

РЕМКО оказывает методическую помощь ИСО путем разработки соответствующих руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов (эталонов). Им подготовлены справочник по стандартным образцам и несколько руководств: «Ссылка на стандартные образцы в международных стандартах», «Аттестация стандартных образцов Общие и статистические принципы» и др. Кроме того РЕМКО – координатор деятельности ИСО по стандартным образцам с международными метрологическими организациями, в частности, с МОЗМ – Международной организацией законодательной метрологии.

Высшим достижением для национального комитета-члена является принятие национального стандарта в качестве международного.

ИСО разработал 4 основных стандарта, связанных с вопросами качества продукции:

- ИСО 9000 – Система управления качеством. Концепция и словарь;
- ИСО 9001 – Система управления качеством. Требования;

– ИСО 9004 – Система управления качеством. Руководящие указания;

– ИСО 10011 – Руководящие указания по аудиту систем качества.

*Международная электротехническая комиссия (МЭК)* занимается стандартизацией в области электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения. В МЭК Республику Беларусь представляет Госстандарт РБ. Основная цель содействие международному сотрудничеству по стандартизации и смежным с ней проблемам в области электро- и радиотехники путем разработки международных стандартов. Основными объектами стандартизации МЭК являются:

– материалы для электротехнической промышленности (жидкие, твердые, газообразные диэлектрики, медь, алюминий, их сплавы, магнитные материалы);

– электротехническое оборудование производственного назначения (сварочные аппараты, двигатели, светотехническое оборудование, реле, низковольтные аппараты, кабель и др.);

– электроэнергетическое оборудование (паровые и гидравлические турбины, линии электропередач, генераторы, трансформаторы);

– изделия электронной промышленности (интегральные схемы, микропроцессоры, печатные платы и т. д.);

– электронное оборудование бытового и производственного назначения;

– электроинструменты;

– оборудование для спутников связи;

– терминология.

*Европейская экономическая комиссия ООН* – это орган Экономического и социального совета ООН. Главная задача ЕЭК ООН в области стандартизации состоит в разработке основных направлений политики по стандартизации на правительственном уровне и определении приоритетов в этой области.

ЕЭК ООН при взаимодействии с ИСО, МЭК и другими международными организациями издает «Перечень ЕЭК ООН по стандартизации», определяющий приоритеты в этой области. Цель этого издания – помочь правительствам стран – членов ЕЭК в решении проблем национальной стандартизации, а также ускорить международную стандартизацию в приоритетных областях и скоординировать усилия всех стран, занятых вопросами стандартизации.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Цель организации согласно Уставу – содействие подъемам всеобщего благосостояния путем индивидуальных и совместных действий по поднятию уровня питания и качества жизни народов, увеличению эффективности производства и распределению

продовольственных и сельскохозяйственных продуктов, улучшению условий жизни сельского населения, что в целом должно содействовать развитию мировой экономики. Несмотря на то, что стандартизация не является прямой деятельностью ФАО, организация сотрудничает с ИСО для разработки стандартов, связанных с продовольственной и сельскохозяйственной продукцией.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Цель ВОЗ согласно Уставу – достижение всеми народами как можно высшего уровня здоровья. Членами ВОЗ являются более 180 государств. Непосредственно стандартизацией ВОЗ занимается совместно с ФАО по линии Комиссии «Кодекс Алиментариус».

Комиссия «Кодекс Алиментариус» по разработке стандартов на продовольственные товары. Организована ФАО и ВОЗ для осуществления совместной программы по созданию международных стандартов на продовольственные товары. Комиссия в своей работе базируется на рекомендациях, принятых комитетами ФАО. Ее задача – координация работ по подготовке проектов стандартов.

Цели «Кодекс Алиментариус» сформулированы ею следующим образом: координация работ по стандартизации продуктов питания, проводимых правительственными и неправительственными организациями; ограждение потребителя от опасных для здоровья продуктов и мошенничества; обеспечение выполнения справедливых норм торговли пищевыми продуктами; окончательная доработка проектов стандартов и после их принятия правительственными организациями публикация в качестве региональных.

Региональными организациями по стандартизации являются: Общеввропейская организация по стандартизации (СЕН), Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК), Европейский институт по стандартизации в области электросвязи (ЕТСИ), Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА), Ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН), Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ).

Общеввропейская организация по стандартизации (СЕН). Основная цель СЕН – содействие развитию торговли товарами и услугами путем разработки европейских стандартов (евронорм), на которые могли бы ссылаться в своих директивах ЕС, ЕАСТ и другие межправительственные организации; путем обеспечения единообразного применения в странах – членах международных стандартов» ИСО и МЭК; сотрудничества со всеми организациями региона, занимающимися стандартизацией; предоставления услуг по сертификации на соответствие европейским стандартам.

СЕН разрабатывает европейские стандарты в таких областях, как оборудование для авиации, водонагревательные газовые приборы, газовые баллоны, комплектующие детали для подъемных механизмов,

газовые плиты, сварка и резка, трубопроводы и трубы, насосные станции и др.

В пределах своей компетенции в работах по стандартизации участвуют и другие международные организации при ООН – ЮНЕСКО, МАГАТЭ и пр.

К международным стандартам можно условно отнести стандарты международных профессиональных объединений производителей отдельных видов продукции (их свыше 40), например, шерсти, текстиля, мяса и пр. Например, известна (с 1937 г.) деятельность Международного секретариата шерсти на базе компании «Вулмарк». Она выдает лицензии на применение знака «Вулмарк» тем изготовителям шерсти и изделий из нее, которые смогли подтвердить соответствие качества продукции нормативным требованиям Международного секретариата шерсти. При разработке национальных стандартов учитывают требования таких организаций, как Международная организация виноградарства и виноделия, Международная ассоциация производителей бутилированной воды и т. д.

В мире действует семь региональных организаций по стандартизации, подобных рассмотренной в Скандинавии, Латинской Америке, Арабском регионе, Африке, в Европейском Союзе (ЕС).

## ЛЕКЦИЯ 5

### ОРГАНЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

#### 5.1 Система органов, осуществляющая государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации в Республике Беларусь. Полномочия государственных органов в данной сфере

Государственное регулирование в области технического нормирования и стандартизации осуществляется Президентом РБ, Советом Министров РБ, Государственным комитетом по стандартизации РБ, иными республиканскими органами государственного управления, Национальным банком РБ в пределах их компетенции.

Президент РБ в области технического нормирования и стандартизации определяет единую государственную политику и осуществляет иные полномочия, предусмотренные законодательными актами РБ.

Совет Министров РБ в области технического нормирования и стандартизации:

- обеспечивает проведение единой государственной политики;
- утверждает программу разработки технических регламентов РБ;
- устанавливает порядок разработки, утверждения, государственной регистрации, проверки, пересмотра, изменения, отмены, применения, официального распространения технических регламентов РБ, официального распространения информации о них, а также размещения проектов технических регламентов РБ, уведомлений об их разработке и о завершении их рассмотрения в глобальной компьютерной сети Интернет;
- определяет уполномоченные органы, осуществляющие государственную регистрацию технических условий, а также порядок и условия государственной регистрации технических условий;
- утверждает, вводит в действие, изменяет, отменяет технические регламенты РБ;
- осуществляет официальное толкование технических регламентов РБ;
- организует разработку проектов технических регламентов Евразийского экономического союза (если Республика Беларусь

определена в соответствии с правом ЕАЭС стороной, ответственной за разработку таких проектов);

- организует разработку планов мероприятий по реализации в Республике Беларусь требований технических регламентов ЕАЭС;

- определяет республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Совету Министров РБ, которые осуществляют сотрудничество РБ с международными организациями, осуществляющими деятельность в области технического нормирования и стандартизации;

- определяет республиканские органы государственного управления, уполномоченные на утверждение общегосударственных классификаторов, устанавливает порядок разработки, утверждения, государственной регистрации, проверки, пересмотра, изменения, отмены, применения, официального распространения общегосударственных классификаторов, официального распространения (предоставления) информации о них;

- обеспечивает создание Национального фонда ТНПА, устанавливает порядок ведения этого фонда и правила пользования им;

- обеспечивает создание Государственной системы каталогизации продукции и устанавливает порядок ее функционирования.

## **5.2 Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь и его полномочия**

Государственный комитет по стандартизации РБ (Госстандарт РБ) является республиканским органом государственного управления по вопросам технического нормирования, стандартизации, метрологии, оценки соответствия и осуществляет свою деятельность непосредственно и через подведомственные ему организации, составляющие единую систему технического нормирования и стандартизации.

Государственный комитет по стандартизации РБ в области технического нормирования и стандартизации:

- осуществляет реализацию единой государственной политики;
- обеспечивает в пределах своей компетенции создание и функционирование Национальной системы технического нормирования и стандартизации РБ;

- участвует в установленном порядке в разработке проектов актов законодательства РБ о техническом нормировании и стандартизации;

- осуществляет общую организацию и (или) координацию разработки технических регламентов РБ, государственных стандартов;

– организует разработку программы разработки технических регламентов РБ, участвует в ее реализации;

– организует разработку плана государственной стандартизации РБ, утверждает его, участвует в его реализации;

– устанавливает порядок разработки, включая проведение нормативно-технической и метрологической экспертиз, утверждения, государственной регистрации, проверки, пересмотра, изменения, отмены, применения, официального распространения технических кодексов установившейся практики, государственных стандартов, официального распространения информации о них, а также размещения проектов технических кодексов установившейся практики, государственных стандартов, уведомлений об их разработке и о завершении их рассмотрения в глобальной компьютерной сети Интернет;

– устанавливает порядок разработки, включая проведение нормативно-технической и метрологической экспертиз, межгосударственных стандартов, осуществляет общую организацию и (или) координацию разработки межгосударственных стандартов (если разработка межгосударственных стандартов осуществляется РБ);

– устанавливает порядок разработки, утверждения, государственной регистрации, изменения и отмены технических условий;

– организует разработку утверждаемых им технических кодексов установившейся практики, утверждает, вводит в действие, изменяет, отменяет технические кодексы установившейся практики и государственные стандарты;

– осуществляет государственную регистрацию технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации;

– осуществляет государственный контроль (надзор);

– организует или проводит проверку утвержденных им технических кодексов установившейся практики, государственных стандартов;

– участвует в пределах своей компетенции в подготовке и рассмотрении проектов решений и рекомендаций Евразийской экономической комиссии, проведении процедуры отмены или изменения решений, принятых Коллегией Евразийской экономической комиссии, и подготовке инициативных предложений;

– участвует в качестве национального органа по стандартизации в работе по международной и межгосударственной (региональной) стандартизации, представляет в пределах своей компетенции Республику Беларусь в международных и региональных организациях по стандартизации;

- толкование утвержденных им технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов;
- организует выполнение научно-исследовательских работ в области технического нормирования и стандартизации;
- создает и ведет Национальный фонд ТНПА;
- создает и развивает Систему комплексного информационного обеспечения в области технического нормирования и стандартизации, организует ее функционирование;
- создает Государственную систему каталогизации продукции, организует ее функционирование.

### **5.3 Служба стандартизации на предприятиях легкой промышленности**

Служба стандартизации на предприятиях легкой промышленности руководствуется в своей работе действующим законодательством РБ.

Работа по стандартизации проводится по плану стандартизации, являющемуся составной частью плана, определяющего политику качества предприятия. Она, как правило, подчиняется главному инженеру или заместителю директора по качеству.

Структуру и численность службы стандартизации определяет и утверждает руководитель предприятия, исходя из особенностей производства и объема работы. Созданный на предприятии отдел (подразделение) стандартизации разрабатывает Положение, устанавливающее его статус, структуру, численность, квалификационные требования к сотрудникам, направления деятельности, функции, обязанности и права.

*Основными функциями службы стандартизации на предприятии являются:*

- организация разработки и своевременного пересмотра технических условий на выпускаемую продукцию в соответствии с требованиями, обеспечивающими выпуск конкурентоспособной и безопасной продукции;
- участие в проверках государственных стандартов на соответствие современным требованиям и подготовка при необходимости предложений по их пересмотру;
- участие в работе художественно-технических советах при утверждении образцов-эталонов;
- участие в проведении проверок по вопросам соблюдения требований ТНПА, соответствия показателей и норм, установленных в нормативных документах в соответствии с планом-графиком;

– организация работ по своевременному внедрению ТНПА на предприятии;

– рассмотрение (с привлечением, при необходимости, другим подразделений) проектов межгосударственных стандартов, подготовка по ним замечаний, предложений, а также заключений о возможности применения их на предприятии;

– координация работ по стандартизации со смежными отраслями промышленности по обеспечению согласования требований к готовой продукции и применяемому сырью, прикладным материалам, комплектующим изделиям;

– проведение анализа требований применяемых ТНПА, подготовка предложений в проекты годовых и перспективных планов государственной стандартизации и представление их в головную организацию по стандартизации;

– формирование и актуализация фонда ТНПА на выпускаемую продукцию, сырье и применяемые материалы в соответствии с рекомендациями Госстандарта РБ по ведению фонда;

– организация проведения технической учебы по изучению требований ТНПА с работниками структурных подразделений;

– организация пропаганды стандартизации и обмена опытом, участие в проведении выставок, конференций, семинаров по вопросам стандартизации;

– обеспечение служб и подразделений предприятия необходимыми нормативными документами, а также информацией о ее аннулировании и вводимых изменениях;

– проведение работ по учету технических условий, учету и регистрации СТП, разработанных предприятием;

– осуществление связи с республиканской головной организацией по стандартизации;

– организация выполнения плана по стандартизации.

Служба стандартизации на предприятии имеет право:

– привлекать другие подразделения предприятия к разработке планов работ по стандартизации, проектов нормативных документов по стандартизации, а также проведению экспертизы проектов государственных и межгосударственных стандартов, поступивших на заключение;

– представлять от имени предприятия в других организациях по вопросам стандартизации;

– вести переписку по вопросам стандартизации с другими предприятиями, головной организацией по стандартизации в установленном на предприятии порядке;

– обращаться в вышестоящие организации, в том числе в республиканскую головную организацию по стандартизации по фактам

нарушений требований стандартов и других нормативных документов по стандартизации;

- участвовать в работе комиссий по проведению испытаний образцов новых изделий, а также по проверке стандартов соответствующими подразделениями и службами;

- контролировать работу отделов, цехов, лабораторий в части выполнения ими плана работ и заданий по стандартизации;

- требовать от служб предприятия изменений технической документации, если установлено несоответствие действующим стандартам или другим нормативным документам;

- решать вопрос с руководством предприятия о приостановлении выпуска продукции, не соответствующей требованиям нормативных документов;

- разрешать спорные вопросы по стандартизации, возникшие между службами предприятия с правом принятия решения;

- представлять руководству предприятия предложения о поощрении подразделений и отдельных специалистов предприятия за работу по стандартизации или о привлечении к ответственности за нарушение требований действующих нормативных документов.

Служба стандартизации несет ответственность:

- за некачественное выполнение обязанностей;

- за неправильность и неполноту использования представленных прав;

- за нарушения требований ТНПА РБ, действующего Закона «О стандартизации и техническом нормировании», руководящих и других документов по стандартизации.

## ЛЕКЦИЯ 6

### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТНПА В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

#### 6.1 Органы государственного надзора, их основные задачи и функции

Надзор за соблюдением обязательных для соблюдения требований ТНПА в области технического нормирования и стандартизации осуществляется Государственным комитетом по стандартизации РБ и областными инспекциями государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и стандартов и государственного метрологического надзора Государственного комитета по стандартизации РБ в формах проверок и мониторинга. Государственный комитет по стандартизации РБ планирует, организует и координирует работу надзорных органов Госстандарта при осуществлении соответствующего надзора.

Надзор за соблюдением обязательных для соблюдения требований ТНПА в области технического нормирования и стандартизации непосредственно осуществляют государственные инспекторы надзорных органов Госстандарта, аттестованные в порядке, установленном Государственным комитетом по стандартизации РБ.

Председатель Государственного комитета по стандартизации РБ является по должности одновременно Главным государственным инспектором РБ по надзору за соблюдением технических регламентов. Заместитель Председателя Государственного комитета по стандартизации РБ, в обязанности которого входят вопросы организации и осуществления государственного надзора, является по должности одновременно заместителем Главного государственного инспектора. Начальники областных инспекций государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и стандартов и государственного метрологического надзора Государственного комитета по стандартизации РБ являются по должности одновременно главными государственными инспекторами по надзору за соблюдением технических регламентов соответствующих областей. Заместители начальников областных инспекций государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и стандартов и государственного метрологического надзора Государственного комитета по стандартизации РБ являются по

должности одновременно заместителями главных государственных инспекторов по областям.

Проверяемыми субъектами, субъектами мониторинга в рамках надзора за соблюдением обязательных для соблюдения требований ТНПА в области технического нормирования и стандартизации являются юридические лица РБ, индивидуальные предприниматели и иные субъекты, определенные Президентом РБ, участвующие в отношениях в области технического нормирования и стандартизации, регулируемых обязательными для соблюдения требованиями ТНПА в области технического нормирования и стандартизации.

Надзор за соблюдением обязательных для соблюдения требований ТНПА в области технического нормирования и стандартизации осуществляется на любой из стадий выполнения процессов разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также функционирования иных объектов стандартизации.

При проведении проверок в рамках надзора за соблюдением обязательных для соблюдения требований ТНПА в области технического нормирования и стандартизации надзорные органы Госстандарта, *государственные инспекторы* в пределах своей компетенции *имеют право*:

- привлекать по согласованию с проверяемыми субъектами их технические средства и специалистов;

- проводить в порядке, установленном Советом Министров РБ и (или) ТНПА Государственного комитета по стандартизации РБ, отбор проб и образцов продукции для определения ее соответствия обязательным для соблюдения требованиям ТНПА в области технического нормирования и стандартизации;

- вручать проверяемым субъектам обязательные для исполнения и вынесенные в установленном порядке предписания об устранении нарушений, установленных в ходе проведения проверки;

- в случаях выявления нарушений обязательных для соблюдения требований ТНПА в области технического нормирования и стандартизации, создающих угрозу национальной безопасности (в том числе посредством введения в заблуждение потребителей продукции относительно ее назначения, качества или безопасности, необеспечения энергоэффективности и рационального использования ресурсов (ресурсосбережения)), причинения вреда жизни и здоровью физических лиц, окружающей среде, в установленном порядке выносить предписания о приостановлении (запрете) передачи продукции, выполнения процессов разработки, проектирования, изысканий, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или выполнения работ, оказания услуг и т. д., не

соответствующих обязательным для соблюдения требованиям ТНПА в области технического нормирования и стандартизации.

## **6.2 Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза в Республике Беларусь**

Систему органов государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов ЕАЭС в сфере потребительского рынка составляют Госстандарт РБ, Министерство здравоохранения РБ, Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, Министерство антимонопольного регулирования и торговли РБ, Министерство по чрезвычайным ситуациям РБ, а также входящие в их состав контролирующие органы, наделенные соответствующими полномочиями. Уполномоченные органы РБ, ответственные за осуществление государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов ЕАЭС в Республике Беларусь, определяются Советом Министров РБ по каждому техническому регламенту ЕАЭС.

Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов ЕАЭС в Республике Беларусь осуществляется органами государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов ЕАЭС в сфере потребительского рынка и органами Комитета государственного контроля РБ в пределах предоставленных им полномочий в формах проверок и мониторинга в порядке, установленном Президентом РБ и международными договорами РБ, составляющими право ЕАЭС.

Государственный контроль (надзор) за соблюдением показателей, не включенных в технические регламенты ЕАЭС, но задекларированных изготовителем (продавцом, поставщиком, импортером) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или эксплуатационной документации, осуществляется надзорными органами Госстандарта в формах проверок и мониторинга в порядке, установленном Президентом Республики Беларусь.

Комитет государственного контроля РБ является государственным органом, осуществляющим государственный контроль за исполнением республиканского бюджета, использованием государственной собственности, исполнением актов Президента РБ, Парламента РБ, Правительства РБ и других государственных органов, регулирующих отношения государственной собственности, хозяйственные, финансовые и налоговые отношения, а также по иным вопросам в соответствии с законами и решениями Президента РБ.

Систему органов Комитета государственного контроля образуют Комитет государственного контроля (центральный аппарат), его территориальные органы, территориальные органы финансовых расследований Комитета государственного контроля.

В структуру Комитета государственного контроля входят Департамент финансовых расследований, Департамент финансового мониторинга с правами юридических лиц и иные структурные подразделения.

Витебский государственный технологический университет

## ЛЕКЦИЯ 7

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

Каждый этап проведения работ по стандартизации предполагает выполнение определённых научно-технических исследований или логического анализа, на основе которых должно быть принято то или иное решение.

В работах по стандартизации широко используются математические методы, методы экономического анализа, корреляционного анализа, дисперсионного анализа, теория вероятности и теория игр и т. д.

Применение математических методов дает возможность:

- существенно расширить возможности и тематику стандартизации;
- различным специалистам понимать друг друга, т. е. выработать единый язык при оценке данной работы;
- легче и быстрее обоснованно устанавливать промежуточные значения размеров и различных параметров, относительно к любым видам продукции;
- устанавливать показатели количества сырья, материалов, готовых изделий более обоснованными и стабильными.

В стандартизации применяются 2 вида математической связи:

- функциональная связь (линейная): когда единому значению аргумента соответствует строго корреляционное значение функции  $y = f(x)$ .
- корреляционная связь (вероятностная), когда одному значению аргумента соответствует какое-то среднее значение функции, причем конкретное ее значение отклонено от среднего (крутка и укрутка, линейная плотность и прочность пряжи).

#### 7.1 Корреляционный анализ

Особое значение в стандартизации при определении оптимальных значений показателей качества материалов имеет корреляционная связь между величинами. С этой целью в основном применяются корреляционный анализ.

Примером стохастической зависимости может служить связь между отдельными показателями качества материалов.

Применение корреляционного анализа при стандартизации позволяет решать следующие задачи:

– ограничивать номенклатуру нормируемых показателей качества материала или продукции. Из двух или более показателей качества, между которыми установлена тесная корреляционная связь, достаточно в стандарте дать нормы лишь по одному, так как по его значению можно судить о величине других показателей;

– заменять трудоёмкие или менее точные методы испытания одних показателей качества более простыми или точными методами испытания других показателей, если установлено, что они находятся в тесной корреляционной связи с первыми;

– устанавливать нормы и допуски одних показателей качества в зависимости от норм и допусков других при условии тесной корреляционной связи между этими показателями;

– прогнозировать пределы изменения выбранного показателя качества по значению связанных с ним других показателей качества.

Для количественной оценки стохастической связи между случайными величинами в корреляционном анализе наиболее часто используют коэффициент корреляции, корреляционное отношение, показатель корреляции рангов, множественные коэффициенты корреляции и корреляционные отношения.

Коэффициент корреляции  $r$  характеризует линейную связь между двумя случайными величинами. Он является безразмерной величиной, изменяющейся в области  $-1 < r < +1$ . При  $r = +1$  имеет место строго линейная прямая зависимость между случайными величинами. Если  $r = -1$ , то связь также строго линейная, но обратная, т. е. с увеличением одной случайной величины другая уменьшается. В случае  $r = 0$  случайные величины считают линейно не коррелированными; это, однако, ещё не означает, что между ними отсутствует взаимозависимость.

На практике при проведении исследований в легкой промышленности корреляционная связь между случайными величинами считается:

- слабой при  $0,3 < |r| \leq 0,4$ ;
- средней при  $0,4 < |r| \leq 0,7$ ;
- сильной при  $0,7 < |r| \leq 0,9$ ;
- очень сильной  $0,9 < |r|$ .

Определяют коэффициент корреляции по формуле

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (7.1)$$

где  $x_i$  и  $y_i$  – значения случайных величин, между которыми исследуется корреляционная связь;  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$  – средние значения;  $n$  – число пар значений  $x_i$  и  $y_i$ .

Порядок расчёта коэффициента корреляции по формуле (7.1) показан в таблице 7.1. Здесь исследуется наличие стохастической зависимости между диаметром и линейной плотностью крученных изделий из лубяных волокон.

Реальный смысл коэффициента корреляции заключается в том, что его величина выражает отношение числа факторов, общих для изучаемых случайных величин, ко всему числу факторов, вызывающих появление данных значений случайных величин.

Таблица 7.1 – Порядок расчёта коэффициента корреляции

$x_i = d$ , мм	$a = x_i - \bar{x}$	$a^2$	$y_i = T$ , текс	$b = y_i - \bar{y}$	$b^2$	$ab$
4,5	-6,3	39,7	12	-83	6889	522,9
5,1	-5,7	32,5	16	-79	6241	450,3
5,7	-5,1	26,0	18	-77	5929	392,7
6,4	-4,4	19,4	29	-66	4356	290,4
8,0	-2,8	7,8	39	-56	3136	156,8
9,6	-1,2	1,4	59	-36	1296	43,2
11,2	0,4	0,2	80	-15	225	-6,0
12,7	1,9	3,6	110	15	225	28,5
14,3	2,5	6,2	146	51	2601	127,5
15,9	5,1	26,0	174	79	6241	402,9
17,5	6,7	44,9	206	111	12321	743,7
19,1	8,3	68,9	249	154	23716	1278,2
$\Sigma = 130$ $\bar{x} = 10,8$		$\Sigma = 276,6$	$\Sigma = 1138$ $\bar{y} = 95$		$\Sigma = 73176$	$\Sigma = 4431,1$

$$r = \frac{4431,3}{\sqrt{276,6 \cdot 73176}} \approx \frac{4431,3}{16,6 \cdot 270} \approx 0,98.$$

Для оценки значимости выборочного коэффициента корреляции (насколько по его значению можно судить о корреляции в генеральной совокупности) находят величину по формуле

$$t_r = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad (7.2)$$

где  $n$  – случайные величины корреляции, если  $t_r > t_{табл}$  с вероятностью 0,95.

Таблица 7.2 – Значения критерия Стьюдента

$n - 2$	8	10	15	20	25	30	60	100
$t_{табл}$	2,31	2,23	2,13	2,09	2,06	2,04	2,00	1,96

Для данных таблицы 7.1 имеем:

$$t_r = 0,98 \frac{\sqrt{12-2}}{\sqrt{1-0,98^2}} \approx 15,7 > t_{табл} = 2,13.$$

Вывод: следовательно, в генеральной совокупности диаметр и линейная плотность крученых изделий коррелированы.

Сравнительная оценка двух коэффициентов корреляции  $r_1$  и  $r_2$  полученных по выборкам из двух частных совокупностей, осуществляется по формуле

$$Z = \sqrt{n-3} \left( \ln \frac{1+r_1}{1-r_1} - \ln \frac{1+r_2}{1-r_2} - \frac{r_2}{n-1} \right). \quad (7.3)$$

При  $|Z| < 4$  можно считать, что коэффициенты корреляции  $r_1$  и  $r_2$  существенно не отличаются один от другого.

Пример. При разработке ТНПА по фактическим данным, присланным с одного из предприятий, выпускающего крученые изделия, коэффициент корреляции между диаметром и линейной плотностью (по ассортименту, фигурирующему в таблице 7.1) составил 0,95. Требуется определить, отличается ли это значение коэффициента корреляции от того, который был принят при составлении ТНПА.

По формуле (7.3) находим

$$Z = \sqrt{12-3} \left( \ln \frac{1+0,98_1}{1-0,98_1} - \ln \frac{1+0,95}{1-0,95} - \frac{0,95}{12-1} \right) \approx 3(4,59 - 3,66 - 0,09) \approx 2,52 < 4.$$

Таким образом, коэффициент корреляции между диаметром и линейной плотностью крученых изделий на данном предприятии существенно не отличается от того, который был принят при составлении ТНПА. Отсюда вывод: фактические данные, полученные с

предприятия, подтверждают возможность нормирования в ТНПА вместо двух показателей одного, а именно линейной плотности.

При большом числе наблюдений, например  $n \geq 50$ , коэффициент корреляции между двумя случайными величинами целесообразно рассчитывать с использованием корреляционной таблицы.

Коэффициент корреляции между двумя случайными величинами называют простым коэффициентом корреляции. Для количественной оценки корреляционной зависимости трёх и более случайных величин применяют множественный коэффициент корреляции. Для трёх случайных величин  $x$ ,  $y$  и  $z$  его определяют по следующим формулам:

$$r_{x.yz} = \sqrt{\frac{r_{xy}^2 + r_{xz}^2 - 2r_{xy} \cdot r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2}}; \quad (7.4)$$

$$r_{y.xz} = \sqrt{\frac{r_{xy}^2 - r_{yz}^2 + 2r_{xy} \cdot r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{xz}^2}}; \quad (7.5)$$

$$r_{z.xy} = \sqrt{\frac{r_{xz}^2 + r_{yx}^2 - 2r_{xy} \cdot r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{xy}^2}}; \quad (7.6)$$

где  $r_{x.yz}$  – множественный коэффициент корреляции случайной величины  $x$  с величинами  $y$  и  $z$ ;  $r_{y.xz}$  – то же, случайные величины  $y$  с величинами  $x$  и  $z$ ;  $r_{z.xy}$  – то же, случайной величины  $z$  с величинами  $x$  и  $y$ ;  $r_{xy}$ ,  $r_{xz}$ , и  $r_{yz}$  – простые коэффициенты корреляции для двух случайных величин.

Множественный коэффициент корреляции может принимать значения в пределах от 0 до +1.

Коэффициент корреляции служит для оценки только линейной зависимости между случайными величинами. Если же корреляция не линейна, то в качестве меры связи используют корреляционное отношение.

Если случайные величины, между которыми оценивается корреляция, могут быть представлены ранжированными рядами, то в качестве меры тесноты связи иногда применяют показатель корреляции рангов

$$p = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (7.7)$$

где  $d$  – разность между рангами пар значений случайных величин. Этот показатель удобно использовать там, где количественная оценка того или иного показателя затруднена и в отношении его можно лишь сказать «плохо», «хорошо», «лучше», «ещё лучше» и т. д.

## 7.2 Дисперсионный анализ

Задачей дисперсионного анализа является изучение и оценка степени влияния постоянно действующих факторов на изменение средних значений случайной величины.

Основан дисперсионный анализ на том, что дисперсия случайной величины, характеризующая её изменчивость под действием различных факторов, складывается из дисперсий, вызванных постоянными и случайными факторами, если только эти факторы независимы один от другого.

Применение дисперсионного анализа при стандартизации текстильных материалов позволяет ставить и решать следующие основные задачи:

- дать анализ однородности фактических показателей качества стандартизируемой продукции, полученных с предприятий-изготовителей этой продукции. Такой анализ даёт возможность правильно выбрать методику расчёта величины нормируемого показателя качества и значение допускаемого по нему отклонения;
- установить основные факторы, вызывающие изменчивость показателей качества стандартизируемой продукции, и, следовательно, наметить план мероприятий по их стабилизации.

Рассмотрим однофакторный дисперсионный анализ.

Однофакторный дисперсионный анализ служит для оценки существенности влияния на случайную величину лишь одного постоянно действующего фактора.

Допустим, что с одного предприятия получены фактические показатели качества продукции (результаты измерения)  $m$  партий при числе испытаний в каждой партии  $n$ .

Для каждой партии может быть найдена величина среднего значения показателя качества продукции  $X_m$ , а для всех партий – общее среднее  $\bar{X}$ . Сумма квадратов отклонения всех значений  $X_{mn}$  от общей средней  $\bar{X}$  характеризует общий разброс показателей качества:

$$Q_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{i=1}^n (X_{mn} - \bar{X})^2 . \quad (7.8)$$

Сумма квадратов отклонений значений  $X_{mn}$  от среднего значения  $\bar{X}_m$  характеризует разброс показателей качества в пределах партии:

$$Q_i = \sum_{i=1}^m \sum_{i=1}^n (X_{mn} - \bar{X}_m)^2 . \quad (7.9)$$

Сумма квадратов отклонений средних значений по партиям от общего среднего  $\bar{X}$  дает разброс показателей качества между партиями:

$$Q_e = \sum_{i=1}^m n(\bar{X}_m - \bar{X})^2 . \quad (7.10)$$

Эти суммы связаны соотношением

$$Q_0 = Q_e + Q_i . \quad (7.11)$$

С учетом числа степеней свободы можно найти соответствующие значения оценок дисперсий. Общая дисперсия

$$\sigma_0^2 = \frac{Q_0}{(\sum n_m) - 1} \quad (7.12)$$

Дисперсия по факторам (постоянно действующим)

$$\sigma_e^2 = \frac{Q_e}{m - 1} . \quad (7.13)$$

Остаточная дисперсия (действие случайных факторов)

$$\sigma_i^2 = \frac{Q_i}{(\sum n_m) - m} . \quad (7.14)$$

Если различие между дисперсиями  $\sigma_e^2$  и  $\sigma_i^2$  существенно, то можно говорить и о существенности изучаемого влияния фактора на изменение средних значений случайной величины.

Сравнивают дисперсии с помощью критерия Фишера  $F$ .

$$F_R = \frac{\sigma_{\text{больш}}^2}{\sigma_{\text{меньш}}^2} = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_i^2}. \quad (7.15)$$

В таблице 7.3 приведены результаты определения несминаемости пяти партий (по пять измерений в каждой партии) льнолавансовой плательной ткани и показан порядок расчета, необходимого для дисперсионного анализа.

При числе степеней свободы  $\nu_1=4$  и  $\nu_2=21$  по таблице значений критерия Фишера находим:  $F_{0,05} \approx 2,87$ ; таким образом,  $F \gg F_{\text{табл}}$ , влияние фактора (партии) на изменчивость средних значений коэффициента несминаемости установлено, и это влияние весьма существенно. Можно предположить, что при выработке ткани данных партий имели место некоторые неслучайные изменения технологического процесса, например, не были постоянными соотношение компонентов в смеси, температура термофиксации ткани или какие-либо другие условия отделки и т. д. Здесь исследуемые партии нельзя рассматривать как отдельные выборки, взятые из одной и той же генеральной совокупности. Поскольку статистический материал является неоднородным, использовать его весь (результаты испытаний всех партий) для расчета норм несминаемости данной ткани было бы неправильно.

Таблица 7.3 – Результаты определения несминаемости

i	Коэффициент несминаемости $X_{mn}$ , %					$\Sigma$	$n_m$	$X_m$	$\sum_{m=1}^n (X_m - \bar{X})^2$	$\sum_{m=1}^n (X_m - X_m)^2$	$n_m(X_m - \bar{X})^2$	Расчет $\lambda$	
	$\sigma_m^2$	$\lg \sigma_m^2$											
1	65	70	60	75	60	330	5	66	190	170	20	42,5	1,63
2	40	65	70	60	55	290	5	58	1030	530	500	132,5	2,12
3	80	75	75	70	70	370	5	74	250	70	180	17,5	1,24
4	90	85	80	75	80	410	5	82	1110	130	980	32,5	1,51
5	50	60	65	70	55	300	5	60	570	250	320	62,5	1,8
						$\square$	25	340	3150	1150	2000		8,3
$\bar{X} = \frac{340}{5} = 68$												$G = 45,7$	
$\sigma_0^2 = \frac{3150}{25-1} \approx 131,2$												$\lambda = \frac{131,2}{45,7} \approx 2,88$	
$\sigma_e^2 = \frac{2000}{5-1} = 500$												$\sigma_i^2 = \frac{1150}{25-5} = 57,5$	

Согласно данным этой таблицы,

$$F_R = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_i^2} = \frac{500}{57,5} \approx 8,7.$$

По описанному выше методу можно проанализировать статистический материал, полученный с разных предприятий, выпускающих стандартизуемую продукцию; в этом случае за фактор следует принимать предприятие. Иногда необходимо и целесообразно оперировать таким фактором, как определенный промежуток времени выпуска продукции (например, проанализировать однородность статистического материала по месяцам, годам и т. п.).

Как видим, дисперсионный анализ может быть использован в качестве своеобразного фильтра, через который необходимо пропускать статистический материал, на основе которого должен осуществляться расчет величины нормируемых показателей качества стандартизуемой продукции.

Проведение дисперсионного анализа предполагает, что у исследуемых данных дисперсия по факторам является однородной. Для проверки однородности нескольких дисперсий используют критерий Бартлета или критерий Кохрана.

Критерий Кохрана определяют по формуле

$$g = \frac{\sigma_{max}^2}{\sum \sigma^2}, \quad (7.16)$$

где  $\sigma_{max}^2$  – максимальное значение из сравниваемых дисперсий;  $\sum \sigma^2$  – сумма сравниваемых дисперсий.

Если  $g$  больше  $g_{табл.}$ , то дисперсии считаются неоднородными. Для данных табл. 4.1 имеем:  $g = 14400/99903 \approx 0,144$ . При  $n_m = 50$  и  $m = 10$   $g_{табл.} < 0,14$ , т. е.  $g > g_{табл.}$ . Следовательно, дисперсии нельзя считать однородными.

Критерий Кохрана можно использовать лишь при равном числе испытаний в сравниваемых выборках.

Д. Коуден предложил методику проверки однородности выборок одновременно по средним значениям и дисперсиям; при этом используется соотношение

$$\lambda = \frac{\sigma_0^2}{G}, \quad (7.17)$$

где  $\sigma_0^2$  – общая дисперсия;

$$G = anti \lg \frac{\sum \lg \sigma_m^2}{m} \quad (\sigma_m^2 \text{ – дисперсия внутри выборки}).$$

Если  $\lambda > \lambda_{табл.}$ , то выборки считают неоднородными и по средним значениям, и по дисперсиям.

Некоторые значения  $\lambda_{табл.}$  при  $\rho=0,05$  приведены в таблице 7.4.

Пример расчета  $\lambda$  показан в таблице 7.3. Для данных этой таблицы

имеем:  $\lambda=2,88 > \lambda_{табл}=2,22$ , т. е. исследуемые выборки неоднородны и по средним, и по дисперсиям.

Таблица 7.4 – Значения  $\lambda_{табл}$

$m$	$\lambda_{табл}$ при $n_m$ , равном				
	3	4	5	10	20
3	5,73	3,12	2,33	1,43	1,18
4	5,42	3,00	2,26	1,43	1,18
5	5,14	2,92	2,22	1,42	1,18
10	4,36	2,64	2,06	1,42	1,18
20	3,79	2,41	1,93	1,32	1,14

Когда установлена неоднородность статистического материала, который должен использоваться при расчете норм показателей качества стандартизуемой продукции, нужно выделить те выборки, которые имеют существенное различие по исследуемым показателям. Дополнительный анализ этих выборок позволяет выявить основные факторы, влияющие на изменение показателей качества и их стабильность.

Для оценки существенности различия средних двух выборок применяют критерий Стьюдента  $t$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}} \sqrt{\frac{n_1n_2(n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}, \quad (7.18)$$

где  $\bar{X}_1$  и  $\bar{X}_2$  – сравниваемые средние из выборок объема  $n_1$  и  $n_2$  с дисперсиями  $\sigma_1^2$  и  $\sigma_2^2$ .

При  $t > t_{табл}$  различие считают существенным.

Некоторые значения  $t_{табл}$  в зависимости от числа степеней свободы  $\nu = n_1 + n_2 - 2$  для  $\rho = 0,05$  приведены в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Значения  $t_{табл}$

$\nu$	2	4	8	10	15	20	30	40	60	100
$t_{табл}$	4,30	2,78	2,31	2,23	2,13	2,09	2,04	2,02	2,00	1,98

Например, для партий 3 и 4 (табл. 7.3) имеем:  $\bar{X}_1 = 74$ ;  $n_1 = 5$ ;  $\sigma_1^2 = 17,5$ ;  $\bar{X}_2 = 82$ ;  $n_2 = 5$ ;  $\sigma_2^2 = 32,5$  и

$$t = \frac{|74 - 82|}{\sqrt{5 \cdot 17,5 + 5 \cdot 32,5}} \sqrt{\frac{5 \cdot 5(5 + 5 - 2)}{5 + 5}} \approx 2,3.$$

Для  $\nu = 5 + 5 - 2 = 8$   $t_{табл} = 2,31$ ; таким образом,  $t < t_{табл}$  и различие между средними для партий 3 и 4 можно считать несущественным, т. е. случайным.

Критерий Стьюдента можно использовать только в том случае, если дисперсии сравниваемых выборок существенно не отличаются одна от другой, что проверяют с помощью критерия  $F$ . Для партий 3 и 4 (табл. 7.3) имеем:  $F = 32,5 / 17,5 \approx 1,86 < F_{табл} = 6,39$ , т. е. различие между дисперсиями этих партий несущественно.

Для ориентировочной и предварительной оценки однородности статистических данных по средним значениям и дисперсиям можно использовать следующую методику. Из анализируемых выборок берут две, имеющие наибольшее и наименьшее значения дисперсии. Сравнивают эти дисперсии с помощью критерия  $F$ . Если окажется, что, разница несущественна, то и по остальным выборкам, при условии их равного объема, можно ожидать такого же результата. Аналогично следует поступать и со средними значениями, сравнивая их с помощью критерия  $t$ .

Описанные выше методы основаны на предположении, что распределение изучаемых показателей качества соответствует нормальному закону. В противном случае достоверность получаемых результатов снижается.

Сущность параметрической стандартизации состоит в том, что параметры (количественная характеристика свойств продукции) и размеры серийно выпускаемой продукции устанавливают не произвольно, а в соответствии с рядами предпочтительных чисел, т. е. таких чисел, которым следует отдавать предпочтение по сравнению с другими. Например, размеры одежды и обуви, линейные плотности пряжи, ширина ткани.

Параметрические ряды строятся по основным параметрам изделий, которые останутся неизменными при конструкторских модификациях и технических усовершенствованиях, пример, ряд номинальных мощностей двигателей, размерный ряд одежды, резьбы и т. д.

При установлении размеров и параметров стандартизуемых изделий широкое применение нашли ряды чисел, построенные по арифметической или геометрической прогрессии.

### 7.3 Параметрическая стандартизация

Сущность параметрической стандартизации состоит в том, что параметры (количественная характеристика свойств продукции) и размеры серийно выпускаемой продукции устанавливают не произвольно, а в соответствии с рядами предпочтительных чисел, т. е. таких чисел, которым следует отдавать предпочтение по сравнению с другими. Например, размеры одежды и обуви, линейные плотности

пряжи, ширина ткани.

Параметрические ряды строятся по основным параметрам изделий, которые останутся неизменными при конструкторских модификациях и технических усовершенствованиях, пример, ряд номинальных мощностей двигателей, размерный ряд одежды, резьбы и т. д.

При установлении размеров и параметров стандартизуемых изделий широкое применение нашли ряды чисел, построенные по арифметической или геометрической прогрессии.

Витебский государственный технологический университет

## ЛЕКЦИЯ 8

### ОСНОВНЫЕ МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ СИСТЕМЫ СТАНДАРТОВ. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ

#### 8.1 Методы упорядочения объектов стандартизации

Различают следующие методы упорядочения объектов стандартизации:

*Систематизация (классификация) объектов стандартизации* заключается в научно обоснованном, последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации. Примером результата работы по систематизации продукции может служить государственный классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП).

Основой процессов управления экономикой является классификация технико-экономической и социальной информации.

Технико-экономическая информация дает представление о технико-экономических показателях производственной и непроизводственной сфер деятельности.

Социальная информация характеризует социальные и демографические процессы (рождаемость, смертность, прирост, эмиграцию и иммиграцию населения, социальное обеспечение и обслуживание и т. д.).

В РБ создана Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭСИ).

*Селекция объектов стандартизации* – отбор таких конкретных объектов, которые признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

*Симплификация* – определение объектов, являющихся нецелесообразными для дальнейшего производства и использования. Процессы селекции и симплификации осуществляются параллельно.

*Типизация объектов стандартизации* – создание типовых (образцовых) объектов (конструкций, технологических правил, форм документации). В отличие от селекции отобранные конкретные объекты подвергаются каким-либо техническим преобразованиям, направленным на повышение их качества и универсальности.

*Оптимизация объектов стандартизации* заключается в нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности. В отличие от работ по селекции и симплификации, базирующихся на несложных методах: оценки и обосновании

принимаемых решений, оптимизацию объектов стандартизации осуществляют путем применения специальных экономико-математических методов и моделей оптимизации. Целью оптимизации является достижение оптимальной степени упорядочения и максимально возможной эффективности по выбранному критерию.

*Унификация продукции* – деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения. Она базируется на классификации и ранжировании, селекции и симплификации, типизации и оптимизации элементов готовой продукции.

Основными направлениями унификации являются:

- разработка параметрических и типоразмерных рядов изделий, машин, оборудования, приборов, узлов и деталей;
- разработка типовых изделий в целях создания унифицированных групп однородной продукции;
- разработка унифицированных технологических процессов, включая технологические процессы для специализированных производств продукции межотраслевого применения;
- ограничение целесообразным минимумом номенклатуры разрешаемых к применению изделий и материалов.

*Агрегатирование* – это метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости.

*Комплексной стандартизация* – разработка комплекса стандартов, увязывающих требования к сырью, комплектующим материалам, полуфабрикатам и требования к готовым изделиям, в целях повышения их качества.

*Опережающая стандартизация* – стандартизация, при которой в стандартах устанавливают правила, требования и нормы, содержащие повышенные показатели качества стандартизируемого объекта на основе научного прогнозирования развития соответствующей отрасли.

*Ступенчатая стандартизация* – стандартизация, при которой в стандартах устанавливают правила, требования и нормы, содержащие ряд ступеней с прогрессивно возрастающими показателями качества стандартизируемого объекта.

## **8.2 Межотраслевые системы стандартов**

Методы упорядочения объектов стандартизации нашли применение при разработке межотраслевых систем стандартов. В настоящее время в легкой промышленности действуют следующие

основные *межотраслевые системы стандартов* соответствующих классов:

- 1 – государственная система стандартизации (ГСС);
- 2 – единая система конструкторской документации (ЕСКД);
- 3 – единая система технологической документации (ЕСТД);
- 8 – государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);
- 14 – единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП);
- 15 – разработка и постановка продукции на производство (СРПП).

### **Единая система конструкторской документации (ЕСКД)**

Конструкторская документация является объектом государственной стандартизации с 1928 года. В послевоенный период, в связи с развитием новых отраслей промышленности и усложнением конструкции машин, приборов и оборудования объем конструкторской документации постоянно увеличивался. Однако в действующих до 1971 года системах конструкторской документации и чертежного хозяйства, созданных различными отраслями промышленности, отсутствовал единый подход к разработке, оформлению и обращению конструкторских документов.

Отсутствие единых правил разработки и оформления чертежей затрудняло использование чертежей при передаче документов из одной организации в другую (например, из Дома Моделей на предприятия). Сложившееся положение потребовало создания единых для всего народного хозяйства правил их разработки, оформления и обращения.

ЕСКД – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих единые, взаимосвязанные правила и положения по составлению, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой промышленными, научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями и предприятиями.

Основные задачи ЕСКД:

- повышение производительности труда конструкторов;
- улучшение качества чертежной документации;
- взаимообмен конструкторской документации между организациями и предприятиями без переоформления;
- углубление унификации при разработке проектов промышленных изделий;
- упрощение форм конструкторских документов, внесения в них изменений;
- механизация и автоматизация обработки технических документов и содержащейся в них информации;

– эффективное хранение, учет документации, сокращение ее объемов;

– ускорение оборота документов.

Весь комплекс стандартов (183) разделяется на 9 групп. Весь комплекс стандартов ЕСКД разделяется на группы:

– стандарты группы 0 – «Общие положения ЕСКД» (ГОСТ 2.001-70 – ГОСТ 2.034-83) устанавливают назначение, область распространения и состав комплекса стандартов ЕСКД, документы на перфокартах и перфолентах и т. д.;

– стандарты первой группы ГОСТ 2.101-68 – ГОСТ 2.124-85 устанавливают порядок организации конструкторских работ, стадии разработки конструкторской документации, деление проектируемого изделия на составные части, общие требования к выполнению конструкторских документов – чертежей, схем, спецификаций, ведомостей, описаний и перечней конструкторских документов;

– стандарты второй группы – на классификацию и обозначение изделий и конструкторских документов (ГОСТ 2.201-8 – ГОСТ 2.203-68) устанавливают соответствующие правила согласно действующим в стране классификаторам;

– стандарты третьей группы на общие правила выполнения чертежей (ГОСТ 2.301-68 – ГОСТ 2.321-84) устанавливают размеры форматов чертежей, масштабы, правила образования на чертеже видов, разрезов и сечений, правила простановки размеров, обозначений, знаков и т. д.;

– стандарты четвертой группы на правила выполнения чертежей изделий машиностроения и приборостроения (ГОСТ 2.401-68 – ГОСТ 2.430-85) устанавливают правила оформления чертежей изделий общемашиностроительного применения пружин, зубчатых колес, червяков, шлицевых соединений и т. д.;

– стандарты пятой группы на правила обращения конструкторских документов (ГОСТ 2.501-68 – ГОСТ 2.506-84) устанавливают общие правила хранения, учета, дублирования и передачи конструкторской документации;

– стандарты шестой группы на правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации (ГОСТ 2.601-68 – ГОСТ 2.609-79) устанавливают правила выполнения, внесения изменения в эксплуатационную и ремонтную документацию, ее комплектность;

– стандарты седьмой группы на правила выполнения схем (ГОСТ 2.701-84 – ГОСТ 2.797-81) устанавливают классификацию и правила выполнения в чертежах электрических, гидравлических, пневматических, кинематических схем, а также условности и упрощения, которые следует применять при начертании схем;

– стандарты восьмой группы (ГОСТ 2.801-74 – ГОСТ 2.857-75) устанавливают общие правила макетного метода проектирования и выполнения горных чертежей;

– в девятую группу включены стандарты, не вошедшие в другие группы.

Стандарты ЕСКД обозначаются следующим образом: цифра 2 указывает на принадлежность данного стандарта к комплексу стандартов ЕСКД; три последующие цифры номера характеризуют конкретный стандарт, причем первая из них указывает, к какой группе ЕСКД он принадлежит; две последние цифры указывают год утверждения стандарта. Принятая система обозначений стандартов ЕСКД облегчает использование стандартов в различных службах и организациях.

Для легкой промышленности внедрение ЕСКД – это внедрение типовой технической документации. Оно основано на применении базовых конструкций изделий, проведении унификации, стандартизации, типизации элементов одежды, использовании высокопроизводительного оборудования, применении последовательно-параллельных методов обработки, использовании физико-химических методов обработки (дублирование, фиксация краев деталей клеевыми материалами, отделка изделий с использованием термопечати, токов высокой частоты).

Главным направлением перспективного развития и совершенствования ЕСКД является наиболее полное документальное обеспечение систем автоматизации проектно-конструкторских работ (САПР) и автоматизированных систем управления на всех уровнях – государственном, отраслевом, предприятия (объединения). Дальнейшие перспективы развития связаны с ЭВМ четвертого (сверхминиатюрные ЭВМ на базе больших интегральных схем) и пятого (ЭВМ на основе световых и оптических явлений) поколений, а также с созданием общегосударственной сети вычислительных центров. Это приведет к качественным изменениям процесса проектирования.

### **Единая система технологической документации (ЕСТД)**

Комплекс стандартов ЕСТД введен в действие в 1974 году. Техническая документация является важным фактором, обеспечивающим ускорение научно-технического процесса, рост эффективности общественного производства и повышение качества выпускаемой продукции.

Единая система технологической документации – комплекс государственных стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий

(включая контроль, испытания и перемещения). Она решает две главные задачи: информационную и организационную. В первом случае на основе технологической документации создается многочисленная информация для построения всей технико-экономической и планово-нормативной системы. Это позволяет планировать и результировать производство, организовывать его обследование и подготовку.

Во втором случае технологическая документация:

- связывает определенным образом тех или иных участников производства: технолога, мастера, исполнителя;
- устанавливает взаимоотношения между основным и вспомогательным производствами;
- выполняет роль организационной документации.

В комплекс ЕСТД входит 42 стандарта, которые распределены по 9 группам. Основное назначение комплекса стандартов, составляющих ЕСТД – установить во всех организациях и на всех предприятиях единые взаимосвязанные правила, нормы и положения выполнения, оформления, комплектации и обращения, унификации и стандартизации технологической документации.

Единая система технологической документации предусматривает:

- широкое внедрение типовых технологических процессов;
- сокращение объема разрабатываемой технологической документации, повышение производительности труда технологов;
- упорядочение номенклатуры и содержания форм документации общего назначения;
- установление правил оформления технологических процессов (формы документации).

Оформление технологической документации в соответствии со стандартами ЕСТД систематизирует и концентрирует информационный материал и является важным этапом работ по совершенствованию организации технологической подготовки производства.

Важным этапом дальнейшего развития ЕСТД является внедрение блочно-модульного принципа в разработку форм документации.

### **Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)**

Технологическая подготовка производства (ТПП) – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства. Технологическая готовность производства – наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями. ЕСТПП – система организации и управления технологической подготовкой производства, регламентированная государственными стандартами.

Основная цель ЕСТПП – обеспечить необходимые условия для достижения полной готовности любого типа производства (единичного, серийного, массового) к выпуску изделия заданного качества в минимальные сроки при наименьших трудовых, материальных и финансовых затратах.

### **Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП)**

Основное назначение этой системы состоит в установлении организационно-технических принципов и порядка проведения работ, направленных на решение следующих задач:

- обеспечение разработки и производства новой продукции высокого качества, конкурентоспособной на внешнем рынке и наиболее полно удовлетворяющей потребности народного хозяйства;
- сокращение сроков и затрат на разработку, производство, эксплуатацию и ремонт продукции;
- обеспечение стабильности показателей качества выпускаемой продукции;
- своевременное обновление устаревшей продукции;
- повышение ответственности исполнителей работ за качество разработки, изготовления и обеспечения эксплуатации и ремонта продукции.

Система разрабатывается и формируется с начала 70-х годов. В нее входят стандарты, которые регламентируют:

- порядок проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских, опытно-технологических работ;
- проведение патентных исследований, включая исследования технического уровня и тенденции развития новой техники.

Система РПП совершенствуется в направлении повышения требований к новой продукции, упрощения порядка создания различных видов продукции, обеспечивающего существенное сокращение разработки.

## **8.3 Информационное обеспечение стандартизации**

Информационное обеспечение является необходимым условием применения и соблюдения требований технических нормативных правовых актов. Для доступности пользователям информации по техническим нормативным правовым актам Госстандарт публикует следующую официальную информацию:

- каталоги технических нормативных правовых актов;
- каталоги технических условий;

– информационные указатели стандартов (ИУС) и технических условий (ИУТУ);

– непосредственно технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (СТБ, ТУ и др.).

Совокупность технических нормативных правовых актов на бумажных и магнитных носителях, включающих государственные стандарты, классификаторы технико-экономической и социальной информации Беларуси и документы, представляемые разработчиками для утверждения государственных стандартов и классификаторов; межгосударственные, международные, региональные стандарты; национальные стандарты зарубежных стран; правила, нормы, рекомендации и другие нормативные документы по стандартизации; справочно-поисковый аппарат (базы данных, указатели, каталоги, картотеки) составляет Национальный фонд технических нормативных правовых актов (НФ ТНПА). Правила ведения фонда установлены в РД РБ 0410.46-97.

Законодательной основой информационного обеспечения в области технического нормирования и стандартизации является Закон Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

В законе определено, что Госстандарт создает и ведет Национальный фонд ТНПА. БелГИСС по поручению Госстандарта обеспечивает функционирование НФС, на базе которого создан Национальный фонд ТНПА.

Национальный фонд ТНПА состоит из:

- фондов документов;
- электронных ресурсов.

Фонды документов включают в себя: ТНПА Республики Беларусь; международные стандарты; межгосударственные (региональные) стандарты; национальные стандарты иностранных государств.

Электронные ресурсы включают: информационно поисковая система (И ПС) «Стандарт»; электронные каталоги международных и региональных организаций по стандартизации;

Интернет: веб-сайты системы Госстандарта, международных и региональных организаций по стандартизации.

Межведомственная информационная система «Банк данных электронных паспортов товаров» (ePASS), позволяющая формировать информационные ресурсы о товарах в едином международном формате, введена в эксплуатацию в конце 2010 года. Данная система направлена на расширение применения стандартов в сфере электронного документооборота и будет способствовать продвижению продукции белорусских производителей, формированию товаропроводящих и логистических сетей.

## ЛЕКЦИЯ 9

# СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### 9.1 Квалиметрия. Основные понятия и термины

*Качество продукции* – это совокупность свойств продукции и степень их соответствия предъявляемым к ней требованиям с учетом условий ее применения.

Качество продукции является главным фактором её конкурентоспособности и на современном этапе рассматривается как средство достижения прибыли

Для инженера качество продукции есть совокупность свойств (лучше набор свойств – выше качество), а для экономиста – степень удовлетворения потребности (чем ближе качество к конкретной, реально существующей потребности, к оптимальному уровню качества – тем лучше).

Представление о качестве постоянно изменяется. Достичь предела качества невозможно. Качество, удовлетворявшее потребителя год назад, может уже не отвечать его требованиям в этом году.

*Цель производителей* – не только удовлетворять текущие потребности, но и превосходить будущие.

Качество продукции представляет собой материальную основу удовлетворения как производственных, так и личных потребностей людей, и этим определяется его уникальная общественная, экономическая и социальная значимость.

*Квалиметрия* от латинского *qualis* (квали) – какой, какого качества и греческого *μετρο* (метреο) – измеряю. Квалиметрия является составной частью *квалитологии* – науки о качестве.

Задачи квалиметрии:

- обоснование номенклатуры показателей качества;
- разработка методов определения численных значений показателей качества;
- разработка методов определений оптимальных значений показателей качества;
- разработка единичных принципов и методов оценки уровня качества продукции;
- разработка обобщенных показателей качества и обоснование условий их использования в задачах стандартизации и управления качеством.

Итак, под качеством продукции понимают совокупность всех свойств продукции, обеспечивающих удовлетворение определенных

потребностей. В свою очередь, характер этих потребностей предопределяет требования к свойствам продукции.

Следует различать такие понятия, как качество объекта (наиболее общее его свойство), уровень качества (количественная или альтернативная оценка этого свойства), технический уровень (оценка технического совершенства объекта).

Профессиональная оценка уровня качества и технического уровня некоторого объекта требует сложной работы по выявлению определяющих качество свойств, их оцениванию аппаратными или органолептическими (экспертными) методами. На основе полученных оценок свойств определяются показатели качества продукции.

## **9.2 Показатели качества продукции легкой промышленности и методы их определения**

Качество – одна из сложных категорий, с которой человеку приходится сталкиваться в его повседневной деятельности. До настоящего времени среди специалистов нет единства в определении термина «качество». Даже с различных точек зрения (потребителя, изготовителя и продавца) качество определяется по-разному.

Согласно ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения»: *качество* – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Исходя из этого, основными и решающими условиями для определения качества изделия являются его назначение и условия эксплуатации.

Следовательно, при определении качества прежде всего необходимо выявить те свойства изделий, которые необходимы для выполнения основного назначения изделия. *Свойство продукции* – это объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении. Каждый конкретный вид изделий имеет множество различных свойств. Их совокупность позволяет отличить его от другой продукции. Все свойства изделий легкой промышленности можно разделить на простые и сложные.

Простые свойства – свойства, образующиеся соединением простых свойств в группы по определенным признакам в зависимости от назначения и целей группировки. Выделяется четыре группы этих свойств: 1 – физические; 2 – механические; 3 – химические; 4 – геометрические.

К первой группе относятся свойства, характеризующие способность материалов, пакетов, конструкций к поглощению влаги и воздухопроницаемости, их тепловые и электрические свойства.

Ко второй – свойства, определяющие отношение материалов, соединений, узлов и пакетов к действию внешних сил.

К третьей – свойства, характеризующие отношение материалов и соединений к действию различного ряда химических веществ, употребляемых при стирке и химической чистке.

К четвертой – свойства, характеризующие структуру и конфигурацию формы изделия и его частей.

В конкретных условиях потребления в зависимости от назначения и характера использования продукции могут проявляться не все ее свойства, а значительно меньшее количество. Этот тезис закреплен в *основных принципах квалиметрии при оценке качества продукции*:

1. При оценке качества продукции следует учитывать не все ее свойства, а лишь те, от которых зависит ее успешное использование по назначению.

2. Свойства, определяющие качество продукции, можно расположить на различных уровнях по степени их значимости в общей оценке качества.

Согласно основным принципам квалиметрии качество продукции оценивают по показателям качества.

*Показатель качества продукции* – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в её качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации, а также её потребления.

В зависимости от количества характеризующих свойств показатели качества делятся на *единичные и комплексные*. *Единичный показатель* – это показатель качества продукции, относящийся только к одному из ее свойств (например, разрывная нагрузка ткани – не менее 50 кгс). *Комплексный показатель* относится к нескольким свойствам продукции. В таком показателе, например, как масса погонного метра ткани, одновременно учитываются два свойства: масса материала и ширина ткани.

Частным случаем комплексного показателя качества является *интегральный* показатель, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации продукции и суммарных затрат на ее создание и эксплуатацию. В частности, интегральный показатель качества изделия можно получить, если взять отношение срока его эксплуатации (носки) к стоимости, включая стоимость ухода во время эксплуатации (стирка, химчистка, ремонт и т. п.). И еще следует назвать *обобщенный показатель*, под которым понимается комплексный показатель качества продукции, относящийся к такой совокупности ее свойств, по которой принято решение оценивать качество продукции.

Обобщенные показатели используют при комплексной оценке качества продукции.

Показатели качества продукции могут быть безразмерными или размерными и выражаться в различных единицах. Безразмерными являются *относительные* показатели качества, которые определяются как отношение фактического значения показателя качества продукции к соответствующему базовому показателю, принятому за исходный при сравнительных оценках качества. При оценке качества по стандартам за базовые показатели принимают нормы и требования соответствующего стандарта.

*Уровень качества продукции* – относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Таким образом, *оценка уровня качества продукции* представляет собой совокупность операций, включающую выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений единичных и/или комплексных показателей и сопоставление их с базовыми.

Принято различать: наивысший, оптимальный и удовлетворительный уровни качества.

Оценка качества продукции выполняется системно. Система оценки качества продукции подразделяется на две подсистемы показателей, определяющих ее *потребительские* и *техно-экономические свойства*.

Потребительские свойства представляют ту часть свойств, которые присущи изделиям и проявляются в процессе потребления, а их общественная ценность зависит от того, как и в какой мере они удовлетворяют материальные и культурные потребности определенных групп потребителей.

Потребительские свойства продукции характеризуются пятью комплексными показателями:

– *назначения* – характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения;

– *надежности* – характеризуют свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя показатели своих эксплуатационных свойств в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени, т. е. сохраняемость во времени свойств изделия в заданных пределах, обеспечивая его нормальное использование;

– *эргономичности* – характеризуют систему «человек – изделие – среда» и обуславливают эффективность деятельности человека в этой системе, удобство пользования изделием;

– *безопасности потребления* – характеризуют степень защищенности человека от воздействия опасных и вредных факторов, возникающих при его потреблении;

– *эстетичности* – характеризуют способность изделия удовлетворять эстетические потребности человека, соответствие его сложившемуся стилевому направлению, вкусам и моде.

– *экологичности* – характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции.

– *безопасности потребления* – характеризуют способность не наносить вред человеку при потреблении продукции и определяют степень защиты человека от воздействия опасных и вредных факторов, возникающих при потреблении.

Технико-экономические свойства определяют степень технического совершенства конструкции, методов проектирования и технологии изделия с учетом затрат на его производство и потребление. Эти свойства характеризуют показатели:

– *технологичности* – характеризуют свойства продукции, определяющие ее приспособленность к достижению оптимальных затрат материалов, средств труда и времени при изготовлении и эксплуатации, т. е. степень прогрессивности конструкции и технологии;

– *стандартизации и унификации* – характеризуют насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями;

– *патентно-правовые* – характеризуют степень обновления технических решений, используемых в продукции, их патентную защиту, а также возможность беспрепятственной реализации продукции в стране и за рубежом;

– *транспортабельности* – характеризуют приспособленность продукции к транспортированию, не сопровождающемуся ее использованием или потреблением;

– *экономичности* – характеризуют затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию продукции.

Уровень качества продукции определяют, используя номенклатуру показателей качества.

*Номенклатура показателей качества продукции* – это совокупность (перечень) характеристик свойств продукции, выражающих ее качественную определенность как продукта производства и средства удовлетворения потребности.

Номенклатура нормируемых показателей качества изделий легкой промышленности определена в специальных стандартах номенклатуры показателей качества, например, таких:

– ГОСТ 4.8-2003 «Система показателей качеством продукции. Пряжа хлопчатобумажная и смешанная. Номенклатура показателей»;

- ГОСТ 4.128-84 «Система показателей качеством продукции. Нити химические. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.3-78 «Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.6-85 «Система показателей качества продукции. Ткани шелковые и полшелковые бытового назначения. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.11-81 «Система показателей качества продукции. Кожа. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.116-84 «Система показателей качества продукции. Кожа искусственная и пленочные материалы технического назначения. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.484-87 «Система показателей качества продукции. Изделия кожгалантерейные. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.78-82 «Система показателей качества продукции. Обувь спортивная. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.45-86 «Система показателей качества продукции. Изделия швейные бытового назначения. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.13-89 «Система показателей качества продукции. Изделия текстильно-галантерейные бытового назначения. Номенклатура показателей»;
- ГОСТ 4.26-80 «Система показателей качества продукции. Изделия трикотажные. Номенклатура показателей».

Номенклатуру показателей качества продукции устанавливают с учетом назначения и условий ее применения, требований потребителя, основных требований к показателям качества и области их применения.

Чтобы ответить на вопрос, каково качество продукции, необходимо сравнить значение показателей качества одного и другого вида продукции. На основании сравнения можно будет сделать заключение о том, качество какой продукции будет выше. При этом используются различные *методы* (рис. 9.1).

*Измерительный метод* основан на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств.

*Расчетный метод* базируется на использовании информации, получаемой с помощью теоретических или эмпирических зависимостей. Этим методом пользуются при проектировании продукции, когда последняя еще не может быть объектом экспериментальных исследований.

*Органолептический метод* строится на использовании информации, получаемой в результате анализа восприятия органов чувств. При этом органы чувств человека служат приемниками для получения соответствующих ощущений, а значения показателей

находятся путем анализа полученных ощущений на основе имеющегося опыта и выражаются в баллах (показатели качества изделия).



Рисунок 9.1 – Классификация методов определения показателей качества продукции

*Регистрационный* основывается на использовании информации, получаемой путем подсчета числа определенных событий, затрат. Например, отказов изделия при испытаниях. Этим методом определяются показатели унификации, патентно-правовые показатели.

В зависимости от источника информации методы определения значений показателей качества продукции подразделяют на традиционный, экспертный и социологический.

*Традиционный метод* осуществляется должностными лицами специализированных экспериментальных и расчетных подразделений предприятий, учреждений (к ним относятся специализированные лаборатории, испытательные стенды).

*Экспертный метод* оценки показателей качества продукции реализуется группой специалистов – экспертов, например, дизайнеров, товароведов и т. п. С помощью экспертного метода определяются значения таких показателей качества, которые не могут быть определены более объективными методами. Этот метод используется при определении значений некоторых эргономических и эстетических показателей.

*Социологический метод* определения показателей качества продукции используется фактическими или потенциальными потребителями продукции. Сбор мнений потребителей производится путем опросов или с помощью специальных анкет – вопросников, конференций и т. д.

### 9.3 Этапы оценки уровня качества

Для управления качеством продукции необходимо оценить его уровень. В общем виде оценка уровня качества может быть представлена этапами, отраженными на рисунке 9.2.



Рисунок 9.2 – Этапы оценки уровня качества продукции

Оценка уровня качества продукции необходима при решении многих задач, поэтому и её цели могут быть различными:

- прогнозирование потребностей в продукции, ее технического уровня и качества;
- планирование повышения качества и объемов производства;
- обоснование новых видов продукции;
- выбор наилучших образцов;
- обоснование целесообразности снятия с производства;
- сертификация продукции;
- оценка научно-технического уровня разрабатываемых и действующих стандартов;
- контроль качества;
- стимулирование повышения качества и др.

Оценка уровня качества представляет совокупность операций, включающих выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сравнение их с базовыми значениями.

Оценка уровня качества продукции может производиться на различных стадиях жизненного цикла.

На стадии разработки оценивается уровень качества разрабатываемой продукции, в результате чего устанавливаются требования к будущей продукции и производится нормирование показателей качества в нормативных документах.

На стадии производства определяются фактические значения показателей качества продукции по результатам контроля и испытаний, оценивается уровень качества изготовления продукции и принимаются соответствующие решения при управлении качеством.

На стадии эксплуатации или потребления оценивается уровень качества изготовленной продукции и по результатам ее эксплуатации или потребления принимаются управляющие решения, направленные на сохранение или повышение уровня качества продукции.

Уровень качества продукции можно охарактеризовать совокупностью единичных и (или) комплексных показателей. Сравнив их с базовыми показателями или с нормированными значениями, в зависимости от цели оценки можно сделать выводы:

- качество оцениваемой продукции выше или ниже, или на уровне базового образца;
- качество продукции соответствует или не соответствует установленным требованиям (нормам).

#### **9.4 Методы оценки уровня качества продукции легкой промышленности**

Уровень качества продукции легкой промышленности может быть оценен различными методами. Выбор метода оценки уровня качества – нелегкая задача, которая решается сообразно с целью оценки. Если по ряду признаков необходимо оценить технический уровень продукции по сравнению с эталонным образцом, то применяется дифференциальный метод.

*Дифференциальный метод* основан на сопоставлении совокупности значений единичных фактических показателей качества продукции с соответствующей совокупностью значений базовых показателей. При дифференциальном методе рассчитывают *относительные значения* показателей качества продукции по *следующим правилам*.

При расчете позитивных показателей качества (например, разрывная нагрузка ткани), при увеличении которых качество продукции улучшается, фактические значения показателей качества делят на базовые значения.

При расчете негативных показателей качества (например, усадка трикотажного полотна), при увеличении которых качество продукции ухудшается, базовые значения показателей качества делят на фактические значения.

Результаты сопоставления совокупностей значений единичных показателей качества оцениваемой продукции с базовыми могут быть следующие:

- все относительные значения показателей больше или равны 1. Это говорит о том, что технический уровень оцениваемой продукции выше базового или равен ему;
- все относительные значения показателей меньше 1. Отсюда следует, что технический уровень оцениваемого образца ниже базового;
- часть относительных значений показателей больше 1, а часть меньше 1. В этом случае необходимо принять управляющее решение – забраковать продукцию, либо применить комплексный метод оценки уровня качества продукции.

Значения показателей качества продукции при дифференциальном методе оценки не должны выходить за допустимые пределы. Нижний предел, как правило, диктуется технико-эксплуатационными требованиями, верхний – экономической целесообразностью.

При использовании дифференциального метода при оценке качества продукции учитываются все показатели качества продукции. Но продукция может быть забракована по какому-нибудь малозначительному показателю качества.

*Комплексный метод* предусматривает использование комплексного (обобщенного) показателя качества и применяется в случаях, когда оказывается целесообразным уровень качества выразить только одним числом. Уровень качества по комплексному методу определяется отношением обобщенного показателя качества оцениваемой продукции к обобщенному показателю базового образца.

Сложность комплексной оценки заключается в объективном нахождении обобщенного показателя, который может быть выражен:

- главным показателем, отражающим основное назначение продукции;
- интегральным показателем качества продукции;
- средневзвешенным показателем.

При комплексном методе оценка качества продукции осуществляется по одному обобщенному показателю, что не позволяет достаточно объективно учесть все значимые свойства оцениваемой продукции.

Дифференциальный и комплексный методы оценки уровня качества продукции не всегда решают поставленные задачи. При оценке сложной продукции, имеющей широкую номенклатуру показателей

качества, с помощью дифференциального метода практически невозможно сделать конкретный вывод, а использование только одного комплексного метода не позволяет объективно учесть все значимые свойства оцениваемой продукции.

В этих случаях применяют единичные и комплексные показатели качества, одновременно используя и комплексный, и дифференциальный методы, т. е. оценку производят *смешанным методом*. Сущность и последовательность оценки этим методом заключаются в следующем:

– единичные показатели качества в зависимости от цели оценки объединяют в ряд групп, для которых определяют комплексный показатель качества. Наиболее значимые единичные показатели можно в группы не включать, а рассматривать отдельно;

– найденные величины групповых комплексных и отдельно выделенных наиболее важных единичных показателей подвергают сравнению с соответствующими значениями базовых показателей, т. е. применяют принципы дифференциального метода.

Единичные показатели качества обычно (но не всегда) определяются с помощью измерений.

Показатели однородности продукции, стандартизации и унификации, патентно-правовые и экономические показатели получают расчетным путем.

Оценка технического уровня заключается в установлении соответствия продукции мировому, региональному, национальному уровням или уровню отрасли. В результате продукцию относят к одному из трех видов: превосходит уровень, лежащий в основе сравнения; соответствует ему; уступает.

Результаты оценки используют: при разработке новой (модернизированной) продукции, обоснований, требований, закладываемых в техническое задание и нормативную документацию; принятии решения о постановке продукции на производство; мотивировке целесообразности замены или снятия продукции с производства; формировании предложений по экспорту и импорту.

В результате оценки качества продукции может определяться ее сортность, которая является одной из основных характеристик, влияющих на цену и конкурентоспособность.

*Сорт продукции* – градация продукции определенного вида по одному или нескольким показателям качества, установленная нормативной документацией.

Так, например, пряжа, ткани, трикотажные и нетканые полотна могут быть I и II сорта, реже III сорта.

Оценка качества пряжи осуществляется по показателям физико-механических свойств и содержанию пороков.

Анализ уровня качества тканей включает в себя:

- оценку ее художественных и эстетических характеристик;
- оценку по порокам внешнего вида;
- оценку по показателям физико-механических свойств;
- оценку по показателям химических свойств.

В основу определения сорта *тканей* положена система комплексной оценки, согласно которой выявленные при лабораторных испытаниях ткани отклонения показателей ее физико-механических свойств и устойчивости окраски от норм, установленных в стандартах или технических условиях на данную ткань, оцениваются как пороки. Так же оцениваются и пороки внешнего вида, обнаруженные при просмотре куска ткани. По общему числу пороков, полученному за отклонения от норм показателей физико-механических свойств и за пороки внешнего вида, выявленные в куске, определяют сорт каждого куска ткани.

Сортность *вязально-прошивных полотен* бытового назначения определяется по показателям физико-механических свойств и дефектам внешнего вида. Методика определения сортности основана на системе допусков по показателям физико-механических свойств и по числу дефектов внешнего вида.

При проверке качества *трикотажного полотна* путем лабораторных испытаний устанавливают соответствие фактических показателей физико-механических свойств трикотажного полотна требованиям стандарта или технических условий на это полотно, соответствие нормам прочности окраски, выявляют дефекты внешнего вида. Дефекты внешнего вида выявляют при просмотре полотна на разбраковочных станках.

Кожаную *обувь* сортируют по ограничительной системе. Сорт определяется в зависимости от наличия дефектов, их значимости и расположения на обуви. В настоящее время всю кожаную обувь, кроме юфтевой и легкой (сандалий, чукьяк, комнатной, дорожной, пинеток), делят на два сорта. Легкую и юфтевую обувь на сорта не подразделяют, а принятую обувь называют «стандартной».

В ГОСТах и ТУ на кожаную обувь в разделе «Сортировка» даны таблицы, в которых указаны перечни недопустимых дефектов для обуви 1-го и 2-го сортов. При сортировке осмотру подвергают каждую пару обуви. К 1-му или 2-му сорту обувь относят по худшей полупаре и при непарности обуви.

Сорт устанавливают в зависимости от значимости дефекта, причем не по их совокупности, а по одному из наиболее существенных. К 1-му сорту относят обувь, имеющую малозначимые, почти незаметные во время эксплуатации дефекты внешнего вида. Обувь 2-го сорта имеет дефекты, влияющие на ее внешний вид. Дефекты, снижающие износостойкость обуви и ее удобство, в обуви 1-го и 2-го сортов не допускаются.

Массовую обувь, имеющую дефекты, превышающие допуски 2-го сорта, переводят в брак. Модельную обувь с дефектами, превышающими допуски для 2-го сорта, переводят в разряд обуви массового производства и сортируют по соответствующему ГОСТу.

Обувь с дефектами, которые могут быть исправлены, возвращают на исправление изготовителю. В ГОСТах на легкую и юфтевую обувь вместо таблицы «Сортировка» приведены перечни дефектов, не допустимых в стандартной обуви.

При определении сортности *одежды* оценивают художественно-эстетическую ценность изделия, качество посадки на фигуре человека, соответствие требованиям нормативно-технической документации по линейным измерениям и соответствие образцу-эталону, качество материалов и изготовления, наличие пороков ткани на видимых. В соответствии с ГОСТ 12566-88 предусмотрен выпуск изделий 1-го и 2-го сортов.

Основой определения сорта одежды являются вид, размер, количество, месторасположение на частях и деталях изделия пороков. Пороки швейных изделий можно разделить на группы: дефекты внешнего вида и посадки изделия на фигуре, производственно-швейные, внешнего вида материалов, динамического несоответствия.

Пороки внешнего вида и посадки изделия на фигуре включают, во-первых, несоответствие его образцу-эталону по модели (нарушение силуэта, формы, покроя, композиции), применяемым материалам и отделке, линиям швов и краев деталей, по количеству деталей в элементах пакета и методам изготовления. Сюда же следует отнести несовпадение направления рисунка или ворса материала на открытых частях и деталях, резкое несовпадение цвета ниток наружных строчек с цветом материалов, опал и др. Во-вторых, это нарушения правильной посадки изделия на фигуре:

Пороки рассмотренной группы в изделиях 1-го и 2-го сортов не допускаются.

Производственно-швейные пороки обусловлены нарушениями в работе оборудования, низкой квалификацией исполнителей или небрежным выполнением операций. К ним относят дефекты стежков, строчек и швов, влажно-тепловой обработки, небрежного обращения с изделием. Допустимость таких пороков для различных изделий 1-го или 2-го сорта определяется стандартом и зависит от их размеров и количества.

Пороки влажно-тепловой обработки обусловлены нарушением или неправильным выбором ее параметров.

Пороки динамического несоответствия не имеют заметных внешних проявлений в статическом положении, но выявляются в одежде во время движений человека. Так, излишне глубокая пройма, затрудняющая движение рук, не проявляется при опущенных руках, а

увеличенная длина передних срезов брюк заметна лишь при движении ног. Показатели динамического несоответствия изделия фигуре зависят также от прибавок (припусков) на свободное облегание, которые следует рассчитывать с учетом размеров тела человека в динамике, а также растяжимости и упругости материалов одежды.

Допустимость пороков в изделиях определенного сорта регламентируется нормативно-технической документацией с учетом их вида, размера и количества. Важно отметить, что местные пороки, не нарушающие целостности материала, расположенные на подкладке, а также на закрытых частях и деталях изделий, при определении сортности не учитываются.

Витебский государственный технологический университет

## ЛЕКЦИЯ 10

### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

#### 10.1 Сущность контроля качества, виды и методы

Качество товаров формируется в процессе проектирования и производства и поддерживается на стадиях обращения и эксплуатации. Поэтому успешное решение проблемы повышения качества продукции легкой промышленности возможно только при наличии системы управления качеством, охватывающей все стадии создания изделий. Управление качеством требует систематического контроля качества изделий и периодической оценки его уровня. Под контролем качества понимают проверку соответствия показателей качества изделий требованиям нормативно-технической документации (стандарты, технические условия и др.). Контроль качества изделий легкой промышленности осуществляется на предприятиях работниками отдела технического контроля.

*Контроль качества* – это проверка соответствия количественных или качественных характеристик продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Основная задача контроля качества – не допустить появления брака и других несоответствий продукции установленным требованиям. Поэтому в ходе контроля проводится постоянный анализ отклонений параметров продукции от установленных требований. В результате контроля выявляются отклонения от требований – несоответствия и дефекты.

*Дефект* – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

*Дефектные изделия* – изделия, имеющие хотя бы один дефект. Дефекты могут возникать на каждой из стадий жизненного цикла изделий. Общепринятой является группировка дефектов на конструктивные, дефекты сырья, производства (по операциям технологических процессов), маркирования, транспортирования, хранения.

*Критический дефект* – дефект, при наличии которого использование изделия по назначению невозможно или недопустимо.

*Значительный дефект* – дефект, существенно влияющий на использование изделия по назначению и долговечность.

*Малозначительный дефект* – дефект, несущественно влияющий на использование изделия по назначению и долговечность.

По возможности выявления дефекты подразделяют на явные и скрытые.

*Явные дефекты* – дефекты, для выявления которых в ТНПА предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

*Скрытые дефекты* – дефекты, для выявления которых в ТНПА не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

По возможности устранения дефекты бывают устранимыми и неустраняемыми. Устранение выявленных дефектов технически возможно и экономически целесообразно. При наличии неустраняемых критических дефектов изделия переводят в брак.

*Брак* – продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов. Брак может быть исправимым (все дефекты, обусловившие забракование продукции, являются устранимыми) и неисправимым (если хотя бы один из дефектов, обусловивших забракование продукции, является неустраняемым).

Контроль качества должен осуществляться на всех стадиях жизненного цикла продукции: проектирования, производства, реализации, потребления (эксплуатации).

*Основные виды контроля качества продукции:*

– по возможности использования проконтролированной продукции – *разрушающий, неразрушающий*. Разрушающий контроль делает продукцию непригодной к дальнейшему использованию. Неразрушающий контроль основан на результатах косвенных наблюдений, а также на применении средств рентгеновской и инфракрасной техники, электроники и т. п.;

– по объему контролируемой продукции – *сплошной* контроль, при котором контролируются все единицы продукции, и *выборочный* контроль, при котором контролируется относительно небольшое количество единиц из общего объема продукции;

– по цели контроля – *приемочный* контроль продукции, *статистическое регулирование* технологического процесса;

– по стадиям производственного процесса – *входной, операционный, готовой продукции, транспортирования, хранения*;

– по характеру контроля – *инспекционный, летучий*. Инспекционный контроль осуществляется над уже проконтролированной продукцией, из которой исключен обнаруженный брак, если возникает необходимость проверки качества работы ОТК или контрольного автомата. Летучий контроль также носит инспекционный характер. Благодаря тому, что он осуществляется внезапно, в случайные моменты времени, его результаты могут быть более достоверными;

– по средствам контроля – *визуальный, органолептический, инструментальный*. При органолептическом контроле оценка свойства осуществляется с помощью органов чувств человека;

– по принимаемым решениям – *активный, пассивный*. При активном контроле принимаются решения по улучшению качества продукции, а при пассивном – только фиксируется брак;

– по контролируемому признаку – *по качественному, количественному, альтернативному* признаку;

– по характеру поступления продукции на контроль – *партиями, непрерывный*.

Контроль качества на предприятии включает:

– входной контроль качества сырья, основных и вспомогательных материалов;

– контроль качества полуфабрикатов;

– производственный пооперационный контроль за соблюдением установленного технологического режима;

– систематический контроль за состоянием технологического оборудования, за соблюдением температурно-влажностных режимов производства, за состоянием контрольно-измерительных приборов, за соблюдением условий транспортировки и хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

– контроль готовой продукции.

Для контроля качества продукции необходимо располагать:

– показателями (стандартами, техническими параметрами), характеризующими качество продукции;

– методами и средствами контроля проверки качества;

– техническими средствами для проведения испытаний;

– результатами анализа рекламаций;

– причинами возникновения дефектов, брака и условий их устранения.

*Методы контроля*, которые применяют в процессе проектирования и производства продукции легкой промышленности:

– органолептические;

– измерительные;

– регистрационные;

– статистические.

Суть контроля качества продукции на предприятии заключается в получении информации о состоянии объекта и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, зафиксированными в чертежах, стандартах, договорах поставки, технических заданиях нормативно-технической документации, технических условиях и других документах. Для получения информации о состоянии объекта контроля используют различные средства.

Согласно ГОСТ 16504-81 *средство контроля* – это техническое средство, вещество и (или) материал для проведения контроля.

Наиболее объективный вид контроля – инструментальный, осуществляется с помощью всевозможных средств измерений, исполняющих в этом случае роль средств измерительного (инструментального) контроля.

В зависимости от применяемых средств различают:

- ручной;
- механизированный;
- полуавтоматический;
- автоматический контроль качества продукции.

## 10.2 Статистические методы контроля качества продукции

Смысл статистических методов контроля качества заключается в значительном снижении затрат на его проведение по сравнению со сплошным контролем.

Сплошной контроль используется там, где есть возможность автоматизировать (или механизировать) сам процесс контроля. Поэтому его проще использовать в массовом производстве на промежуточных технологических этапах (сплошной контроль некоторых показателей качества сырья, промежуточных продуктов или деталей и пр.). В других случаях, особенно когда речь идёт о заключительном контроле, организация сплошного контроля требует значительных затрат на его проведение (т. к. автоматизировать или механизировать этот процесс весьма сложно). Поэтому он используется там, где необходимо добиться очень высокого качества. Это происходит чаще всего при производстве высоконадежной техники, где её возможные отказы могут повлечь большие жертвы (авиация, ракетная техника, оборудование атомных электростанций и т. п.).

Намного чаще используется выборочный контроль, который основывается на *статистических методах контроля*. Различаются две области применения статистических методов в производстве (рис. 10.1):

1. При регулировании хода технологического процесса с целью удержания его в заданных рамках (левая часть схемы).
2. При приемке изготовленной продукции (правая часть схемы).

Статистические методы контроля качества продукции – это методы, основанные на использовании математической статистики. Эти методы являются эффективным инструментом сбора и анализа информации о качестве и признаются важным условием рентабельного управления качеством, а также средством повышения эффективности производственных процессов и качества продукции.

Области применения статистических методов в легкой промышленности:

- статистический анализ точности и стабильности технологического процесса;
- статистическое регулирование технологического процесса;
- статистический приемочный контроль качества продукции;
- статистический метод оценки качества продукции.



Рисунок 10.1 – Области применения статистических методов в управлении качеством продукции

Применение этих методов не требует больших затрат и позволяет с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследуемых явлений (объектов, процессов) в системе качества, прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах жизненного цикла продукции и на основе этого вырабатывать оптимальные управленческие решения. Помимо сказанного, статистические методы обладают еще одним важным преимуществом – они позволяют обнаружить отклонения от технологического процесса не тогда, когда вся партия продукции изготовлена, а в процессе (когда можно своевременно вмешаться в процесс и скорректировать его).

Для контроля технологических процессов решаются задачи статистического анализа точности и стабильности технологических процессов и их статистического регулирования. При этом за эталон принимаются допуски на контролируемые параметры, заданные в технологической документации, и задача заключается в жёстком удержании этих параметров в установленных пределах. Может быть поставлена также задача поиска новых режимов выполнения операций с целью повышения качества конечного производства.

Прежде чем браться за применение статистических методов в производственном процессе, необходимо четко представлять цель применения этих методов и выгоду производства от их применения. Очень редко данные используются для заключения о качестве в том виде, в каком они были получены. Обычно для анализа данных используются семь *инструментов контроля качества*: раслаивание (стратификация) данных; диаграмма Парето; причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»); контрольный листок и гистограмма; диаграмма разброса; контрольные карты.

1. *Контрольные листки* применяются при контроле по качественным и количественным признакам. Контрольный листок представляет собой бумажный бланк, на котором приводятся названия контролируемых показателей и фиксируются их значения, полученные в процессе контроля.

2. *Гистограмма* – это графический метод представления данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный интервал (рис. 10.2).



Рисунок 10.2 – Пример построения гистограммы

Это наиболее эффективный метод контроля качества продукции – метод обработки данных. Такой способ идеально подходит для текущего контроля качества в процессе производства, изучения возможностей технологических процессов, анализа деятельности отдельных исполнителей.

3. *Раслаивание*. Этот метод контроля качества применяется для получения конкретной информации, основан только на достоверных данных и помогает выявить причинно-следственные связи.

При разделении данных на группы в соответствии с их особенностями группы именуют слоями (стратами), а сам процесс разделения – раслаиванием (стратификацией). Желательно, чтобы

различия внутри слоя были как можно меньше, а между слоями – как можно больше.

В результатах измерений всегда есть больший или меньший разброс параметров. Если осуществлять стратификацию по факторам, порождающим этот разброс, легко выявить главную причину его появления, уменьшить его и добиться повышения качества продукции.

Применение различных способов расслаивания зависит от конкретных задач. В производстве часто используется способ, называемый 4М, учитывающий факторы, зависящие от: человека (man); машины (machine); материала (material); метода (method).

#### 4. Контрольные карты (рис. 10.3).



Рисунок 10.3 – Пример контрольной карты

Контрольные карты демонстрируют процесс на графике, показывая его динамику во времени. С помощью этого метода можно оперативно проследить начало дрейфа параметров по какому-либо показателю качества в ходе технологического процесса. Это поможет своевременно проводить предупредительные меры и не допускать брака в уже готовой продукции.

Контрольные карты применяются для контроля качества продукта в процессе его производства. В них фиксируются данные о технологическом процессе. Форматов таких записей может быть несколько вариантов, в зависимости от вида продукта и целей его производства. Результат действия таких карт – своевременное обнаружение момента, когда происходит сбой, и контроль над качеством и процессом производства начинает теряться. Тогда можно вовремя принять необходимые меры.

5. *Диаграмма Парето* – это графический инструмент, позволяющий выявить важнейшие причины возникновения той или иной проблемы (рис. 10.4).



Рисунок 10.4 – Диаграмма Парето

Диаграмма Парето представляет собой столбиковую диаграмму, в которой данные располагаются в порядке убывания их важности, и показывает сравнительное значение каждой причины для их общего следствия. Таким образом, эта диаграмма дает возможность отделить более значимые проблемы от менее значимых и добиться серьезных улучшений наименьшими усилиями. В ее основе лежит принцип Парето, который гласит, что львиная доля следствий объясняется всего несколькими причинами. Это правило, получившее название «правило 80/20», применимо к самым различным ситуациям; в частности, из него вытекает, что 80 % простоев на вашем предприятии, по-видимому, обусловлено лишь 20 % проблем с вашим оборудованием. А все потому, что из общей массы существующих проблем только очень немногие действительно имеют значение и требуют немедленного решения, а остальные могут подождать. Диаграмма Парето четко показывает, какие именно проблемы относятся к этим немногим. Однако диаграмму нужно интерпретировать очень аккуратно, поскольку проблемы, которые возникают чаще всего, обычно не принадлежат к числу тех, что обходятся дороже всего.

Диаграмму Парето используют для систематизации собранных данных. С ее помощью можно определить наиболее значимые причины проблем и приоритеты. Позволяя ввести важнейшие вопросы в удобные для понимания рамки, она облегчает процесс принятия решений.

6. *Диаграмма Исикавы* представляет собой графическое упорядочение факторов, влияющих на объект анализа (рис. 10.5).



Рисунок 10.5 – Диаграмма Исикавы

Главным достоинством диаграммы Исикавы является то, что она дает наглядное представление не только о тех факторах, которые влияют на изучаемый объект, но и о причинно-следственных связях этих факторов.

При построении диаграммы Исикавы к центральной горизонтальной стрелке, изображающей объект анализа, подводят большие первичные стрелки, обозначающие главные факторы (группы факторов), влияющих на объект анализа.

Далее к каждой первичной стрелке подводят стрелки второго порядка, к которым в свою очередь, подводят стрелки третьего порядка и т. д., до тех пор, пока на диаграмму не будут нанесены все стрелки, обозначающие факторы, оказывающие влияние на объект анализа в конкретной ситуации. Каждая из стрелок, нанесенная на схему, в зависимости от ее положения представляет собой либо причину, либо следствие: предыдущая стрелка по отношению к последующей всегда выступает как причина, а последующая – как следствие.

7. Диаграмма разброса (диаграмма рассеивания) (рис. 10.6) применяется для выявления зависимости одной переменной величины (показателя продукции, параметра технологического процесса, величины затрат на качество и т. п.) от другой. Диаграмма не дает ответа на вопрос о том, служит ли одна переменная величин причиной

другой, но она способна прояснить, существует ли в данном случае причинно-следственная связь вообще и какова ее сила. Наиболее распространенным статистическим методом выявления подобной связи является корреляционный анализ, при котором определяется коэффициент корреляции.

В случае, когда требуется выявить зависимость одного параметра от нескольких других, применяется регрессионный анализ. Для выявления влияния отдельных факторов на исследуемый параметр, применяется дисперсионный анализ, при котором исходят из того, что существенность каждого фактора в отдельных условиях характеризуется его вкладом в дисперсию результата эксперимента.



Рисунок 10.6 – Диаграмма разброса

# ЛЕКЦИЯ 11

## СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### 11.1 Цели и основные принципы создания системы менеджмента качества

*Система менеджмента качества (СМК)* – это подход к управлению организацией, нацеленный на качество производимой продукции или услуги, который основывается на участии всех ее членов (персонала во всех подразделениях и на всех уровнях организационной структуры и внешних поставщиков).

Система менеджмента качества создается и внедряется на предприятии как средство, необходимое для проведения определенной политики и достижения поставленных целей в области качества. Система управления качеством представляет собой согласованную структуру, действующую на предприятии и включающую эффективные технические, управленческие и организационные методы, обеспечивающие наилучшее и наиболее полное взаимодействие всех подсистем предприятия, в том числе людей, машин и информации, с целью удовлетворения запросов потребителей, а также экономии расходов.

Семейство стандартов ИСО 9000 в редакции 2000 г. разработано для того, чтобы помочь организациям всех типов внедрить и использовать эффективные системы менеджмента качества (СМК).

– ИСО 9000 содержит основные понятия в области системы менеджмента качества и словарь менеджмента качества;

– ИСО 9001 определяет детальные требования к системам менеджмента качества и применяется в случае необходимости продемонстрировать способность организации обеспечивать качество продукции;

– ИСО 9004 выступает руководством по внедрению широко развитой системы менеджмента качества для достижения постоянного улучшения деловой деятельности;

– ИСО 19011 является руководством по управлению и проведению внутреннего и внешнего аудитов системы менеджмента качества.

В настоящее время в Республике Беларусь действуют государственные стандарты, идентичные стандартам ИСО версии 2000 года:

1. *СТБ ИСО 9000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»* устанавливает терминологию для систем

менеджмента качества и описывает обоснование необходимости применения системы организациями, заинтересованными в повышении удовлетворенности потребителя; а также подход к ее разработке и внедрению.

2. *СТБ ИСО 9001 «Системы менеджмента качества. Требования»* – определяет требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую запросам потребителей и нормативным условиям, и направлен на повышение удовлетворенности покупателей.

3. *СТБ ИСО 9004 «Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности»* включает рекомендации, рассматривающие как результативность, так и эффективность СМК. Целью этого стандарта является улучшение деятельности организации и удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон.

4. СТБ ИСО 9001 и СТБ ИСО 9004 были разработаны для дополнения друг друга, но их можно применять независимо. Для удобства использования они имеют одинаковую структуру.

5. *СТБ ИСО 19011 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента»*.

Система менеджмента качества призвана обеспечить уверенность потребителей (заказчиков) в качестве получаемой продукции, улучшить деятельность организации, повысить эффективность управления. При этом ее главная задача – не контролировать каждую единицу продукции, а помочь избежать ошибок в работе, приводящих к появлению брака. Необходимо четко формулировать (описывать) действия по созданию качественной продукции или услуг, разрабатывать инструкции по их выполнению, а также контролировать эти действия. Таким образом, создание СМК на предприятии преследует следующие цели:

- улучшение качества продукции и повышение производительности труда;
- снижение затрат;
- повышение конкурентоспособности продукции;
- повышение стабильности работы предприятия;
- удовлетворение требований потребителей;
- улучшение производственного климата;
- охрана окружающей среды;
- соответствие работы предприятия законам.

В основе СМК лежат следующие *принципы менеджмента качества*:

1. *Ориентация на потребителя*. Организация зависит от своих потребителей, и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их

ожидания. Поэтому главная ставка предприятия делается на маркетинговые исследования и анализ рынка, которые служат механизмом для запуска производства. Начав производство, необходимо точно знать, кто, когда и по какой цене купит продукцию, иначе риск становится непомерным.

2. *Лидерство руководителя.* Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники полностью вовлечены в решение задач организации.

3. *Вовлечение работников.* Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности.

4. *Процессный подход.* Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессами.

5. *Системный подход к менеджменту (управлению).* Управление взаимосвязанными процессами как системой вносит свой вклад в результативность и эффективность организации, достижение ее целей.

6. *Постоянное улучшение.* Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.

7. *Принятие решений, основанных на фактах.* Эффективные решения основываются на анализе данных и информации.

8. *Взаимовыгодные отношения с поставщиками.* Организация и ее поставщики взаимозависимы, и отношения взаимной выгоды повышает способность обеих сторон создавать ценности.

## **11.2 Модель системы менеджмента качества. Процессный подход к созданию СМК**

Для разработки системы менеджмента качества используется единая модель системы качества для организаций всех видов. На рисунке 11.1 представлена модель СМК.

В соответствии с требованиями ИСО 9001 создание СМК на любом предприятии должно включать несколько этапов:

- установление потребностей и ожиданий покупателей и других заинтересованных сторон;
- разработку политики и целей организации в области качества;
- установление процессов и мер ответственности, необходимых для достижения целей в области качества;
- определение необходимых ресурсов и обеспечение ими;
- разработку методов для измерения результативности и эффективности каждого процесса;

- определение средств, необходимых для предупреждения несоответствий и устранения их причин;
- разработку и применение процессов для постоянного улучшения СМК.

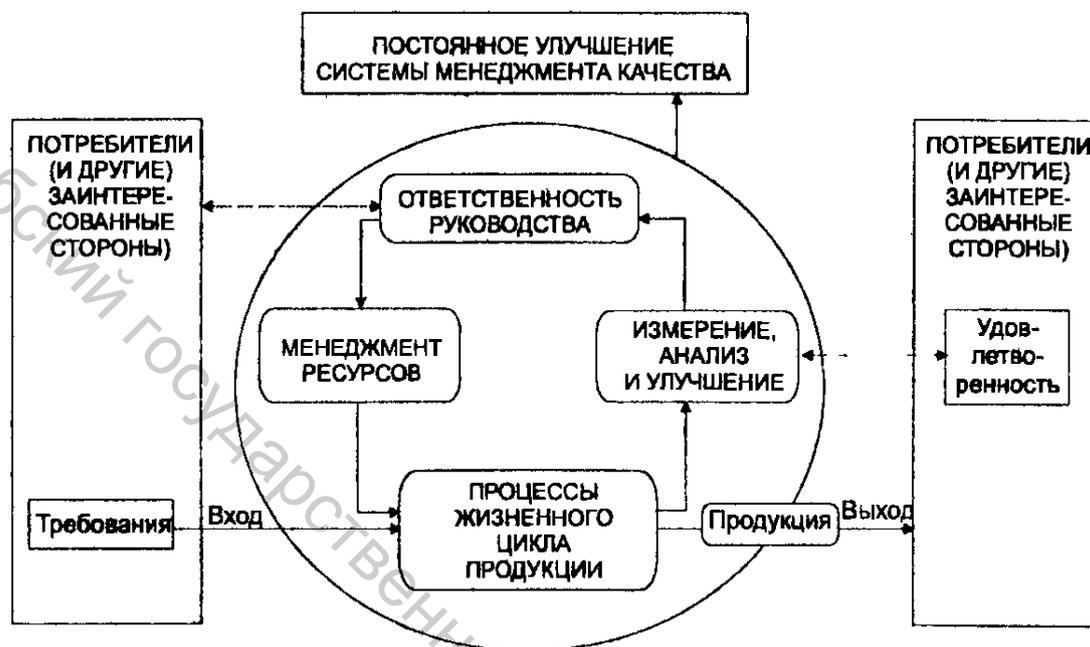


Рисунок 11.1 – Модель системы менеджмента качества

В стандартах ИСО серии 9000:2000 делается упор на применение процессного подхода в управлении организацией и постоянное и непрерывное улучшение.

Суть процессного подхода заключается в том, что выполнение каждой работы рассматривается как процесс, а функционирование организации – как цепочка взаимосвязанных процессов, необходимых для выпуска продукции либо оказания услуги.

Под процессами понимают логически упорядоченные последовательности этапов, преобразующих входы в выходы. Часто выход одного процесса будет являться входом другого (рис.11.2).

Предлагаются следующие шаги для формирования процессного подхода:

- выявить (задать) полную систему процессов, требуемых для менеджмента качества;
- установить последовательность, взаимосвязь и взаимодействия процессов в этой системе. Стандарт ИСО 9001 предусматривает 4 группы процессов, связанных с системой менеджмента качества:
  - управленческая деятельность руководства;
  - обеспечение ресурсами;
  - жизненный цикл продукции;

– измерение, анализ и улучшение.

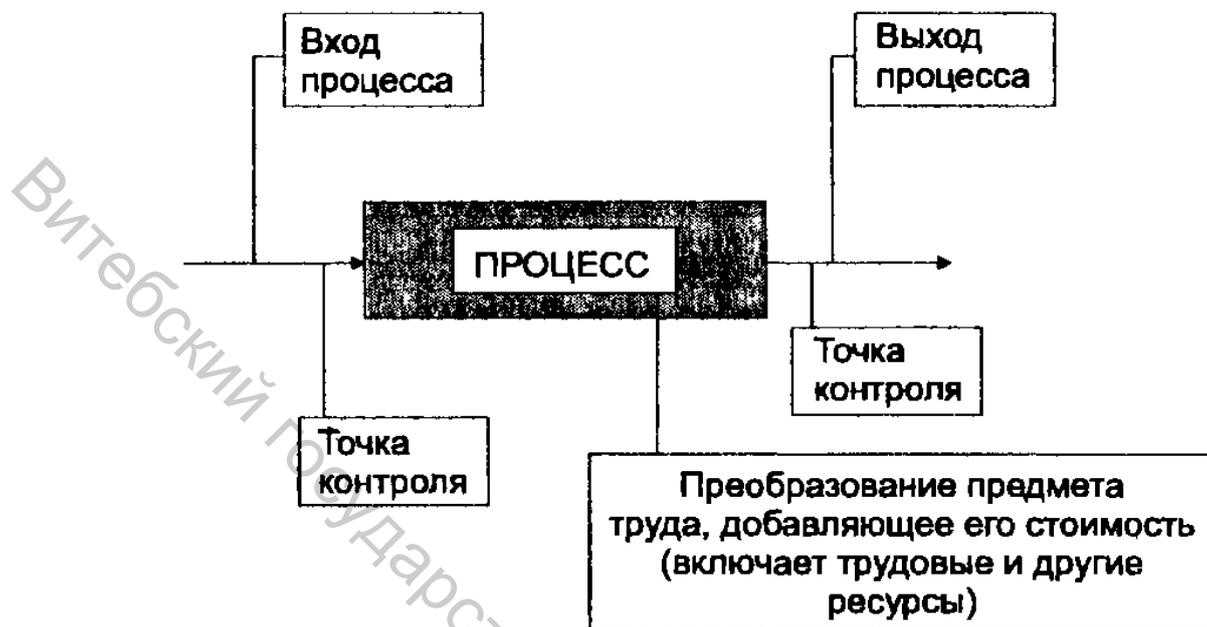


Рисунок 11.2 – Общая схема процессного подхода

Данные группы не являются обособленными, они тесно взаимосвязаны и включаются в каждый отдельный процесс производства.

Преимущество процессного подхода заключается в постоянном контроле взаимосвязи между отдельными процессами внутри системы процессов, а также за их комбинацией и взаимосвязью.

Стандарт ИСО 9001 требует от руководства предприятия обязательного наличия и контроля следующих основных элементов в области качества:

- политики;
- цели;
- распределения полномочий персонала;
- снабжения необходимыми ресурсами;
- обеспечения удовлетворенности потребителя;
- назначения своего представителя;
- проведения внутренних проверок (аудитов);
- постоянного совершенствования системы качества.

На предприятии назначается представитель руководства по вопросам управления качеством и создается возглавляемая им служба управления качеством.

Среди современных методов управления и обеспечения качества можно выделить следующие: метод «Шесть Сигм»; бенчмаркинг;

методика «20 ключей»; технология анализа возможности возникновения дефектов и их влияния на потребителя FMEA; реинжиниринг; технология развертывания функций QFD. Все перечисленные методы управления связаны с СМК и могут успешно применяться на текстильных, швейных и обувных предприятиях.

### 11.3 Системы управления качеством: история и развитие

Основной является концепция всеобщего управления на основе качества «TQM», идеологию которой разработали американские ученые Уолтер Шухарт и Уильям Эдвард Деминг.

Основная идея У. Шухарта заключается в улучшении качества за счет уменьшения изменчивости процесса. Причины изменчивости могут быть общие или специальные. Шухарт указал на важность непрерывного и осознанного устранения вариаций из всех процессов производства продукции и услуг. В 1924 году ученый разработал концепцию производственного контроля, связанную с изобретением и последующим применением карт статистического контроля. Статистические методы контроля позволяют сосредоточить усилия на том, чтобы увеличить количество годных изделий за счет максимального сокращения вариаций. Шухартом впервые была предложена циклическая модель, разделяющая управление качеством на 4 стадии:

1. Планирование (Plan).
2. Реализация (Do).
3. Проверка (Check).
4. Корректирующие воздействия (Action).

Наибольшее распространение эта модель получила в Японии.

В свою очередь, Э. Деминг разработал и предложил программу, направленную на повышение качества труда, которая базируется на 3 прагматичных аксиомах:

– любая деятельность может рассматриваться как технологический процесс, а значит, может быть улучшена.

– производство должно рассматриваться, как система, находящаяся в стабильном или нестабильном состоянии, поэтому решение конкретных проблем не является достаточным – все равно вы получите только то, что даст система. Необходимы фундаментальные изменения в процессе.

– высшее руководство предприятия должно во всех случаях принимать на себя ответственность за свою деятельность.

Управление качеством должно осуществляется на основе твердо установленных фактов и их научного анализа. Информация должна

быть достоверной и полной. Решающим фактором в борьбе за качество является человеческий фактор. Деминг призывает к командной работе, при которой возникает синергетический эффект – целое по своей результативности значительно превосходит сумму отдельных компонентов. Руководитель предприятия должен быть лидером и руководить коллективом не силой административного верховенства, а силой авторитета. Для повышения качества продукции необходимо постоянное обучение и повышение квалификации персонала.

Основные тенденции современных систем менеджмента качества можно сформулировать следующим образом:

- принятие научно обоснованных решений должно быть основано на анализе полной и доброкачественной информации, собранной и обработанной с помощью современных методов, включая статистические методы сбора и анализа данных;
- отказ от авторитарного стиля управления и переход к лидерству;
- делегирование полномочий на всех уровнях, с наделением ответственностью;
- постоянное обучение;
- работа организации по принципу «мы все делаем одно дело»;
- признание почти 100 % ответственности менеджеров за работу системы (Демингом выведено правило: 99 % ответственности руководства на 1 % работников).

Уменьшение затрат, повышение производительности и успехи команды на рынке – это естественные следствия улучшения качества.

Говоря о современных методах управления качеством нельзя не упомянуть о концепции Джозефа Джурана, который разработал пространственную модель, определяющую стадии непрерывного развития работ по управлению качеством, названную «спиралью Джурана».

Эта спираль имеет следующий вид: исследования рынка – разработка проектного задания – проектно-конструкторские работы – составление технических условий – разработка технологий и подготовка производства – материально-техническое снабжение – изготовление инструментов и контрольно-измерительных средств – производство – контроль процесса производства – контроль готовой продукции – испытание рабочих характеристик продукции – упаковка и хранение – сбыт – техническое обслуживание – утилизация – исследование рынка.

По концепции Джурана «AQL – ежегодное улучшение качества», непрерывное улучшение – это движение по лестнице. Главная ее идея – получение высоких конкурентоспособных и долгосрочных результатов. Основными принципами являются:

- планирование улучшения качества на всех уровнях и во всех сферах деятельности предприятия;
- разработка мероприятий по исключению и предупреждению ошибок;
- переход от административного к планомерному управлению всей деятельностью в области качества.

Еще одним ученым, занимавшимся проблемами управления качеством, был американец Филипп Кросби, разработавший концепцию ZD (ноль дефектов). Кросби полагал, что при установке строгих принципов по управлению качеством в организации, затраты на установку системы качества будут существенно меньше сэкономленных по итогам денег. Дешевле сразу сделать продукцию качественно и правильно, чем оплачивать ремонт или переделку товара. Система «Ноль дефектов» основывалась на ряде подобных строгих принципов контроля качества:

- лучше предупредить появление дефекта, а не обнаруживать и исправлять его; необходимо сокращать количество дефектов при производстве;
- необходимо понимать потребность потребителя в продукции без дефектов и долг производителя предоставить потребителю такую продукцию;
- руководство должно четко формулировать долгосрочные цели в сфере качества производства; качество работы зависит от качества процесса производства и качества деятельности персонала;
- финансовый анализ необходим для обеспечения качественной работы.

Ключевым принципом программы бездефектного изготовления продукции является недопустимость какого-либо уровня дефектов, кроме нулевого.

Ученый Арманд Фейгенбаум разработал теорию комплексного управления качеством, основная идея которой – всеохватывающее управление качеством, которое затрагивает все стадии создания продукции и все уровни управления предприятием при реализации технических, экономических, организационных и социально-психологических мероприятий.

Автор японского варианта комплексного управления качеством Каору Исикава выделил следующие концептуальные положения: основной чертой является участие работников в управлении качеством; необходимо введение регулярных внутренних проверок функционирования системы качества; непрерывное обучение кадров; широкое внедрение методов статистического контроля. Исикава ввел оригинальный графический метод анализа причинно-следственных связей, который был рассмотрен выше.

Концепция Тагутти является дальнейшим развитием использования методов статистического контроля. Стоимость и качество, по Тагутти, связаны важной характеристикой, называемой функцией потерь качества (Lose Function). Согласно Тагутти, чем выше качество, тем ниже потери общества. Развитием его концепции стал метод QFD – «развертывание функции качества». Его суть в планировании характеристик продукции на основании исследования рынка с целью максимального удовлетворения требований потребителей с наивысшим качеством в кратчайшие возможные сроки и при минимальных затратах изготовителей.

В процессе развертывания QFD пожелания потребителей трансформируются в конкретные требования к разработке продукции. В процессе исследования рынка формируются требования потребителей к качеству продукции, которые, зачастую, противоречат друг другу. Для наглядного представления требований потребителей QFD предлагает использовать «Дом качества», представляющий собой объемную матрицу, содержащую требования потребителей и возможности их удовлетворения. Используя балльную оценку характера зависимости требований потребителей от свойств продукции, получают наглядную картинку наилучшего варианта проекта, переводя требования потребителей в конкретные свойства продукции.

Рассмотрев все выше перечисленные методы управления качеством, можно сделать вывод о том, что ключевыми моментами в этой области являются высокая степень ответственности руководства за деятельность организации и ориентация на потребителя. Путем исследования рынка формируются требования потенциальных потребителей. После обработки результатов получают требования к продукции. Выпуская качественную продукцию, предприятие снижает затраты на производство.

## ЛЕКЦИЯ 12

### ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

*Оценка соответствия* – прямое или косвенное определение соблюдения технических требований, предъявляемых к объекту оценки соответствия.

Слово «сертификация» в переводе с латинского (*sertifico*) означает «подтверждаю», «удостоверяю». Его можно толковать также исходя из сочетания латинских слов *certum* – «верно» и *facere* – «сделано».

Термин «сертификация» впервые сформулирован специальным комитетом ИСО (международная организация по стандартизации) по вопросам сертификации (СЕРТИКО) и включен в Руководство № 2 ИСО (ИСО/МЭК 2) 1982 г. «Общие термины и определения в области стандартизации, сертификации и аккредитации испытательных лабораторий». Согласно этому документу: «Сертификация – действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака соответствия, что изделие или услуга соответствует определенным стандартам или другим нормативным документам».

Хотя становление сертификации в современном понимании произошло в 20–30 гг. XX столетия, в метрологии сертификация известна давно. Более 100 лет термин «сертификат» использовался в международной метрологической практике. Так, сопроводительный документ к полученному Россией в 1879 г. прототипу килограмма имел название «сертификат Международного бюро мер и весов для прототипа килограмма № 12, переданного Министерству финансов Российской Империи».

Согласно ИСО/МЭК 2 *сертификация* – это процедура подтверждения соответствия результата производственной деятельности, товара, услуги нормативным требованиям, посредством которой третья сторона документально удостоверяет, что продукция, работа (процесс) или услуга соответствует заданным требованиям.

Документ, подтверждающий соответствие сертифицированной продукции установленным требованиям, называется *сертификатом соответствия*.

Под «третьей стороной» в процедуре сертификации подразумевается независимая, компетентная организация, осуществляющая оценку качества продукции. Первой стороной принято считать изготовителя, продавца продукции, второй – покупателя, потребителя.

Третья сторона (например, испытательная лаборатория) для подтверждения компетентности и объективности проходит процедуру

аккредитации, т. е. официального признания ее возможностей осуществлять соответствующий вид контроля или испытаний.

Правовые и организационные основы оценки соответствия техническим требованиям, обеспечение единой государственной политики в этой области определяет Закон РБ от 24.10.2016 г «Об оценке соответствия техническим требованиям и аккредитации органов по оценке соответствия». Сертификация продукции осуществляется в соответствии с требованиями Правил подтверждения соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, утвержденными постановлением Государственного Комитета по стандартизации Республики Беларусь (в актуальной редакции).

## 12.1 Основные термины и определения

*Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь* – совокупность уполномоченных государственных органов, аккредитованных органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров), нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, в области технического нормирования и стандартизации, определяющих процедуры подтверждения соответствия и функционирование системы в целом.

*Аккредитация* – вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является официальное признание органом по аккредитации компетентности юридического лица РБ либо иностранного юридического лица в выполнении работ по оценке соответствия в определенной области аккредитации.

*Подтверждение соответствия* – вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является документальное удостоверение соответствия объекта оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

*Сертификат компетентности* – документ, удостоверяющий соответствие компетентности персонала в выполнении определенных работ, оказании определенных услуг техническим требованиям.

*Сертификат соответствия* – документ, удостоверяющий соответствие объекта оценки соответствия, за исключением компетентности персонала в выполнении определенных работ, оказании определенных услуг, техническим требованиям.

*Сертификация* – форма оценки соответствия, проводимая органом по сертификации, которая может носить обязательный (обязательная сертификация) либо добровольный (добровольная сертификация)

характер и результатом которой является документальное удостоверение соответствия объекта оценки соответствия техническим требованиям.

*Сертифицированный объект оценки соответствия* – объект оценки соответствия, в отношении которого выдан сертификат.

*Схема подтверждения соответствия* – совокупность и последовательность процедур подтверждения соответствия.

*Технические требования* – количественные и(или) качественные требования (словесные и(или) цифровые показатели, нормативы, характеристики, правила, методики, классификации, словесные и графические описания) к объектам оценки соответствия или объектам аккредитации, носящие технический характер.

*Декларация о соответствии* – документ, в котором изготовитель или уполномоченное изготовителем лицо либо продавец (поставщик) удостоверяют соответствие продукции техническим требованиям, содержащимся в технических регламентах Республики Беларусь либо нормативных правовых актах, предусматривающих введение обязательного подтверждения соответствия в связи с необходимостью принятия оперативных мер государственного регулирования.

*Декларирование соответствия* – форма оценки соответствия, проводимая изготовителем или уполномоченным изготовителем лицом либо продавцом (поставщиком), которая носит обязательный характер и результатом которой является документальное удостоверение соответствия продукции техническим требованиям.

*Орган по аккредитации* – государственная организация, определенная Государственным комитетом по стандартизации РБ и подчиненная ему, проводящая аккредитацию.

*Орган по оценке соответствия* – орган по сертификации либо испытательная лаборатория (центр).

*Орган по регистрации деклараций* – орган по сертификации с соответствующей областью аккредитации, а также государственная организация, уполномоченная Советом Министров РБ на регистрацию деклараций о соответствии.

*Орган по сертификации* – юридическое лицо РБ либо иностранное юридическое лицо, аккредитованные для выполнения работ по сертификации и регистрации деклараций в определенной области аккредитации.

*Реестр Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь* – совокупность данных о выданных сертификатах соответствия Национальной системы подтверждения соответствия РБ (далее – сертификат соответствия), сертификатах компетентности Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь (далее – сертификат компетентности), внесении в них изменений и(или) дополнений, приостановлении, возобновлении,

отмене, прекращении их действия, а также о зарегистрированных декларациях о соответствии, прекращении действия их регистрации.

*Формы оценки соответствия:* сертификация, декларирование соответствия, испытания.

*Добровольная сертификация продукции* проводится аккредитованным органом по сертификации по инициативе заявителя на подтверждение соответствия.

При добровольной сертификации заявитель на подтверждение соответствия самостоятельно выбирает технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, на соответствие требованиям которых осуществляется добровольная сертификация, и определяет номенклатуру показателей, контролируемых при добровольной сертификации. Наличие добровольного сертификата является не только хорошей рекламой товара, но и зачастую является решающим фактором при проведении тендеров.

Сертификация продукции осуществляется в соответствии с требованиями ТКП 5.1.02-2012 «Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация продукции. Основные положения».

*Обязательная сертификация* проводится в отношении продукции, включенной в перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь, для которой предусмотрена такая форма подтверждения соответствия.

Обязательная сертификация продукции проводится на соответствие требованиям безопасности для жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды, установленным в законодательных актах Республики Беларусь и технических нормативных правовых актах, а также на соответствие другим установленным показателям,

В настоящий момент действуют следующие нормативные документы, согласно которым осуществляется обязательное подтверждение соответствия продукции:

На межгосударственном уровне:

- технические регламенты Евразийского экономического союза;
- технические регламенты Таможенного союза;
- Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза.

На государственном уровне:

- технические регламенты Республики Беларусь (введенные для продукции, не входящей в Единый перечень);

– ПЕРЕЧЕНЬ объектов обязательного подтверждения соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

Орган по сертификации выбирает схемы, применяемые при сертификации продукции, с учетом особенностей производства, испытаний, поставки и использования продукции, а также требуемого уровня доказательности.

Сертификация отечественной и импортируемой продукции проводится по одним и тем же правилам.

Сертификация продукции в зависимости от схемы сертификации включает:

1. Подачу заявки на сертификацию и представление документов, прилагаемых к ней.

2. Принятие решения по заявке.

3. Анализ технических нормативных правовых актов, конструкторской и технологической документации на продукцию.

4. Идентификацию продукции и отбор образцов продукции.

5. Испытания образцов продукции.

6. Анализ результатов испытаний.

7. Анализ состояния производства.

8. Принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия.

9. Регистрацию и выдачу сертификата соответствия, а также заключение соглашения по сертификации между органом по сертификации и заявителем.

10. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

11. Разработку заявителем корректирующих мероприятий при нарушении соответствия продукции и(или) условий производства и хранения установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия.

## **12.2 Цели, принципы, объекты и субъекты оценки соответствия**

*Целями* оценки соответствия являются:

– обеспечение защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды;

– предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции, работ и услуг относительно их назначения, качества и безопасности;

– повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг;

– устранение технических барьеров в торговле;

*Объектами* оценки соответствия являются:

- продукция;
- процессы разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации продукции;
- выполнение работ;
- оказание услуг;
- системы управления (менеджмента);
- компетентность персонала в выполнении определенных работ, оказании определенных услуг;
- иные объекты согласно законодательству.

*Субъектами* оценки соответствия являются:

- президент РБ и государственные органы, осуществляющие государственное регулирование в области оценки соответствия;
- совет по подтверждению соответствия Национальной системы подтверждения соответствия РБ;
- органы по оценке соответствия;
- органы по регистрации деклараций;
- организация, уполномоченная на ведение реестра Национальной системы подтверждения соответствия РБ;
- организация, уполномоченная на ведение единых реестров документов об оценке соответствия;
- заявители на проведение сертификации;
- владельцы сертификатов;
- лица, принимающие декларации;
- заявители на проведение испытаний;
- изготовители, уполномоченные изготовителями лица, продавцы (поставщики);
- эксперты-аудиторы;
- технические эксперты по сертификации;
- иные субъекты согласно законодательству.

К документам об оценке соответствия относятся:

- сертификат соответствия;
- сертификат компетентности;
- декларация о соответствии;
- сертификат соответствия техническим регламентам ЕАЭС;
- декларация о соответствии техническим регламентам ЕАЭС;
- сертификат соответствия по единой форме;
- декларация о соответствии по единой форме;
- протокол испытаний, если испытание является самостоятельной формой оценки соответствия согласно техническим регламентам ЕАЭС.

### 12.3 Государственное регулирование и управление в области оценки соответствия в Республике Беларусь

Государственное регулирование в области оценки соответствия и аккредитации осуществляется Президентом РБ, Советом Министров РБ, Государственным комитетом по стандартизации РБ и иными государственными органами в пределах их компетенции.

Основные полномочия Совета Министров РБ в данной области:

- устанавливает исчерпывающие перечни документов, представляемых в РБ для выдачи аттестатов аккредитации, сертификатов, их дубликатов;
- устанавливает сроки выдачи и действия, сроки решений отмены в РБ аттестатов аккредитации, сертификатов, их дубликатов, внесения в них изменений.

Основные полномочия Государственного комитета по стандартизации РБ в данной области:

- участвует в разработке проектов актов законодательства РБ об оценке соответствия и аккредитации;
- утверждает составы Совета по подтверждению соответствия Национальной системы подтверждения соответствия РБ и Совета по аккредитации Национальной системы РБ;
- утверждает правила подтверждения соответствия и правила аккредитации, за исключением регулирования вопросов, урегулированных нормативными правовыми актами РБ и правом Евразийского экономического союза;
- обеспечивает формирование и ведение: реестра Национальной системы подтверждения соответствия РБ; реестра Национальной системы аккредитации РБ; национальных частей единых реестров выданных и принятых документов об оценке соответствия, формируемых в соответствии с Договором о ЕАЭС.

Контроль (надзор) за выполнением требований законодательства РБ об оценке соответствия, касающихся обязательного подтверждения соответствия, осуществляется Государственным комитетом по стандартизации РБ и областными инспекциями государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и стандартов и государственного метрологического надзора Государственного комитета по стандартизации РБ (далее – надзорные органы Госстандарта) в формах проверок и мониторинга в соответствии с законодательными актами.

Контроль (надзор) в области оценки соответствия непосредственно осуществляют государственные инспекторы надзорных органов Госстандарта.

Объектом контроля (надзора) в области оценки соответствия является деятельность субъектов оценки соответствия по выполнению требований законодательства РБ об оценке соответствия, касающихся обязательного подтверждения соответствия.

## **12.4 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь**

В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации», деятельность по сертификации в нашей стране осуществляется в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь.

*Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь* – это установленная совокупность субъектов оценки соответствия, нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, определяющих правила и процедуры подтверждения соответствия и функционирования системы в целом.

Основные положения системы регламентированы техническим кодексом установившейся практики Республики Беларусь ТКП 5.1.01-2004 «Национальная система подтверждения соответствия республики Беларусь. Основные положения», который введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28 июня 2004 г. № 28.

Технический кодекс является основополагающим в комплексе технических кодексов и стандартов, обеспечивающих функционирование Системы. Технический кодекс определяет основные правила организации работ по подтверждению соответствия, структуру Системы и функции ее органов.

Целями Системы являются:

- удостоверение соответствия объектов оценки соответствия требованиям ТНПА;
- содействие потребителям в компетентном выборе продукции (услуг);
- защита отечественного рынка от недоброкачественной и небезопасной продукции;
- снижение технических барьеров в торговле;
- содействие повышению качества и конкурентоспособности отечественной продукции.

Общее руководство Системой, организацию и координацию работ по реализации целей Системы в соответствии с законодательством

осуществляет Госстандарт (далее – Национальный орган по оценке соответствия Республики Беларусь).

Схемы сертификации, используемые в Системе, основываются на схемах, принятых в Международной организации по стандартизации (ИСО).

Схемы декларирования соответствия, используемые в Системе, учитывают принятый в Европейском Союзе модульный подход по подтверждению соответствия.

Деятельность по подтверждению соответствия в республике основывается на Законах Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации», «О техническом нормировании и стандартизации», «О защите прав потребителей».

Системой предусматриваются следующие виды деятельности:

1. Сертификация продукции.
2. Декларирование соответствия продукции.
3. Сертификация услуг.
4. Сертификация систем управления качеством (систем менеджмента качества, систем качества на основе принципов анализа рисков и критических контрольных точек (НАССР), принципов надлежащей производственной практики (СМР), систем управления окружающей средой (систем экологического менеджмента) и др. (далее – систем управления).
5. Сертификация профессиональной компетентности персонала (далее – сертификация персонала).
6. Инспекционный контроль за сертифицированными продукцией, услугами, системами управления и персоналом.
7. Подготовка и сертификация экспертов-аудиторов по качеству.
8. Подготовка и сертификация экспертов-энергоаудиторов.
9. Организационно-методическая помощь в области подтверждения соответствия.
10. Ведение реестра Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.
11. Ведение Государственного кадастра служебного и гражданского оружия и боеприпасов.

Юридическим лицам всех форм собственности и индивидуальным предпринимателям, подтвердившим соответствие своих продукции, услуг, систем управления установленным требованиям в рамках Системы, предоставляется право в установленном порядке маркировать знаками соответствия Системы продукцию, эксплуатационную и товаросопроводительную документацию, рекламные материалы (рис. 12.1). Виды знаков соответствия, порядок применения, форма, размеры, технические требования к знакам соответствия Системы, правила

маркировки установлены в ТКП 5.1.08. Требования Системы едины и обязательны для исполнения всеми субъектами оценки соответствия.



Рисунок 12.1 – Знаки соответствия

Национальным планом действий по развитию зеленой экономики в Беларуси до 2020 года предусмотрено внедрение в стране системы экологической маркировки продукции (экологической сертификации продукции). В настоящее время проводится подготовка и принятие нормативных правовых актов, устанавливающих особенности экологической сертификации продукции в Беларуси

Уже разработаны стандарты, определяющие основные типы экологической маркировки продукции, гармонизированные с международными стандартами ИСО серии 14000. Приняты госстандарты по экологическим критериям для синтетических моющих средств, холодильных приборов, обоев, телевизоров, согласно которым соответствие продукции экологическим критериям должно подтверждаться при экологической сертификации продукции.

Более подробная информация о типах экологической маркировки продукции содержится в следующих стандартах, действующих в Республике Беларусь:

– СТБ ИСО 14020-2003 «Управление окружающей средой. Этикетки и декларации экологические. Основные принципы»;

– СТБ ИСО 14021-2002 «Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (Экологическая маркировка по типу II)»;

– СТБ ИСО 14024-2003 «Управление окружающей средой. Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа I. Принципы и процедуры».

Примеры некоторых типов экологической маркировки представлены на рисунке 12.2.

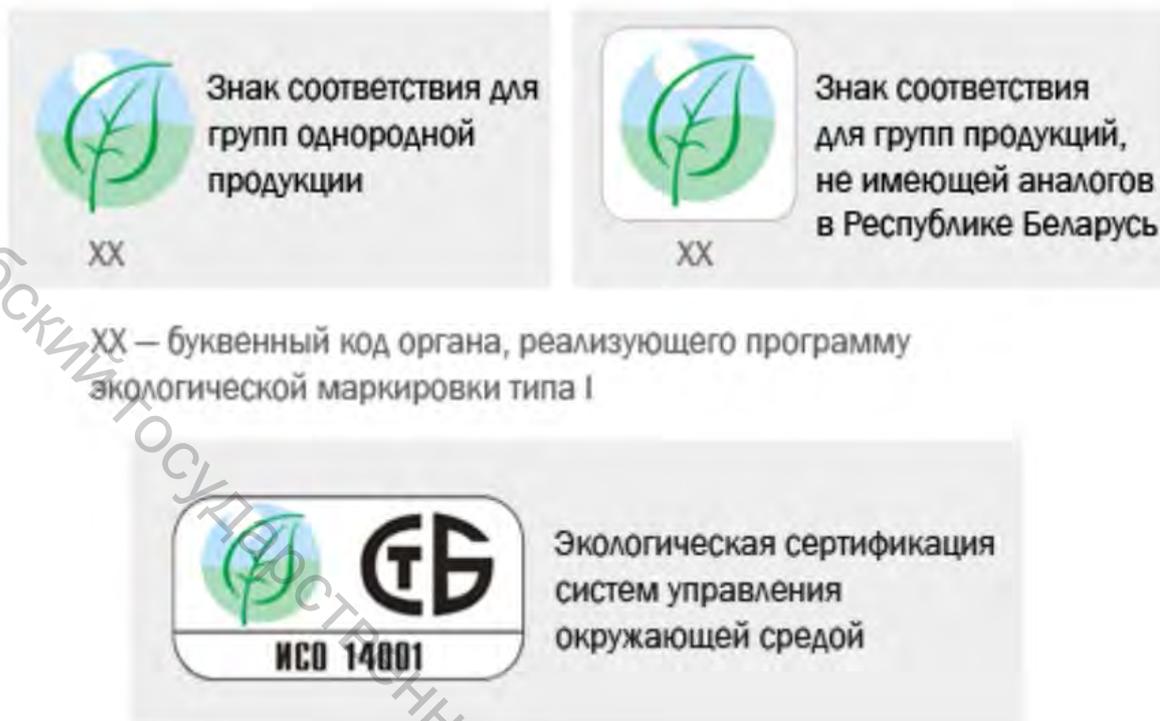


Рисунок 12.2 – Экологическая маркировка

Применять данные знаки можно только при наличии соглашения между заявителем и органом по сертификации, выдавшим сертификат на продукцию, услуги, системы управления.

Основные принципы подтверждения соответствия:

- открытость и доступность правил и процедур подтверждения соответствия;
- независимость аккредитованных органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров) от заявителей на подтверждение соответствия;
- минимизация сроков исполнения и затрат заявителей на подтверждение соответствия на прохождение процедур подтверждения соответствия;
- защита имущественных интересов заявителей на подтверждение соответствия, в том числе путем соблюдения конфиденциальности в отношении сведений, полученных в процессе прохождения процедур подтверждения соответствия;
- недопустимость ограничения конкуренции при выполнении работ по подтверждению соответствия и проведении испытаний продукции;

– недопустимость совмещения органом по сертификации или органом по регистрации деклараций деятельности по выполнению работ по сертификации и (или) регистрации деклараций с предпринимательской деятельностью по производству и (или) реализации продукции, выполнению работ, оказанию услуг, если выполнение работ по сертификации и (или) регистрации деклараций в отношении таких объектов оценки соответствия входит в область аккредитации этого органа по сертификации или компетенцию органа по регистрации деклараций.

Официальными языками Системы являются белорусский и русский. Все документы в рамках Системы оформляются на белорусском или русском языках.

Оплата работ по подтверждению соответствия осуществляется заявителем на подтверждение соответствия (далее – заявитель) в соответствии с трудоемкостью выполнения работ, утвержденной Госстандартом.

Руководителем Национального органа по оценке соответствия Республики Беларусь является Председатель Госстандарта.

В структуру Национальной системы подтверждения соответствия РБ включаются:

- Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь;
- Совет по подтверждению соответствия Национальной системы подтверждения соответствия РБ;
- органы по сертификации;
- органы по регистрации деклараций;
- организация, уполномоченная на ведение реестра Национальной системы подтверждения соответствия РБ;
- организация, уполномоченная на ведение единых реестров документов об оценке соответствия;
- заявители на проведение сертификации;
- владельцы сертификатов;
- лица, принимающие декларации;
- изготовители, уполномоченные изготовителями лица, продавцы (поставщики);
- эксперты-аудиторы;
- технические эксперты по сертификации.
- нормативные правовые акты РБ, определяющие процедуры подтверждения соответствия, регулирующие иные вопросы подтверждения соответствия.

Подтверждение соответствия может носить обязательный или добровольный характер. Обязательное подтверждение соответствия в форме: обязательной сертификации и декларирования соответствия.

Добровольное подтверждение соответствия в форме добровольной сертификации.

Порядок сертификации продукции установлен в техническом кодексе установившейся практики ТКП 5.1.02-2004 «Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок сертификации продукции. Основные положения». Дата введения 01.01.2005 г. Этот документ устанавливает общие требования к порядку проведения сертификации отечественной и импортируемой продукции и применяется при обязательной и добровольной сертификации продукции.

В процедуре сертификации продукции используются следующие термины с соответствующими определениями.

*Выборка* – единицы продукции, отобранные из контролируемой партии или потока продукции для контроля и принятия решения о соответствии установленным требованиям.

*Заявитель на сертификацию* – юридическое лицо, в том числе иностранное, или индивидуальный предприниматель, обратившиеся с заявкой на сертификацию продукции.

*Идентификация продукции* – процедура, посредством которой устанавливаются соответствие представленной на сертификацию продукции требованиям, предъявляемым к данному виду (типу) продукции (в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации, технической документации, в информации о продукции).

*Инспекционный контроль* – периодический и оперативный контроль за соответствием продукции, прошедшей подтверждение соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, осуществляемый аккредитованными органами по сертификации.

*Образец продукции* – единица конкретной продукции, используемая в качестве представителя этой продукции при исследовании, контроле и оценке.

*Объем выпуска* – количество изделий определенных наименований, типоразмеров и исполнений, изготавливаемых предприятием или его подразделением в течение планируемого периода времени.

*Партия продукции* – предназначенная для контроля совокупность единиц продукции одного наименования и обозначения, произведенная в течение определенного интервала времени в одних и тех же условиях, сопровождаемая товарно-транспортным документом.

*Потребитель продукции* – юридическое или физическое лицо, использующее данную продукцию по назначению.

*Продукция единичного производства* – продукция, выпускаемая в единичных экземплярах или периодически отдельными единицами.

*Продукция массового производства* – продукция, непрерывно изготавливаемая в течение продолжительного времени при большом объеме выпуска.

*Продукция серийного производства* – продукция, изготавливаемая периодически повторяющимися партиями.

*Производство* – организация и изготовление или ремонт продукции.

*Сертифицированная продукция* – продукция, прошедшая сертификацию.

*Сертифицируемая продукция* – продукция, заявленная на сертификацию.

*Соглашение по сертификации* – документ, удостоверяющий обоюдную ответственность органа за правильность проведения процедур подтверждения соответствия и заявителя за изготовление продукции, соответствующей требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и испытанным образцам, а также удостоверяющий, что юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю предоставлено право представлять на реализацию продукцию с сертификатом соответствия и (или) маркировать сертифицированную продукцию знаком соответствия при выполнении условий соглашения.

*Типовые образцы продукции* – образцы продукции, выбранные из номенклатуры однотипной продукции, изготовленные по однотипным принципиальным схемам и типовому технологическому процессу, одинакового конструктивного исполнения и соответствующие одним и тем же установленным требованиям безопасности.

*Эксперт-аудитор по качеству* – специалист в определенной области, имеющий квалификацию для проведения работ по подтверждению соответствия, сертифицированный в установленном порядке.

*Аккредитованная испытательная лаборатория (центр)* – юридическое лицо, аккредитованное для проведения испытаний продукции в определенной области аккредитации.

*Область аккредитации* – сфера деятельности, в которой аккредитованному органу по сертификации или аккредитованной испытательной лаборатории (центру) предоставлено право на выполнение работ по подтверждению соответствия или проведение испытаний продукции.

*Аттестат аккредитации* – документ, удостоверяющий компетентность юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции в определенной области аккредитации.

## 12.5 Обязательное подтверждение соответствия

Обязательное подтверждение соответствия проводится в формах *обязательной сертификации* и *декларирования соответствия*.

Обязательному подтверждению соответствия подлежат объекты оценки соответствия при наличии одного из следующих оснований:

– в отношении продукции или продукции и связанных с требованиями к продукции процессов разработки, проектирования, изысканий, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации установлены технические требования технического регламента РБ или технического регламента ЕАЭС и соответствующим техническим регламентом РБ или техническим регламентом ЕАЭС предусмотрено обязательное подтверждение соответствия этих объектов оценки соответствия с указанием формы подтверждения соответствия;

– в отношении объекта оценки соответствия введено обязательное подтверждение соответствия в связи с необходимостью принятия оперативных мер государственного регулирования.

При отсутствии введенных в действие (вступивших в силу) технических регламентов РБ или технических регламентов ЕАЭС в отношении объекта оценки соответствия и в связи с необходимостью принятия оперативных мер государственного регулирования Совет Министров РБ вправе вводить обязательное подтверждение соответствия в отношении такого объекта путем включения его в перечень объектов обязательного подтверждения соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, утверждаемый Советом Министров РБ.

*Декларирование соответствия* проводится изготовителем либо продавцом (поставщиком) путем принятия декларации на основании доказательственных материалов.

Требования к составу доказательственных материалов устанавливаются в основном техническим регламентом РБ или техническим регламентом ЕАЭС, ибо правилами подтверждения соответствия.

Конкретный круг лиц, принимающих декларации о соответствии техническим регламентам ЕАЭС, устанавливается техническими регламентами Евразийского экономического союза.

Схемы подтверждения соответствия, применяемые при декларировании соответствия, устанавливаются соответствующим техническим регламентом РБ, техническим регламентом ЕАЭС и иным правом Евразийского экономического союза, а в случаях, если технические регламенты РБ и технические регламенты ЕАЭС отсутствуют либо если схемы подтверждения соответствия техническим

регламентом РБ не установлены правилами подтверждения соответствия.

Декларация подлежит регистрации в органах по регистрации декларации.

Сертификация проводится органом по сертификации в пределах его области аккредитации на основании поданной заявителем на проведение сертификации заявки на сертификацию и при условии заключения договора на выполнение работ по сертификации. Требования к форме и содержанию заявки на сертификацию устанавливаются правилами подтверждения соответствия.

Конкретный круг заявителей на проведение сертификации при обязательной сертификации в рамках оценки соответствия техническим требованиям технических регламентов ЕАЭС устанавливается техническими регламентами ЕАЭС.

Схемы подтверждения соответствия, применяемые при сертификации, устанавливаются соответствующим техническим регламентом РБ, техническим регламентом ЕАЭС и иным правом Евразийского экономического союза, а в случаях, если технические регламенты РБ и технические регламенты ЕАЭС отсутствуют либо если схемы подтверждения соответствия техническим регламентом РБ не установлены правилами подтверждения соответствия.

Если схемой подтверждения соответствия установлена необходимость проведения испытаний продукции, то они проводятся аккредитованной испытательной лабораторией (центром) на основе договора с заявителем на подтверждение соответствия.

Положительные результаты сертификации удостоверяются сертификатом, выдаваемым органом по сертификации заявителю на проведение сертификации.

Согласно требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» текстильная продукция, за исключением перечисленной в пункте 4 статьи 1 регламента, должна быть подвергнута процедуре подтверждения соответствия в формах сертификации или декларирования соответствия.

Согласно приложению 1 к ТР ТС 017/2011 подтверждению соответствия подлежат как текстильные материалы, так и изделия из них.

ТР ТС 017/2011 распространяется на выпускаемую в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза продукцию легкой промышленности: материалы текстильные, одежда и изделия швейные и трикотажные, покрытия и изделия ковровые машинного способа производства, изделия кожгалантерейные, текстильно-галантерейные, войлок, фетр и нетканые материалы, обувь, меха и меховые изделия, кожа и кожанные изделия, кожа искусственная.

Срок действия выданного сертификата соответствия или декларации соответствия для продукции серийного производства не может превышать 5 лет, а для партии продукции – не более 3-х лет.

В период действия сертификата предусматривается проведение периодической оценки сертифицированного объекта.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией осуществляется органом по сертификации, выдавшим сертификат соответствия, в течение срока действия сертификата и соглашения по сертификации, не реже одного раза в год по программе, разработанной органом по сертификации.

Орган по сертификации при проведении сертификации имеет право:

- проводить сертификацию в своей области аккредитации и при положительных результатах сертификации выдавать заявителям на проведение сертификации сертификаты соответствия и сертификаты компетентности, а при условии включения этого органа в Единый реестр органов по оценке соответствия сертификаты соответствия техническим регламентам Евразийского экономического союза и сертификаты соответствия по единой форме;

- вносить изменения и (или) дополнения в сертификаты соответствия и сертификаты компетентности;

- выдавать их дубликаты по инициативе владельцев сертификатов;

- проводить периодическую оценку сертифицированного объекта;

- прекращать действие выданных им сертификатов по инициативе владельцев сертификатов либо приостанавливать, возобновлять или отменять действие выданных им сертификатов.

Орган по сертификации при проведении сертификации обязан выполнять требования правил подтверждения соответствия, иных нормативных правовых актов Национальной системы подтверждения соответствия РБ и права ЕАЭС, касающиеся проведения сертификации;

Орган по регистрации деклараций имеет право:

- осуществлять регистрацию деклараций в своей области аккредитации либо в пределах предоставленных ему полномочий;

- прекращать действие регистрации зарегистрированных им деклараций по инициативе лиц, принимающих декларации.

Заявитель на проведение сертификации имеет право:

- выбирать для выполнения работ по сертификации любой орган по сертификации с соответствующей областью аккредитации, а в случаях обязательной сертификации продукции на соответствие техническим требованиям технических регламентов ЕАЭС, а также в рамках подтверждения соответствия с выдачей сертификатов

соответствия по единой форме – при условии включения органа по сертификации в Единый реестр органов по оценке соответствия;

- обращаться в орган по сертификации с заявкой на сертификацию;

- выбирать любую схему подтверждения соответствия, применяемую при сертификации, из числа схем, предусмотренных для этого объекта оценки соответствия с учетом условий их применения;

- заключить договор на выполнение работ по сертификации и подавать заявление о выдаче сертификата;

- обжаловать в вышестоящую, по отношению к органу по сертификации организацию, решения и действия органа по сертификации.

Заявитель на проведение сертификации обязан выполнять требования правил подтверждения соответствия, иных нормативных правовых актов Национальной системы подтверждения соответствия РБ и ЕАЭС.

Основные права испытательной лаборатории (центра):

- проводить испытания образцов продукции, иных объектов оценки соответствия на соответствие техническим требованиям;

- выдавать (оформлять) протоколы испытаний.

Испытательная лаборатория (центр) обязана:

- иметь персонал, обладающий достаточными для проведения испытаний знаниями и навыками (квалификацией), оборудование, необходимое для подготовки и проведения испытаний;

- соблюдать методики испытаний;

- обеспечивать достоверность результатов испытаний, беспристрастность при проведении испытаний;

- выполнять требования нормативных правовых актов Национальной системы подтверждения соответствия РБ.

Права заявителя на проведение испытаний:

- обращаться для проведения испытаний образцов продукции, иных объектов оценки соответствия в испытательную лабораторию (центр);

- обжаловать в вышестоящую по отношению к аккредитованной испытательной лаборатории (центру) организацию и в орган по аккредитации решения или действия аккредитованной испытательной лаборатории (центра)

- осуществлять иные права в соответствии с настоящим Законом, иными актами законодательства.

Заявитель на проведение испытаний обязан соблюдать акты законодательства РБ, технические регламенты ЕАЭС и др., а также международные договоры Республики Беларусь.

## ЛЕКЦИЯ 13 СУЩНОСТЬ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ

*Метрология* – это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Основные задачи метрологии:

- развитие общей теории измерений;
- установление единиц физических величин;
- разработка методов и средств измерений;
- разработка методов определения точности измерения;
- обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений;
- установление эталонов и образцовых средств измерений;
- разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств рабочим средствам измерений.

Работы по обеспечению единства измерений в РБ осуществляются на основе закона РБ «Об обеспечении единства измерений» от 5.09.1995 №3848-ХІІ (с изменениями и дополнениями), постановлениями Совета Министров РБ и постановлениями Госстандарта РБ.

### 13.1 Основные термины и определения

*Законодательная метрология* – раздел метрологии, включающий комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, требований и норм, а также другие вопросы, нуждающиеся в регламентации и контроле со стороны государства, направленные на обеспечение единства направлений и единообразия средств измерений.

*Теоретическая метрология* – раздел метрологии, посвященный изучению ее теоретических основ.

*Практическая метрология* – раздел метрологии, изучающий вопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии и положений законодательной метрологии.

*Единица измерения* – величина, условно принятая за единицу, с которой сравниваются другие однородные величины для выражения их количественного значения по отношению к этой величине.

*Единство измерений* – состояние измерений, при котором их результаты выражены в единицах измерений, допущенных к применению в РБ, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью.

*Государственный метрологический надзор* – деятельность по проверке и мониторингу соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

*Государственный реестр национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь* – совокупность сведений, формируемых Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, о национальных эталонах единиц величин.

*Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь* – совокупность сведений, формируемых Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, о средствах измерений, в отношении которых принято решение об утверждении типа средств измерений, и о выданных сертификатах об утверждении типа средств измерений.

*Измерение* – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

*Калибровка* – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики средств измерений путем определения в заданных условиях соотношения между значением величины, полученным с помощью средства измерений, и соответствующим значением величины, воспроизводимым эталоном единицы величины.

*Методика выполнения измерений* – совокупность правил и процедур выполнения измерений, которые обеспечивают получение результатов измерений, точность которых находится в установленных границах с заданной вероятностью.

*Метрологическая аттестация средств измерений* – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики средств измерений.

*Метрологическая служба* – совокупность организационно и (или) функционально связанных между собой юридических лиц, их структурных подразделений либо структурное подразделение юридического лица, деятельность которых направлена на обеспечение единства измерений.

*Метрологический контроль* – совокупность работ, в ходе выполнения которых устанавливаются или подтверждаются метрологические, технические характеристики средств измерений, определяется соответствие средств измерений, методик выполнения измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также соответствие методик выполнения измерений своему назначению.

*Обеспечение единства измерений* – деятельность, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с

требованиями законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

*Поверка* – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых подтверждаются метрологические характеристики средств измерений и определяется соответствие средств измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

*Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь* – комплекс мер по государственному регулированию и управлению, государственному метрологическому надзору и метрологическому контролю, осуществляемых государственными органами, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами в целях обеспечения единства измерений.

*Средство измерений* – техническое средство, предназначенное для измерений, воспроизводящее и(или) хранящее единицу измерения, а также кратные либо дольные значения единицы измерения, имеющее метрологические характеристики, значения которых принимаются неизменными в течение определенного времени.

*Эталон единицы величины* – средство измерений, утвержденное в соответствии с правилами, установленными Государственным комитетом по стандартизации РБ, в качестве эталона единицы величины.

В целях обеспечения единства измерений в Республике Беларусь создана метрологическая служба, которую возглавляет Государственный комитет по стандартизации РБ.

В состав Государственной метрологической службы входят Национальный метрологический институт, в качестве которого определен Белорусский государственный институт метрологии, и 15 региональных центров стандартизации, метрологии и сертификации.

*Основные принципы* обеспечения единства измерений:

- приоритетное применение единиц измерений Международной системы единиц;
- применение национальных эталонов единиц величин;
- прослеживаемость результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц, воспроизводимых национальными эталонами единиц величин и (или) международными эталонами единиц величин;
- открытость и доступность информации в области обеспечения единства измерений, за исключением информации, отнесенной в установленном порядке к категории информации с ограниченным доступом;
- гармонизация национальных и международных требований об обеспечении единства измерений.

### 13.2 Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений

Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений осуществляются Президентом РБ, Советом Министров РБ, Государственным комитетом по стандартизации РБ и иными государственными органами.

Президент Республики Беларусь определяет единую государственную политику.

Основные полномочия Совета Министров РБ в области обеспечения единства измерений:

- обеспечивает проведение единой государственной политики;
- принимает решение о допуске единиц измерений к применению в РБ;
- устанавливает наименования, обозначения, соотношения, правила написания и применения единиц измерений, допущенных к применению в РБ, а также кратных и дольных значений этих единиц;
- устанавливает исчерпывающие перечни документов и (или) сведений, представляемых для выдачи аттестатов аккредитации на проведение государственных испытаний средств измерений, метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки, сертификатов об утверждении типа средств измерений, свидетельств о поверке и (или) калибровке средств измерений, о метрологической аттестации средств измерений, о метрологическом подтверждении пригодности методик выполнения измерений, их дубликатов, внесения в них изменений и (или) дополнений, прекращения или продления сроков действия данных аттестатов, сертификатов и свидетельств.

Полномочия Государственного комитета по стандартизации РБ в области обеспечения единства измерений:

- осуществляет проведение единой государственной политики;
- осуществляет координацию деятельности по обеспечению единства измерений в РБ;
- обеспечивает создание и функционирование системы обеспечения единства измерений РБ;
- обеспечивает создание и функционирование государственной метрологической службы;
- представляет в Совет Министров РБ предложения о допуске единиц измерений к применению в РБ;
- определяет из юридических лиц, подчиненных ему, юридическое лицо, выступающее в качестве национального метрологического института;

- устанавливает требования к национальным эталонам единиц величин и эталонам единиц величин, правила их разработки, утверждения, хранения и применения;
- утверждает национальные эталоны единиц величин и выдает свидетельства об их утверждении юридическим лицам, осуществляющим хранение и применение этих эталонов;
- ведет Государственный реестр национальных эталонов единиц величин РБ и Государственный реестр средств измерений РБ;
- организует и осуществляет государственный метрологический надзор;
- осуществляет аккредитацию юридических лиц для проведения государственных испытаний средств измерений, осуществления метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки;
- принимает решения об утверждении типов средств измерений, выдает сертификаты об их утверждении юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям;
- определяет в сфере законодательной метрологии области, в которых применение средств измерений допускается после их поверки юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу, и утверждает их перечень;
- определяет формы и порядок применения знака утверждения типа средств измерений, знака поверки средств измерений и знака маркировки фасованных товаров;
- принимает меры по признанию национальных эталонов единиц величин другими государствами.

### **13.3 Анализ состояния измерений и метрологическое обеспечение производства**

Анализ состояния измерений является одним из видов метрологической деятельности. На предприятиях легкой промышленности анализ состояния измерений осуществляется комиссией в составе представителей министерства, проектно-конструкторских организаций, метрологических институтов, территориальных органов государственного надзора Госстандарта на основании отчетов с мест. На местах анализ состояния измерений выполняется специалистами всех технических служб предприятия.

При проведении анализа состояния измерений устанавливают:

- влияние состояния измерений на основные технико-экономические показатели предприятий, к которым относятся: качество,

производительность труда, снижение себестоимости продукции и так далее;

- наличие на предприятиях нормативных документов, регламентирующих требования к средствам и методам измерений, а также правильность отражения в них требований к нормам точности, методам, средствам, условиям, процедуре выполнения измерений;

- состояние внедрения и соблюдения на предприятиях основополагающих государственных стандартов и других нормативных документов;

- состояние оснащения предприятий современными средствами измерений и контроля, необходимыми для обеспечения оптимальных режимов технологических процессов, контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции;

- обеспеченность планируемых разработок новой техники и технологии и их внедрения средствами измерений, отвечающими по точности требованиям проектной, конструкторской и технологической документации;

- соответствие научно-технического уровня находящихся в обращении средств измерений современным отечественным, а также лучшим зарубежным аналогам;

- эффективность использования находящихся в обращении средств измерений;

- состояние аттестации, унификации и стандартизации применяемых методик измерений;

- состояние применяемых в отрасли средств измерений, обеспеченность их метрологическим обслуживанием, запасными частями и так далее;

- эффективность работ по проведению метрологической экспертизы проектной, конструкторской и технологической документации, проектов нормативных документов;

- потребность предприятий в серийно выпускаемых и новых типах средств измерений;

- потребность в стандартных справочных данных, необходимых для повышения точности и достоверности оценки результатов измерений;

- потребность в кадрах специалистов-метрологов.

На основе анализа состояния измерений разрабатывают комплексные программы метрологического обеспечения.

*Метрологическое обеспечение производства* – это комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на определение с требуемой точностью характеристик продуктов, параметров технологических процессов, оборудования, необходимых в

производстве и позволяющих добиться высокого качества и снижения непроизводительных затрат на разработку и выпуск изделий.

Объем работ по метрологическому обеспечению включает следующее:

- установление оптимальной номенклатуры измеряемых параметров и норм точности измерений;

- обеспечение технологических процессов наиболее совершенными методиками выполнения измерений, гарантирующими необходимую точность, в том числе методиками выполнения измерений, необходимыми для обеспечения безопасности труда;

- разработка рекомендаций по выбору средств и методов измерений, обеспечение производства стандартизованными СИ, а также средствами обработки и представления результатов измерений;

- обеспечение метрологической исправности средств измерения и, прежде всего, обеспечение их поверки;

- обеспечение условий выполнения измерений, установленных в нормативных документах, контроль за их соблюдением;

- подготовку производственного персонала к выполнению контрольно-измерительных операций, ремонта.

Ведущая роль в вопросах метрологического обеспечения производства принадлежит метрологической службе предприятия.

## ЛЕКЦИЯ 14

### ИЗМЕРЕНИЯ, СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Производство продукции сопровождается большим числом всевозможных измерений, посредством которых определяется соответствие изготовленных деталей и изделий в целом требованиям конструкторской документации. Подсчитано, что доля затрат на измерительную технику составляет не менее 15 % затрат на оборудование в машиностроении и свыше 25 % в радиоэлектронной, самолетостроительной, химической и некоторых других отраслях промышленности.

Под *единством измерений* подразумевается такое состояние измерений, при котором результаты измерений выражаются в узаконенных единицах, а погрешности измерений известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы.

Великий русский ученый Д. И. Менделеев, которого закономерно считают основоположником современной метрологии, определил метрологию как науку: «Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры». Как писал английский ученый В. Кельвин: «Каждая вещь известна лишь в той степени, в какой ее можно измерить».

Для проведения измерений необходимо наличие не только материальных объектов и физических явлений, но и тех технических средств, которыми производят измерения, а также методов, позволяющих грамотно осуществлять процесс измерений.

В производстве измерения используются для:

- учета материальных ресурсов;
- обеспечения требуемого качества продукции;
- обеспечения взаимозаменяемости узлов и деталей;
- совершенствования технологии;
- охраны здоровья, обеспечения безопасности труда и т. д.

Объем производимых измерений растет по отношению к объему производства примерно по квадратичному закону. Правильная организация измерений во всех случаях позволяет получить положительный экономический или социальный эффект. Так, например, постоянный контроль температуры и влажности в ткацком цехе позволяет стабилизировать технологический процесс.

Рассмотрим основные понятия в области метрологии, касающиеся измерений.

*Физическая величина* – свойство, общее в качественном отношении многим физическим объектам (физическим системам, их

состояниям и происходящим в них процессам), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта.

*Размер физической величины* – количественное содержание в данном объекте свойства, соответствующего понятию «физическая величина».

*Значение физической величины* – оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц. Отвлеченное число, входящее в значение физической величины, называется числовым значением (12 кг – значение массы тела).

*Единица физической величины* – физическая величина, которой по определению присвоено числовое значение, равное 1.

Измеряемые величины характеризуются не только количественно, но и качественно. Размерность является качественной характеристикой измеряемой величины. Количественной характеристикой измеряемой величины служит ее размер. Например, масса пары обуви – 0,42 кг. При этом килограмм – размерность массы, а 0,42 – ее размер.

Человек появляется на свет, еще не имеет имени, но нам становятся известны его рост, вес, температура – уже в первые минуты жизни ему приходится сталкиваться с линейкой, весами, термометром. Каждое утро, выходя из дома, мы оцениваем температуру воздуха на улице и одеваем при необходимости шляпу или ушанку, пальто или шубу. Весь свой день мы расписываем по часам и пытаемся выполнить этот план, периодически поглядывая на часы.

Большинство производимых измерений – это не самоцель, а промежуточная операция для достижения конечной цели – управления технологическими процессами, испытания, контроль параметров материалов, полуфабрикатов, продукции и т. п. По ориентировочным данным ежегодно в стране проводится более нескольких миллиардов измерений. Необходимо отметить, что усложнение технологий приводит к резкому увеличению количества измерений.

Результат измерений имеет такое большое значение, что требуется регламентация со стороны государства многих норм, требований и правил, используемых в процессе измерений, а в более общем случае, в обеспечении единства измерений.

Специалистам легкой промышленности приходится сталкиваться с технологическими измерениями. В результате определяют фактические значения технологических параметров, которые должны поддерживаться для успешного осуществления технологического процесса, предписываются технологией производства. Технологические измерения служат основой контроля технологических процессов, установления соответствия между фактическим и требуемым значением того или иного параметра, без чего невозможно получение высококачественной продукции.

Для того чтобы можно было провести измерение и достичь поставленную перед ним цель, необходимо сформулировать измерительную задачу, в которую должны войти следующие составляющие *элементы измерений*:

- объект измерения, т. е. измеряемая величина;
- единица измерения, с которой сравнивается эта величина;
- средство измерений (СИ), выбор которого должен быть оптимальным для достижения требуемого результата измерений;
- результат измерения, представляющий, как правило, именованное число, например, метр, грамм;
- точность измерений, которая, как правило, задается при постановке измерительной задачи.

#### 14.1 Международная система единиц СИ и внесистемные единицы

Семь основных единиц СИ, приведенных в таблице 14.1, создают основу для определения все остальных единиц измерений Международной системы единиц. Все остальные величины рассматриваются как производные величины и измеряются в производных единицах, которые определяются как результат произведения степеней основных единиц.

Таблица 14.1 – Основные величины и основные единицы

Основная величина	Основная единица	Обозначение	
		в РБ	международное
Длина	метр	м	m
Масса	килограмм	кг	kg
Время	секунда	с	s
Сила электрического тока	ампер	А	A
Термодинамическая температура	кельвин	К	K
Количество вещества	моль	моль	mol
Сила света	кандела	кд	cd

Примеры производных величин и единиц приведены в таблице 14.2.

Таблица 14.2 – Примеры производных величин и единиц

Производные величины	Обозначение	Производные единицы	Обозначение	
			в РБ	международное
Площадь	A	квадратный метр	$\text{м}^2$	$\text{m}^2$
Объем	V	кубический метр	$\text{м}^3$	$\text{m}^3$
Скорость	v	метр в секунду	м/с	m/s
Ускорение	a	метр на секунду в квадрате	$\text{м/с}^2$	$\text{m/s}^2$

Некоторым производным единицам даны специальные названия, которые являются просто компактными формами представления часто используемых комбинаций основных величин. Так например, джоуль, кратко обозначаемый Дж (J), по определению равен комбинации  $\text{м}^2 \text{кг с}^{-2}$  ( $\text{m}^2 \text{kg s}^{-2}$ ). В настоящее время в системе СИ приняты 22 специальных названия единиц, приведенные в таблице 14.3.

Таблица 14.3 – Производные единицы СИ, имеющие специальные названия

Производная величина	Название производной единицы	Обозначение единицы		Выражение через основные единицы СИ
		в РБ	международное	
1	2	3	4	5
Плоский угол	радиан	рад	rad	$\text{м/м} = 1$
Телесный угол	стерадиан	ср	sr	$\text{м}^2/\text{м}^2 = 1$
Частота	герц	Гц	Hz	$\text{с}^{-1}$
Сила	ньютон	Н	N	$\text{м кг с}^{-2}$
Давление, напряжение	паскаль	Па	Pa	$\text{Н/м}^2 = \text{м}^{-1} \text{кг с}^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	Дж	J	$\text{Н м} = \text{м}^2 \text{кг с}^{-2}$
Мощность, поток излучения	ватт	Вт	W	$\text{Дж/с} = \text{м}^2 \text{кг с}^{-3}$
Электрический заряд, количество электричества	кулон	Кл	C	$\text{с А}$
Разность электрических потенциалов	вольт	В	V	$\text{Вт/А} = \text{м}^2 \text{кг с}^{-3} \text{А}^{-1}$
Емкость	фарад	Ф	F	$\text{Кл/В} = \text{м}^{-2} \text{кг}^{-1} \text{с}^4 \text{А}^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	$\Omega$	$\text{В/А} = \text{м}^2 \text{кг с}^{-3} \text{А}^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	См	S	$\text{А/В} = \text{м}^{-2} \text{кг}^{-1} \text{с}^3 \text{А}^2$
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb	$\text{В с} = \text{м}^2 \text{кг с}^{-2} \text{А}^{-1}$

Окончание таблицы 14.3

1	2	3	4	5
Магнитная индукция	тесла	Т	Т	$\text{Вб}/\text{м}^2 = \text{кг с}^{-2} \text{А}^{-1}$
Индуктивность	генри	Гн	Н	$\text{Вб}/\text{А} = \text{м}^2 \text{кг с}^{-2} \text{А}^{-2}$
Температура Цельсия	градус Цельсия	$^{\circ}\text{С}$	$^{\circ}\text{С}$	К
Световой поток	люмен	лм	lm	кд ср = кд
Освещенность	люкс	лк	lx	$\text{лм}/\text{м}^2 = \text{м}^{-2} \text{кд}$
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	беккерель	Бк	Bq	$\text{с}^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения, специальная энергия (поглощенная), керма	грей	Гр	Gy	$\text{Дж}/\text{кг} = \text{м}^2 \text{с}^{-2}$
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	зиверт	Зв	Sv	$\text{Дж}/\text{кг} = \text{м}^2 \text{с}^{-2}$
Активность катализатора	катал	кат	kat	$\text{с}^{-1} \text{моль}$

Таблица 14.4 – Обозначение и наименование приставок СИ

Множитель	Наименование	Обозначение		Множитель	Наименование	Обозначение	
		в РФ	международное			в РФ	международное
$10^1$	дека	да	da	$10^{-1}$	деци	д	d
$10^2$	гекто	г	h	$10^{-2}$	санتي	с	c
$10^3$	кило	к	k	$10^{-3}$	милли	м	m
$10^6$	мега	М	M	$10^{-6}$	микро	мк	$\mu$
$10^9$	гига	Г	G	$10^{-9}$	нано	н	n
$10^{12}$	тера	Т	T	$10^{-12}$	пико	п	p
$10^{15}$	пета	П	P	$10^{-15}$	фемто	ф	f
$10^{18}$	экса	Э	E	$10^{-18}$	атто	а	a
$10^{21}$	зетта	З	Z	$10^{-21}$	зепто	з	z
$10^{24}$	иотта	И	Y	$10^{-24}$	иокто	и	y

В системе СИ принят набор приставок к единицам, используемых в случае, когда значения измеряемых величин много больше, либо много меньше, чем единица СИ, используемая без приставки. Приставки СИ перечислены в таблице 14.4. Они могут использоваться с любыми основными единицами и производными единицами, имеющими специальное наименование.

Система СИ – единственная универсальная система единиц, поэтому она имеет явное преимущество при международном общении. Прочие единицы, т. е. не единицы СИ, в основном определяются в терминах единиц СИ. Использование системы СИ также предпочтительно для научного образования. По этим причинам использование СИ рекомендовано во всех областях науки и техники.

Тем не менее, некоторые единицы, не входящие в систему СИ, все еще широко используются. Некоторые, такие как единицы времени: минута, час и сутки, будут использоваться всегда, потому что они являются составной частью нашей культуры. Другие единицы используются по историческим причинам, для удовлетворения потребностей специфических групп людей, или потому, что у них нет подходящей альтернативы в СИ. Выбор единиц, наиболее подходящих для решения тех или иных задач, остается неотъемлемым правом ученого. Однако при использовании единиц, не принадлежащих системе СИ, следует указывать переводные множители между используемыми единицами и единицами СИ.

В соответствии со ст. 7 Закона Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» и Закона Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» Совет Министров Республики Беларусь принял 16.05.2007 г. за № 611 Постановление «Об утверждении технического регламента Республики Беларусь «Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь». Постановление утверждает технический регламент Республики Беларусь – «Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь» (ТР 2007/003/ВУ) и вводит в действие с 1 января 2010 г.

Техническим регламентом устанавливаются требования к единицам измерений, допущенным к применению на территории Республики Беларусь, к их наименованиям, обозначениям, соотношениям, правилам написания и применения, а также кратным и дольным их значениям.

Несколько единиц, не входящих в систему СИ, приведены в таблице 14.5 вместе с соответствующими переводными множителями. Более полный список можно найти в Брошюре СИ или на веб-сайте Международного Бюро Мер и Весов (МБМВ) [www.bipm.org](http://www.bipm.org).

Таблица 14.5 – Некоторые внесистемные единицы

Величина	Единица	Обозначение		Значение в единицах СИ
		в РБ	международное	
1	2	3	4	5
Время	минута	мин	min	1 мин = 60 с
	час	ч	h	1 ч = 3600 с
	сутки	сут	d	1 сут = 86400 с
Объем	литр	л	L или l	1 л = 1 дм <sup>3</sup>
Масса	тонна	т	t	1 т = 1000 кг
Давление	бар	бар	bar	1 бар = 100 кПа
	миллиметр ртутного столба	мм.рт.ст.	mmHg	1 мм.рт.ст. ≈ 133,3 Па
Длина	сантиметр	см	cm	1 см = 0,01 м

В таблице 14.6 представлены некоторые показатели качества продукции легкой промышленности и их единицы измерения

Таблица 14.6 – Некоторые показатели качества продукции легкой промышленности и их единицы измерения

Показатели качества продукции легкой промышленности	Единицы измерения
1	2
Линейная плотность (волокна) пряжи	текс
Поверхностная плотность ткани (трикотажного полотна)	г/м <sup>2</sup>
Коэффициент вариации по линейной плотности	%
Относительная разрывная нагрузка (волокна) пряжи	сН/текс
Абсолютная разрывная нагрузка (волокна) пряжи	сН
Крутка пряжи	кр/м
Разрывная нагрузка ткани по основе	Н
Влажность пряжи	%
Разрывное удлинение пряжи	%
Стойкость к истиранию	тыс. циклов
Масса полупары обуви	г
Высота каблука	мм
Прочность крепления подошвы обуви	Н/см
Гибкость обуви	Н/см
Устойчивость окраски материала к различным воздействиям	баллы
Массовая доля свободного формальдегида в кожаной ткани и волосяном покрове	мкг/г
Гигроскопичность	%
Воздухопроницаемость	дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> с
Водоотталкивание	баллы
Абсолютная паропроницаемость	г/м <sup>2</sup> сутки
Относительная паропроницаемость	%

## 14.2 Классификация измерений. Погрешности измерения

*Общая классификация измерений:*

- по общим приемам получения результатов измерений – прямые, косвенные, совместные, совокупные;
- по числу измерений в серии: однократные, многократные;
- по метрологическому назначению: технические, метрологические;
- по характеристике точности: равноточные, неравноточные;
- по отношению к изменению измеряемой величины: статические динамические;
- по выражению результата измерений: абсолютные, относительные.

***Классификация измерений в зависимости от применяемых средств:***

- *органолептические измерения* – измерения, основанные на использовании органов чувств человека (осязания, обоняния, зрения, слуха и вкуса)
- *эвристические измерения* – измерения, основанные на интуиции.
- *инструментальные измерения* – измерения, выполняемые с помощью специальных технических средств. Среди них могут быть автоматизированные и автоматические.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к измерениям, в том числе и технологическим, являются *единство и точность* измерений.

*Единство измерений* – такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью. Единство измерений обеспечивает взаимозаменяемость изделий, например, деталей, изготавливаемых по одному чертежу на разных предприятиях.

*Точность измерений* – качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Чем меньше разность между измеренным и истинным значением, тем выше точность. Количественно точность может быть выражена обратной величиной модуля относительной погрешности.

К основным характеристикам качества измерений относится *точность, правильность, сходимость и воспроизводимость*.

*Точность измерений* – качество измерений, отражающее близость результатов к истинному значению измеряемой величины.

*Правильность измерений* – качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах.

*Сходимость измерений* – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях.

*Воспроизводимость измерений* – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в различное время, в различных местах, разными методами и средствами).

Погрешность измерения – отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

Погрешности измерений можно разделить по следующим признакам:

- способу выражения – абсолютные и относительные;
- характеру проявления – систематические, случайные, промахи;
- условиям изменения измеряемой величины – статические и динамические;
- способу обработки измерений – средние арифметические и средние квадратические;
- полноте охвата измерительной задачи – частные и полные;
- отношению к единице физической величины;
- погрешность воспроизведения единицы, хранения единицы, передачи размера единицы физической величины.

Погрешность измерений представляет собой сумму целого ряда составляющих, каждая из которых имеет свою причину.

*Абсолютная погрешность* – это погрешность, выраженная в тех же единицах, что и измеряемая величина. Абсолютную погрешность  $\Delta$  можно рассчитать по формуле

$$\Delta = X - X_{ист} = X - X_{cp}, \quad (14.1)$$

где  $X$  – результат измерения;  $X_{ист}$  – истинное значение измеряемой величины.

В том случае, когда не известно  $X_{ист}$ , используют  $X_{cp}$  – среднее арифметическое нескольких измерений.

*Относительная погрешность*  $\sigma$  представляет собой отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины и выражается в процентах или долях измеряемой величины

$$\sigma = \frac{X - X_{ист}}{X_{ист}} = \frac{\Delta}{X_{ист}}, \quad (14.2)$$

или

$$\sigma = \frac{X - X_{ист}}{X_{ист}} \cdot 100 = \frac{X - X_{cp}}{X_{cp}} \cdot 100, \% \quad (14.3)$$

*Систематическая погрешность* – это составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной или же закономерно

изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.

*Случайная погрешность* – составляющая погрешности результата измерения, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений одного и того же размера физической величины. Такая погрешность может быть вызвана, например, неправильным функционированием механических или электрических элементов измерительного устройства.

Классификация погрешностей измерений (рис. 14.1).



Рисунок 14.1 – Классификация погрешностей измерений

*Промех (грубая погрешность)* – случайная погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, которая для данных условий резко отличается от остальных результатов этого ряда. Измерение, где допущен промах, во внимание не принимают. Грубые погрешности, как правило, допускаются самим исполнителем, который из-за неопытности или усталости неправильно считывает показания прибора или ошибается при обработке информации. Их причиной могут стать и неисправность средств измерений, и резкое изменение условий измерения.

*Статическая погрешность* – погрешность результата измерений, свойственная условиям статического измерения.

*Динамическая погрешность* – погрешность результата измерений, свойственная условиям динамического измерения.

Полностью исключить погрешности практически невозможно, а вот установить пределы возможных погрешностей измерения и, следовательно, точность их выполнения необходимо.

*Приведенная погрешность измерения* ( $y$ ) представляет собой отношение абсолютной погрешности  $\Delta$  к нормированному значению величины, например, ее максимальному значению  $X_{\max}$ , т. е.

$$y = \frac{\pm \Delta}{X_N} \cdot 100, \quad (14.4)$$

где  $X_N$  – нормированное значение величины,  $X_N = X_{\max}$ .

В отличие от относительной и приведенной, абсолютная погрешность всегда имеет ту же размерность, что и измеряемая величина.

### 14.3 Методы измерений. Средства измерений

*Метод измерений* – совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

*Метод непосредственной оценки* – метод измерения, в котором измерение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия (измерения длины изделия линейкой).

*Метод сравнения с мерой* характеризуется тем, что измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой (измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями).

Для испытания продукции или оборудования всегда необходим метод проведения испытаний. В большинстве случаев для этих целей уже разработаны стандартные методы проведения испытаний и

измерений, которые описаны в ТНПА, однако для проведения испытаний в отдельных случаях стандартные методы отсутствуют. В таких случаях для проведения испытаний сталкиваются с проблемой написания собственной методики выполнения измерений.

*Методика выполнения измерений (МВИ)* – это сочетание действий, манипуляций и правил, выполнение которых гарантирует получение результатов измерений с известной точностью (погрешностью/неопределенностью).

Если для проведения испытаний Вы не нашли стандартный метод – Вам необходимо разработать собственную методику измерений. В Республике Беларусь действует ГОСТ 8.010, который устанавливает порядок написания методик выполнения измерений.

*Средство измерений* – это техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и(или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

Различают следующие виды средств измерений (СИ):

– *мера* – СИ, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера (гиря – мера массы). Меры, в свою очередь, подразделяют на однозначные и многозначные меры, набор мер;

– *измерительный прибор* – СИ, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем (показывающий манометр для измерения давления);

– *измерительный преобразователь* – СИ, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки, хранения, но не поддающейся непосредственному наблюдателем (термопары, измерительные усилители);

– *измерительная установка* – совокупность функционально объединенных СИ (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей) и вспомогательных устройств, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, расположенная в одном месте (установка для определения физико-механических показателей материалов для одежды, для определения ткани);

– *измерительная система* – совокупность СИ (измерительных приборов, измерительных преобразователей) вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (использования в автоматических системах управления (централизованного

автоматического измерения и контроля температуры швейном производстве).

*Узаконенное средство измерений* – это средство измерений, признанное годным и допущенное для применения уполномоченным на то органом. Средства измерений подвергают испытаниям и в случае положительных результатов стандартизуют и вносят в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

*Стандартизованное средство измерений* изготавливается и применяется в соответствии с требованиями государственного или отраслевого стандарта. Нестандартизованные (специальные) средства измерений – это средства измерений, стандартизация требований к которым признана нецелесообразной. Они предназначены для решения конкретной, специальной измерительной задачи, выпускаются, как правило, единичными экземплярами или серией в несколько экземпляров, и поэтому нет необходимости в стандартизации требований к ним.

*Метрологические средства измерений* (эталоны) предназначены для метрологических целей – воспроизведения и (или) хранения единицы и передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений. Метрологическое СИ должно быть утверждено в качестве эталона в установленном порядке. Эталонные средства измерений называют также средствами поверки.

*Рабочие средства измерений* предназначены для измерений, не связанных с передачей размера единицы другим средствам измерений.

*Автоматизированные СИ* производят одну или часть измерительных операций в автоматическом режиме.

*Автоматические СИ* производят в автоматическом режиме измерения и все операции, связанные с обработкой результатов, регистрацией, передачей данных или выработкой управляющих сигналов.

*Вид средства измерений* – это совокупность СИ, предназначенных для измерений данной физической величины.

*Тип средства измерений* – это совокупность СИ одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

Средства измерений подразделяются на эталоны единицы величины и рабочие средства измерения.

*Эталон единицы величины* – средство измерений, предназначенное для определения, воспроизводства и (или) хранения единицы величины с целью передачи её размера другим средствам измерений).

*Национальный эталон единицы величины* – эталон единицы величины, утвержденный решением Государственного комитета по

стандартизации Республики Беларусь в качестве национального эталона единицы величины.

*Рабочее средство измерений* – средство измерений, предназначенное для передачи единиц величины от эталона к рабочим средствам измерения.

Эталонную базу Республики Беларусь составляют национальные, исходные и рабочие эталоны.

Национальных эталонов Республики Беларусь насчитывается 3 единицы: единицы времени, частоты и шкалы времени (секунда, Герц); единица температуры (Кельвин); единицы напряжения переменного тока (Вольт).

Исходные эталоны Республики Беларусь – всего 5: единица массы (килограмм); единица длины (метр); единицы активности электрического сопротивления (Ом); единицы давления (Паскаль); единицы плоскостного угла в области малых углов (секунда).

#### **14.4 Основные характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений**

Под метрологическими характеристиками (МХ) понимают такие характеристики СИ, которые позволяют судить об их пригодности для измерений в известном диапазоне с известной точностью. В отличие от СИ приборы или вещества, не имеющие нормированных МХ, называют индикаторами. СИ – это техническая основа метрологического обеспечения.

*Метрологические характеристики* – характеристики, оказывающие влияние на результаты и погрешности средств измерений.

*Нормируемые метрологические характеристики* – МХ, позволяющие в конкретных условиях применения определить погрешность результатов измерения; получить расчетным путем на основе характеристик отдельных технических устройств достоверную оценку метрологических характеристик устройств измерения и измерительных систем (диапазон измерений, чувствительность и т. д.).

На практике наиболее распространены следующие метрологические характеристики средств измерений: диапазон измерений, предел измерения, шкала измерительного прибора, цена деления шкалы, чувствительность, погрешность.

*Диапазон измерений* – это область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые пределы погрешности СИ.

*Предел измерения* – наибольшее или наименьшее значение диапазона измерения.

*Шкала измерительного прибора* – градуированная совокупность отметок и цифр на отсчетном устройстве СИ, соответствующих ряду последовательных значений измеряемой величины. Различают равномерные и неравномерные шкалы.

*Цена деления шкалы* – разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы. Приборы с равномерной шкалой имеют постоянную цену деления, а с неравномерной – переменную. В этом случае нормируется минимальная цена деления.

*Чувствительность* – отношение изменения сигнала  $\Delta y$  на выходе СИ к вызвавшему его изменению  $\Delta x$  сигнала на входе:  $S = \Delta y / \Delta x$

Например, для стрелочных средств измерений это отношение перемещения конца стрелки к вызвавшему его изменению измеряемой величины

Параметры  $x$  и  $y$ , как правило, выражены в различных единицах, например, миллиметрах и амперах, градусах и вольтах. Поэтому величина  $S$  может иметь, например, размерность [мм/А], [°/В], [мм/В] и т. д.

Чувствительность нельзя отождествлять с *порогом чувствительности* – наименьшим значением измеряемой величины, способным вызвать заметное изменение показаний прибора.

Основная нормируемая метрологическая характеристика средств измерений – это *погрешность*, т. е. разность между показаниями СИ и истинными (действительными) значениями физических величин.

Обобщенной характеристикой средств измерений является класс точности. *Класс точности средства измерений* – обобщенная характеристика СИ, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами СИ, влияющими на точность, значения которых устанавливаются в стандартах на отдельные виды СИ.

Следует различать средства измерений (СИ) и испытательное оборудование (ИО).

Основные СИ на производствах легкой промышленности: линейки, весы, сантиметровые ленты, штангенциркуль, спектрофотометр, гигрометр, психрометр, лупа текстильная, секундомер, толщиномер, твердомер, термометр, измеритель параметров электростатического поля, ареометр, рН-метр, фотометр и т. п.

В отличие от СИ, которое воспроизводит и(или) хранит единицу физической величины, *испытательное оборудование* – это средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний. К испытательному оборудованию (ИО) относят, например: разрывную машину, прибор для определения воздухопроницаемости, прибор для испытания тканей на стойкость к

истиранию, прибор для определения крутки текстильных нитей, прибор для определения растяжимости чулочно-носочных изделий и трикотажного полотна, прибор для определения жесткости носка и задника готовой обуви, прибор для определения устойчивости покрытия на коже к сухому и мокрому трению и т. п.

Витебский государственный технологический университет

## ЛЕКЦИЯ 15

# ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

### 15.1 Задачи и сущность государственного метрологического надзора и контроля

*Государственный метрологический надзор* представляет собой деятельность по проверке соблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

Государственный метрологический надзор осуществляется Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Непосредственное осуществление государственного метрологического надзора возложено на уполномоченных должностных лиц Госстандарта, являющихся государственными инспекторами.

Государственный метрологический надзор осуществляется в сфере законодательной метрологии и включает в себя надзор за:

- применением единиц измерений;
- применением средств измерений;
- применением методик выполнения измерений;
- деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по производству средств измерений, их ремонту, реализации, передаче в аренду, в том числе прокат;
- проведением государственных испытаний средств измерений, осуществлением метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки, метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений;
- количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций;
- соблюдением требований, предъявляемых к фасованным товарам, при их фасовке и реализации;
- иными объектами в случаях, предусмотренных законодательными актами Республики Беларусь.

*Основные задачи государственного метрологического надзора:*

- реализация в Республике Беларусь единой государственной политики в области обеспечения единства измерений;
- предотвращение и пресечение нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений;

– защита интересов государства и граждан от последствий неточных и неправильно выполненных измерений.

Государственные инспекторы при осуществлении государственного метрологического надзора имеют право:

– проверять соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами требований законодательства РБ об обеспечении единства измерений;

– беспрепятственно по предъявлении служебного удостоверения и предписания на право осуществления государственного метрологического надзора входить в служебные и производственные помещения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;

– выносить юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предписания об устранении нарушений требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также о запрете применения средств измерений, не соответствующих этим требованиям;

– составлять в соответствии с законодательством РБ протоколы об административных правонарушениях.

Главный государственный инспектор Республики Беларусь – Председатель Госстандарта и его заместители по государственному метрологическому надзору помимо прав, указанных выше, имеют право выносить юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предписания о запрете:

– осуществления деятельности в случаях не обеспечения ими государственным инспекторам при осуществлении государственного метрологического надзора доступа в служебные и производственные помещения, непредъявления государственным инспекторам для осуществления государственного метрологического надзора документов, сведений, средств измерений, фасованных товаров;

– реализации средств измерений, передачи их в аренду, в том числе прокат, в случае нарушения требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений;

– реализации фасованных товаров в случае несоответствия их количества и (или) маркировки требованиям, предъявляемым к фасованным товарам.

Главный государственный инспектор РБ по государственному метрологическому надзору и государственные инспекторы при осуществлении государственного метрологического надзора имеют также иные полномочия, предусмотренные законодательными актами РБ.

Государственные инспекторы при осуществлении государственного метрологического надзора обязаны соблюдать требования законодательства РБ и иметь при себе служебные

удостоверения и предписания на право осуществления государственного метрологического надзора, а также средства измерений, необходимые для осуществления государственного метрологического надзора.

Государственные инспекторы при выполнении служебных обязанностей являются представителями власти и находятся под защитой государства.

Осуществление метрологического контроля в сфере законодательной метрологии является одной из основных задач государственной метрологической службы.

Метрологический контроль включает в себя: утверждение типа средств измерений; метрологическую аттестацию средств измерений; поверку; калибровку; метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений.

*Утверждению типа средств измерений* подлежат средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых утверждение типа средств измерений не осуществлялось.

Средства измерений проходят государственные испытания, в ходе которых устанавливаются их метрологические и технические характеристики и определяется соответствие средств измерений требованиям законодательства РБ об обеспечении единства измерений.

Государственные испытания средств измерений проводятся на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу, и удостоверяются протоколом, в котором указываются результаты проведенных государственных испытаний средств измерений.

Результаты государственных испытаний средств измерений являются основанием для утверждения типа средств измерений.

Решение об утверждении типа средств измерений принимается Госстандартом РБ и удостоверяется сертификатом об утверждении типа средств измерений. Сведения о средствах измерений, в отношении которых принято решение об утверждении типа средств измерений, вносятся в Государственный реестр средств измерений РБ.

На средства измерений, сведения о которых внесены в Государственный реестр средств измерений РБ, и (или) на их эксплуатационную документацию наносится знак утверждения типа средств измерений.

Информация об утверждении типа средств измерений или о его отмене публикуется в официальных изданиях Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

*Метрологической аттестации средств измерений* подлежат средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, произведенные в РБ или ввозимые в

Республику Беларусь в единичном экземпляре, а также в случаях, предусмотренных Президентом РБ.

Метрологическая аттестация средств измерений осуществляется на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

Результаты метрологической аттестации средств измерений удостоверяются свидетельством о метрологической аттестации средств измерений.

Поверка осуществляется при выпуске средств измерений из производства или ремонта, при их применении и ввозе в Республику Беларусь.

Поверка средств измерений, предназначенных для применения либо применяемых в областях, указанных в Перечне областей в сфере законодательной метрологии, осуществляется на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

Поверка средств измерений, предназначенных для применения либо применяемых в областях, не указанных в Перечне областей в сфере законодательной метрологии, осуществляется на основе договора юридическими лицами, указанными в части второй настоящей статьи, или иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления.

Периодичность осуществления поверки средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, устанавливается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Поверка средств измерений, в отношении которых осуществлено утверждение типа средств измерений и которые применяются вне сферы законодательной метрологии, осуществляется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими производство средств измерений, их ремонт, реализацию, применение, передачу в аренду, в том числе прокат, либо на основе договора иными юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Периодичность осуществления поверки средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, устанавливается юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами, применяющими эти средства измерений.

Поверка осуществляется непосредственно поверителями. При этом соответствие метрологических характеристик средств измерений метрологическим характеристикам, установленным при утверждении типа средств измерений и указанным в Государственном реестре средств измерений РБ, а также соответствие средств измерений требованиям законодательства РБ об обеспечении единства измерений удостоверяются поверителями посредством нанесения на средства

измерений и (или) на их эксплуатационную документацию *знака поверки* средств измерений.

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке средств измерений.

Средства измерений, в ходе поверки которых выявлено несоответствие их метрологических характеристик метрологическим характеристикам, установленным при утверждении типа средств измерений и указанным в Государственном реестре средств измерений РБ, признаются не прошедшими поверку, о чем составляется заключение. Указанные средства измерений могут применяться либо после ремонта и последующей поверки, либо после калибровки.

Различают следующие виды поверок:

– первичная – проводится при выпуске средств измерений из производства и после ремонта;

– периодическая – проводится через межповерочные интервалы, установленные с учётом обеспечения пригодности к применению на период между поверками;

– внеочередная – проводится до окончания срока действия периодической поверки при вводе средства измерений в эксплуатацию или необходимости подтверждения пригодности СИ к применению;

– инспекционная – проводится при осуществлении государственного метрологического надзора и метрологического контроля за состоянием и применением средств измерений;

– экспертная – проводится при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам, исправности СИ и пригодности их к применению.

*Калибровка* осуществляется при выпуске средств измерений из производства или ремонта, при их применении и ввозе в Республику Беларусь.

Калибровка средств измерений, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии, осуществляется на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу, или иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления.

Периодичность калибровки средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, устанавливается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Калибровка средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, осуществляется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими производство средств измерений, их ремонт, реализацию, применение, передачу в аренду, в том числе прокат, либо на основе договора иными юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Периодичность калибровки средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, устанавливается юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами, применяющими эти средства измерений.

Результаты калибровки удостоверяются свидетельством о калибровке средств измерений.

*Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений.*

Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений осуществляется на основе экспертизы, которая может сопровождаться проведением экспериментальных исследований.

В ходе экспертизы определяется соответствие области применения методик выполнения измерений требованиям, предъявляемым к измерениям, для подтверждения возможности проведения измерений с применением этих методик.

Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, осуществляется на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, осуществляется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, применяющими эти методики, либо на основе договора иными юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Результаты метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений удостоверяются свидетельством или заключением о метрологическом подтверждении их пригодности.

*Метрологический контроль осуществляют:*

- министерства (ведомства) с возложением этих функций на отдел (службу) главного метролога министерства (ведомства);
- отдел главного метролога или другие структурные подразделения метрологической службы субъектов хозяйствования.

## **15.2 Государственная метрологическая служба**

Государственная метрологическая служба создается Государственным комитетом по стандартизации РБ и включает в себя национальный метрологический институт и другие юридические лица, подчиненные Государственному комитету по стандартизации РБ и

наделенные полномочиями по осуществлению метрологического контроля.

В Республике Беларусь в области обеспечения единства измерений создаются:

- межотраслевая комиссия времени, частоты и определения параметров вращения Земли;
- межотраслевая комиссия стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов);
- межотраслевая комиссия стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

Межотраслевые комиссии в области обеспечения единства измерений осуществляют координацию работ по вопросам, входящим в их компетенцию, а также при необходимости подготовку по ним предложений для внесения в Совет Министров РБ.

Национальный метрологический институт в области обеспечения единства измерений имеет право:

- проводить фундаментальные и прикладные научные исследования;
- осуществлять разработку национальных эталонов единиц величин;
- обеспечивать сличение национальных эталонов единиц величин с международными эталонами единиц величин или национальными эталонами единиц величин других государств;
- выполнять работы по признанию национальных эталонов единиц величин другими государствами;
- разрабатывать критерии, в соответствии с которыми технические средства могут быть отнесены к средствам измерений;
- на основе договора проводить государственные испытания средств измерений, осуществлять метрологическую аттестацию средств измерений, поверку, калибровку, метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений и выдавать соответствующие свидетельства, заключения или протоколы;
- разрабатывать методики выполнения измерений;
- получать в порядке, установленном законодательством РБ, информацию в области обеспечения единства измерений.

Национальный метрологический институт в области обеспечения единства измерений обязан:

- осуществлять хранение и применение национальных эталонов единиц величин;
- соблюдать требования законодательства РБ об обеспечении единства измерений;

- получать аккредитацию для проведения государственных испытаний средств измерений, осуществления метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки;
- обеспечивать достоверность результатов государственных испытаний средств измерений, метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки, метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений;
- обеспечивать государственным инспекторам при осуществлении государственного метрологического надзора доступ в служебные и производственные помещения, предъявлять государственным инспекторам для осуществления государственного метрологического надзора документы, сведения и средства измерений, исполнять предписания Главного государственного инспектора Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору и государственных инспекторов.

### **15.3 Метрологическая служба на предприятии**

Основные виды метрологической деятельности на предприятии:

- анализ состояния измерений;
- метрологическое обеспечение подготовки производства;
- метрологическая экспертиза нормативно-технической документации;
- стандартизация и аттестация методик выполнения измерений;
- государственные испытания средств измерений;
- метрологическая аттестация средств измерений;
- поверка средств измерений.

Метрологические службы предприятий могут выполнять следующие функции:

- изучение действующей и вводимой в действие нормативной, технологической и другой документации, изучение новых видов измерительной техники и составление перечня необходимого стандартного оборудования;
- оформление заказов на приобретение стандартных средств измерения, испытаний и контроля;
- приемка стандартных СИ, приобретенных заводом; при необходимости оформление рекламаций;
- регистрация полученных СИ;
- распределение СИ между службами предприятия;
- разработка указаний по организации хранения;

- хранение общего фонда СИ и выдача их по заявкам предприятия;
- организация списания изношенных средств;
- обучение обслуживающего персонала правилам эксплуатации используемых СИ;
- составление инструкций и указаний по эксплуатации;
- изъятие из эксплуатации СИ, не числящихся на учете, не прошедших поверку, неисправных, используемых не по назначению;
- контроль за выполнением планов-графиков ремонта, поверки, за правильностью применения, хранения и эксплуатации СИ.

Метрологические службы могут быть аккредитованы на техническую компетентность в осуществлении конкретной деятельности в области обеспечения единства и требуемой точности измерений.

Специалисты метрологических служб предприятия должны принимать активное участие в аттестации испытательных подразделений, в подготовке к сертификации систем качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы стандартизации и сертификации товарной продукции : учебное пособие / В. Е. Сыцко [и др.]. – Минск : Высшая школа, 2007. – 176 с.
2. Техническое нормирование процессов и продукции. Практикум : учебное пособие / В. В. Паневчик [и др.]. – Минск : БГЭУ, 2013. – 238 с.
3. Беляцкая, Т. В. Управление качеством : пособие для студентов вузов / Т. В. Беляцкая. – Минск : БГЭУ, 2009. – 283 с.
4. Ламоткин, С. А. Основы стандартизации и сертификации : учебное пособие / С. А. Ламоткин, Г. М. Власова. – Минск : БГЭУ, 2007. – 283 с.
5. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учебное пособие / К. К. Ким [и др.]. – Москва : Питер, 2006. – 368 с.
6. Никифоров, А. Д. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. – Москва : Высшая школа, 2002. – 422 с.
7. Ламоткин, С. А. Управление качеством товарной продукции : учебное пособие / С. А. Ламоткин, И. М. Несмелов. – Минск : БГЭУ, 2006. – 141 с.
8. Сергеев, А. Г. Метрология : учебное пособие для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. – Москва : Логос, 2001. – 408 с.
9. Титович, А. А. Менеджмент качества : учебное пособие / А. А. Титович. – Минск : Высшая школа, 2008. – 254 с.
10. Азгальдов, Г. Г. Квалиметрия для всех : учебное пособие / Г. Г. Азгальдов, А. В. Костин, В. В. Садовов. – Москва : ИД ИнформЗнание, 2012. – 165 с. : ил.
11. Управление качеством : учебно-методическое пособие / В. Е. Сыцко [и др.]. – Минск : Высшая школа, 2008. – 192 с.
12. Аристов, О. В. Управление качеством : учебное пособие / О. В. Аристов. – Москва : ИНФРА-М, 2007. – 240 с.
13. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебное пособие / А. В. Архипов [и др.] ; под общ. ред. В. М. Мишина. – Москва : Юнити, 2007. – 447 с.
14. Басовский, Л. Е. Управление качеством : учебное пособие / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. – Москва : ИНФРА-М, 2006. – 212 с.
15. Дельцова, В. Д. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / В. Д. Дельцова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2002. – 294 с.

16. Тартаковский, Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник для вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. – Москва : Высшая школа, 2001. – 205 с.
17. [www.gosstandart.gov.by](http://www.gosstandart.gov.by) – официальный сайт Госстандарта РБ.
18. [www.belgiss.org.by](http://www.belgiss.org.by) – официальный сайт Белорусского государственного института по стандартизации и сертификации.
19. [www.tnra.by](http://www.tnra.by) – электронный каталог ТНПА.
20. [www.internet-law.ru](http://www.internet-law.ru) – электронный каталог ТНПА.
21. Рожков, Н. Н. Квалиметрия и управление качеством. Математические методы и модели : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Рожков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство «Юрайт», 2019. – 167 с. : ил.
22. Федюкин, В. К. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции : учебное пособие / В. К. Федюкин. – Москва : КНОРУС, 2019. – 316 с.
23. Петюль, И. А. Квалиметрия : конспект лекций / И. А. Петюль, Л. Н. Шеверина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2012. – 124 с.
24. СТБ ISO 9000-2015 (ISO 9000:2015, IDT). Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Взамен СТБ ИСО 9000-2006 ; введ. 01.03.2016. – Минск : Госстандарт : БелГИСС, 2015. – 54 с.
25. Метрологическое обеспечение – принципы. Метрологическое обеспечение производства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://metrob.ru/html/mo/>. – Дата доступа : 31.01.2019.
26. Джордж, С. Всеобщее управление качеством: стратегии и технологии, применяемые сегодня в самых успешных компаниях. (TQM) / С. Джордж, А. Ваймерских. – Санкт-Петербург : Виктория плюс, 2002. – 256 с.
27. Мукина, К. М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебно-методическое пособие / К. М. Мукина. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2010. – 279 с.
28. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник для вузов / Г. Д. Крылова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЮНИТИДАНА, 2001. – 711 с.
29. Пономарев, С. В. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник для вузов / С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, Г. В. Мозгова. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.
30. Ординарцева, Н. П. МЕТРОЛОГИЯ + СТАНДАРТИЗАЦИЯ + СЕРТИФИКАЦИЯ : учебное пособие / Н. П. Ординарцева. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010. – 134 с.
31. Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – Москва : Академия, 2004. – 240 с.

32. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов. – 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 496 с.

33. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник / И. М. Лифиц. – 8-е изд. – Москва : Издательство «Юрайт», 2009. – 413 с.

34. Сергеев, А. Г. Метрология : учеб. пособие для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. – Москва : Логос, 2004. – 408 с.

35. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учеб. пособие для вузов / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 443 с.

Витебский государственный технологический университет

Учебное издание

Гришанова Светлана Сергеевна  
Борисова Татьяна Михайловна  
Панкевич Дарья Константиновна

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
КАЧЕСТВОМ**

Конспект лекций

Редактор *Т.А. Осипова*  
Корректор *А.В. Пухальская*  
Компьютерная верстка *Н. В. Карпова*

---

Подписано к печати 03.01.2020. Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. листов 10,1.  
Уч.-изд. листов 12,8. Тираж 60 экз. Заказ № 2.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»  
210038, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.

С.С. Гришанова, Т.М. Борисова, Д.К. Панкевич

**МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

**Конспект лекций**

Витебск  
2020