

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Институт повышения квалификации
и переподготовки

Кафедра «Обработка материалов давлением»

С. Н. Целуева

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

ПОСОБИЕ

**для слушателей специальности 1-59 01 01
«Охрана труда в машиностроении и приборостроении»
заочной формы обучения**

Гомель 2016

УДК 006(075.8)
ББК 30.10я73
ЦЗ4

Рекомендовано кафедрой «Обработка материалов давлением»

ГГТУ им. П. О. Сухого

(протокол № 12 от 29.06.2015 г.)

Рецензент: декан машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. техн. наук, доц. каф. «Технология машиностроения»
Г. В. Петришин

ЦЗ4 **Целуева, С. Н.**

Основы метрологии, стандартизации и сертификации : пособие для слушателей специальности 1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении» заоч. формы обучения / С. Н. Целуева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 217 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://library.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Пособие составлено в соответствии с учебной программой по дисциплине «Основы метрологии, стандартизации и сертификации». Приведены теоретические сведения, необходимые для изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации», а также список литературы, рекомендуемой к изучению слушателями самостоятельно.

Для слушателей ИПК и ПК специальности 1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении» заочной формы обучения ИПКиП.

УДК 006(075.8)
ББК 30.10я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2016

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

- CEN – Европейский комитет по стандартизации
CENELEC – Европейский комитет электротехнической стандартизации
EOQ – Европейская организация по качеству
ETSI – Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций
БГЦА – Белорусский государственный центр аккредитации
БелГИМ – Белорусский государственный институт метрологии
БелГИСС – Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ВТО – Всемирная торговая организация
ГМС – государственная метрологическая служба
ГН – гигиенический норматив
Госстандарт – Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь
ГОСТ – Межгосударственный (региональный) стандарт
ГСИ – государственная система обеспечения единства измерений
ГСС – Государственная система стандартизации
ЕАЭС – Евразийский экономический союз
ЕСКД – Единая система конструкторской документации
ЕСТД – Единая система технологической документации
ЕСТПП – Единая система технологической подготовки производства
ЕЭК – Евразийская экономическая комиссия
ЕЭК ООН – Европейская экономическая комиссия ООН
ЖЦ – жизненный цикл
ИКАО – Международная организация гражданской авиации
ИСО – Международная организация по стандартизации
ИУС – Информационный указатель стандартов
КД – конструкторская документация (документ)
МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии
МБМВ – Международное бюро мер и весов
МВИ – методика выполнения измерений
МГС – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ

МО – метрологическое обеспечение
МОЗМ – Международная организация законодательной метрологии
МОПС – Международная организация потребительских союзов
МТК – межгосударственный технический комитет по стандартизации
НАССР – принципы анализа рисков и критических контрольных точек
НТД – нормативно-технический документ
НФ ТНПА – Национальный фонд технических нормативных правовых актов
НЦПИ – Национальный центр правовой информации
РСИ – рабочее средство измерений
СанПиН – санитарные нормы, правила
СИ – средство измерений
СИЗ – средство индивидуальной защиты
СМК – системы менеджмента качества
СНГ – Содружество независимых государств
СО – стандартный образец
ССБТ – система стандартов безопасности труда
СТБ – Государственный стандарт Республики Беларусь
СТП – стандарт организации
СУОТ – системы управления охраной труда
ТД – технологическая документация (документ)
ТКП – технический кодекс установившейся практики
ТНиС – техническое нормирование и стандартизация
ТНПА – технический нормативный правовой акт
ТР – технический регламент
ТР ТС – технический регламент Таможенного союза
ТС – Таможенный союз
ТУ – технические условия
ФАО – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
ФВ – физическая величина
ЦСМС – территориальные центры стандартизации, метрологии и сертификации
ЭБДПИ – Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь
ЭКОСОС ООН – Экономический и социальный совет ООН

ВВЕДЕНИЕ

Задачи социально-экономического развития Республики Беларусь, а также интеграция республики в мировую экономику обеспечили необходимость реформирования технического законодательства. В основу экономической политики в настоящее время выдвинута задача всемерного повышения технического уровня и качества продукции на основе внедрения новейших достижений науки и техники. Перед производителями возникает необходимость борьбы за доверие потребителя, что требует более широкого использования методов и правил метрологии, стандартизации и сертификации в своей практической деятельности и повышает требования к метрологической подготовке специалистов.

Метрология, стандартизация и сертификация являются главными инструментами обеспечения качества продукции – важного аспекта производственной деятельности, повышающего конкурентоспособность и эффективность производства. Они обеспечивают также гарантии соответствия продукции требованиям потребителя и его безопасности.

Дисциплина обеспечивает базовую подготовку слушателей в области метрологии, стандартизации и сертификации. Значение дисциплины при подготовке слушателей особенно актуально, если иметь в виду измерение параметров опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах, показателей качества средств индивидуальной защиты, безопасность производственного оборудования и технологических процессов, что является залогом эффективности производства в машиностроении и приборостроении.

Цель дисциплины: формирование у слушателей системных знаний в области метрологии, технического нормирования и стандартизации (ТНиС), сертификации, умений и навыков применять полученные знания для осуществления качественных измерений, применения технических нормативных правовых актов (ТНПА) в области безопасности труда и других областях своей будущей профессиональной деятельности.

Для реализации цели дисциплиной поставлены следующие **задачи:**

- раскрыть роль и значение метрологии, технического нормирования и стандартизации;

- ознакомить с правовыми основами метрологии, ТНиС;
- ознакомить с сущностью, задачами и теоретическими основами измерений, системой обеспечения единства измерений, системой ТНиС, системой подтверждения соответствия;
- акцентировать внимание на метрологическом обеспечении (МО) в области безопасности труда;
- расширить представления о сертификации систем управления охраной труда (СУОТ).

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

1 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

1.1 МЕТРОЛОГИЯ КАК НАУКА ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ

1.1.1 Исторические этапы развития метрологии

Метрология как область практической деятельности зародилась в древности. На всем пути развития человеческого общества измерения были основой отношений людей между собой, с окружающими предметами, природой. При этом вырабатывались единые представления о размерах, формах, свойствах предметов и явлений, а также правила и способы их сопоставления.

Наименования единиц измерения и их размеры появлялись в давние времена чаще всего в соответствии с возможностью применения единиц и их размеров без специальных устройств, т.е. создавались с ориентацией на те единицы, что были “под руками и ногами”. В России в качестве единиц длины были “пядь”, “локоть”.

Для поддержания единства установленных мер еще в древние времена создавались эталонные (образцовые) меры. К ним относились бережно: в древности они хранились в храмах, церквях как наиболее надежных местах для хранения ценных предметов.

Исторически важные этапы в развитии метрологии:

XVIII век– установление эталона метра (эталон хранится во Франции, в Музее мер и весов; в настоящее время является в большей степени историческим экспонатом, нежели научным инструментом);

1832 год– создание Карлом Гауссом абсолютных систем единиц;

1875 год– подписание международной Метрической конвенции;

1960 год– разработка и установление Международной системы единиц СИ;

XX век– метрологические исследования отдельных стран координируются Международными метрологическими организациями.

Вехи отечественной истории метрологии:

присоединение к Метрической конвенции;

1893 год– создание Д. И. Менделеевым Главной палаты мер и весов (современное название – “Научно-исследовательский институт метрологии им. Менделеева”);

29 февраля 1924 года основано первое в Беларуси метрологическое учреждение – Палата мер и весов с численностью 7 человек. Эта дата считается датой создания метрологической службы республики. Ныне – это разветвленная и технически оснащенная сеть, включающая в себя Национальный метрологический институт, 15 областных и региональных центров стандартизации и метрологии, а также ведомственные метрологические службы более 700 предприятий и организаций республики. Метрология стала делом жизни многих тысяч специалистов, работающих в этой области.

Всемирный день метрологии отмечается ежегодно 20 мая. Праздник учрежден Международным Комитетом мер и весов (МКМВ) в октябре 1999 года, на 88 заседании МКМВ.

Бурное развитие науки, техники и технологии в XX веке требовало развития метрологии как науки. В СССР метрология развивалась в качестве государственной дисциплины, т.к. нужда в повышении точности и воспроизводимости измерений росла по мере индустриализации и роста оборонно-промышленного комплекса. Зарубежная метрология также отталкивалась от требований практики, но эти требования исходили в основном от частных фирм. Косвенным следствием такого подхода оказалось государственное регулирование различных понятий, относящихся к метрологии, то есть ГОСТирование всего, что необходимо стандартизовать. За рубежом эту задачу взяли на себя негосударственные организации, например ASTM. В метрологии СССР и постсоветских республик государственные стандарты (эталоны) признаются главенствующими.

1.1.2 Значение метрологии в научно-техническом прогрессе

Метрология стала такой наукой, на достижения, средства и методы которой опираются в своем развитии как фундаментальные, так и прикладные научные направления. Развитие научных теорий и их практическое применение невозможны без первичной информации, получаемой путем измерений в процессе научного познания. Без измерений не может сегодня обойтись ни одна наука, поэтому метрология находится в связи и отношениях со всеми научными дисциплинами.

Слово “**метрология**” образовано из двух греческих слов: *метрон* – мера и *логос* – учение.

Дословный перевод слова “**метрология**” – *учение о мерах*.

Метрология (от греч. мётрон – мера, измерительный инструмент) – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности (РМГ 29-99).

Предметом метрологии является извлечение количественной информации о свойствах объектов с заданной точностью и достоверностью.

Предмет метрологии определяет **задачи**:

- *общая теория измерений;*
- *единицы физических величин (ФВ) и их системы;*
- *методы и средства измерений;*
- *методы определения точности измерений;*
- *основы обеспечения единства измерений;*
- *эталонные единицы физических величин;*
- *методы передачи размеров единиц от эталонов к рабочим средствам измерений.*

Важнейшей задачей метрологии является обеспечение единства и необходимой точности измерений.

Средством метрологии является совокупность измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих требуемую точность.

Сегодня измерение и метрология пронизывают все сферы жизни. Метрология стала сферой не только производственной, но и массовой, бытовой, публичной деятельности. Только родившийся человек, еще не имея имени, сразу становится объектом измерений: в первые минуты жизни к нему применяют средства измерений длины, массы и температуры. В повседневной жизни мы также постоянно сталкиваемся с количественными оценками. Мы оцениваем температуру воздуха на улице, следим за временем, решаем насколько выгодно и рационально любое наше действие. Таким образом, в практической жизни человек всюду имеет дело с измерениями, значит, определенными познаниями в области метрологии должен обладать каждый.

XX век – век информатики и измерений. Даже современный быт заполнен приборами и измерениями. На каждом шагу встречаются и известны с незапамятных времен измерения таких величин, как длина, объем, вес, время и др. А про технику говорить вообще не приходится: измерительный прибор – главная часть любого производства, а измерение – важнейшая часть почти любой деятельности. Инженеры

промышленных предприятий, осуществляющие МО производства, должны иметь полные сведения о возможностях измерительной техники, для решения задач взаимозаменяемости узлов и деталей, контроля производства продукции на всех этапах его жизненного цикла (ЖЦ).

Велико значение измерений в современном обществе. Они служат не только основой научно-технических знаний, но имеют первостепенное значение для учета материальных ресурсов и планирования, для внутренней и внешней торговли, для обеспечения качества продукции, взаимозаменяемости узлов и деталей и совершенствования технологии, для обеспечения безопасности труда и других видов человеческой деятельности.

Метрология занимается проблемами измерения. Именно эта наука описывает правильное измерение. Следовательно, перед ней стоит задача повышения общей метрологической культуры общества.

Метрология в ее современном понимании – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрология состоит из следующих разделов:

- **теоретическая (фундаментальная) метрология**, предметом которой является разработка фундаментальных основ метрологии, таких, например, как общая теория измерений и теория погрешностей, теория единиц физических величин и их систем, теория шкал и поверочных схем и др.;

- **законодательная метрология**, которая представляет собой совокупность обязательных для применения метрологических правил и норм по обеспечению единства измерений, которые функционируют в ранге правовых положений и находятся под контролем государства. Выделение законодательной метрологии в самостоятельный раздел обусловлено необходимостью законодательного регулирования и контроля со стороны государства за деятельностью по обеспечению единства измерений;

- **практическая (прикладная) метрология**, которая решает вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии, в частности вопросы поверки и калибровки средств измерений.

Роль метрологии в развитии научно-технического прогресса, как и требования к ней, непрерывно растут. За последние десятилетия точность измерений большинства физических величин значительно повысилась, но возросшим потребностям техники необходимо изыскивать новые, еще более точные средства отсчета и контроля. При этом метрология выступает как подсистема в составе комплексной системы управления качеством продукции, поставляя информацию о состоянии управляемых объектов на основе измерения их характеристик.

Уровень технических измерений имеет решающее значение для обеспечения бездефектной работы на любом машиностроительном предприятии. Использование эффективных методов контроля является органическим элементом технологического процесса. В связи с расширением производства, развитием стандартизации и унификации изделий, усложнением конструкций машин, механизацией и автоматизацией работ требования к качеству машиностроительной продукции непрерывно растут. Это вызвало необходимость разработки новых совершенных методов контроля, производства измерительных инструментов и приборов, механизации проверки различных параметров и внедрение в производство средств активного контроля.

Метрология занимает особое место среди технических наук, т.к. метрология впитывает в себя самые последние научные достижения, и это выражается в совершенстве ее эталонной базы и способов обработки результатов измерений.

Метрология стала наукой, без которой не может обойтись ни один специалист любой отрасли. В настоящее время метрология развивается по нескольким направлениям. Если в начале 20-го века под словом “метрология” понималась наука, главной задачей которой было описание всякого рода мер, применяемых в разных странах, то теперь это понятие приобрело гораздо более широкий научный и практический смысл, расширилось содержание метрологической деятельности и появилось понятие – метрологическое обеспечение производства.

1.1.3 Основные понятия и определения 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 Республике Беларусь, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью.

Измерение – совокупность операций, выполняемых для определения значения величины.

Методика выполнения измерений (МВИ) – 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.

Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых определяется соответствие методик выполнения измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также их соответствие своему назначению.

Национальный метрологический институт – юридическое лицо, подчиненное Государственному комитету по стандартизации Республики Беларусь (Госстандарт), на которое возложены проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области обеспечения единства измерений, хранение и применение национальных эталонов единиц величин в целях обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц, принятой Генеральной конференцией мер и весов и рекомендованной Международной организацией законодательной метрологии, и иные функции в соответствии с Законом “Об обеспечении единства измерений”.

Национальный эталон единицы величины – эталон единицы величины, утвержденный решением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь в качестве национального эталона единицы величины.

Обеспечение единства измерений – деятельность, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с требованиями 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 (СИ) – 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.

Сфера законодательной метрологии – установленные настоящим Законом и иными законодательными актами Республики Беларусь сферы деятельности, в которых в целях обеспечения единства измерений осуществляются государственное регулирование и управление, а также государственный метрологический надзор.

Эталон единицы величины – средство измерений, утвержденное в соответствии с правилами, установленными Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, в качестве эталона единицы величины.

1.2 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

1.2.1 Закон Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”

В 2014 г. вступил в силу Закон Республики Беларусь № 130-З от 4 января 2014 года “О внесении изменений и дополнений в **Закон Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”**”. Этим Законом действующий Закон Республики Беларусь от 5 сентября 1995 г. “Об обеспечении единства измерений” № 3848-ХІІ изложен в новой редакции.

Необходимость в разработке и принятии в Республике Беларусь нового закона в сфере законодательной метрологии объясняется изменениями, произошедшими за последние годы в научно-технической сфере в области метрологии, а также изменениями в политических и экономических процессах, имеющих место в Республике Беларусь,

государствах-членах Содружества независимых государств (СНГ) и дальнего зарубежья. К числу наиболее важных из них относят:

- развитие, совершенствование и оптимизацию Национальной эталонной базы Республики Беларусь;
- принятие в Республике Беларусь Законов “О техническом нормировании и стандартизации” и “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации”;
- присоединение Республики Беларусь к Генеральной конференции мер и весов;
- подготовку ко вступлению Республики Беларусь во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Закон “Об обеспечении единства измерений” имеет направленность на защиту граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей от последствий неточных и неправильных измерений.

Закон состоит из преамбулы, в которой определен предмет Закона и его цель, и восьми глав.

Первая глава содержит общие положения об обеспечении единства измерений.

Во **второй главе** определена компетенция органов, осуществляющих государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений. Такими органами являются Президент Республики Беларусь, Совет Министров Республики Беларусь, Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, иные государственные органы.

Третья глава содержит общие положения об обеспечении единства измерений. В ней изложены общие требования к единицам измерений, национальным эталонам единиц величин, эталонам единиц величин, средствам измерений, измерениям, методикам выполнения измерений. Здесь же определена сфера законодательной метрологии.

Четвертая глава посвящена метрологическим службам и Межотраслевым комиссиям в области обеспечения единства измерений.

Закон четко разделяет содержание метрологического надзора и метрологического контроля.

Пятая глава посвящена государственному метрологическому надзору.

Шестая глава посвящена метрологическому контролю.

В *седьмой главе* изложены права и обязанности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и иных физических лиц в области обеспечения единства измерений.

В *восьмой главе* решены вопросы финансирования деятельности в области обеспечения единства измерений и оплаты работ, выполняемых при осуществлении метрологического контроля.

Закон способствует дальнейшему развитию научных и технических знаний, экономического прогресса на основе единообразия единиц национальных эталонов измерений, совершенствования методов и средств измерений и повышения их точности, использования результатов измерений необходимой точности, выраженных в узаконенных единицах величин, взаимному признанию результатов измерений на международном уровне.

1.2.2 Основополагающие документы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь

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”*” – ТР 2007/003/ВУ(5/25195), который введен в действие с января 2010 г.

Техническим регламентом (ТР) ТР 2007/003/ВУ 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.

Для реализации законов “О техническом нормировании и стандартизации” и “Об обеспечении единства измерений” возникла необходимость в разработке технических кодексов установившейся практики (ТКП) и Государственных стандартов Республики Беларусь (СТБ) в системе обеспечения единства измерений, по МО в организациях разных отраслей, правилам проведения испытаний и экспертизы приборов, оборудования и технической документации.

Последние 10 лет в Республике Беларусь организациями Госстандарта в данном направлении интенсивно ведется работа. Разрабо-

тано, обновлено и введено в действие большое количество ТКП и СТБ, обеспечивающих систему единства измерений и метрологический контроль, основные из которых приведены в таблице 1.1. Актуальные версии перечисленных нормативных документов, а также новые, разрабатываемые с целью развития и совершенствования систем обеспечения единства измерений ТНис, расположены на сайте Национального фонда ТНПА Республики Беларусь – www.tnpra.by.

Таблица 1.1 – основополагающие документы в области метрологии

Обозначения	Наименование
1	2
ТКП 008-2005 (04100)	Аппараты кассовые суммирующие и специальные компьютерные системы. Правила проведения испытаний и экспертизы
ТКП 011-2005 (02140)	Организация и порядок проведения работ по выбору измерительного оборудования
ТКП 006-2005 (02140)	Порядок проведения метрологической экспертизы технической документации
ТКП 085-2015 (02080)	Метрологическое обеспечение организаций Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь
ТКП 155-2008 (02190)	Порядок организации работы по метрологическому обеспечению в организациях водного транспорта
ТКП 532-2014 (02040)	Метрологическое обеспечение аппаратов медицинских терапевтических, оснащенных источниками ионизирующего излучения
ТКП 8.000-2012(03220)	Система обеспечения единства измерений РБ. Основные правила организации и функционирования
ТКП 8.001-2012 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственные испытания средств измерений. Правила проведения работ
ТКП 8.002-2012 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эталоны единиц величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения
ТКП 8.003-2011 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

Продолжение таблицы 1.1

1	2
ТКП 8.004-2012 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений. Правила проведения работ
ТКП 8.005-2012 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Стандартные образцы. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, регистрации и применения
ТКП 8.006-2011 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений. Правила проведения работ
ТКП 8.014-2012 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Правила проведения работ
ТКП 8.015-2014 (02190)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Порядок определения предельных расхождений в результатах определения массы нетто груза, перевозимого железнодорожным транспортом
ТКП 8.4-2009 (03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Спутниковая геодезическая аппаратура. Методика поверки
ТКП 355-2011 (02230/03220)	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Порядок метрологического обеспечения автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии
ТКП 425-2012 (09100)	Обеспечение единства измерений в концерне "Белнефтехим". Метрологический надзор
ТКП 335-2011 (09100)	Обеспечение единства измерений в концерне "Белнефтехим". Основные положения
ТКП 392-2012 (09100)	Обеспечение единства измерений в концерне "Белнефтехим". Поверка, калибровка средств измерений и иные способы обеспечения единства измерений. Правила проведения работ вне сферы законодательной метрологии
ТКП 425-2012	Обеспечение единства измерений в концерне

(09100)	“Белнефтехим”. Метрологический надзор
---------	---------------------------------------

Продолжение таблицы 1.1

1	2
ТКП 494-2013 (09100)	Обеспечение единства измерений в концерне “Белнефтехим”. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний. Правила проведения работ
СТБ 8025-2005	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверочные схемы. Построение и содержание
СТБ 8029-2006	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы
СТБ 8031-2007	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Требования к организациям, осуществляющим ремонт средств измерений
СТБ 8033-2009	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Статические счетчики электрической энергии переменного тока. Методика поверки
СТБ 8034-2011	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Методика поверки
СТБ 8035-2012	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Товары фасованные с одинаковой номинальной массой. Правила приемки и методы контроля содержимого упаковочной единицы
СТБ 8037-2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки
СТБ 8038-2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Частотомеры электронно-счетные. Методика поверки
СТБ 8039-2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых для теплосчет-

	чиков. Методика поверки
СТБ 8041-2014	Система обеспечения единства измерений РБ. Калибраторы звука. Методика поверки

Окончание таблицы 1.1

1	2
СТБ 8040-2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дефектоскопы ультразвуковые. Методика поверки
СТБ 8042-2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Амперметры непосредственного включения и клещи электроизмерительные переменного тока свыше 25 А. Методика поверки
СТБ 8043-2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Шаблоны контрольные путевые. Методика поверки
СТБ 8046-2015	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счетчики холодной питьевой воды и горячей воды. Методика поверки
СТБ 8047-2015	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Уровнемеры автоматические. Методика поверки
СТБ 8048-2015	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Анализаторы спектра последовательного действия. Методика поверки
СТБ 8049-2015	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Антенны измерительные дипольные. Методика поверки
СТБ 8050-2015	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эквиваленты сети. Методика поверки

1.2.3 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Метрологическая деятельность – деятельность, связанная с обеспечением единства измерений.

К метрологической деятельности относятся *виды работ*:

- научно-исследовательские, связанные с теоретической, законодательной и прикладной метрологией;

- разработка методик измерений, поверки и калибровки;
- разработка ТНПА в сфере обеспечения единства измерений;
- работы по гос. метрологическому надзору и контролю.

Объекты метрологической деятельности:

- *единицы величин;*
- *эталонные единицы величин;*
- *стандартные образцы (СО);*
- *средства измерений;*
- *технические системы и устройства с измерительными функциями;*
- *методики измерений;*
- *проекты нормативных актов и СТБ, техническая документация как объекты метрологического надзора.*

В основе метрологической деятельности по решению научных, производственных и любых других задач, независимо от их отраслевой направленности, лежит **единство измерений** – состояние измерений, при котором их результаты выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью.

Единство измерений призвано обеспечить, прежде всего, сопоставимость результатов измерений, полученных в разных местах и в разное время с помощью различных методов и СИ. Это связано со все возрастающим ростом требований в современном обществе к точности и достоверности используемой измерительной информации практически во всех сферах деятельности.

Единство измерений рассматривается в двух аспектах:

- *выражение результатов измерений в узаконенных единицах величин, имеющих прослеживаемость до национальных и международных эталонов;*
- *гарантированная степень точности измерений реализуется применением только аттестованных в установленном порядке СИ.*

Обеспечение единства измерений в масштабах страны является общегосударственной метрологической задачей, для решения которой в стране создана *система обеспечения единства измерений*. Ее деятельность в Республике Беларусь регламентируется законодательными

ми актами и ИИПАи осуществляется органами государственной метрологической службы и субъектами хозяйствования.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь – совокупность законодательных актов, положений, правил и норм, технических средств, органов и служб, применение и деятельность которых направлены на достижение и поддержание единства и требуемой точности измерений в стране.

Цели системы:

- обеспечение единства измерений как одного из важнейших элементов единого рынка продукции, работ и услуг РБ;
- защита интересов населения и государства от последствий неточных и неправильных измерений;
- достоверный учет материальных, энергетических и природных ресурсов;
- совершенствование техники измерений в соответствии с уровнем технико-экономического развития;
- повышение качества товаров и услуг и обеспечение конкурентоспособности продукции;
- объективная и сопоставимая оценка параметров среды обитания;
- достижение доверия к результатам измерений при проведении поверки, калибровки, испытаний.

Задачи системы:

- разработка научно-методических, правовых и организационных основ Системы;
- организация и проведение научных исследований по использованию новейших достижений науки и техники с целью создания и совершенствования методов и средств измерений высшей точности и определения значений физических констант;
- стандартизация основных положений, правил, требований и норм Системы;
- установление допускаемых к применению единиц величин;
- создание, утверждение, ведение, хранение и сличение национальных и исходных эталонов Республики Беларусь;
- установление единого порядка передачи размеров единиц величин от эталонов другим СИ;
- установление требований к метрологическим характеристикам СИ;

- установление общих требований к аттестации испытательного оборудования;
- установление порядка организации и проведения испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки СИ;
- установление порядка и проведение метрологической аттестации МВИ, разработка методик оценивания погрешностей (неопределенностей) измерений и обеспечения требуемой точности;
- проведение метрологической экспертизы конструкторской, технологической, проектной и программной документации, научно-технических программ;
- установление общих требований к СО, их аттестация;
- установление значений физических констант, получение и стандартизация данных, характеризующих свойства веществ и материалов;
- разработка методов и средств измерений;
- разработка и аттестация МВИ;
- государственный метрологический надзор и метрологический контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом СИ и соблюдением метрологических правил, требований и норм, а также за деятельностью метрологических служб предприятий;
- организация и осуществление подготовки и повышения квалификации специалистов в области метрологии;
- организация работ по международному сотрудничеству в области метрологии, обеспечения единства и требуемой точности измерений, необходимых для международной торговли, научно-технического и экономического сотрудничества.

Нормативная база государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) – комплекс нормативных документов, включающих в себя государственные стандарты и другие нормативные документы, определяющие порядок передачи размера единиц величин предприятиям и организациям, организацию и порядок проведения испытаний, поверки и калибровки СИ.

Работы по обеспечению единства измерений в Республике Беларусь осуществляются на основе Закона Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений” от 5 сентября 1995 г. № 3848-ХІІ (с изменениями и дополнениями), постановления Госстандарта “Об утверждении Перечня областей в сфере законодательной метрологии” от 16.03.2007 №17 и других нормативных документов.

Основные положения, организация и проведение работ по обеспечению единства измерений установлены в ТКП 8.000-2012.

Деятельность по обеспечению единства измерений представляет собой МО единства измерений.

Метрологическое обеспечение единства измерений

Метрологическое обеспечение представляет собой такое установление и использование научных и организационных основ, а также ряда технических средств, норм и правил, нужных для соблюдения принципа единства и требуемой точности измерений.

На сегодняшний день развитие МО движется в направлении перехода от существовавшей узкой задачи обеспечения единства и требуемой точности измерений к новой задаче обеспечения качества измерений. Смысл понятия “метрологическое обеспечение” расшифровывается по отношению к измерениям (испытанию, контролю) в целом. Однако данный термин применим и в виде понятия “метрологическое обеспечение технологического процесса (производства, организации)”, которое подразумевает МО измерений (испытаний или контроля) в данном процессе, производстве, организации.

Объектом МО считают все стадии ЖЦ изделия (продукции) или услуги, где ЖЦ воспринимается как совокупность последовательных взаимосвязанных процессов создания и изменения состояния продукции от формулирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации или потребления.

Нередко на этапе разработки продукции для достижения высокого качества изделия производится выбор контролируемых параметров, норм точности, допусков, СИ, контроля и испытания. А в процессе разработки МО желательно использовать системный подход, при котором указанное обеспечение рассматривается как совокупности взаимосвязанных процессов, объединенных одной целью – достижением требуемого качества измерений, которое зависит от применяемых СИ: в первую очередь, от эталонов.

Национальные эталоны единиц величин служат основой для установления значений эталонов единиц величин и создаются для воспроизведения единиц измерений и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц. Результаты измерений должны быть выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь в соответствии с ТР 2007/003/ВУ.

МО измерений строится на законодательной, фундаментальной (теоретической), технической и организационной основах, в состав которых входят элементы, взаимоувязанные и взаимодействующие друг с другом, образуя целостность и единство системы:

• **Законодательной основой** является законодательная метрология, включающая в себя Закон “Об обеспечении единства измерений” и другие взаимосвязанные законы, Указы Президента Республики Беларусь, постановления Правительства Республики Беларусь, постановления и нормативные документы Госстандарта.

Сфера законодательной метрологии распространяется на измерения, выполняемые при:

- осуществлении торговли и расчетов между покупателем и продавцом;
- определении налоговой базы;
- осуществлении таможенных и банковских операций;
- обеспечении защиты жизни и охраны здоровья человека;
- проведении государственного технического осмотра транспортных средств и диагностике их технического состояния;
- обеспечении промышленной безопасности опасных производственных объектов, пожарной, ядерной и радиационной безопасности;
- осуществлении геодезической и картографической деятельности;
- осуществлении гидрометеорологической деятельности;
- оказании услуг почтовой связи и электросвязи;
- проведении испытаний и осуществлении контроля за соответствием продукции и сырья требованиям законодательства Республики Беларусь;
- проведении экспертиз;
- обеспечении обороны и безопасности государства;
- обеспечении охраны окружающей среды;
- обеспечении охраны труда;
- осуществлении государственного метрологического надзора;
- осуществлении метрологического контроля;
- осуществлении контроля за соблюдением требований, предъявляемых к фасованным товарам;
- проведении лабораторно-диагностических исследований ветеринарной службой;

- производстве и применении игровых автоматов и устройств с денежным выигрышем;
- регистрации международных и национальных спортивных рекордов.

- **Теоретической (научной) основой** является теоретическая метрология.

- **Практическая (техническая) основа** определяется воспроизведением единиц величин:

- передачей размера единиц;
- разработкой и производством СИ;
- государственными испытаниями и утверждением типа СИ;
- деятельностью служб времени и частоты, СО состава и свойств веществ и материалов, стандартных справочных данных.

Технической основой ГСИ является государственная эталонная база, сосредоточенная в Белорусском государственном институте метрологии (БелГИМ).

- **Организационная основа** определяется принципами построения метрологической службы Республики Беларусь.

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.

Метрологическую службу в Республике Беларусь возглавляет Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь при Совете Министров Республики Беларусь. Головным научно-практическим центром является БелГИМ. В метрологическую службу входит институт повышения квалификации и переподготовки кадров.

Постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 15 февраля 2007 г. № 7 “Об утверждении Положения о государственной метрологической службе” определен состав, структура и функции государственной метрологической службы (ГМС), а также права и обязанности юридических лиц, входящих в состав ГМС, по осуществлению в сфере законодательной метрологии контроля, а также других работ по обеспечению единства измерений в Республике Беларусь.

В состав ГМС входят Национальный метрологический институт, в качестве которого определен БелГИМ, и 15 региональных центров стандартизации, метрологии и сертификации.

Также в Республике Беларусь в области обеспечения единства измерений создаются *межотраслевые комиссии*:

- времени, частоты и определения параметров вращения Земли;
 - СО состава и (или) свойств веществ (материалов);
- стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

Структура системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь представлена на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Структура системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Госстандарт является республиканским органом государственного управления по проведению единой государственной политики в области технического нормирования, стандартизации, метрологии, оценки соответствия, энергоэффективности, по осуществлению надзора в строительстве и контроля соответствия проектов и смет нормативам и стандартам, а также надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии.

В структуру Госстандарта (рисунок 1.2) в настоящее время входит свыше 50 организаций, расположенных во всех регионах страны.

Функции и обязанности БелГИМ

БелГИМ является одним из звеньев Системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь. В 2000 году БелГИМ получил статус национального института метрологии.

В соответствии с Законом Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений” Госстандартом Республики Беларусь на БелГИМ возложены **функции**:

- главного центра национальных эталонов Республики Беларусь;
- главного центра времени и частоты;
- головной организации по стандартизации в области метрологии;
- головной организации Государственной службы СО;
- головной организации-исполнителя по научно-технической программе “Эталоны Беларуси”.

В Республиканской головной организации по стандартизации в области метрологии БелГИМ осуществляет функции территориального органа Госстандарта по стандартизации, метрологии и сертификации.

Госстандартом Республики Беларусь БелГИМ поручено **ведение Государственных Реестров**:

- национальных и исходных эталонов Республики Беларусь;
- СИ и СО состава и свойств веществ и материалов;
- Национальной части Единого реестра Органов по сертификации таможенного союза.



Рисунок 1.2 – Организационная структура Госстандарта Республики Беларусь

1.3 МЕТОДОЛОГИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

1.3.1 Измерение как область научно-технических знаний

Измерения являются одним из важнейших путей познания природы человеком. Они дают количественную характеристику окружающего мира, раскрывая действующие в природе закономерности. Математика, механика, физика стали именоваться точными науками только потому, что благодаря измерениям они получили возможность устанавливать точные количественные соотношения, выражающие объективные законы природы. Д.И. Менделеев выразил значение измерений для науки следующим образом: “Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немыслима без меры”.

Все отрасли техники – от строительной механики и машиностроения до ядерной энергетики – не могли бы существовать без развернутой системы измерений, определяющей как все технологические процессы, контроль и управление ими, так и свойства и качество выпускаемой продукции.

В науке, технике и повседневной жизни человек имеет дело с разнообразными свойствами окружающих нас физических объектов.

Эти свойства отражают процессы взаимодействия объектов между собой. Их описание производится посредством физических величин.

Таким образом, **объектом измерения** является физическая величина.

Физические величины – это измеренные свойства физических объектов или процессов, с помощью которых они могут быть изучены.

Физические величины разделяют на:

- **Измеряемые**, т.е. такие, которые могут быть воспроизведены с заданными размерами (например, с помощью многозначной меры) и сравнимы с однородными ФВ. Измеряемые ФВ могут быть выражены количественно в виде определенного числа установленных единиц измерения.

- **Оцениваемые, или преобразуемые с заданной точностью в непосредственно измеряемые**

ФВ, для которых по тем или иным причинам не может быть введена единица измерения, могут быть только оценены. Под **оцениванием** в таком случае понимается операция приписывания данной величине определенного числа, проводимая по установленным правилам. Оценивание величины осуществляется при помощи шкал.

Во всех случаях проведения измерений, независимо от измеряемой величины, метода и средства измерений, есть общее, что составляет **основу измерений**, – это *сравнение опытным путем данной величины с другой, подобной ей, принятой за единицу*.

При всяком измерении с помощью эксперимента оценивается ФВ в виде некоторого числа принятых для нее единиц, т.е. находится ее значение.

Измерение – совокупность операций, выполняемых для определения значения величины.

Измерение есть нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Точность измерений характеризует близость их результатов к истинному значению измеряемой величины и отражает близость к нулю погрешности результата измерений.

В метрологии **основным уравнением измерения** является:

$$X = [X]x, \quad (1)$$

где X – измеряемая величина;

$\{X\}$ – числовое значение измеряемой величины;
 $[X]$ – единица измерения.

Важнейшие научно-технические задачи на предприятиях и в организациях решаются на основе разработанных научных основ измерений. Как и в любой науке, в метрологии сформулированы основные понятия, термины и постулаты, разработаны учение о физических единицах и методология. Это необходимо ввиду того, что в основе отдельных областей измерений лежат специфические представления, которые в научном направлении развиваются изолированно.

Научные основы измерений базируются на научных принципах теоретической метрологии, которые перечислены ниже и изображены на рисунке 1.3.

Постулаты метрологии развивают аксиоматическое построение теоретических основ метрологии. Выделяются такие постулаты, на основе которых можно построить содержательную и полную теорию измерений и вывести важные практические следствия.

Учение о физических величинах. Основной задачей учения является построение единой системы ФВ, т.е. выбор основных величин системы и уравнений связи для определения производных величин.

Система ФВ служит основой для построения системы единиц ФВ, рациональный выбор которой важен для успешного развития теории и практики МО.

Методология измерений – научная организация измерительных процессов. Вопросы метрологической методологии являются существенными, поскольку она объединяет области измерений, различные по физической природе измеряемых величины методами измерений. Это создает определенные трудности при систематизации и объединении понятий, методов и опыта, накопленного в различных областях измерений.

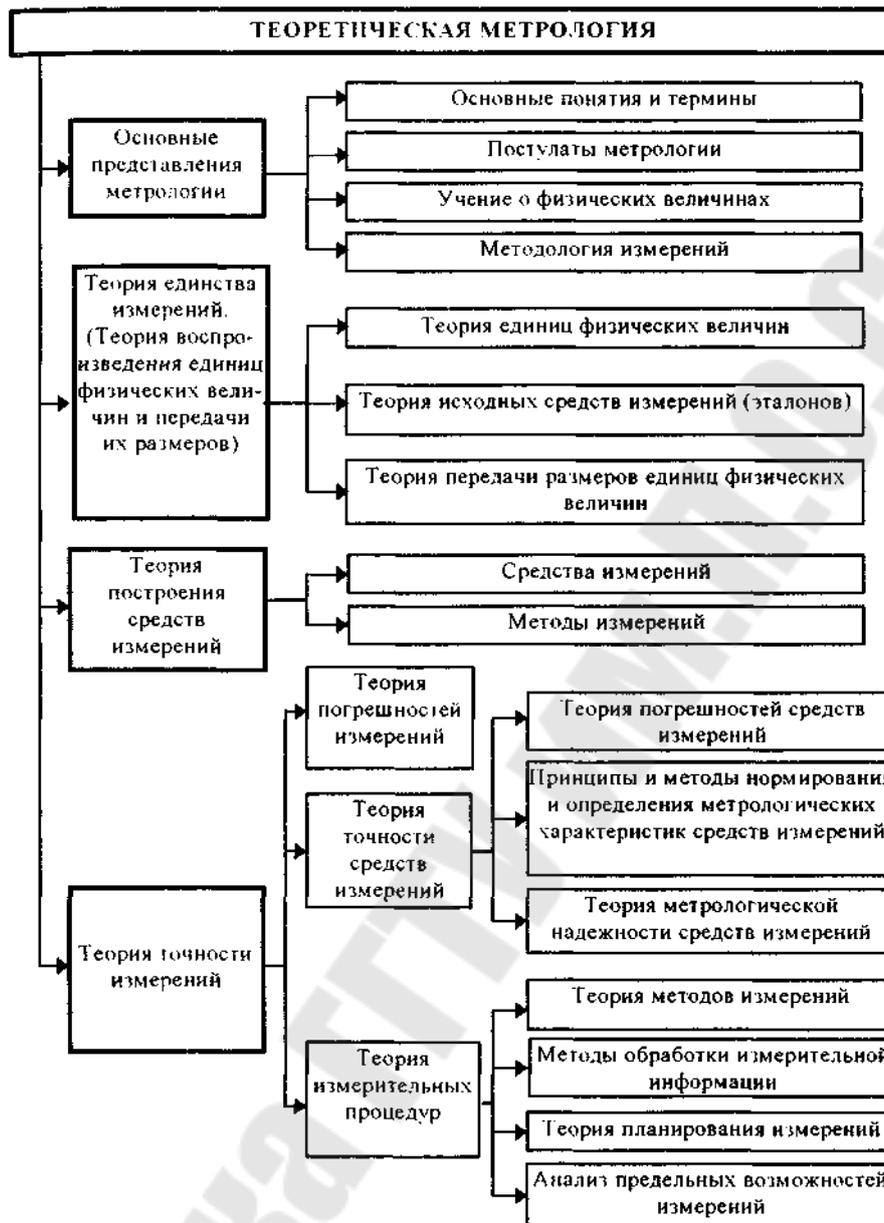


Рисунок 1.3 – Структура теоретической метрологии

Теория единства измерений (теория воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров) является центральной в теоретической метрологии. Он включает в себя:

- *Теорию единиц ФВ*

Основная цель теории – совершенствование единиц ФВ в рамках существующей системы величин, заключающееся в уточнении и переопределении единиц. Важной задачей является развитие и совершенствование системы единиц ФВ, т.е. изменение состава и определений основных единиц. Работы в этом направлении проводятся посто-

янно на основе использования новых физических явлений и процессов.

- *Теорию исходных СИ (эталонов)*, которая рассматривает вопросы создания рациональной системы эталонов единиц ФВ, обеспечивающих требуемый уровень единства измерений.

Перспективное направление совершенствования эталонов – переход к эталонам, основанным на стабильных естественных физических процессах.

Для эталонов основных единиц принципиально важным является достижение максимально возможного уровня для всех метрологических характеристик.

- *Теорию передачи размеров единиц ФВ*, предназначенную для разработки алгоритмов передачи размеров единиц ФВ при централизованном и децентрализованном их воспроизведении. Указанные алгоритмы должны быть основаны как на метрологических, так и на технико-экономических показателях.

Теория построения СИ обобщает опыт конкретных наук в области построения средств и методов измерений. В последние годы все большее значение приобретают знания, накопленные при разработке электронных СИ электрических и особенно неэлектрических величин. Это связано с бурным развитием микропроцессорной и вычислительной техники и ее активным использованием при построении СИ, что открывает новые возможности при обработке результатов. Важной задачей является разработка новых и совершенствование известных измерительных преобразователей.

Теория точности измерений обобщает методы, развиваемые в конкретных областях измерений. Она состоит из трех подразделов:

- *Теория погрешностей*

Этот подраздел является одним из центральных в метрологии, поскольку результаты измерений объективны настолько, насколько правильно оценены их погрешности. Предметом теории погрешностей является классификация погрешностей измерений, изучение и описание их свойств. Сложившееся исторически деление погрешностей на случайные и систематические, хотя и вызывает справедливые нарекания, тем не менее, продолжает активно использоваться в метрологии. Как известная альтернатива такому делению погрешностей может рассматриваться развиваемое в последнее время описание погрешностей на основе теории нестационарных случайных процессов. Важной частью подраздела является теория суммирования погрешностей.

- *Теория точности СИ* включает:
 - *Теорию погрешностей СИ*, которая наиболее детально разработана в метрологии. Значительные знания накоплены и в конкретных областях измерений, на их основе развиты общие методы расчета погрешностей СИ. В настоящее время в связи с усложнением СИ, развитием микропроцессорных измерительных устройств актуальной стала задача по расчету погрешностей цифровых СИ вообще и измерительных систем и измерительно-вычислительных комплексов в частности.
 - *Принципы и методы определения и нормирования метрологических характеристик СИ*, которые достаточно хорошо разработаны. Однако они требуют модификации с учетом специфики метрологии и, в первую очередь, тесной связи определения метрологических характеристик СИ с их нормированием.
 - *Теорию метрологической надежности СИ*, по своей целевой направленности связанную с общей теорией надежности. Однако специфика метрологических отказов и, прежде всего, непостоянство во времени их интенсивности делают невозможным автоматическое перенесение методов классической теории надежности в теорию метрологической надежности. Необходима разработка специальных методов анализа метрологической надежности СИ.
- *Теория измерительных процедур*. Повышение сложности измерительных задач, постоянный рост требований к точности измерений, усложнение методов и СИ обуславливают проведение исследований, направленных на обеспечение рациональной организации и эффективного выполнения измерений. При этом главную роль играет анализ измерений как совокупности взаимосвязанных этапов, т.е. как процедуры. Подраздел включает:
 - *Теорию методов измерений*, посвященную разработку новых методов измерений и модификации существующих, что связано с ростом требований к точности измерений, диапазонам, быстрдействию, условиям проведения измерений. С помощью современных СИ реализуются сложные совокупности классических методов. Поэтому остается актуальной традиционная задача совершенствования существ-

вующих методов и исследования их потенциальных возможностей с учетом условий реализации.

- *Методы обработки измерительной информации*, используемые в метрологии, основываются на методах, которые заимствованы из математики, физики и других дисциплин. В связи с этим актуальна задача обоснованности выбора и применения того или иного способа обработки измерительной информации и соответствия требуемых исходных данных теоретического способа тем, которыми реально располагает экспериментатор.
- *Теорию планирования измерений* – область метрологии, которая активно развивается. К числу ее основных задач относятся уточнение метрологического содержания задач планирования измерений и обоснование заимствований математических методов из общей теории планирования эксперимента.
- *Анализ предельных возможностей измерений* на данном уровне развития науки и техники позволяет решить такую задачу, как исследование предельной точности измерений при помощи конкретных типов или экземпляров СИ.

Научные принципы теоретической метрологии подробно изложены в [54].

1.3.2 Системы физических величин и их единиц

Совокупность ФВ, в которой одни величины принимаются за независимые, а другие являются их функциями, называется **системой физических величин**.

Обоснованно, но произвольным образом выбираются несколько **ФВ**, называемых *основными*. Остальные ФВ выражаются через основные на основе известных физических принципов и правил, определяющих уравнения связи между ними, и называются *производными ФВ*.

Для того, чтобы можно было установить для каждого объекта различия в количественном содержании свойства, отображаемого физической величиной, в метрологии введены понятия ее размера и значения.

Размер ФВ – это количественное содержание в данном объекте свойства, соответствующего понятию “физическая величина”.

Получение информации о размере ФВ является содержанием любого измерения.

Значение ФВ получают в результате ее измерения или вычисления в соответствии с основным уравнением измерения (1).

В зависимости от размера единицы будет меняться числовое значения ФВ, тогда как размер ее будет оставаться неизменным.

Размер единиц ФВ устанавливается законодательно путем закрепления определения метрологическими органами государства.

Размерность ФВ является качественной ее характеристикой и обозначается символом **dim**, происходящим от слова “*dimension*”.

Размерности основных ФВ обозначаются соответствующими заглавными буквами. Например, для длины, массы и времени:

$$\dim l = L; \dim m = M; \dim t = T. \quad (2)$$

Размерность обозначается в форме степенного многочлена, представляющего собой выражение, отражающее связь данной величины с основными ФВ, т.е. позволяющего выразить **размерность производной ФВ через размерности основных**:

$$\dim Q = L^\alpha \cdot M^\beta \cdot T^\gamma, \quad (3)$$

где L, M, T – размерности соответствующих основных ФВ;

α, β, γ – показатели размерности. Каждый из показателей размерности может быть положительным или отрицательным, целым или дробным числом, нулем. Если все показатели размерности равны нулю, то такая величина называется **безразмерной**. Она может быть относительной, определяемой как отношение одноименных величин (например, относительная диэлектрическая проницаемость), и логарифмической, определяемой как логарифм относительной величины (например, логарифм отношения мощностей или напряжений).

Правила определения размерностей производных величин:

1. Размерности левой и правой частей уравнений не могут не совпадать, так как сравниваться между собой могут только одинако-

вые свойства. Объединяя, левые и правые части уравнений, можно прийти к выводу, что алгебраически суммироваться могут только величины, имеющие одинаковые размерности.

2. Алгебра размерностей мультипликативна, т.е. состоит из одного единственного действия – умножения.

- Размерность произведения нескольких величин равна произведению их размерностей.

Так, если зависимость между значениями величин Q , A , B , C имеет вид $Q = A \cdot B \cdot C$, то $\dim Q = \dim A \cdot \dim B \cdot \dim C$.

- Размерность частного при делении одной величины на другую равна отношению их размерностей
- Размерность любой величины, возведенной в некоторую степень, равна такой же степени ее размерности.

Так, если $Q = A^n$, то $\dim Q = \prod_1^n \dim A = \dim^n A$

Например, если скорость определять по формуле $v = l/t$, то $\dim v = \dim l / \dim t = L/T = L \cdot T^{-1}$.

Совокупность основных и производных единиц ФВ, образованная в соответствии с принятыми принципами, называется **системой единиц физических величин**.

В Республике Беларусь применение единиц измерения ФВ регламентировано ТР 2007/003/ВУ[7], согласно которому в нашей республике в качестве системы единиц используется Международная система единиц СИ.

Единица основной ФВ является *основной единицей* данной системы.

Производная единица – это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или с основными и уже определенными производными.

Для установления производных единиц следует:

- выбрать ФВ, единицы которых принимаются в качестве основных;
- установить размер этих единиц;
- выбрать определяющее уравнение, связывающее величины, измеряемые основными единицами, с величиной, для которой уста-

навливается производная единица. При этом символы всех величин, входящих в определяющее уравнение, должны рассматриваться не как сами величины, а как их именованные числовые значения;

- приравнять единице (или другому постоянному числу) коэффициент пропорциональности, входящий в определяющее уравнение. Это уравнение следует записывать в виде явной функциональной зависимости производной величины от основных.

Установленные таким способом производные единицы могут быть использованы для введения новых производных единиц. Поэтому в определяющие уравнения наряду с основными единицами могут входить и производные, единицы которых определены ранее.

1.3.3 Международная система физических величин и их единиц

Согласованная Международная система единиц ФВ(СИ, SI) принята в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам.

По этой системе предусмотрено семь основных единиц (метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, кандела и моль) и две дополнительные (для плоского угла радиан и для телесного угла – стерadian). Все остальные ФВ могут быть получены как производные основных.

Основные и дополнительные единицы системы СИ приведены в таблицах 1.2 и 1.3.

Подробная информация о системе СИ изложена в [37]. Полное официальное описание СИ вместе с её толкованием содержится в действующей редакции Брошюры СИ и Дополнении к ней, опубликованных Международным бюро мер и весов (МБМВ) и представленных на сайте МБМВ – www.bipm.org.

Таблица 1.2 – Основные единицы системы СИ

Величина		Единица			
Наименование	Символ раз- мерно-	Наименование		Обозначение	
		рус- ское	француз- ское/англий	рус- ское	меж- дуна-

	сти		ское		родное
Длина	L	метр	mètre/metre	м	m
Масса	M	килограмм	kilogramme/kilogram	кг	kg
Время	T	секунда	seconde/second	с	s
Сила электрического тока	I	ампер	ampère/ampere	А	А
Термодинамическая температура	Θ	кельвин	kelvin	К	К
Количество вещества	N	моль	mole	моль	mol
Сила света	J	кандела	candela	кд	cd

Таблица 1.3 –Дополнительные единицы системы СИ

Величина	Единица		Обозначение		Выражение через основные единицы
	русское название	французское/английское название	русское	международное	
Плоский угол	радиан	radian	рад	rad	$\text{м} \cdot \text{м}^{-1} = 1$
Телесный угол	стерадиан	steradian	ср	sr	$\text{м}^2 \cdot \text{м}^{-2} = 1$

1.3.4 Шкалы измерений

Понятия *физическая величина* и *измерение* тесным образом связаны с понятием **шкалы физической величины**– упорядоченной совокупностью значений ФВ, служащей исходной основой для измерений данной величины.

Шкалой измерений называют порядок определения и обозначения возможных значений конкретной величины или проявлений какого-либо свойства.

Понятие шкалы возникло в связи с необходимостью изучать не только количественные, но и качественные свойства объектов и явлений.

Различают несколько **типов шкал**:

- **Шкала наименований (классификации)** – самая простая шкала, которая основана на приписывании объекту знаков или цифр

для их идентификации или нумерации. Например, *атлас цветов (шкала цветов)* или *шкала растений (классификация)* Карла Линнея. Данные шкалы характеризуются только отношением эквивалентности (равенства), и в них отсутствуют понятия “больше – меньше”, отсутствуют единицы измерения и нулевое значение. Этот вид шкал приписывает свойствам объектов определенные числа, которые выполняют функцию имен. Процесс оценивания в таких шкалах состоит в достижении эквивалентности путем сравнения испытуемого образца с одним из эталонных образцов. Шкала наименований отражает качественные свойства.

- **Шкала порядка (ранжирования)** – упорядочивает объекты относительно какого-либо их свойства в порядке убывания или возрастания, например землетрясений, силы ветра. Эти шкалы описывают количественные свойства. В данной шкале невозможно ввести единицу измерения, так как шкала в принципе нелинейна. В ней можно говорить лишь о том, что больше или меньше, хуже или лучше, но невозможно дать количественную оценку, во сколько раз больше или меньше. В некоторых случаях в шкалах порядка может быть нулевая отметка. Примером шкалы порядка является также шкала оценки знаний учащихся. Некоторые из этих шкал имеют эталоны, например шкалы твердости материалов. Другие шкалы не могут их иметь, например шкала волнения моря.

Шкалы порядка и наименований называют **неметрическими шкалами**.

- **Шкала интервалов (разностей)** содержит разность значений физической величины. Для этих шкал имеют смысл соотношения эквивалентности, порядка, суммирования интервалов (разностей) между количественными проявлениями свойств. Шкала состоит из одинаковых интервалов, имеет условную (принятую по соглашению) единицу измерения и произвольно выбранное начало отсчета – нуль. Примером такой шкалы являются различные шкалы времени, начало которых выбрано по соглашению (от Рождества Христова, от переселения пророка Мухаммеда из Мекки в Медину). Другими примерами шкалы интервалов являются шкала расстояний и температурная шкала Цельсия. Результаты измерений по этой шкале (разности) можно складывать и вычитать.

- **Шкала отношений** – шкала интервалов с естественным (не условным) нулевым значением и принятые по соглашению единицы измерений. В ней нуль характеризует естественное нулевое количест-

во данного свойства. Например, абсолютный нуль температурной шкалы. Это наиболее совершенная и информативная шкала. Результаты измерений в ней можно вычитать, умножать и делить.

- **Абсолютные шкалы** – шкалы отношений, в которых однозначно (а не по соглашению) присутствует определение единицы измерения. Абсолютные шкалы присущи относительным единицам (коэффициенты усиления, полезного действия и др.); единицы таких шкал являются безразмерными.

- **Условные шкалы** – шкалы, исходные значения которых выражены в условных единицах. К таким шкалам относятся шкалы наименований и порядка.

Шкалы разностей, отношений и абсолютные называются **метрическими (физическими) шкалами**.

Подробная характеристика шкал измерений приведена в [37].

1.3.5 Классификация измерений и их характеристика

Измерение – информационный процесс, результатом которого является получение *измерительной информации* (количественной информации об измеряемых физических величинах).

Измерения, как экспериментальные процедуры определения значения измеряемых величин, весьма разнообразны.

В зависимости от признака, положенного в основу классификации, измерения могут быть классифицированы по:

- **характеристике точности:**
 - равноточные;
 - неравноточные;
- **числу измерений в ряду измерений:**
 - однократные;
 - многократные;
- **отношению к изменению измеряемой величины:**
 - статические;
 - динамические;
- **метрологическому назначению**
 - технические (не связанные с передачей размера ФВ);
 - метрологические (связанные с передачей размера ФВ);
- **выражению результата измерений**
 - абсолютные (результаты выражены в единицах измеряемой ФВ);

- относительные;
- **общим приемам получения результата**, или по способу обработки экспериментальных данных для нахождения результата:
 - прямые;
 - косвенные;
 - совместные;
 - совокупные.

Более подробная классификация измерений и их характеристика приведена в [Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.], [Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.], [37],[Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.], [Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.],[54], [Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.].

1.3.6 Методы выполнения измерений

Метод измерений– прием или совокупность приемов сравнения измеряемой ФВ с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Метод измерения должен иметь минимальную погрешность и способствовать исключению систематических погрешностей или переводу их в разряд случайных. В понятие метода измерений входят как теоретическое обоснование принципов измерения, так и разработка приемов применения СИ.

Классификация методов измерений:

- **по физическому принципу, лежащему в основе измерения:**
 - электрический;
 - магнитный;
 - акустический;
 - оптический;
 - механический и др.;
- **в зависимости от режима взаимодействия СИ и объекта:**
 - статический;
 - динамический;
- **по виду измерительных сигналов, используемых в СИ:**
 - аналоговый;
 - цифровой;
- **по условиям измерения:**
 - контактный;
 - бесконтактный;

- **в зависимости от СИ, используемых в процессе измерения:**
 - инструментальный;
 - экспертный;
 - эвристический;
 - органолептический;
- **по условиям, определяющим точность результата:**
 - первого класса точности;
 - второго класса точности;
 - третьего класса точности;
- **по способу выражения результатов измерений:**
 - абсолютные;
 - относительные;
- **в зависимости от совокупности измеряемых параметров:**
 - поэлементный;
 - комплексный;
- **по совокупности приемов использования принципа и СИ:**
 - метод непосредственной оценки;
 - метод сравнения:
 - нулевой;
 - дифференциальный;
 - замещения;
 - совпадения;
 - противопоставления;
 - дополнения.

Наиболее разработанным и широко используемым в метрологии является последний признак классификации, отличительной особенностью которого является способ использования меры в измерительном эксперименте. В методах сравнения мера принимает непосредственное участие в измерительном эксперименте, поэтому они обеспечивают более высокую точность, чем метод непосредственной оценки.

Значение ФВ может быть найдено посредством однократного ее измерения, либо путем нескольких, следующих друг за другом измерений с последующей статистической обработкой их результатов. В первом случае измерения называют **однократными**, или простыми, во втором – **измерениями с многократными наблюдениями**, или статистическими. При этом под наблюдением понимают однократный отсчет показания СИ.

С подробной характеристикой рассмотренных методов измерений можно ознакомиться в [4], [5], [11], [12], [37],[40], [41], [56].

Любая измерительная процедура включает ряд операций, выполняемых с помощью соответствующих СИ. Например, **условием реализации простейшего прямого измерения** в общем случае является выполнение следующих элементарных операций:

- измерительного преобразования измеряемой ФВ в другую, непосредственно измеряемую ФВ (с помощью измерительных преобразователей);
- воспроизведение непосредственно измеряемой ФВ заданного размера, однородной с преобразованной величиной (с помощью многозначных мер, например);
- сравнение однородных ФВ: преобразованной и воспроизводимой мерой (с помощью средств сравнения).
- оценивание ФВ при помощи шкал.

1.3.7 Погрешности измерений

Теория погрешностей строится на двух основных постулатах метрологии:

1. Существует истинное значение измеряемой величины такое, которое идеальным образом отражает количественном и качественном отношениях соответствующую ФВ

Это понятие соотносимо с понятием абсолютной истины в философии и необходимо как теоретическая основа развития теории измерений.

Размер (значение) ФВ мы получаем, как правило, в результате измерения. Измерение – последовательность достаточно сложных и разнородных действий, включающая ряд этапов:

- постановка задачи и принятие модели объекта;
- планирование измерения, включающее выбор метода измерения; определение требований к метрологическим характеристикам СИ и выбор конкретных СИ; подготовка СИ к измерительному эксперименту и т.д.;
- проведение измерительного эксперимента;
- обработка экспериментальных данных.

Уже на этапе принятия модели объекта делаются, как правило, некоторые допущения, упрощения модели, пренебрежение малыми

величинами. Кроме того, несовершенство методов измерений и технических средств, воздействие внешних дестабилизирующих и других факторов не позволяют получить при измерении истинное значение измеряемой ФВ.

2. Истинное значение измеряемой величины отыскать невозможно, т.е. погрешности при измерениях неизбежны

Если X – измеряемая величина, то *погрешность* записывается в следующем виде:

(4)

где ΔX – абсолютная погрешность измерения;

$X_{\text{изм}}$ – результат, полученный при измерении;

$X_{\text{ист}}$ – истинное значение измеряемой величины.

Воспользоваться выражением (4) для определения погрешности невозможно, т.к. $X_{\text{ист}}$ остается неизвестным.

В практике измерений вместо $X_{\text{ист}}$ используется величина, которая называется **действительным значением измеряемой ФВ** – $X_{\text{дст}}$.

Действительное значение ФВ – значение ФВ, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что для поставленной измерительной задачи может его заменить.

За действительное значение ФВ обычно принимается среднее арифметическое из ряда значений, полученных при многократных равноточных измерениях одной и той же ФВ.

Учитывая понятие действительного значения ФВ, выражение (4) можно записать:

(5)

Классификация погрешностей

Различают близкие друг другу понятия: **погрешность измерения** (определяется по формуле (5)) и **погрешность средства измерения** (и, в частности, *погрешность меры*), которые записываются уравнениями:

(6)

(7)

где $X_{\text{м. ном}}$ – номинальное значение меры (значение, нанесенное на корпусе меры или приведенное в паспорте меры);

$X_{\text{м.дст}}$ – действительное значение ФВ, воспроизводимое мерой.

По способу выражения различают погрешности:

- **абсолютную ΔX** , выражаемую в единицах измеряемой ФВ и определяемую по формуле (5);

- **относительную:**

$$\delta_X = \frac{\Delta X}{X_{\text{дст}}}; \quad (8)$$

- **приведенную:**

$$\gamma_X = \frac{\Delta X}{N} \quad (9)$$

где N – некоторая нормирующая величина. Обычно в качестве нормирующего значения используется алгебраическая разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений ($X_{\text{в}}$ – $X_{\text{н}}$ или $X_{\text{max}} - X_{\text{min}}$).

Относительная и приведенная погрешности в соответствии с формулами (8) и (9) выражены безразмерным числом. Их можно выразить и в процентах:

$$\delta_X [\%] = \frac{\Delta X}{X_{\text{дст}}} \cdot 100 \%. \quad (10)$$

По характеру зависимости от измеряемой величины различают погрешности:

- **Аддитивные** – не зависящие от X . Такая погрешность остаётся постоянной при всех значениях измеряемой величины.

- **Мультипликативные** – линейно или нелинейно зависящие от X (в этом случае $\Delta X = f(X)$).

По характеру проявления при повторных измерениях одного и того же значения ФВ погрешности делятся на:

- **Систематические $\Delta X_{\text{ст}}$**

Величина *систематической погрешности* характеризует второй показатель качества измерений – *правильность* полученного результата: чем меньше величина $\Delta X_{\text{ст}}$, тем правильнее полученный результат.

- **Случайные $\Delta X_{\text{сл}}$**

Величина *случайной погрешности* характеризует третий показатель качества измерений – *сходимость результатов* при повторных измерениях одного и того же значения измеряемой ФВ, выполненных одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

- **Грубые $\Delta X_{гр}$**

Грубая погрешность – это погрешность, величина которой существенно превосходит величину погрешности, обусловленной условиями эксперимента.

Разделение погрешностей на систематические и случайные имеет большое значение при разработке методов уменьшения погрешностей, но не всегда легко осуществимо. Иногда в зависимости от способа выполнения одного и того же измерения погрешность результата может быть как систематической, так и случайной.

Способы исключения систематической погрешности:

- *устранение источника погрешности до начала измерения;*
- *исключение погрешности в процессе измерений;*
- *исключение погрешности после окончания измерений.*

Исключить (уменьшить) систематическую погрешность *после проведения измерений* можно путем внесения поправок в результат измерения.

Поправка $X_{п}$ – величина абсолютной систематической погрешности, определяемой по формуле (5), взятая с обратным знаком, т.е.

(11)

Если при измерениях имеет место систематическая погрешность, то полученный в процессе измерения результат, содержащий систематическую погрешность, называется **неисправленным результатом**. Для исправления полученного результата надо внести поправку. Поправка прибавляется к неисправленному результату измерений:

(12)

Не всегда внесением поправки можно полностью исключить систематическую погрешность. Часть систематической погрешности, которая остается после внесения поправки, называется **неисключен-**

ным остатком систематической погрешности, или **неисключенной систематической погрешностью** (НСП). Ее принято обозначать греческой буквой Θ .

Общая систематическая погрешность результата измерений может складываться из нескольких составляющих или включать все составляющие. При этом очень редко можно определить систематическую погрешность целиком.

Более подробно с основными положениями теории погрешностей можно ознакомиться в [37],[40], [41], [56], [54].

1.3.8 Критерии качества измерений

Под **качеством измерений** понимают совокупность свойств, обуславливающих получение результатов с требуемыми точностными характеристиками в необходимом виде и в установленные сроки.

Качество измерений характеризуется такими **показателями качества**, как:

- *точность;*
- *достоверность;*
- *сходимость;*
- *правильность.*

Эти показатели должны определяться по оценкам, к которым предъявляются требования состоятельности, несмещенности и эффективности.

Истинное значение измеряемой величины отличается от среднего значения результатов наблюдений \bar{x} на величину систематической погрешности :

(13)

Если систематическая составляющая исключена, то . Однако из-за ограниченного числа наблюдений \bar{x} точно определить также невозможно. Можно лишь оценить это значение: указать границы интервала, в котором оно находится, с определенной вероятностью.

Величина относительной погрешности может служить показателем **точности измерений**. Чем меньше величина δ_x , тем выше точность измерений – *первый показатель качества измерений*.

В метрологии нет общепризнанной количественной характеристики этого показателя. Обычно количественно **точность определяют** как величину, обратную модулю относительной погрешности. Например, при относительной погрешности $\delta_x = 0,01$ (или $\delta_x = 1\%$) **точность**

Такая количественная характеристика точности используется для сравнения по точности различных результатов измерений или средств измерений, для характеристики изменения точности в пределах шкалы измерительного прибора или в пределах диапазона измерений.

Широкое применение находят такие понятия, как:

Максимально достижимая точность, которая определяется современным уровнем развития науки и техники, и достижение этого уровня точности сопряжено с большими затратами сил и средств и экономически оправдано только при измерениях, связанных с разработкой и эксплуатацией эталонов.

Требуемая точность, которую необходимо уметь обеспечивать при проведении измерений в условиях производства, в научных исследованиях, при определении качества продукции и т.п. Обеспечить требуемую точность измерений – это значит: выбором метода измерений, выбором СИ, разработкой методики выполнения измерений реализовать такие условия проведения измерений, которые с заданной вероятностью гарантируют получение результата с погрешностями, не более допускаемых для данной измерительной задачи.

Достоверность измерений характеризует степень доверия к результатам измерений. Достоверность оценки погрешностей определяют на основе законов теории вероятностей и математической статистики. Это дает возможность для каждого конкретного случая выбирать средства и методы измерений, обеспечивающие получение результата, погрешности которого не превышают заданных границ.

Правильность измерений – качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в результатах измерений.

Сходимость – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях. Сходимость измерений отражает влияние случайных погрешностей.

Воспроизводимость – это такое качество измерений, которое отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в различное время, в различных местах, разными методами и средствами).

1.3.9 Методы оценки погрешностей и математической обработки результатов измерений

Для оценки точности результатов измерений необходимо выполнять математическую обработку результатов измерений методами теории вероятностей и математической статистики. Такие методы подробно рассмотрены в [37], [40], [41], [42], [54], [56].

1.3.10 Единство измерений

При проведении измерений необходимо обеспечить их единство.

Единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью.

В применявшихся до недавнего времени сравнительно простых методах измерений погрешность результатов измерений почти полностью определялась погрешностями СИ. Поэтому для достижения единства измерений было достаточно обеспечить *единообразие средств измерений*, т.е. такое состояние СИ, когда они проградуированы в узаконенных единицах измерений, а их метрологические свойства соответствуют нормам.

На государственном уровне деятельность по обеспечению единства измерений регламентируется стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений или нормативными документами органов метрологической службы.

Принципы обеспечения единства измерений:

- применение только узаконенных единиц ФВ;

- воспроизведение ФВ с помощью государственных эталонов;
- применение узаконенных СИ, которые прошли государственные испытания и которым переданы размеры единиц ФВ от государственных эталонов;
- обязательный периодический контроль через установленные промежутки времени характеристик применяемых СИ;
- гарантия обеспечения необходимой точности измерений при использовании поверенных СИ и аттестованных методик выполнения измерений;
- использование результатов измерений только при условии оценки их погрешности с заданной вероятностью;
- систематический контроль соблюдения метрологических правил и норм, государственный надзор и ведомственный контроль СИ.

Для обеспечения единства измерений необходима тождественность единиц, в которых проградуированы все существующие СИ одной и той же величины. Это достигается путем точного воспроизведения и хранения в специализированных учреждениях установленных единиц ФВ и передачи их размеров применяемым СИ.

Воспроизведение единицы ФВ – совокупность операций по материализации единицы ФВ с наивысшей в стране точностью посредством государственного эталона или исходного образцового СИ.

Различают:

- **Воспроизведение основной единицы** – воспроизведение единицы путем создания фиксированной по размеру ФВ в соответствии с определением единицы. Оно осуществляется с помощью государственных первичных эталонов.

Например, единица массы – 1 килограмм (точно) воспроизведена в виде платиноиридиевой гири, хранимой в Международном бюро мер и весов в качестве международного эталона килограмма. Розданные другим странам эталоны имеют номинальное значение 1 кг. На основании последних международных сличений (1979 г.) платиноиридиевая гиря, входящая в состав Государственного эталона РФ, имеет массу 1,000000087 кг.

- **Воспроизведение производной единицы** – определение значения ФВ в указанных единицах на основании косвенных измерений других величин, функционально связанных с измеряемой.

Так, воспроизведение единицы силы – Ньютона – осуществляется на основании известного уравнения механики $F=mg$, где m – масса тела; g – ускорение свободного падения.

Воспроизведение единиц в зависимости от технико-экономических требований производится двумя способами:

- **Централизованный** – с помощью единого для всей страны, или группы стран, государственного эталона. Централизованно воспроизводятся все основные единицы СИ и большая часть производных.
- **Децентрализованный** – применим к производным единицам, размер которых не может передаваться прямым сравнением с эталоном и обеспечивать необходимую точность (например, единица площади – квадратный метр).

Передача размера единицы – это приведение размера единицы ФВ, хранимой поверяемым СИ, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном, выполняемое при их поверке или калибровке.

Поверка и калибровка СИ – набор операций, выполняемых с целью определения и подтверждения соответствия СИ установленным техническим требованиям.

Размер единицы передается “сверху вниз” – от более точных СИ к менее точным: первичный эталон – рабочий эталон 0-го разряда – рабочий эталон 1-го разряда... – рабочие СИ (РСИ). От рабочих эталонов низшего разряда размер передается РСИ.

Правильность и точность заложенной в СИ информации о размере единиц устанавливается при утверждении типа СИ. Сохранность этой информации контролируется при первичной и всех последующих поверках СИ. На каждой ступени передачи информации о размере единицы точность теряется в 3...5 раз (иногда – в 1,25...10 раз). Значит, при многоступенчатой передаче эталонная точность не доходит до потребителя. Поэтому для высокоточных СИ число ступеней может быть сокращено вплоть до передачи им информации непосредственно от рабочих эталонов 1-го разряда.

В качестве **методов передачи информации о размере единиц** используют **методы сличения** этих единиц:

- **методы непосредственного сличения** (т.е. сличения меры с мерой или показаний двух приборов);

- *метод сличения с помощью компаратора* (например, термостат, эталона сравнения).

Практическая реализация задачи обеспечения единства измерений в различных областях измерений достигается путем разработки и внедрения поверочных схем, законодательно устанавливающих порядок передачи размера единиц ФВ от государственных (национальных) либо исходных эталонов к РСИ. Поэтому важнейшим элементом систем воспроизведения единиц ФВ и передачи их размеров являются **поверочные схемы**, представляющие собой нормативные документы, определяющие порядок передачи размеров единицы.

Требования к содержанию и построению поверочных схем установлены СТБ 8025-2005 *“Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверочные схемы. Построение и содержание”*.

Различают следующие **виды поверочных схем**:

- *международные;*
- *межгосударственные;*
- *государственные;*
- *локальные.*

Государственные и локальные поверочные схемы Республики Беларусь определяют порядок передачи размера единицы ФВ от государственного (национального) или исходного эталона к рабочим СИ. Шаблон государственной поверочной схемы СИ представлен на рисунке 1.4.

Порядок передачи размера единиц ФВ от эталонов к рабочим СИ законодательно установлен в поверочных схемах, утвержденных в виде ТНПА. Поверочные схемы разрабатывают для решения задач метрологического обеспечения СИ, находящихся в области государственного контроля и надзора, при их производстве и эксплуатации, а также для отдельных единиц ФВ. Иногда одна поверочная схема может распространяться на целый вид измерений. Возможны случаи, когда для одного вида измерений могут действовать несколько поверочных схем.

Целью разработки рабочих поверочных схем является обеспечение рационального проведения поверки СИ и повышение эффективности метрологических работ.

Наличие поверочной схемы является обязательным условием для практического проведения поверки и передачи размера единицы ФВ от эталона к рабочим СИ.

Хранение единицы– совокупность операций, обеспечивающая неизменность во времени размера единицы, присущего данному СИ.

Вопросы обеспечения единства измерений подробно изложены в [37], [55].

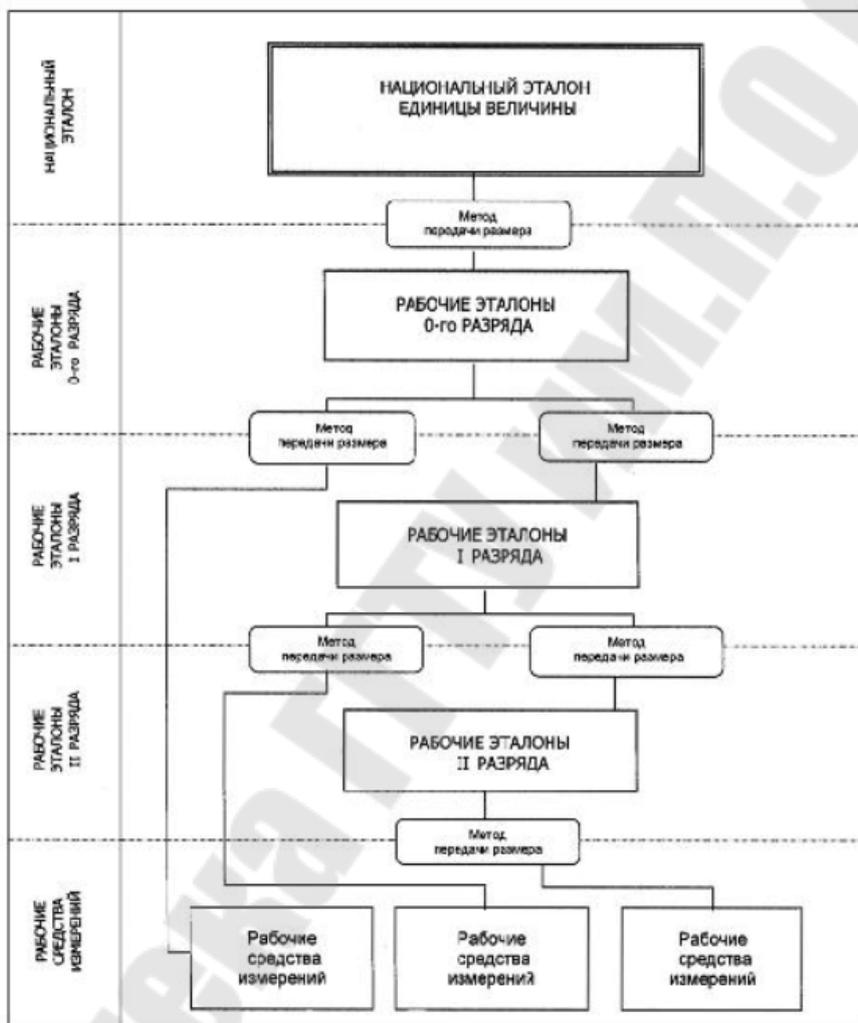


Рисунок 1.4 – Государственная поверочная схема СИ

1.4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

1.4.1 Классификация средств измерений

Средством измерений называют техническое средство (или их комплекс), используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики.

В отличие от таких технических средств, как индикаторы, предназначенных для обнаружения физических свойств (компас, лакмусовая бумага, осветительная электрическая лампочка), СИ позволяют не только обнаружить ФВ, но и измерить ее, т.е. сопоставить неизвестный размер с известным.

Если ФВ известного размера есть в наличии, то она непосредственно используется для сравнения (измерение плоского угла транспортиром, массы с помощью весов с гирями).

Если же ФВ известного размера в наличии нет, то сравнивается реакция (отклик) прибора на воздействие измеряемой величины с проявившейся ранее реакцией на воздействие той же величины, но известного размера (измерение силы тока амперметром). Для облегчения сравнения еще на стадии изготовления прибора отклик на известное воздействие фиксируют на шкале отсчетного устройства, после чего наносят на шкалу деления в кратном и дольном отношении. Описанная процедура называется *градуировкой шкалы*. При измерении она позволяет по положению указателя получать результат сравнением непосредственно по шкале отношений.

СИ (за исключением некоторых мер – гирь, линеек) в простейшем случае **производят две операции:**

- *обнаружение физической величины;*
- *сравнение неизвестного размера с известным, или сравнение откликов на воздействие известного и неизвестного размеров.*

Другими **отличительными признаками СИ** являются:

- *“умение” хранить (или воспроизводить) единицу ФВ;*
- *неизменность размера хранимой единицы.*

Если же размер единицы в процессе измерений изменяется более, чем установлено нормами, то с помощью такого средства невозможно получить результат с требуемой точностью. Отсюда следует, что измерять можно только тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, достаточно неизменную по размеру (во времени).

Средства технических измерений подразделяются на три основные группы:

1. *меры;*

2. *калибры*;
3. *универсальные СИ (измерительные приборы, контрольно-измерительные приборы и системы)*.

Мера представляет собой СИ, предназначенное для воспроизведения ФВ заданного размера.

К мерам относятся плоскопараллельные меры длины (плитка) и угловые меры.

Калибры представляют собой устройства, предназначенные для контроля и нахождения в заданных границах размеров, взаимного расположения поверхностей и формы деталей.

К ним относятся, например, гладкие предельные калибры (скобы и пробки), резьбовые калибры (резьбовые кольца или скобы, резьбовые пробки) и т.п.

Универсальные СИ предназначены для определения действительных размеров. Этим они и отличаются от калибров, позволяющих убедиться лишь в том, что размер лежит в заданных пределах.

Любое универсальное измерительное средство характеризуется назначением, принципом действия, т.е. физическим принципом, положенным в основу его построения, особенностями конструкции и метрологическими характеристиками.

СИ классифицируют по двум признакам:

- **конструктивное исполнение:**

- **мера:**

- *однозначная* (гиря 1 кг, калибр, конденсатор постоянной емкости, СО состава и СО свойств вещества (материала));
- *многозначная* (масштабная линейка, конденсатор переменной емкости);
- *наборы мер* (набор гирь, набор калибров).

- **средство сравнения** – техническое средство или специально создаваемая среда, посредством которых возможно выполнять сравнения друг с другом мер однородных величин или показания измерительных приборов (рычажные весы, на одну чашку которых устанавливается эталонная гиря, а на другую помещаемая, – есть средство для их сравнения).

- **измерительный преобразователь** – СИ, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или сигнал измерительной информации, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований.

- **измерительный прибор**– СИ, предназначенное для получения значений измеряемой ФВ в установленном диапазоне;
- **измерительная установка** – совокупность функциональнообъединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких ФВ и расположенных в одном месте;
- **измерительная система** – совокупность функциональнообъединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого пространства с целью измерений одной или нескольких ФВ, свойственных этому пространству;
- **метрологическое назначение:**
 - **рабочие СИ**, предназначенные для проведения технических измерений. По условиям применения они могут быть:
 - *лабораторными*, используемыми при научных исследованиях, проектировании технических устройств, медицинских измерениях;
 - *производственными*, используемыми для контроля характеристик технологических процессов, контроля качества готовой продукции, контроля отпуска товаров;
 - *полевыми*, используемыми непосредственно при эксплуатации таких технических устройств, как самолеты, автомобили, речные и морские суда и др.
 - **эталон**ы.

Характеристика рассмотренных СИ подробно изложена в [4], [5],[37].

Эталоны

Эталон единицы величины – СИ, утвержденное в соответствии с правилами, установленными Госстандартом Республики Беларусь, в качестве эталона единицы величины.

Национальный эталон единицы величины – эталон единицы величины, утвержденный решением Госстандарта Республики Беларусь в качестве национального эталона единицы величины.

Эталон– СИ (или комплекс СИ), обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы, а также передачу её размера ниже-

стоящим по поверочной схеме СИ и утвержденное в качестве эталона в установленном порядке.

Виды эталонов (по подчиненности):

• **Первичный** (исходный) – эталон, воспроизводящий единицу ФВ с наивысшей точностью, возможной в данной области измерений на современном уровне научно-технических достижений. Среди первичных эталонов различают:

- *Национальный (Государственный) первичный эталон* – первичный эталон, признанный решением уполномоченного на то государственного органа в качестве исходного на территории государства.
- *Международный* – эталон, принятый по международному соглашению в качестве международной основы для согласования с ним размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами.

Первичные эталоны в зависимости от условий воспроизведения единицы могут быть *специальными*. Эти эталоны воспроизводят единицы в условиях, в которых прямая передача размера единицы от первичного эталона с требуемой точностью технически неосуществима (ВЧ и СВЧ, малые и большие энергии и т. п.). Первичные и специальные эталоны утверждают в качестве государственных эталонов.

• **Вторичный** (подчиненный) – эталон, получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы.

- *эталон-копии* – предназначены для передачи информации о размере единицы рабочим эталонам;
- *эталон сравнения* – предназначены для взаимного сличения эталонов, которые не удается сличить друг с другом непосредственно;
- *рабочие эталоны* – предназначены для поверки образцовых СИ и наиболее точных РСИ. Могут иметь разряды;
- *эталон-свидетели* – предназначенные для поверки сохранности и неизменности государственного эталона и для замены его в случае порчи или утраты;

Эталон должен отвечать трем основным требованиям:

- *неизменность* – способность удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного времени;
- *воспроизводимость* – воспроизведение единицы с наименьшей погрешностью для данного уровня развития измерительной техники;

- *сличаемость* – способность не претерпевать изменений и не вносить каких-либо искажений при проведении сличений. Это свойство предполагает, что эталоны по своему устройству и действию не вносят каких-либо искажений в результаты сличений и сами не претерпевают изменений при проведении сличений.

Наиболее известными являются эталоны длины и массы, хранящиеся в Международном бюро мер и весов в Севре. Первый из них – “архивный метр” – на сегодня имеет лишь исторический интерес. Второй – эталон килограмма – сохраняет функцию международного эталона массы.

Исторические этапы развития и совершенствования эталонов основных единиц, а также их подробная характеристика и примеры построения приведены в [36], [37],[42].

Национальные эталоны единиц величин служат основой для установления значений единиц величин и создаются для воспроизведения единиц измерений и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц.

Национальные эталоны представляют собой национальное достояние и поэтому должны храниться в метрологических институтах страны в специальных эталонных помещениях, где поддерживается строгий режим по влажности, температуре, вибрациям и другим параметрам.

Для обеспечения единства измерений ФВ в международном масштабе большое значение имеют международные сличения национальных государственных эталонов. Эти сличения помогают выявить систематические погрешности воспроизведения единицы национальными эталонами, установить, насколько национальные эталоны соответствуют международному уровню, и наметить пути совершенствования национальных (государственных) эталонов. Для подтверждения метрологических характеристик национальные эталоны единиц величин Республики Беларусь сличаются с международными эталонами единиц величин или национальными эталонами единиц величин других государств.

Разработка национальных эталонов единиц величин осуществляется в соответствии с государственными научно-техническими программами. Приказом

Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь в 2011 г. утверждена Государственная научно-техническая программа «Разработка и изготовление эталонов Беларуси, уникальных приборов и установок для научных исследований (Эталонные и научные приборы) на 2011...2015 годы. Подпрограмма «Эталонные Беларуси» 2011...2015 годы», где приведен сводный план выпуска (внедрения) эталонов единиц величин.

Ввиду особой важности национальных эталонов и для придания им силы закона, на каждый из них утверждается ГОСТ. Национальные эталоны создает, утверждает, хранит и применяет Госстандарт Республики Беларусь, вторичные – министерства и ведомств в соответствии с требованиями ТКП 8.002-2012 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эталонные единицы величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения».

Хранение и применение национальных эталонов единиц величин осуществляются национальным метрологическим институтом, а в случаях, предусмотренных Госстандартом Республики Беларусь, иными юридическими лицами.

Национальные эталоны единиц величин регистрируются в Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь.

К настоящему времени в нашей республике есть следующие

Национальные эталоны:

- единиц: времени – секунды, частоты – герца и шкалы времени;
- единицы температуры – кельвина;
- единицы силы света и освещенности;
- единицы плоского угла – градуса;
- единицы магнитной индукции – тесла в диапазоне (0,05...2,0)

Тл;

- координат цвета и спектральных коэффициентов направленного пропускания и диффузного отражения в диапазоне длин волн (0,2...2,5) мкм;
- единицы массы в диапазоне 1 мг...1 кг;
- единицы напряжения – вольта;
- единиц кермы в воздухе и мощности кермы в воздухе;
- единицы молярной доли компонентов в газовых смесях;
- единицы молярной доли компонентов природного газа в газовых смесях;

- единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне частот 20 Гц...20 кГц;
- единицы длины – метра в области аттестации источников излучений и средств измерений длин волн длиной 0,63 мкм;
- единицы электрической мощности;
- единицы напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц...2 ГГц;
- единицы спектральной чувствительности приемников излучения;
- единицы электрической ёмкости;
- единицы молярной доли атмосферных экологически опасных компонентов.

Эталоньявляются высокоточными СИ, а поэтому используются для проведения метрологических измерений в качестве средств передачи информации о размере единицы. Эталоны единиц величин служат основой для установления значений других эталонов единиц величин и СИ при поверке или калибровке и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений, воспроизводимых национальными эталонами единиц величин.

1.4.2 Виды СИ, используемых в машиностроении

В машиностроении и приборостроении при проектировании изделий, подготовке производства, при производстве и контроле качества изделий и параметров технологических процессов, т.е. на всех этапах ЖЦ изделий применяется большое количество всевозможных СИ, многие из которых перечислены ниже:

- плоскопараллельные концевые меры длины;
- брусковые штриховые меры;
- измерительные металлические рулетки;
- складные металлические метры;
- объект-микрометры;
- стеклянные штриховые линейки;
- шкалы стеклянные;
- штангенинструменты (штангенциркули, штангенрейсмасы (штангенвысотомеры), штангенглубиномеры, штангензубомеры);
- микрометрические приборы (микрометры гладкие, рычажные);

- рычажно-зубчатые приборы (головки измерительные, скобы с отсчетным устройством, глубиномеры, стенкомеры, толщиномеры и нутромеры индикаторные);
- пружинные измерительные приборы;
- оптико-механические приборы (микроскопы, длиномеры);
- СИ для измерения углов (угломеры, угольники, делительные головки, гониометры);
- электромеханические измерительные приборы (омметры, вольтметры, амперметры);
- поверочные плиты и линейки;
- СИ уровня (уровнемеры, магнитные погружные зонды);
- координатно-измерительные машины;
- информационно-измерительные системы, оснащенные системой технического зрения;
- тензорезисторные преобразователи;
- СИ давления (манометры, вакуумметры, барометры);
- СИ массы (весы, дозаторы, автоматические весоизмерительные учтановки);
- расходомеры (ротаметры, поплавковые расходомеры, электромагнитные расходомеры и пр.);
- СИ измерения скоростей и ускорений (термоанемометры, тахометры, акселерометры);
- СИ параметров вибраций (виброметры).

Описание конструкции и принципа действия вышеуказанных СИ подробно изложено в [4], [5], [37].

1.4.3 Метрологические характеристики средств измерений

При выборе СИ в зависимости от заданной точности изготовления деталей необходимо учитывать их метрологические свойства.

Метрологические свойства СИ – это свойства СИ, оказывающие влияние на результат измерений и его погрешность.

Все метрологические свойства СИ делят на две группы:

1. *Свойства, определяющие область применения СИ:*

- *Длина деления шкалы* – это расстояние между серединами двух соседних отметок (штрихов, точек и т. п.) шкалы.
- *Цена деления шкалы* – разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы СИ.

- *Градуировочная характеристика* – зависимость между значениями величин на выходе и входе СИ.
- *Диапазон показаний* – область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы, т.е. наибольшим и наименьшим значениями измеряемой величины.
- *Диапазон измерений* – область значений измеряемой величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности СИ. Значения величины, ограничивающие диапазон измерений снизу и сверху (слева и справа), называют соответственно *нижним пределом измерений* и *верхним пределом измерений*.
- *Чувствительность прибора* – отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к изменению измеряемой величины (сигнала) на входе. Так, если изменение измеряемой величины составило 0,01 мм, что вызвало перемещение стрелки показывающего устройства на 10 мм, то абсолютная чувствительность прибора составляет $10/0,01=1000$. Для шкальных измерительных приборов абсолютная чувствительность численно равна передаточному отношению.

2. *Свойства, определяющие качество измерений:*

- *Вариация (нестабильность) показаний прибора* – алгебраическая разность между наибольшим и наименьшим результатами измерений при многократном измерении одной и той же величины в неизменных условиях.
- *Стабильность СИ* – свойство, выражающее неизменность во времени его метрологических характеристик (показаний).
- *Точность измерений* – степень близости результатов измерения к истинному (действительному) значению измеряемой величины. Данное свойство СИ используется для качественного сравнения СИ. Чем меньше разница между истинным (действительным) значением измеряемой величины и результатом измерения (т.е. чем меньше погрешность), тем выше точность.
- *Погрешность СИ* – это разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой величины. Погрешность измерения, обусловленная погрешностью применяемого СИ, называется *инструментальной* и находится на основании сравнения поверяемого СИ с эталоном единицы величины или СИ более высокого класса точности.

Все СИ независимо от их исполнения имеют ряд общих свойств, необходимых для выполнения ими функционального назначения.

Технические характеристики, описывающие эти свойства и оказывающие влияние на результаты и погрешности измерений, называются **метрологическими характеристиками СИ**.

Другими словами, показатели метрологических свойств являются их количественной характеристикой и являются **метрологическими характеристиками**.

Значения метрологических характеристик, устанавливаемые нормативно-техническими документами (НТД), называются **нормированными**, а определяемые экспериментально – **действительными**.

Нормировать метрологическую характеристику – это значит указать ее номинальное значение и допускаемые отклонения от него.

В зависимости от специфики и назначения СИ нормируются различные наборы или комплексы метрологических характеристик. Однако эти комплексы должны быть достаточны для учета свойств СИ при оценке погрешностей измерений.

Набор метрологических характеристик, входящих в установленный комплекс, выбирают таким образом, чтобы обеспечить возможность их контроля при приемлемых затратах. В эксплуатационной документации на СИ указывают рекомендуемые методы расчета инструментальной составляющей погрешности измерений при использовании СИ данного типа в реальных условиях применения.

По ГОСТ 8.009-84 “ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений” предусмотрена следующая **номенклатура метрологических характеристик**:

- *характеристики, предназначенные для определения результатов измерений (без введения поправок);*
- *характеристики погрешностей СИ;*
- *характеристики чувствительности СИ к влияющим величинам;*
- *динамические характеристики, которые отражают инерционные свойства СИ при воздействии на него меняющихся во времени величин – параметров входного сигнала, внешних влияющих величин, нагрузки;*
- *характеристики, отражающие взаимодействие СИ и объекта измерений;*
- *информационные параметры выходного сигнала.*

Требования к метрологическим характеристикам устанавливаются в стандартах на СИ конкретного типа.

Нормы на отдельные метрологические характеристики приводятся в эксплуатационной документации (паспорте, техническом описании, инструкции по эксплуатации и т. д.) в виде номинальных значений, коэффициентов функций, заданных формулами, таблицами или графиками пределов допускаемых отклонений от номинальных значений функций.

В ГОСТ 8.009-84 приведены способы нормирования рассмотренных метрологических характеристик. Учет всех нормируемых метрологических характеристик СИ является сложной и трудоемкой процедурой. На практике такая точность не нужна, поэтому для СИ, используемых в повседневной практике, принято деление на **классы точности**, которые дают обобщенную метрологическую характеристику.

Классы точности присваиваются СИ с учетом результатов государственных приемочных испытаний. Обозначения классов точности наносятся на циферблаты, щитки и корпуса СИ, приводятся в НТД.

Классы точности могут **обозначаться буквами** (например, М, С и т. д.) или **римскими цифрами** (I, II, III и т. д.).

Обозначение классов точности по ГОСТ 8.401-80 может сопровождаться **дополнительными условными знаками**:

- 0,5; 1,6; 2,5 и т. д. – для приборов, приведенная погрешность которых составляет 0,5; 1,6; 2,5% от нормирующего значения, принимаемого равным большему из модулей пределов измерений, если нулевое значение входного (выходного) сигнала находится на краю или вне диапазона измерений;

- $\nabla_{0,5}$ – то же, что и в предыдущем случае, но при нормирующей величине, равной длине шкалы или ее части;

- $\odot_{0,5}$ – для приборов, у которых относительная погрешность составляет 0,5 % непосредственно от полученного значения измеряемой величины X ;

- 0,02/0,01 – для приборов, у которых измеряемая величина не может отличаться от значения X , показанного указателем, больше, чем на $[c + d \cdot (|X^c/X| - 1)] \%$, где c и d – числитель и знаменатель соответ-

венно в обозначении класса точности; X_k – большой (по модулю) из пределов измерений приборов.

Последовательность определения класса точности приборов рассмотрена в [56].

1.5 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовые основы метрологической деятельности в Республике Беларусь регламентированы Законом “Об обеспечении единства измерений”, в котором дается четкое разграничение содержания метрологического надзора и метрологического контроля СИ и МВИ.

Актуальная информация, касающаяся правовых основ метрологической деятельности в Республике Беларусь, расположена на сайте Госстандарта Республики Беларусь (www.gosstandart.gov.by) и БелГИМ (www.belgim.by).

1.5.1 Государственный метрологический надзор

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 в сфере законодательной метрологии и включает в себя надзор за:

- применением единиц измерений;
- применением СИ;
- применением МВИ;
- деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по производству СИ, их ремонту, реализации, передаче в аренду, в том числе прокат;
- проведением государственных испытаний СИ, осуществлением метрологической аттестации СИ, поверки, калибровки, метрологического подтверждения пригодности МВИ;
- 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

Государственный метрологический надзор осуществляется в порядке, установленном законодательными актами Республики Беларусь.

В республике имеется достаточная **законодательная база, регулирующая отношения, возникающие в процессе государственного надзора и контроля.**

К основополагающим нормативным актам относятся:

- Закон Республики Беларусь “О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”;
- Закон Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации”;
- Закон Республики Беларусь “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации”;
- Закон Республики Беларусь “О защите прав потребителей”;
- Закон Республики Беларусь “О торговле”;
- Закон Республики Беларусь “О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека” и ряд других законодательных актов;
- Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях;
- Указ Президента Республики Беларусь от 20 мая 1998 года № 268 “О повышении конкурентоспособности продукции отечественно-

го производства (работ, услуг) и об усилении ответственности изготовителей, поставщиков и продавцов за качество продукции (работ, услуг)».

Государственный метрологический надзор осуществляется органами государственного метрологического надзора, определенными Советом Министров Республики Беларусь. На сегодняшний день таким органом является Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь.

Непосредственное осуществление государственного метрологического надзора возлагается на уполномоченных должностных лиц органов Госстандарта, являющихся государственными инспекторами.

Председатель Госстандарта Республики Беларусь является по должности Главным государственным инспектором Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору.

Государственные инспекторы при осуществлении государственного метрологического надзора обязаны соблюдать требования законодательства Республики Беларусь и иметь при себе служебные удостоверения и предписания на право осуществления государственного метрологического надзора, а также СИ, необходимые для осуществления государственного метрологического надзора. Государственные инспекторы при выполнении служебных обязанностей являются представителями власти и находятся под защитой государства.

По срокам проведения **проверки, проводимые органами государственного метрологического надзора**, могут быть:

- **периодические** – проводятся, как правило, не реже одного раза в 3 года в соответствии с графиком проверки;
- **внеочередные (внеплановые)** проводятся по инициативе министерств и ведомств, органов местного самоуправления, государственных контрольных органов, а также по усмотрению Госстандарта в целях решения конкретных задач, связанных с выполнением и устранением отрицательных последствий недостоверных измерений;
- **повторные** проводятся в целях контроля выполнения предписаний органов государственного метрологического надзора, полученными субъектами хозяйствования по результатам предыдущей проверки.

В ходе проверки устанавливают:

- правильность применения в РБ единиц ФВ;

- состояние и правильность применения СИ (наличия графиков поверки, паспортов, допущены ли они к применению, соблюдение периодичности поверок, правил эксплуатации и др.);

- состояние и правильность применения испытательного оборудования (наличие эксплуатационных документов, аттестаты и протоколы аттестации: периодичность аттестации).

Результаты проверок оформляются актом проверок, который содержит исходные данные, результаты проверки, выводы и указания.

При выявлении у субъекта хозяйствования нарушения метрологических правил и норм государственный инспектор применяет правовые меры, установленные законодательством. Это может быть: выдача предписания об устранении недостатков, о запрете применения, о снятии с эксплуатации, о пересмотре межповерочных интервалов и т.д.; взыскание штрафа; составление протокола о привлечении должностных лиц к административной ответственности; направление материалов проверок в органы прокуратуры для привлечения должностных лиц к уголовной или др. ответственности.

Права и обязанности органов государственного метрологического надзора

Обязанности органов государственного метрологического надзора, Главного государственного инспектора Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору, государственных инспекторов при проведении проверок, а также их права и обязанности при проведении мониторинга определяются Президентом Республики Беларусь.

При проведении проверок **органы государственного метрологического надзора, государственные инспекторы в пределах своей компетенции имеют право** в порядке, установленном Президентом Республики Беларусь:

- проверять соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений;

- при предъявлении служебных удостоверений и предписания на проведение проверки (в отношении объектов, допуск на которые ограничен в соответствии с законодательством Республики Беларусь, – иных документов, предусмотренных законодательством Республики Беларусь для допуска на объекты) свободно входить в служебные,

производственные и иные помещения (объекты), на территории проверяемого субъекта для проведения проверки;

- вручать (направлять) проверяемым субъектам обязательные для исполнения и вынесенные должностными лицами органов государственного метрологического надзора, уполномоченными в соответствии с их компетенцией рассматривать материалы проверки, требования (предписания) об устранении нарушений, установленных в ходе проведения проверки;

- в случаях выявления нарушений требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, создающих угрозу национальной безопасности, причинения вреда жизни и здоровью населения, окружающей среде, выносить требования (предписания) о приостановлении (запрете) применения СИ, не соответствующих требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений. Указанные требования (предписания) вручаются (направляются), утверждаются, отменяются (изменяются) в порядке, установленном Президентом Республики Беларусь;

- составлять в соответствии с законодательством Республики Беларусь протоколы об административных правонарушениях.

Главный государственный инспектор Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору, наряду с указанными выше полномочиями, в случаях выявления нарушений требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, создающих угрозу национальной безопасности, причинения вреда жизни и здоровью населения, окружающей среде, **имеет право** от имени органа государственного метрологического надзора выносить требования (предписания) о приостановлении (запрете) осуществления деятельности проверяемого субъекта, производства, реализации средств измерений, передачи их в аренду, в том числе в прокат, реализации фасованных товаров в случае несоответствия их количества и (или) маркировки требованиям, предъявляемым к фасованным товарам.

1.5.2 Государственный метрологический контроль

Метрологический контроль – совокупность работ, в ходе выполнения которых устанавливаются или подтверждаются метрологические, технические характеристики СИ, определяется соответствие

СИ, методик выполнения измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также соответствие методик выполнения измерений своему назначению;

Метрологический контроль включает в себя:

- *утверждение типа СИ;*
- *метрологическую аттестацию СИ;*
- *поверку;*
- *калибровку;*
- *метрологическое подтверждение пригодности МВИ.*

Правила осуществления метрологического контроля устанавливаются Госстандартом Республики Беларусь: *Постановлением Госстандарта от 26.10.2011 № 76 (п. 41) “Об утверждении инструкции о порядке осуществления метрологического контроля”*.

Утверждение типа СИ

Утверждение типа средств измерений – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых на основании государственных испытаний СИ устанавливаются их метрологические и технические характеристики, определяется соответствие СИ требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений и принимается решение об утверждении типа СИ.

Утверждению типа СИ подлежат СИ, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых утверждение типа СИ не осуществлялось.

СИ проходят государственные испытания, в ходе которых устанавливаются их метрологические и технические характеристики и определяется соответствие СИ требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

Государственные испытания СИ проводятся на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу, и удостоверяются протоколом, в котором указываются результаты проведенных государственных испытаний СИ.

Результаты государственных испытаний СИ являются основанием для утверждения типа СИ.

Решение об утверждении типа СИ принимается Госстандартом Республики Беларусь и удостоверяется сертификатом об утверждении типа СИ.

Сведения о СИ, в отношении которых принято решение об утверждении типа СИ, вносятся в **Государственный реестр СИ Республики Беларусь**, представляющий собой совокупность сведений, формируемых Госстандартом Республики Беларусь, о СИ, в отношении которых принято решение об утверждении типа СИ, и о выданных сертификатах об утверждении типа СИ.

На СИ, сведения о которых внесены в Государственный реестр СИ Республики Беларусь, и (или) на их эксплуатационную документацию наносится знак утверждения типа СИ (рисунок 1.5) в соответствии с *“Инструкцией о порядке применения знака утверждения типа средств измерений и его форме”*, утвержденной постановлением Госстандарта от 07.03.2007, № 14.

Информация об утверждении типа СИ или о его отмене публикуется в официальных изданиях Госстандарта Республики Беларусь.



Рисунок 1.5 – Знак утверждения типа СИ

Государственная метрологическая аттестация СИ

Метрологическая аттестация СИ – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики СИ.

Метрологической аттестации СИ подлежат СИ, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, произведенные в Республике Беларусь или ввозимые в Республику Беларусь в единичном экземпляре, а также в случаях, предусмотренных Президентом Республики Беларусь.

ТКП 8.004-2012 “Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений. Правила проведения работ” устанавливает правила проведения работ по метрологической аттестации СИ, включая оформление результатов и требования к программам и методикам метрологической аттестации СИ.

Согласно требованиям ТКП 8.004-2012 метрологическая аттестация проводится для единичного экземпляра СИ, изготовленного в Республике Беларусь или ввезенного в Республику Беларусь, предназначенного для применения в сфере законодательной метрологии, а также в случаях, предусмотренных законодательством.

Средства измерений, аттестуемые метрологической службой, по видам измерений:

- 01 – измерения геометрических величин;
- 02 – измерения массы;
- 03 – измерения силы и твердости;
- 04, 05 – измерения давления и вакуума;
- 06 – измерения параметров движения;
- 07 – измерения расхода количества жидкостей и газов;
- 08 – измерения плотности и вязкости;
- 09 – физико-химические измерения;
- 10 – температурные и теплофизические измерения;
- 11 – оптические и оптикофизические измерения;
- 13 – электрические измерения;
- 15 – измерения времени и частоты;
- 16 – радиотехнические измерения;
- 17 – измерения ионизирующего излучения;
- 19 –

СИ параметров, влияющих на безопасность эксплуатации транспортных средств;

23 –

измерительные системы (по учету электрической энергии, по учету тепловой энергии, по учету объема газа).

Метрологическая аттестация СИ, применяемых в сфере законодательной метрологии, осуществляется только аккредитованными лабораториями юридических лиц, входящих в ГМС, на основе договора.

При проведении метрологической аттестации определяют метрологические характеристики СИ и соответствие технических характеристик СИ, установленных при их производстве и указанным в эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки, а также соответствие СИ требованиям законодательства Республики Беларусь.

Результаты метрологической аттестации СИ удостоверяются свидетельством о метрологической аттестации СИ.

СИ, прошедшие метрологическую аттестацию, подлежат калибровке при эксплуатации в порядке, установленном ТКП 8014-2012. По результатам метрологической аттестации исполнителем утверждается методика калибровки.

Поверка СИ

Поверка – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых подтверждаются метрологические характеристики СИ и определяется соответствие СИ требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений;

Поверка осуществляется при выпуске СИ из производства или ремонта, при их применении и ввозе в Республику Беларусь. Целью поверки является установление пригодности СИ к применению.

Поверочная деятельность в Республике Беларусь регламентируется Законом Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”, ТКП 8.003-2011 “Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ”. Она направлена на обеспечение единства измерений в стране, которое достигается путем точного воспроизведения и хранения установленных единиц ФВ.

Поверка СИ, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии, осуществляется юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу (поверителями), на основе договора. Государственный инспектор, осуществляющий инспекционную поверку СИ, должен быть аттестован в качестве поверителя.

Поверитель – физическое лицо, являющееся работником юридического лица или индивидуального предпринимателя либо индивидуальным предпринимателем и подтвердившее свою профессиональную компетентность в осуществлении поверки в соответствии с законодательством Республики Беларусь об оценке соответствия.

Периодичность поверки СИ, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии, устанавливается Госстандартом Республики Беларусь, в частности Постановле-

нием Госстандарта “Об утверждении Перечня областей в сфере законодательной метрологии” от 16.03.2007 №17.

Межповерочный интервал – интервал времени, в течение которого метрологические характеристики СИ не превышают нормированных значений требуемой вероятностью.

Различают следующие **виды проверок**:

- **Первичная** – проводится для СИ утвержденных типов при выпуске из производства и при ввозе по импорту. Результаты первичной проверки заносятся в формуляр (паспорт) СИ.

- **Последующие**:

- **периодическая** – проводится через межповерочные интервалы, установленные с учётом обеспечения пригодности к применению на период между поверками. Периодической поверке подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении;

- **внеочередная** – проводится до окончания срока действия периодической поверки при вводе СИ в эксплуатацию или необходимости подтверждения пригодности СИ к применению в следующих случаях:

- после ремонта СИ;

- при необходимости подтверждения пригодности СИ к применению;

- при вводе СИ в эксплуатацию, отправке (продаже) потребителю, а также перед передачей в аренду, в том числе прокат СИ по истечении половины межповерочного интервала на них;

- при отсутствии доказательств прохождения поверки (повреждения поверительного клейма или пломбы, ограничивающие доступ к определенным частям СИ (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений и (или) утери документов, подтверждающих прохождение СИ первичной или периодической поверки);

Внеочередная поверка СИ после ремонта проводится в объеме, установленном в методике первичной поверки.

- **Инспекционная** – проводится для выявления пригодности к применению СИ при осуществлении государственного метрологического надзора. Инспекционную поверку допускается проводить не в полном объеме, предусмотренном методикой поверки. Результаты поверки отражают в акте проверки. Инспекционную поверку проводят в присутствии представителя проверяемого юридического или физического лица.
- **Экспертная** – проводится при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам, исправности СИ и пригодности их к применению. Экспертная поверка, как правило, проводится поверителем государственной метрологической службы в объеме, установленном в методике для периодической поверки.

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки, указываемой при утверждении конкретного типа СИ. Правила построения содержания методики поверки СИ определены в ТКП 8.003-2011.

Поверку проводят аккредитованные поверочные лаборатории организаций Госстандарта. Поверка СИ может проводиться в стационарных, передвижных поверочных лабораториях, а также на месте изготовления или эксплуатации СИ при условии соблюдения условий проведения поверки, указанных в методике поверки. В процессе поверки СИ осуществляется передача размера. Соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона к РСИ, устанавливается в поверочных схемах СИ.

Если СИ не применяются в сфере законодательной метрологии, то их поверка осуществляется как указанными выше юридическими лицами, так и иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления на основе договора.

Периодичность осуществления поверки СИ, применяемых вне сферы законодательной метрологии, устанавливается юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами, применяющими эти СИ.

Соответствие СИ метрологическим характеристикам, установленным при утверждении типа СИ и указанным в Государственном реестре СИ Республики Беларусь, а также требованиям законода-

тельства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений удостоверяется нанесением знака поверки (рисунок 1.6, 1.7, 1.8) на СИ и (или) на их эксплуатационную документацию в соответствии с “Инструкцией о порядке применения знака поверки средств измерений и его формах”, утвержденной постановлением Госстандарта от 07.03.2007 г., №14.

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке СИ.

СИ, в ходе поверки которых выявлено несоответствие установленным требованиям, признаются не прошедшими поверку, о чем составляется заключение. Они могут применяться либо после ремонта и последующей поверки, либо после калибровки.



Рисунок 1.6 – Знак поверки для юридических лиц государственной метрологической службы



Рисунок 1.7 – Клеймо-наклейка и роторная пломба для юридических лиц государственной метрологической службы



Рисунок 1.8 – Знак поверки для иных юридических лиц

Калибровка СИ

Организации Госстандарта также проводят калибровку СИ, при которой устанавливаются действительные метрологические характеристики СИ в определённых условиях эксплуатации.

Калибровка– составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются

метрологические характеристики СИ путем определения в заданных условиях соотношения между значением величины, полученным с помощью СИ, и соответствующим значением величины, воспроизводимым эталоном единицы величины.

Калибровка осуществляется при выпуске СИ из производства или ремонта, при их применении и ввозе в Республику Беларусь.

ТКП 8.014-2012 “Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Правила проведения работ” устанавливает правила проведения работ по калибровке, включая оформление результатов калибровки СВ, а также требования к методикам калибровки СВ, графикам калибровки СВ и калибровочным клеймам.

Калибровка СИ, 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 СИ, применяемых в сфере законодательной метрологии, устанавливается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Калибровка СИ, применяемых вне сферы законодательной метрологии, осуществляется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими производство СИ, их ремонт, реализацию, применение, передачу в аренду, в том числе прокат, либо на основе договора иными юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Периодичность калибровки СИ, применяемых вне сферы законодательной метрологии, устанавливается юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами, применяющими эти СИ.

Калибровка СИ – процедура добровольная, признается в сфере законодательной метрологии только после аттестации СИ. Калибровка СИ, прошедших метрологическую аттестацию, проводится по методике калибровки, утвержденной по результатам проведения их метрологической аттестации.

Результаты калибровки удостоверяются свидетельством о калибровке СИ.

1.5.3 Метрологическое подтверждение пригодности МВИ

Метрологическое подтверждение пригодности МВИ – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых определяется соответствие МВИ требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также их соответствие своему назначению.

Метрологическое подтверждение пригодности МВИ осуществляется в соответствии с требованиями Закона Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”, “Инструкции о порядке осуществления метрологического контроля”, утвержденной Постановлением Госстандарта от 26.10.2011, № 76 (п.41) и *ТКП 8.006-2011 “Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений. Правила проведения работ”*.

Метрологическое подтверждение пригодности МВИ осуществляется на основе экспертизы, которая может сопровождаться проведением экспериментальных исследований.

В ходе экспертизы определяется соответствие области применения МВИ требованиям, предъявляемым к измерениям, для подтверждения возможности проведения измерений с применением методик.

Метрологическое подтверждение пригодности МВИ, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, осуществляется на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

Метрологическое подтверждение пригодности МВИ, 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 МВИ удостоверяются свидетельством или заключением о метрологическом подтверждении их пригодности.

1.5.4 Метрологическая служба предприятий машиностроения и приборостроения

Метрологическая служба юридического лица – метрологическая служба, функции которой по обеспечению единства и необходимой точности измерений на данном предприятии (в организации) ус-

танавливаются положением, утвержденным руководителем этого предприятия.

Метрологические службы предприятий, организаций и субъектов хозяйствования осуществляют деятельность по обеспечению единства измерений в пределах своей компетенции:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений;
- повышение уровня метрологического обеспечения предприятия;
- метрологическую экспертизу проектов нормативной, проектной, конструкторской и технологической документации;
- метрологическую аттестацию МВИ;
- метрологическую аттестацию СИ;
- представление на метрологическую аттестацию и поверку эталонов СИ;
- поверку СИ;
- калибровку СИ;
- аттестацию испытательного оборудования;
- метрологический контроль за соблюдением метрологических правил и МВИ, за состоянием, использованием, изготовлением и ремонтом СИ и др.

1.6 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

МО в области безопасности труда – комплекс организационно-технических мероприятий, правил и норм, технических средств, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерений, выполняемых для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах при определении безопасности производственного оборудования, технологических процессов, зданий и сооружений (опасных и вредных производственных факторов), а также показателей качества средств индивидуальной защиты (СИЗ).

МО в области безопасности труда регламентировано **ГОСТ 12.0.005-84 “Система стандартов безопасности труда. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения”**, который устанавливает основные положения и требования

к организации и проведению работ по МО в области безопасности труда во всех отраслях народного хозяйства и промышленности.

МО в области безопасности труда осуществляют в соответствии с требованиями стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений, Системы стандартов безопасности труда (ССБТ), правил и норм, утвержденных Госстроем, Минздравом и органами государственного надзора, другими НТД.

Основными задачами министерств и ведомств по МО в области безопасности труда являются:

- организация проведения систематического анализа состояния измерений параметров опасных и вредных производственных факторов, показателей качества СИЗ на предприятиях (в организациях) министерств (ведомств) и разработка на его основе мероприятий по совершенствованию этой работы;
- организация работ по созданию и внедрению современных методов и СИ для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов, показателей качества СИЗ;
- разработка и внедрение стандартов ССБТ и другой НТД в соответствии с заданиями, утвержденными в установленном порядке;
- организация метрологической экспертизы проектов стандартов ССБТ, стандартов, содержащих требования безопасности и разработанных в соответствии с ГОСТ 1.5-93, конструкторской, технологической и другой НТД по МО в области безопасности труда;
- организации метрологической аттестации вновь разрабатываемых и действующих СИ и МВИ параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ;
- организация ведомственной проверки и контроля за производством, состоянием, применением и ремонтом СИ, за соблюдением требований метрологии, установленных стандартами ГСС, ГСИ, ССБТ и другой НТД, утвержденной в установленном порядке;
- организация работ по подготовке и повышению квалификации кадров по метрологии в области безопасности труда.

1.6.1 Требования к проведению работ по МО в области безопасности труда

ГОСТ 12.0.005-84 устанавливает следующий перечень **требований**:

- Установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров при контроле опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ, оптимальных норм точности измерений и выбор СИ осуществляют в соответствии с требованиями стандартов ССБТ и другой НТД.

- Измерения и контроль параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ должны выполняться по методикам измерений, стандартизованным и аттестованным в соответствии с требованиями ГОСТ 8.010-99*.

- Метрологическую аттестацию МВИ проводят по программе, утвержденной руководителем (главным метрологом) предприятия (организации), проводящего аттестацию, и согласованной с метрологическим институтом (по специализации) Госстандарта. На согласование программу метрологической аттестации МВИ представляют с приложением проекта документа, регламентирующего МВИ.

- СИ, применяемые для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ, должны проходить государственные испытания в соответствии с ТКП 8.001-2012 или быть аттестованы в соответствии с ТКП 8.004-2012.

- СИ, применяемые для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ, подлежат государственной поверке в сроки, установленные Госстандартом.

- НТД, устанавливающая требования к измерению параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ, а также технологическая документация, содержащая требования безопасности, должны содержать:

- номенклатуру измеряемых параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ, соответствие их значений действующим нормам, а также соответствие способов выражения точности измерений требованиям МИ 1317-2004;
- требования к пределам допускаемых погрешностей СИ (в том числе нестандартизованным) и другим метрологическим характеристикам;
- требования к МВИ параметров опасных и вредных производственных факторов и методам измерения показателей качества СИЗ, стандартизованных и аттестованных в соответствии с ГОСТ 8.010-99;

- возможность преимущественного применения инструментальных методов контроля воздуха рабочей зоны, автоматизированных измерительных систем (АИС), обеспечивающих получение заданной точности; для веществ 1-го и 2-го классов опасности в воздухе производственных помещений – преимущественное использование приборов и АИС непрерывного контроля; указания по выбору мест отбора проб и контроля параметров опасных и вредных производственных факторов;
 - требования к обеспечению контроля параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ преимущественно стандартизованными СИ;
 - требования к обеспечению СИ своевременной поверкой (в соответствии с ТКП 8.004-2012) при заданных условиях применения и наличия средств поверки;
 - требования к использованию СО состава и свойств веществ и поверочных газовых смесей для поверки применяемых СИ состава вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
- Разрабатываемая нормативно-техническая, конструкторская и технологическая документация, в которой устанавливают нормы точности, методы, средства, условия и МВИ для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ, должна быть подвергнута метрологической экспертизе в соответствии с ТКП 006-2005 и другой НТД (РМГ 63-2003).

1.6.2 Задачи министерств и ведомств поМО в области безопасности труда

Планирование работ по МО в области безопасности труда должны осуществлять министерства, ведомства в соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 января 2004 г. №262-З “О техническом нормировании и стандартизации” (с изменениями и дополнениями) на основе применения программно-целевого метода в рамках программ МО и программ комплексной стандартизации в области безопасности труда на планируемый период.

Программы МО в области безопасности труда разрабатывают министерства и ведомства в соответствии с установленным Госстандартом порядком на основе результатов анализа состояния измерений, выполняемых в целях охраны труда в различных отраслях на-

родного хозяйства на весь период, необходимый для реализации работ, как правило, на 5 лет.

Реализацию заданий программ МО в области безопасности труда осуществляют через пятилетние и годовые планы государственной, республиканской стандартизации и годовые планы министерств и ведомств – исполнителей заданий программ, в том числе через годовые планы организаций и предприятий – исполнителей заданий программ.

1.6.3 Обязанности метрологических служб предприятий (организаций) по МО в области безопасности труда

Метрологическая служба предприятия (организации) при выполнении работ МО в области безопасности труда должна осуществлять:

- проведение с участием служб охраны труда систематического анализа состояния измерений и разработку мероприятий по улучшению МО в области безопасности труда;
- выбор совместно со службой охраны труда и санитарно-промышленной лабораторией (центральной заводской и измерительной лабораториями) средств и методик выполнения измерений параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ;
- контроль правильности выполнения измерений уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах (шума, вибрации, запыленности, загазованности и т.д.) при паспортизации санитарно-технического состояния условий труда в цехе (на рабочем месте) совместно с санитарно-промышленной лабораторией (центральной заводской и измерительной лабораториями);
- организацию совместно со службами стандартизации, охраны труда и другими подразделениями предприятия внедрения и соблюдения стандартов ССБТ, регламентирующих нормы точности измерений, МВИ, методы и средства поверки;
- организацию оснащения санитарно-промышленных лабораторий (центральных заводских и измерительных лабораторий) СИ для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ;
- внедрение на предприятиях результатов работ, выполненных в ходе реализации программы МО в области безопасности труда;

- проведение метрологической аттестации нестандартизованных СИ и МВИ, используемых для контроля параметров опасных и вредных производственных факторов и показателей качества СИЗ;
- проведение метрологической экспертизы проектов НТД предприятий на МВИ параметров опасных и вредных производственных факторов;
- разработку и согласование организационно-методических стандартов предприятий и другой НТД по вопросам метрологии в области безопасности труда, разработку МВИ параметров опасных и вредных производственных факторов.

2 ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

2.1 КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Принципы стандартизации использовались еще в **глубокой древности**. Египтяне за много лет до нашей эры изготавливали кирпичи одинаковых размеров, в древнем Риме при сооружении водопроводов применялись трубы определенных размеров. В древнем Египте возникла система относительных размеров, впервые описанная около 2000 лет назад. Её сущность заключалась в том, что по одному основному размеру главной детали устанавливались в определенном соотношении размеры основных деталей данного изделия. С течением времени способ относительных размеров был забыт и получил новое применение в середине 19 века с развитием машиностроения. В это время были выведены простые уравнения, определяющие конструктивные размеры деталей в функции одного или двух главных размеров. Однако с течением времени и появлением более сложных машин и методов расчета, сложились условия, при которых конструкторы стали отдавать предпочтение индивидуальным методам установления размеров деталей.

Началом деятельности в области международной стандартизации принято считать 1875 г., когда представителями 19-ти государств была утверждена Международная метрическая конвенция и учреждено Международное бюро мер и весов. Характерным примером стандартизации начала 20 века может быть названо развитие производства автомобилей на заводах Форда. Применение конвейерных методов производства потребовало стандартизации размеров деталей и узлов. Любую деталь можно было заменить при ремонте без подгонки и доработки.

В России история стандартизации начинается с появления калибров для проверки ядер пушек в 1555г. С развитием производства оружия на Тульском оружейном заводе размеры деталей ружей были стандартизованы, что допускало их сборку без подгонки. В конце 19 века принцип взаимозаменяемости распространился на многие виды военной и гражданской машиностроительной продукции. Появились нормы на допуски и посадки, регламентирующие точность изго-

товления деталей машин и других изделий. Первая единая система допусков и посадок была создана в 1915г. в МВТУ.

После революции 1917г. развитие стандартизации шло параллельно с ростом объемов производства машино-и приборостроительной продукции. В 1921 г. была издана первая система допусков для гладких цилиндрических отверстий. В 1924г. был создан единый центр стандартизации – Бюропромышленной стандартизации. С 1926 г. введены отраслевые стандарты (ОСТ)ы, а с 1940 г. – государственные стандарты, обязательные для всех предприятий и организаций.

Формирование Государственной системы стандартизации (ГСС) Республики Беларусь было начато в 1992 г. и осуществлялось на принципах, выработанных Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации стран СНГ (МГС), и преемственности ранее действовавшей системы. В 2006 г. в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 05.05.2006 г. № 289 “О структуре Правительства Республики Беларусь” создан Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь путем слияния Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь и департамента государственного строительного надзора Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Госстандарт Республики Беларусь является республиканским органом государственного управления по проведению единой государственной политики в области ТНиС, метрологии, оценки соответствия, энергоэффективности, по осуществлению надзора в строительстве и контроля соответствия проектов и смет нормативам и стандартам, а также надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии.

В структуру комитета в настоящее время входит свыше 50 организаций, расположенных во всех регионах страны.

В республике наблюдается устойчивая тенденция роста количества организаций, имеющих сертификаты, подтверждающие соответствие систем менеджмента международным стандартам.

Госстандарт участвует в работе ведущих международных и европейских организаций в области стандартизации, метрологии, аккредитации (ISO, IEC, OIML, UNECE, CEN, CENELEC, ILAC, EA и др.), занимает активные позиции в проведении работ в сфере технического регулирования в рамках интеграционных образований на пост-

советском пространстве – Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) и СНГ.

2.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ. СУЩНОСТЬ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ

2.2.1 Роль стандартизации в народном хозяйстве

В развитом обществе стандартизация является одним из инструментов управления народным хозяйством. Она непосредственно влияет на повышение эффективности производства, представляя собой научный метод оптимального упорядочения в масштабах государства номенклатуры и качества выпускаемой продукции. Стандарт и качество неотделимы друг от друга. Государственный стандарт предназначен концентрировать передовой промышленный опыт и новейшие достижения науки и техники, связывая их с перспективами развития народного хозяйства. Тем самым стандарт превращается в норму необходимых требований к качеству продукции.

Стандартизацию следует рассматривать в трех аспектах:

- *как практическую деятельность;*
- *как систему управления;*
- *как науку.*

Стандартизация как практическая деятельность заключается в установлении нормативных документов по стандартизации и применении правил, норм и требований, обеспечивающих оптимальное решение повторяющихся задач в сферах производства и социальной жизни. Эта деятельность направлена на:

- комплексное нормативно-техническое обеспечение всестороннего совершенствования управления народным хозяйством;
- интенсификацию и повышение эффективности производства;
- ускорение научно-технического прогресса и улучшение качества продукции;
- рациональное и экономное использование ресурсов.

Стандартизация как система управления практической деятельностью осуществляется в Республике Беларусь на основе ГСС, являющейся системой планового управления практической деятельностью по стандартизации. Она опирается на комплекс НТД, устанавливающих взаимосвязанные требования по организации и методике выполнения практических работ по стандартизации.

Стандартизация как наука о методах и средствах стандартизации выявляет, обобщает и формулирует закономерности деятельности по стандартизации в целом и по ее отдельным направлениям. Развитие стандартизации как науки помогает улучшать систему организации этой деятельности и способствует совершенствованию практических работ в этой области.

2.2.2 Основные понятия, цель, задачи и функции ТНиС

Стандартизация – деятельность по установлению технических требований в целях их всеобщего и многократного применения в отношении постоянно повторяющихся задач, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в области разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказания услуг.

Природа стандартизации кроется в массовости, многономенклатурности, многовариантности предметов, явлений и процессов, характерных для современного этапа развития производства и общества в целом, реализации товаров и услуг. Стандартизация в настоящее время 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.

Техническое нормирование – деятельность по установлению обязательных для соблюдения технических требований, связанных с безопасностью продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг.

Из приведенных определений следует, что стандартизация является более широким понятием, включающим аспекты технического нормирования как обязательные специализированные требования к безопасности продукции на всех этапах ее жизненного цикла. В то же время техническое нормирование является более актуальным и глобальным направлением деятельности, т.к. призвано решать такую важную социальную задачу как защита жизни и здоровья людей, охрана окружающей среды от неблагоприятного воздействия продукции. Таким образом, техническое нормирование необходимо рассматривать в контексте со стандартизацией, что и обуславливает возникновение единого термина “техническое нормирование и стандартизация”.

Как наука ТНиС обеспечивают разработку научно обоснованных терминов, определений, принципов, методов, рассматривают вопросы государственного регулирования и управления в данной области, способствуют совершенствованию ее практической деятельности.

Как практическая деятельность ТНиС связаны с разработкой, внедрением и применением ТНПА, надзором за выполнением требований, правил и норм, изложенных в них, планированием и финансированием в этой области деятельности.

Данные виды деятельности, выполняя функции управления качеством, способствуют ускорению научно-технического прогресса, интенсификации производства, повышению его эффективности.

Объекты и субъекты технического нормирования и стандартизации

Объекты ТНиС – продукция, процессы ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказание услуг.

Объектом стандартизации являются (рисунок 2.9) продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации, которые в равной степени относятся к любому материалу, компоненту, оборудованию, системе, их совместимости, правилу, процедуре, функции, методу или деятельности. При этом услуга, как объект стандартизации, охватывает как услуги для населения, так и производственные услуги для предприятий и организаций.

Продукция производственно-технического назначения и товары народного потребления являются наиболее традиционными объекта-

ми стандартизации, на которые разработано наибольшее количество стандартов. 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 и т.п.

В социальной жизни объектами стандартизации являются охрана труда и здоровья населения, охрана и улучшение природной среды обитания человека, рациональное использование природных ресурсов, средства информации и взаимопонимания людей и т.п.

Стандартизация может касаться либо объекта в целом, либо его отдельных составляющих (характеристик).

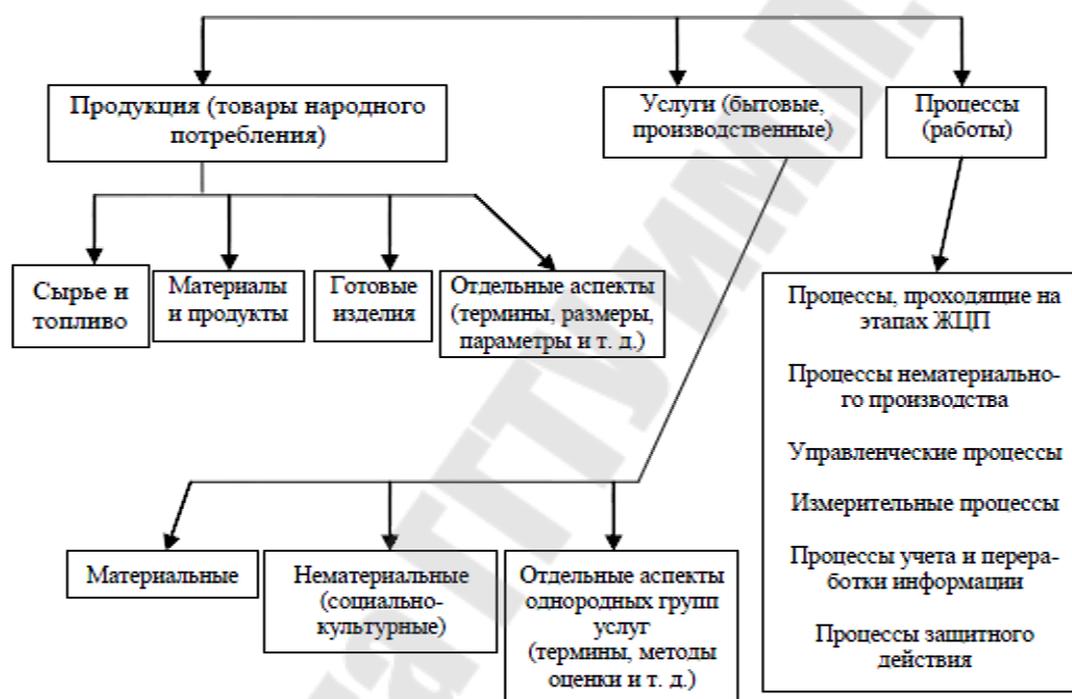


Рисунок 2.9 – Объекты стандартизации

Совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации называют **областью стандартизации** (машиностроение является областью стандартизации; объектами могут быть технологические процессы, типы двигателей, безопасность и экологичность машин и т.д.).

Субъектами ТНиС являются:

- Республика Беларусь в лице уполномоченных государственных органов в соответствии с законодательством;
- юридические и физические лица, включая иностранные;
- иные субъекты гражданских правоотношений, которые в установленном порядке приобрели права и обязанности в области технического нормирования и стандартизации, включая иностранные.

Цель, задачи, функции и принципы ТНис

Основная цель стандартизации– достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач, т.е. нахождение оптимального решения. При этом разрабатываемые положения в области стандартизации должны обеспечивать:

- безопасность продукции, работ, услуг для жизни и здоровья людей, их имущества и окружающей среды;
- совместимость и взаимозаменяемость изделий;
- качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития научно-технического прогресса;
- единство измерений;
- экономию всех видов ресурсов;
- безопасность хозяйственных объектов, связанную с возможностью возникновения различных катастроф (природного и техногенного характера) и чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособность и мобилизационную готовность страны.

Функции стандартизации:

• **экономическая** – отражает вклад стандартизации в научно-технический прогресс: влияет на все 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 путем включения в нормативные документы и достижения в производстве таких показателей качества продукции и услуг, которые содействуют здравоохранению, отвечают санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности при использовании и возможности экологичной утилизации отходов;

• **коммуникативная** – проявляется через достижение взаимопонимания в обществе путем обмена информацией. Для этого используются стандартизованные термины, трактовки понятий, симво-

лы, единые правила оформления деловой, конструкторской и технологической документации и т.д. Эта функция содействует преодолению барьеров в торговле, обеспечивает сотрудничество в научной деятельности, экономике и управлении.

Целью ТНис является обеспечение:

- защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды;
- повышения качества и конкурентоспособности продукции (услуг), технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- устранения технических барьеров в торговле;
- единства измерений;
- национальной безопасности республики;
- рационального использования ресурсов.

Для достижения поставленной цели определены **основные принципы ТНис**:

- Гармонизация требований государственных стандартов с международными и региональными стандартами, утверждение приоритетного использования международных и межгосударственных (региональных) стандартов. Соответствие государственных стандартов международным и национальным стандартам промышленно развитых стран позволит обеспечить взаимозаменяемость продукции, процессов и услуг, взаимное понимание результатов испытаний или информации, представляемой в соответствии с этими стандартами.
- Обязательность применения ТР всеми субъектами хозяйствования при производстве, реализации, транспортировке продукции, услуг, процессов.
- Открытость процессов разработки стандартов, которая должна обеспечиваться на всех стадиях, начиная от планирования и заканчивая принятием.
- Обеспечение права участия всех заинтересованных сторон в разработке стандартов и других документов.
- Доступность для пользователей стандартов, регламентов и иных документов в области стандартизации, получение информации о них.

- Целесообразность разработки стандарта, которая определяется его социальной, экономической и технической необходимостью, а также приемлемостью для применения. В стандартах должны устанавливаться только необходимые требования, ориентированные на общую выгоду.

Задачи ТНиС:

- установление оптимальных (в т.ч. 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 пр.)

В процессе стандартизации разрабатываются нормы, правила, требования, оформляемые в виде документов, основными из которых являются ТР, ТКП, стандарт, технические условия (ТУ).

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 (фабрик, заводов) и учреждений.

2.2.3 Стандартизация как система упорядочения и нормирования объектов. Методы стандартизации

Метод стандартизации – приемил совокупность приемов, с помощью которого (или которых) достигаются цели стандартизации. В стандартизации широко применяются математические, прикладные, технические, экономические, социологические и другие методы.

Различают следующие **методы стандартизации**:

- **Программно-целевой** – заключается в разработке и практической реализации комплексных целевых программ по наиболее важным научно-техническим, экономическим и социальным проблемам. Например, программа разработки стандартов на технику в агропромышленном комплексе.

- **Системный** – является методологическим средством исследования взаимосвязанного множества объектов стандартизации на основании причинно-следственных отношений, обратных связей и целенаправленного развития. Например, результатом работ по стандартизации, заключающейся в систематизации ее объектов, являются классификация и кодирование информации.

- **Унификация** – наиболее распространенный и эффективный метод стандартизации, заключающийся в приведении объектов к единообразию на основе установления рационального числа их разновидностей. Например, чем больше унифицированных узлов и деталей в машине, тем короче сроки проектирования и изготовления изделий.

Достоинства метода: снижение стоимости производства новых изделий и трудоемкости их изготовления; повышение серийности и уровня автоматизации.

Различают следующие **типы унификации**:

- *типоразмерная* – осуществляется в изделиях одинакового функционального назначения, отличающихся друг от друга числовым значением главного параметра;
- *внутри типовая* – производится в изделиях одинакового функционального назначения с одинаковым числовым значением главного параметра, но отличающихся конструктивным исполнением составных частей;
- *меж типовая* – осуществляется в изделиях различного типа и конструктивного исполнения.

Под **уровнем унификации** понимают степень насыщенности изделия унифицированными деталями и узлами.

Уровень стандартизации и унификации изделий определяют с помощью **коэффициента унификации** K_u и **коэффициента повторяемости** K_p .

Коэффициент унификации K_u , в процентах, рассчитывают по следующей формуле:

где n – общее число деталей, входящих в изделие, шт.;

n_0 – количество оригинальных (разработанных впервые для данного изделия) деталей в изделии, шт.

Коэффициент повторяемости K_p – отношение количества повторяющихся деталей (узлов) к их общему количеству в изделии:

где n^1 – число неповторяющихся деталей в изделии, шт.

- **Симплификация** – разновидность унификации, представляющая собой сокращение типов изделий в рамках определенной номенклатуры до такого количества, которое является достаточным для удовлетворения потребности, существующей на данное время. Например, при построении типового ряда стеклотары (бутылок) для жидких пищевых продуктов.

- **Типизация** – метод, направленный на разработку типовых конструктивных и технологических решений и заключающийся в установлении для данной совокупности типовых объектов, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению.

Этот метод иногда называют *методом базовых конструкций*, так как в процессе типизации выбирается объект с оптимальными

свойствами, наиболее характерный для данной совокупности, а при разработке конкретного объекта (изделия или технологического процесса) выбранный (типовой) объект может претерпевать лишь частичные изменения или доработки. Метод типизации широко используется при разработке любых сложнотехнических приборов и оборудования, бытовой техники, средств связи и т.д.

- **Агрегатирование** – метод конструирования, который заключается в создании изделий путем их компоновки из ограниченного числа стандартных унифицированных деталей, узлов и агрегатов.

Агрегатирование широко применяется в машиностроении и радиоэлектронике, базируясь на основных положениях теории машин и механизмов.

- **Классификация** – упорядоченно-разделение множества объектов на группировки на основе общих признаков.

В результате классификации данное множество преобразуется в упорядоченную систему, построенную по определенным правилам, что значительно облегчает работу по стандартизации.

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, например, рождаемость, смертность, прирост, эмиграцию и иммиграцию населения, социальное обеспечение и обслуживание и т.д. В Республике Беларусь создана Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭСИ), которая устанавливает состав и содержание работ по созданию классификаторов технико-экономической информации, поддержанию их актуальности внесением изменений, а также порядок разработки классификаторов и их практического применения.

Объектами классификации и кодирования в ЕСКК ТЭСИ Республики Беларусь являются: статистическая информация, финансовая и правоохранительная деятельность, банковское дело, бухгалтерский учет, стандартизация, сертификация, производство продукции, предоставление услуг, таможенное дело, торговля и внешнеэкономическая деятельность.

Результатом работ по классификации и кодированию является разработка классификатора.

Классификатор представляет собой документ, который содержит систематизированный перечень объектов классификации и классификационных группировок, позволяющий находить место каждому объекту и присваивать ему определенное обозначение (код). Он разрабатывается и утверждается в установленном порядке, обязателен для применения на различных уровнях управления. Классификаторы в зависимости от уровня утверждения и сферы применения делятся на следующие категории: международные (региональные) и межгосударственные; общегосударственные; классификаторы органов управления; классификаторы предприятий.

На территории Республики Беларусь принято:

- *межгосударственные классификаторы*: стандартов (МК 001); единиц измерения счета (МК 002); валют (МК 003); стран мира (МК 004);
- *22 общегосударственных классификатора (ОКРБ)*, в том числе промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКРБ 007), валют (ОКРБ 016), стран мира (ОКРБ 017), форм собственности (ОКРБ 002), Органов государственной власти и управления (ОКРБ 004) и др.

Классификаторы органов управления предназначены для обеспечения информационного взаимодействия предприятий и организаций, подчиненных соответствующему органу управления, и, как правило, разрабатываются в случае отсутствия необходимых объектов и признаков классификации в классификаторах более высокой категории.

Классификаторы предприятий предназначены для обеспечения информационного взаимодействия на предприятии и, как правило, разрабатываются в случае отсутствия необходимых предприятию объектов и признаков классификации в классификаторах более высокой категории.

• **Взаимозаменяемость** – метод, позволяющий обеспечивать сборку машин и приборов из деталей и узлов, изготовленных с заданной точностью, и выполнять при этом функциональное назначение.

Взаимозаменяемость достигается за счет применения таких методов обработки, при которых разброс размеров деталей укладывается в заданное чертежом поле допуска.

• **Специализация** – метод стандартизации, который представляет собой организационно-технические мероприятия, направленные

на создание производств, выпускающих однотипную продукцию в крупносерийном масштабе с применением оптимальной технологии и продукции с минимальной себестоимостью.

Специализация может быть:

- *предметной* – заключается в том, что на отдельном предприятии сосредотачивается выпуск определенной продукции, соответствующей его профилю (например, молокозавод, мясокомбинат, завод строительных материалов);
- *подетальной* – изготовление отдельных деталей, узлов и сборочных единиц (производство двигателей, производство любых полуфабрикатов);
- *технологической* – выделение отдельных стадий технологического процесса в специальные заводы или участки (первичная переработка сельскохозяйственного сырья);
- *функциональной* – разделение и кооперирование труда в области вспомогательного обслуживания производства (сборочные предприятия).

Специализация может осуществляться на следующих уровнях:

- *заводском* (различные цеха со своей специализацией, например, фруктовый, томатный, тарный и т.д.);
- *отраслевом* (например, различные отрасли в рамках химической промышленности);
- *межотраслевом* (например, производство автомобилей – металлообработка, машиностроение, резиновая и лакокрасочная отрасли).
- **Совместимость** – пригодность продукции к совместному использованию без нежелательных последствий.

О совместимости чаще всего говорят в медицине, питании, моде. В технической стандартизации совместимость важна при использовании электрооборудования, компьютерной техники и др.

Ни один из методов стандартизации не действует самостоятельно, изолированно. Они взаимосвязаны и взаимообусловлены, поэтому на практике их используют одновременно, не разделяя.

Исходя из определения понятия стандартизации, требования стандартов должны быть оптимальны. Влияние стандарта на качество неоднозначно. С одной стороны, общество (потребитель) ограждается от ущерба, а с другой – при более ужесточающихся нормах необ-

ходимо жертвовать, например, ценой. Стандарты, разрабатываемые на основе компромисса между производителем и потребителем, согласовывают, оптимизируют их требования.

Комплексность стандартизации – целенаправленное установление и применение взаимоувязанных (сбалансированных) требований как к самому объекту стандартизации в целом, так и его составным частям, другим материальным и нематериальным факторам, влияющим на объект. В итоге достигается оптимальный уровень качества.

Наиболее эффективный путь обеспечения комплексной стандартизации – разработка и реализация целевых программ (программно-целевой метод стандартизации).

Для достижения наилучших результатов обычно выделяют следующие **этапы организации работ по стандартизации**:

- *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.

- *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, методика взятия проб и т.д.

- *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.

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

Математическая база стандартизации базируется на **параметрической стандартизации**. Сущность ее состоит в том, что параметры (количественная характеристика свойств продукции) и размеры серийно выпускаемой продукции устанавливаются 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, длина гвоздя, номинальные значения массы гирь и др. При этом параметрические ряды строятся по основным параметрам изделий, которые останутся неизменными при конструктивных модификациях и технических усовершенствованиях. Например, ряд номинальных мощностей электрических машин, ряды габаритных длин автобусов, резьбы и т.д. При установлении размеров и параметров стандартизуемых изделий широкое применение нашли ряды чисел, построенные по арифметической или геометрической прогрессии.

Эффективность использования методов стандартизации носит технико-экономический характер и приводит к ускорению новых разработок, сокращению неоправданного числа объектов одного и того же, или подобного, назначения, повышению серийности, а также создает условия для внедрения автоматизации и механизации на производстве, что в итоге ведет к повышению качества.

2.3 СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Система ТНиС – совокупность ТНПА в области ТНиС, субъектов ТНиС, а также правил и процедур функционирования системы в целом.

Формирование ГСС Республики Беларусь было начато в 1992 г., при этом учитывались условия переходного периода экономики республики к рыночным отношениям, повышение самостоятельности предприятий, свобода выбора организационных форм и методов хозяйствования, необходимость интеграции в мировую экономическую систему.

Исходя из перспектив развития стандартизации в мировом масштабе, Госстандарт разработал **Концепцию развития стандартизации в Республике Беларусь**, в которой были определены основные меры по переходу от ранее действовавшей системы к системе ТНиС.

С целью перехода к системе ТНиС был разработан *Закон Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации” от 05.01.2004 г., № 262-3*, с принятием которого белорусское законодательство в этой области было приведено в соответствие с положениями Соглашений ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ),

санитарным и фитосанитарным мерам (СФС), а также гармонизировано с законодательством в области стандартизации стран Европейского союза (ЕС), России и Украины. Данный закон в совокупности с законами РБ “О защите прав потребителей” от 09.01.2002 г., № 90-З, “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации” от 5 января 2004 г., № 269-З составляют **законодательную основу проведения работ по ТНис в Республике Беларусь** в целях приведения их в соответствие с требованиями международной практики, правилами Соглашений ВТО по ТБТ и СФС и с учетом принципов технического регулирования в ЕС.

В работах по стандартизации в Республике Беларусь применяется системный подход, который реализуется на основе ежегодных планов государственной стандартизации, охватывающих все отрасли промышленности, сельского хозяйства и сферы услуг.

Приоритетными направлениями для проведения работ по ТНис в Беларуси считаются следующие:

- общее машиностроение;
- автомобилестроение;
- сельскохозяйственное машиностроение;
- станкостроение;
- приборостроение;
- электротехника и радиоэлектроника;
- информационные технологии;
- агротехнический комплекс;
- топливно-энергетический комплекс;
- химическая и нефтехимическая промышленность;
- легкая промышленность;
- лесная; деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная отрасли промышленности;
- фармацевтическая и микробиологическая отрасли промышленности;
- услуги.

Ежегодно в Беларуси принимается более 500 государственных стандартов. Это обеспечивает необходимое пополнение и поддержание в актуализированном состоянии действующего фонда государственных стандартов, насчитывающего более 25000 документов. Уро-

вень гармонизации принимаемых государственных стандартов с международными составляет 80 %.

Важнейшей задачей, стоящей перед органами государственного управления, является разработка ТР, которые будут: охватывать различные группы продукции, виды опасных факторов (рисков) и формироваться исходя из научных данных или технически обоснованных критериев на базе установившейся практики.

Определены и разработаны основные цели, принципы и правила технического нормирования, объекты технического нормирования (группы однородной продукции (услуг)), на которые разрабатываются ТР, виды ТР, основные требования к их разработке, их типовая структура и содержание.

Большинство ТР базируется на Директивах ЕС, в том числе Нового и Глобального подходов. Одновременно предусматривается разработка взаимосвязанных с ТР государственных стандартов, идентичных гармонизированным европейским стандартам.

При выборе объектов технического нормирования учитываются межгосударственные модели ТР СНГ, ТР Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС), Единого экономического пространства (ЕЭП), а также единые ТР Союзного государства Беларуси и России, ТР Таможенного союза (ТС) и ЕАЭС.

С целью обеспечения прозрачности работ в области ТНиС для всех заинтересованных сторон уведомления о разрабатываемых ТНПА регулярно представляются на сайте Госстандарта – <http://www.gosstandart.gov.by>.

Основные направления развития национальной стандартизации:

- разработка стандартов, взаимосвязанных с ТР, в том числе ТР Таможенного союза;
- разработка стандартов на основные экспортоориентированные группы и виды продукции;
- стандартизация в области ресурсо- и энергосбережения;
- разработка стандартов на методы испытаний;
- стандартизация в области менеджмента.

с целью

- содействия инновационному развитию экономики, повышению конкурентоспособности организаций, продукции и услуг;
- создания условий для свободного движения товаров, снижение технических барьеров в торговле;

- повышения энергоэффективности экономики, энергосбережение;
- содействия развитию предпринимательства и деловой активности бизнеса;
- защиты рынка от опасной и недоброкачественной продукции.

2.3.1 Концепция Закона Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации”

В январе 2004 г. Палатой представителей принят *Закон Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации”*, № 262-3. В соответствии с требованиями времени практически ежегодно в Закон вносились изменения и дополнения. К настоящему времени актуальна версия Закона с изменениями и дополнениями от 07.01.2012 г.

Целью разработки изменений и дополнений к Закону является приведение отдельных положений Закона “О техническом нормировании и стандартизации” в соответствие с нормами *Указа Президента Республики Беларусь от 16 июля 2007 г. № 318 “О порядке доведения до всеобщего сведения технических нормативных правовых актов”*.

В соответствии с данным Указом Национальный фонд ТНПА в области ТНиС преобразован в Национальный фонд технических нормативных правовых актов (НФ ТНПА). В частности, законопроектом уточняются полномочия Совета Министров Республики Беларусь и Госстандарта Республики Беларусь в области ТНиС, в том числе предусматривается, что Совет Министров Республики Беларусь обеспечивает создание НФ ТНПА, устанавливает порядок ведения этого фонда и правила пользования им.

Закон регулирует отношения, возникающие при разработке, утверждении и применении технических требований к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг, определяет правовые и организационные основы ТНиС и направлен на обеспечение единой государственной политики в этой области.

Законом установлено разграничение обязательных для соблюдения требований, регулируемых государством, которые отражены в

ТР, и требований, устанавливаемых в стандартах, применяемых добровольно.

Принятие ТР правительством – это не только повышение статуса требований, предъявляемых к продукции, но и возможность объединить усилия всех органов государственного управления, причастных к выработке таких требований, исключить дублирование и разночтение в документах, упростить для производителей продукции процедуры согласования документации и др.

Реализация положений Закона предусматривает поэтапный переход к системе ТНиС, в которой ключевыми документами должны стать ТР.

Разработка ТР является важнейшей задачей, стоящей перед республиканскими органами государственного управления. В этих целях разработана методология создания ТР и программы работ по разработке ТР. Большинство разрабатываемых ТР базируются на директивах ЕС Нового и Глобального подходов, а также идентичны предполагаемым к разработке в России.

После учреждения 29 мая 2014 г. ЕАЭС важным направлением деятельности Госстандарта Республики Беларусь стала разработка межгосударственных стандартов – ТР Таможенного союза (ТР ТС). Утвержден Перечень республиканских органов государственного управления и государственных организаций, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, ответственных за выработку позиции Республики Беларусь, участие в международных переговорах по проектам первоочередных ТР ТС.

Для обеспечения реализации основополагающих требований ТР необходимо ежегодно принимать в качестве государственных не менее 200 международных и европейских стандартов.

Предусматривается гармонизация стандартов системы ТНиС-Республики Беларусь со стандартами и правилами Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК).

В соответствии с Законом в Республике Беларусь должны действовать такие ТНПА, как ТР, ТКП, стандарты, в том числе СТБ, стандарты организаций (СТП), ТУ.

2.3.2 Категории и виды нормативных актов в области стандартизации

В рамках системы ТНиСв соответствии с ее принципами, изложенными в Законе РБ “О техническом нормировании и стандартизации”, предусмотрены следующие ТНПА, устанавливающие правила, общие принципы или характеристики различных видов деятельности или их результатов:

- *технические регламенты;*
- *технические кодексы;*
- *стандарты (международные и межгосударственные, государственные, стандарты организаций);*
- *технические условия.*

Технические регламенты

Технический регламент–ТНПА, разработанный в процессе технического нормирования, устанавливающий непосредственно и (или) путем ссылки на ТКП и (или) государственные стандарты Республики Беларусь обязательные для соблюдения технические требования, связанные с безопасностью продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг.

ТР принимаются в целях защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции и услуг относительно их назначения, качества или безопасности. Переход на ТР имеет еще одну важную цель – концентрацию в едином документе требований по безопасности, которые в настоящее время установлены в различных документах, в том числе принятых различными органами государственного управления.

Разработка ТР осуществляется республиканскими органами государственного управления в пределах предоставленных им полномочий. В соответствии с международной практикой ТР:

- 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 схемы до-

казательства соответствия продукции установленным требованиям;

- используют стандарты в качестве доказательной базы;
- регламентируют правила маркировки продукции;
- определяют правила размещения продукции на рынке.

ТР применяется ко всей продукции одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения. Требования утвержденного (принятого) ТР являются обязательными для соблюдения всеми субъектами ТНис.

Если в качестве критериев выбрать тип требований в ТР, то условно их можно подразделить на следующие:

- регламенты, технические требования в которых изложены путем описания конкретных технических требований (Р1);
- регламенты, содержащие общие технические требования (Р2);
- регламенты, содержащие технические требования, изложенные в виде ссылок на конкретные СТБ и/или ТКП (Р3).

В Республике Беларусь разрабатываются и действуют два **вида технических регламентов**:

- *Технические регламенты Республики Беларусь*;
- *Технические регламенты Таможенного союза*.

Технические регламенты Республики Беларусь

Технический регламент Республики Беларусь – это ТНПА, разработанный в процессе технического нормирования. Он устанавливает непосредственно и (или) путем ссылки на ТКП и (или) государственные стандарты Республики Беларусь обязательные для соблюдения технические требования, связанные с безопасностью продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг.

Кроме того, указанный документ должен содержать исчерпывающий перечень объектов технического нормирования, в отношении которых устанавливаются требования технического регламента.

ТР являются документами, обязательными для исполнения, в отличие от государственных стандартов, которые применяются в Республике Беларусь на добровольной основе.

ТР также могут содержать (и, как правило, содержат):

- правила и формы подтверждения соответствия продукции и других объектов, на которые распространяются требования ТР (например, обязательная сертификация, декларирование соответствия и т.п.);

- правила и методики контроля, испытаний, измерений, необходимые для подтверждения соответствия.

ТР не должны регулировать потребительские характеристики (качество) товара. Однако маркировка товара в отношении качества товара может быть предметом регулирования в ТР с целью предупреждения введения в заблуждение потребителей недобросовестными изготовителями либо продавцами.

ТР в республике утверждают соответствующие постановления Правительства.

На рисунках 2.10, 2.11 представлена классификация ТР Республики Беларусь.



Рисунок 2.10 – Виды ТР Республики Беларусь

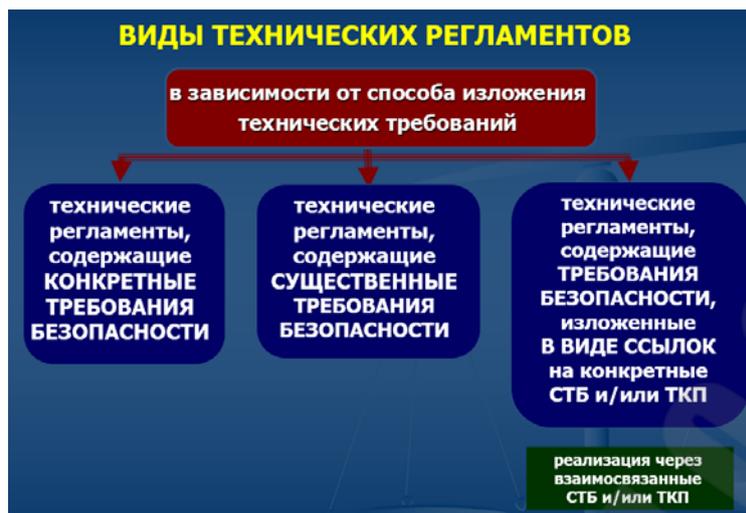


Рисунок 2.11 – Виды ТР Республики Беларусь

В 2009 г. Советом Министров была утверждена программа разработки технических регламентов Республики Беларусь, включающая 33 регламента. Однако были разработаны только отдельные регламенты, а действие некоторых регламентов было приостановлено, поскольку в этот период начали быстро развиваться процессы технического регулирования в рамках Таможенного союза, ориентированные на разработку и применение ТР Таможенного союза. При введении таких регламентов в силу национальное законодательство в области технического регулирования по соответствующим объектам должно отменяться. Это предусмотрено нормами подписанных соглашений в рамках Таможенного союза.

Тем не менее, ряд ТР Республики Беларусь продолжает действовать, поскольку ТР Таможенного союза в этой сфере деятельности пока не разработаны.

Например, обязательные требования к продукции и процедурам ее сертификации и декларирования соответствия в Республике Беларусь регулируются национальными ТР в отношении ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, программ и программно-технических средств в области банковских технологий, строительных материалов и изделий и некоторых других объектов.

Технические регламенты Таможенного союза

ТР ТС – документ, устанавливающий обязательные для применения и исполнения на таможенной территории ТС требования к продукции либо к продукции и связанным с требованиями к ней процессам производства, монтажа, наладки, эксплуатации (использова-

ния), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации.

Цель введения ТР ТС – установить единые требования к продукции, а также к связанным с нею процессам производства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации.

Продукция, соответствующая требованиям ТР ТС и прошедшая предусмотренные процедуры оценки (подтверждения) соответствия на территории одного из государств – членов ТС, допускается к обращению на всей территории ТС.

Установление единых правил облегчит работу белорусских, российских и казахских предприятий, в т.ч. и их экономических служб.

Правовой основой для перехода на единые требования к продукции и выпуску ее в обращение на территории ТС является *Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации, подписанное 18 ноября 2010 г.*, ратифицированное Законом РБ от 28.12.2010 № 218-З и вступившее в силу на территории Беларуси с 1 января 2012г.

ТР ТС имеют прямое действие на всей территории ТС, и их невыполнение влечет ответственность юридических лиц (индивидуальных предпринимателей) в соответствии с законодательством сторон.

Продукция, соответствующая требованиям ТР ТС, прошедшая предусмотренные процедуры оценки (подтверждения) соответствия на территории одного из государств – членов ТС, допускается к обращению на всей территории ТС без предъявления к ней либо к процедурам ее оценки (подтверждения) соответствия дополнительных требований со стороны любого из государств – членов ТС.

Соглашение также:

- ограничило перечень показателей, вводимых в качестве обязательных, которые устанавливаются через принятие ТР ТС;
- запретило вводить на национальном уровне иные обязательные требования к такой продукции.

Так, ТР ТС могут регулировать требования, исключительно связанные с защитой жизни и здоровья человека, животных и растений, окружающей среды, предупреждением введения в заблуждение потребителей, обеспечением энергоэффективности продукции и ресурсосбережением.

Таким образом, если ранее обязательные требования к одной и той же продукции могли утверждаться в каждом из государств различными ведомствами, каждое из которых требовало выполнения им установленных процедур оценки и подтверждения соответствия продукции независимо от других ведомств, то при введении ТР ТС необходимо руководствоваться только требованиями и процедурами оценки, указанными в соответствующем ТР.

Указанные положения являются безусловным плюсом для ведения бизнеса и межгосударственной торговли, т.к. исключают необходимость учитывать требования к продукции каждого из государств и получать разрешительные документы на право реализации продукции отдельно в каждом государстве (нередко в различных ведомствах).

В настоящее время вопросы, связанные с разработкой ТР ТС, определяются *“Положением о порядке разработки, принятия, внесения изменений и отмены технического регламента Таможенного союза”*, утвержденным решением Совета Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) от 20.06.2012 № 48.

Первый ТР ТС был введен в действие с 15 февраля 2012 г. Это ТР ТС 006/2011 *“О безопасности пиротехнических изделий”*.

Технические кодексы установившейся практики

Технический кодекс установившейся практики–ТНПА, разработанный в процессе стандартизации, содержащий основанные на результатах установившейся практики технические требования к процессам разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказанию услуг.

ТКП разрабатываются с целью реализации требований ТР, повышения качества процессов проектирования (разработки), производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказания услуг.

Разработка и утверждение (принятие) ТКП осуществляются республиканскими органами государственного управления. Право официального издания ТКП принадлежит республиканским органам государственного управления, их утвердившим (принявшим).

Технические требования, содержащиеся в технических кодексах, не должны противоречить требованиям ТР.

Стандарты

Стандарт–ТНПА, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов ТНис и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Стандарты принято делить на:

- *виды;*
- *категории.*

Вид стандарта определяется спецификой объекта стандартизации и содержанием стандарта. Выделяют:

- *основополагающие;*
- *терминологические;*
- *стандарты на методы испытаний;*
- *стандарты на продукцию, процесс (услугу).*

Основополагающий– содержит общие или руководящие положения для определенной области. Обычно используется либо как стандарт, либо как методический документ, на основе которого могут разрабатываться другие стандарты.

Терминологический– объектом стандартизации являются термины. Такой стандарт содержит определение (толкование) термина, примеры его применения и т.д.

Стандарт на методы испытаний–устанавливает методики, правила, процедуры различных испытаний и сопряженных с ними действий (например, отбор пробы или образца).

Стандарт на продукцию– содержит требования к продукции, которые обеспечивают ее соответствие назначению. Может быть полным или неполным. Полный стандарт устанавливает не только приведенные выше требования, но также и правила отбора проб, проведения испытаний, упаковки, этикетирования, хранения и т.д. Неполный – содержит лишь часть требований к продукции (только к параметрам качества, к правилам поставки и др.).

Стандарт на процесс (услугу).Объектом стандартизации в нем выступают соответственно процесс (например, технология производства) или услуга (например, автосервис, транспорт, банковское обслуживание и др.).

Категория стандарта зависит от сферы его действия, под которой понимают территориальный признак распространения требований документа.

Установлены следующие **категории стандартов**:

- *международные*;
- *межгосударственные (региональные)*;
- *государственные (национальные)*;
- *стандарты организаций*.

Международный стандарт (ISO) – стандарт, утвержденный (принятый) международной организацией по стандартизации.

Межгосударственный (региональный) стандарт (ГОСТ) – стандарт, утвержденный (принятый) межгосударственной (региональной) организацией по стандартизации.

Государственный стандарт Республики Беларусь (государственный стандарт, СТБ) – стандарт, утвержденный Государственным комитетом по стандартизации при Совете Министров Республики Беларусь, а в области архитектуры, градостроительства и строительства – Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Стандарт организации – стандарт, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем.

На государственном уровне может быть принята такая разновидность стандарта, как **предварительный** – временный документ, который принимается органом по стандартизации. *Цель его разработки* – ускоренное внедрение в экономику региональных и национальных стандартов промышленно развитых стран, а также результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Отличительной особенностью обозначения этого стандарта является дополнительная буква “П” в индексе, например, – СТБ П хххх-2008. Такой стандарт имеет установленный срок действия, не превышающий двух лет, и не подлежит продлению и обновлению (изменению, пересмотру).

Государственные стандарты являются добровольными для применения, однако **в ряде случаев они могут носить и обязательный характер**. Прежде всего, требования государственного стандарта становятся обязательными для соблюдения, если ссылка на этот стандарт дана в техническом регламенте.

Обычно к **обязательным требованиям** относят:

- безопасность продукта, услуги, процесса для здоровья человека, окружающей среды, имущества;
- производственная безопасность и санитарные нормы;
- техническая и информационная совместимость и взаимозаменяемость изделий;
- единство методов контроля и единство маркировки.

Кроме того, если производитель или поставщик продукции (услуги) в добровольном порядке применил государственный стандарт и заявил о соответствии ему своей продукции (услуги), используя обозначение государственного стандарта или знак соответствия в маркировке продукции, транспортной или потребительской тары, эксплуатационной или иной документации, а также если продукция (услуга) производителя или поставщика сертифицирована на соответствие требованиям государственного стандарта, то их соблюдение становится обязательным.

СТБ применяют на территории Республики Беларусь на предприятиях (объединениях), в том числе с иностранными инвестициями, в учреждениях, организациях независимо от форм собственности и подчиненности, министерствах и других органах государственного управления. Их используют также граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью (без образования юридического лица). Продукция не подлежит реализации и передаче для реализации по назначению, если она не соответствует требованиям, подлежащим обязательному выполнению и предусмотренным в действующих стандартах.

В настоящее время во многих странах мира в рамках систем стандартизации используются **международные стандарты**. Они широко применяются на региональном и национальном уровнях, используются изготовителями, торговыми организациями, страховыми компаниями, покупателями и потребителями, испытательными лабораториями, органами по сертификации и другими заинтересованными сторонами. Поскольку международные стандарты, как правило, отражают передовой опыт промышленных предприятий, результаты научных исследований, требования потребителей и государственных органов и представляют собой правила, общие принципы и характеристики для большинства стран, то они являются одним из важных условий, обеспечивающих устранение технических барьеров в торговле. Применение международных стандартов осуществляется через их принятие в качестве региональных или национальных.

В качестве государственных могут быть приняты стандарты международных региональных организаций по стандартизации, членом которых является Республика Беларусь, национальные стандарты другого государства при наличии соглашения о сотрудничестве или разрешения, полученного Госстандартом при Совете Министров Республики Беларусь от национальных организаций по стандартизации. К ним относятся:

- стандарты ИСО;
- стандарты МЭК;
- региональные стандарты Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (Правила ЕЭК ООН);
- региональные стандарты Европейского комитета по стандартизации (ЕН);
- государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р).
- государственные стандарты СССР (ГОСТ СССР).

Целями принятия международных стандартов в качестве государственных являются:

- устранение технических барьеров в торговле;
- создание условий для свободного обмена продукцией в рамках СНГ;
- создание условий для продвижения продукции, производимой предприятиями республики, на международные рынки сбыта.

Технические условия

Технические условия—ТНПА, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем и содержащий технические требования к конкретным типу, марке, модели, виду реализуемой ими продукции или оказываемой услуге, включая правила приемки и методы контроля.

ТУ применяют предприятия, расположенные на территории Республики Беларусь, независимо от форм собственности и подчиненности, и граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью, без образования юридического лица, в соответствии с договорами и (или) лицензиями на право производства и реализации продукции или оказания услуг. ТУ применяют также при производстве и поставке продукции, оказании услуг, если отсутствуют стандарты на данную продукцию.

2.3.3 Основополагающие документы системы ТНиС Республики Беларусь

В рамках реализации Закона Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации” разработаны основополагающие документы системы ТНиС, устанавливающие правила разработки ТР, ТКП, СТБ и ТУ:

- **ТКП 1.0-2004** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки технических регламентов”. Дата введения 01.01.2005.

ТКП устанавливает правила разработки, включая утверждение, государственную регистрацию ТР, а также правила их проверки, пересмотра, изменения, отмены, применения, официального издания, уведомление о ходе разработки и опубликования информации о ТР. ТКП не распространяется на правила разработки ТР в особых случаях, предусмотренных ст. 7 Закона Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации”.

- **ТКП 1.1-2004** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки технических кодексов установившейся практики”. Дата введения 01.01.2005.

ТКП устанавливает правила разработки, включая утверждение, государственную регистрацию ТКП, а также правила их проверки, пересмотра, изменения, отмены, применения, официального издания, уведомления о ходе разработки и опубликования информации о ТКП.

- **ТКП 1.2-2004** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки государственных стандартов”. Дата введения 01.01.2005.

ТКП устанавливает правила разработки СТБ и предварительных СТБ, включая их утверждение и государственную регистрацию, а также правила проверки, пересмотра, изменения, переиздания и отмены СТБ, уведомления об этом, правила перевода предстандартов в СТБ или их отмены, официального издания, применения СТБ и предстандартов.

- **ТКП 1.3-2010** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки технических условий”. Дата введения 01.09.2010

ТКП устанавливает порядок разработки, согласования, утверждения, регистрации, пересмотра, изменения и отмены ТУ на продукцию и услуги.

- **ТКП 1.4-2006** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила опубликования технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и информации о них”. Дата введения 01.01.2007.

ТКП устанавливает правила опубликования ТР, ТКП, СТБ, в том числе предварительных СТБ, текстов, вносимых в указанные ТНПА в области ТНис, изменений и поправок, а также правила опубликования информации о ТР, ТКП, СТБ, ТУ. Требования ТКП обязательны для субъектов ТНис, участвующих в процессе ТНис.

- **ТКП 1.5-2004** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила построения, изложения, оформления и содержания технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов”. Дата введения 01.01.2005.

ТКП устанавливает общие правила построения, изложения, оформления и содержания ТКП, СТБ, предварительных СТБ и изменений к ним. Требования ТКП применяют при разработке, подготовке к утверждению и изданию стандартов и изменений к ним. Требования ТКП не распространяются на действующие стандарты, которые были приняты до введения его в действие.

- **ТКП 1.6-2006** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила планирования работ по техническому нормированию и стандартизации”. Дата введения 01.06.2007.

ТКП устанавливает правила планирования работ по ТНис, формирования, утверждения, реализации, внесения изменений в План государственной стандартизации (ПГС) и финансирования работ по его реализации.

- **ТКП 1.7-2007** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки межгосударственных стандартов”. Дата введения 01.10.2007.

ТКП устанавливает правила разработки документов по межгосударственной стандартизации (ГОСТов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации), автором которых является Республика Беларусь, включая их принятие и введение в действие на территории Республики Беларусь; правила их проверки, изменения, пересмотра, прекращения применения на территории Республики Беларусь; а также правила рассмотрения ГОСТов, разработанных другими государствами – участниками Соглашения о проведении согла-

сованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. Требования ТКП обязательны для субъектов ТНнС, участвующих в процессе ТНнС.

- **ТКП 1.8-2008**“Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила подготовки уведомлений о технических регламентах, технических кодексах установившейся практики и государственных стандартах”. Дата введения 01.04.2009.

ТКП устанавливает общие правила организации и проведения работ по подготовке, оформлению, представлению и публикации уведомлений о разрабатываемых и принятых (утвержденных) ТНПА в области ТНнС: ТР Республики Беларусь; ТКП; СТБ, предварительных СТБ, ГОСТах, правилах и рекомендациях по межгосударственной стандартизации, автором которых является Республика Беларусь. ТКП не распространяется на ТНПА на продукцию, сведения о которой отнесены к государственным секретам Республики Беларусь.

- **ТКП 1.9-2007**“Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила принятия международных, региональных и национальных стандартов других государств в качестве государственных стандартов”. Дата введения 01.09.2007.

ТКП устанавливает правила и методы принятия международных, региональных и национальных стандартов других государств и международных документов, не являющихся международными стандартами, в качестве СТБ и предварительных СТБ, а также требования к их построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению. Требования ТКП могут применяться при принятии международных документов в качестве ТКП. Требования ТКП обязательны для субъектов ТНнС, участвующих в процессе стандартизации.

- **ТКП 1.10-2007**“Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила построения, изложения, оформления и содержания технических регламентов”. Дата введения 01.10.2007.

ТКП устанавливает правила построения, изложения, оформления и содержания ТР Республики Беларусь. Требования ТКП применяются при разработке, подготовке к утверждению и изданию ТР.

- **ТКП 1.11-2008**“Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Требования к издательскому оформлению и полиграфическому исполнению официальных изданий технических регламентов, технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов”. Дата введения 01.02.2009.

ТКП устанавливает требования к издательскому оформлению и полиграфическому исполнению официальных изданий ТР и утвержденных Госстандартом Республики Беларусь ТКП, СТБ и предварительных СТБ. Требования ТКП не распространяются на тематические сборники ТР, ТКП и СТБ.

- **ТКП 1.12-2008** “Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила организации и работы технических комитетов по стандартизации”. Дата введения 01.04.2009.

ТКП устанавливает правила организации и работы, основные функции, права и ответственность технических комитетов по стандартизации Республики Беларусь.

Тексты документов размещены на сайте Национального фонда ТНПА (www.tnpa.by).

2.3.4 Порядок разработки нормативных актов в области стандартизации

Порядок разработки технических регламентов регламентирован ТКП 1.0-2004. При разработке ТР необходимо обеспечить прозрачность данного процесса и возможность участия в нем всех заинтересованных сторон. Построение, оформление и содержание ТР необходимо выполнять в соответствии с ТКП 1.10-2007. Подготовка уведомлений о разработке ТР – по СТБ П 1.8, опубликование – по ТКП 1.4-2006.

ТР утверждают и вводят в действие постановлением Совета Министров РБ. Сроки введения в действие ТР устанавливают с учетом времени, необходимого для осуществления мероприятий по обеспечению соблюдения их требований, но не ранее чем через шесть месяцев со дня официального опубликования информации об их утверждении.

В процессе государственной регистрации ТР присваивают *обозначение*, состоящее из индекса ТР, года утверждения, порядкового регистрационного номера (состоящего из трех цифр), присваиваемого Госстандартом, обозначения принадлежности к стране ВУ, разделенных косой чертой.

Например: **ТР/2004/001/ВУ**.

Планирование работ по разработкетехнических кодексов, их проверке, внесению изменений осуществляют республиканские органы государственного управления в установленном порядке. ТКП не должны противоречить требованиям ТР и законодательных актов РБ. Порядок разработки ТКП регламентирован ТКП 1.1-2004. Построение, изложение, оформление и содержание ТКП проводится по ТКП 1.5-2004, подготовка уведомлений о разработке ТКП – по СТБ П 1.8, опубликование – по ТКП 1.4-2006.

ТКП утверждают и вводят в действие постановлением (приказом) республиканского органа государственного управления, при этом устанавливают дату введения его в действие.

Техническому кодексу в процессе государственной регистрации присваивают *обозначение*, состоящее из индекса ТКП, порядкового регистрационного номера от Госстандарта, года утверждения и в скобках кода республиканского органа государственного управления, утвердившего ТКП.

Например: **ТКП 43-2004 (09170)** или **ТКП 11.05.01-2004 (02300)**.

Порядок разработки государственных стандартов РБ регламентирован ТКП 1.2-2004. Разработку СТБ могут осуществлять технические комитеты по стандартизации, предприятия и организации согласно заданиям плана государственной стандартизации, договорам на разработку стандартов или инициативно. Оформление и построение стандарта осуществляются в соответствии с ТКП 1.5-2004.

Госстандарт присваивает утвержденному стандарту *обозначение*, состоящее из индекса СТБ, отделенного от него пробелом, порядкового регистрационного цифрового номера и отделенных от номера при помощи тире четырех цифр года утверждения.

Например: **СТБ 1248-2000** или **СТБ 1432-2003**.

Обозначение СТБ, входящего в систему (группу) СТБ, состоит из индекса СТБ, порядкового регистрационного номера, присваиваемого Госстандартом, первые цифры с точкой которого определяют систему (группу) СТБ; цифры, стоящие после точки, являются номером стандарта в данной системе (группе), а отделенные от номера тире четыре цифры – указывают на год утверждения СТБ.

Например: **СТБ 4.227-2003** или **СТБ 50.13-2003**.

Допускается после цифр с точкой перед номером СТБ в системе (группе) приводить другие цифровые индексы, установленные основополагающим СТБ данной системы (группы) СТБ.

Например: **СТБ 6.01.2-2001** или **СТБ 17.1.4.01-2000**.

При разработке и утверждении СТБ при развитии систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических межгосударственных стандартов структура его обозначения должна соответствовать данным систем, принятым в основополагающих стандартах, и включать цифры системы (комплекса) межгосударственных стандартов и порядковый регистрационный номер, присвоенный Госстандартом.

Например: **СТБ 2.1698-2000**.

Если СТБ разделен на отдельные части, то всем его частям присваивается один и тот же порядковый регистрационный номер, состоящий из номера СТБ и отделенного от него тире номера части СТБ.

Например: **СТБ 9000-1-2002** или **СТБ 9000-2-2003**.

Утвержденный стандарт вводится в действие после его государственной регистрации. Срок введения в действие – не ранее 60 календарных дней со дня официального опубликования информации о его государственной регистрации. Пересмотр СТБ, внесение в него изменений, переиздание или его отмена проводится по решению Госстандарта.

Технические условия разрабатываются в соответствии с ТКП 1.3-2010 юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями на продукцию, предназначенную для реализации, в том числе:

- на конкретный тип, марку, модель (модификацию), вид продукции;
- группу однородной продукции, обладающую общими признаками, единством конструкции при различных параметрах и (или) размерах, некоторых конструктивных различиях отдельных составных частей, различном расположении и разном количестве одинаковых составных частей в изделии (групповые технические условия):
 - конкретный вид услуг;
 - группу однородных услуг, обладающих общим целевым и (или) функциональным назначением и общими технологиями и методами предоставления.

Допускается ТУ не разрабатывать:

- на единичную продукцию, выпускаемую по техническому заданию, либо документу, его заменяющему (контракт, протокол, эскиз

и т.д.), содержащему необходимые и достаточные требования для выпуска продукции и признанному заказчиком и изготовителем;

- составные части изделия, поставляемые заказчику изделия и изготавливаемые по его конструкторской документации (КД);
- запасные части изделия, изготавливаемые КД изготовителя изделия и на его предприятии;
- вещества, материалы и полуфабрикаты, выпускаемые в установленном объеме по прямому заказу (контракт, договор и т.д.) одного предприятия и подлежащие дальнейшей обработке;
- продукцию, предназначенную только для экспорта, если наличие технических условий не предусмотрено контрактом (договором).

Требования, устанавливаемые в ТУ, не должны противоречить требованиям ТР и законодательных актов Республики Беларусь, распространяющихся на данную продукцию.

Срок действия ТУ устанавливается держателем подлинника ТУ, при этом он не должен быть более пяти лет.

Обозначение ТУ присваивает разработчик. Обозначение состоит из: индекса вида ТНПА – ТУ; международного буквенного кода Республики Беларусь – ВУ; кода держателя подлинника ТУ по Единому государственному регистру юридических лиц и индивидуальных предпринимателей – девять знаков; разделительного знака – точка; порядкового регистрационного номера ТУ у держателя подлинника – три знака; разделительного знака – тире; года утверждения – четыре знака.

Например: **ТУ ВУ100195503.015-2003.**

Согласованные и утвержденные ТУ на продукцию подлежат государственной регистрации в Госстандарте или Белорусском государственном институте стандартизации и сертификации (БелГИСС), кроме следующих ТУ, не подлежащих регистрации:

- на опытные образцы и опытные партии, за исключением продуктов питания;
- технологические промышленные и бытовые отходы сырья, материалов, полуфабрикатов;
- составные части изделия, полуфабрикаты, вещества и материалы, не предназначенные к самостоятельной поставке;
- единичную продукцию;
- простейшие товары народного потребления.

До представления на государственную регистрацию ТУ подлежат проверке, которую проводит Госстандарт или БелГИСС.

Отмена действия ТУ производится путем аннулирования их государственной регистрации.

2.4 ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

2.4.1 Органы и службы по стандартизации в Республике Беларусь, их полномочия

Государственное регулирование и управление в области ТНиС включает:

- определение и реализацию государственной политики в области ТНиС;
- формирование и реализацию программ разработки ТР и взаимосвязанных с ними СТБ;
- установление единого порядка разработки и утверждения (принятия) ТР, ТКП, СТБ, ТУ;
- координацию разработки ТР, СТБ;
- утверждение (принятие) ТР, СТБ;
- установление порядка официального издания ТР и СТБ, а также порядка опубликования информации о действующих ТР, ТКП, СТБ и ТУ;
- установление порядка официального толкования вопросов применения ТР, ТКП, СТБ.

Государственное регулирование и управление в области ТНиС в соответствии с законодательством осуществляются:

- *Президентом Республики Беларусь;*
- *Советом Министров Республики Беларусь;*
- *Госстандартом Республики Беларусь;*
- *Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь;*
- *государственными органами Республики Беларусь.*

Национальную службу стандартизации возглавляет Госстандарт, который, как правило, выполняет функции планирования, управления надзором и контролем, а также научного обеспечения этих работ непосредственно и через **подведомственные ему организации**:

- *БелГИСС;*
- *БелГИМ;*
- *территориальные центры стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМС).*

Объектом контроля являются вопросы внедрения и соблюдения стандартов, обеспечения единства измерений и качества продукции и услуг.

Кроме того, в Госстандарт входят **информационно-издательские службы**, занимающиеся вопросами издания и распространения ТНПА. Информационно-издательские службы обладают монопольным правом издания и распространения нормативных документов по стандартизации в связи с официальным характером документов и необходимостью абсолютного соответствия их содержания оригиналам. Необходимо учитывать, что любой из нормативных документов по стандартизации подлежит актуализации, а это означает, что при необходимости в него вносят изменения, которые должны быть доведены до всех пользователей.

Работами теоретического и практического характера по поручению Госстандарта могут также заниматься предприятия и организации, обладающие необходимым научным потенциалом, вне зависимости от их ведомственного подчинения. Такие субъекты называются **базовыми организациями по стандартизации**. Кроме того, в любом ведомстве и на любом предприятии есть службы стандартизации, которые административно подчиняются своему руководству, но методически работают под началом соответствующих служб Госстандарта. Службы стандартизации предприятий выполняют все виды работ в области стандартизации, входящие в их компетенцию.

Функции и обязанности БелГИСС

БелГИСС находится в подчинении Госстандарта Республики Беларусь и является центральным государственным научно-

практическим предприятием Госстандарта в области ТНиС, оценки соответствия и систем менеджмента.

С 1998 г. БелГИСС является Национальным институтом стандартизации Республики Беларусь.

БелГИСС аккредитован в качестве научной организации.

БелГИСС осуществляет научные исследования по направлениям деятельности, обеспечивает качественное выполнение научных исследований и разработок, практическое освоение результатов.

Ключевым направлением деятельности института является реализация положений законов о техническом нормировании, стандартизации и оценке соответствия, которые соответствуют положениям соглашений ВТО, учитывают опыт стран ЕС, СНГ и направлены на обеспечение защиты жизни и здоровья человека, имущества и охраны окружающей среды, повышение конкурентоспособности продукции и услуг, устранение технических барьеров в торговле, рациональное использование ресурсов.

Направления деятельности БелГИСС:

- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке приоритетных направлений развития стандартизации, совершенствование ее принципов и методов;
- разработка программ стандартизации;
- разработка и экспертиза СТБ, ГОСТов и ТУ;
- создание, формирование технических комитетов по стандартизации и ведение их секретариатов;
- разработка, ведение и пересмотр классификаторов;
- консультации, проведение семинаров по проблемам стандартизации продукции, процессов и услуг;
- разработка ТНПА, обеспечивающих продвижение продукции на белорусском и зарубежных рынках;
- разработка на основе изучения передового опыта ГОСТов и СТБ;
- консультации по актуальным вопросам стандартизации.

Задачи БелГИСС:

- реализация государственной политики в области стандартизации;
- обеспечение функционирования и совершенствования системы ТНиС;

- разработка научно-технических, организационно-методических, правовых и экономических основ стандартизации;
- обеспечение научно-технического уровня действующих и разрабатываемых ТНПА, гармонизация их требований с международными стандартами и национальными стандартами промышленно развитых стран;
- применение единых стандартов, способствующих развитию торговых и экономических связей между странами СНГ;
- ведение Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭСИ).
- анализ соответствия продукции международным стандартам и стандартам стран, в которые она экспортируется.

Приоритет в работах по государственной стандартизации отдается гармонизации национальных стандартов с международными и региональными.

Для оказания методической помощи предприятиям и организациям различных форм собственности на базе БелГИСС функционирует Методический центр по техническому нормированию и стандартизации и применению Директив ЕС.

БелГИСС осуществляет техническое обслуживание Национального фонда ТНПА.

БелГИСС располагает потенциалом в области подтверждения соответствия широкого спектра бытовой и промышленной продукции, услуг, а также разработки методологии проведения этих работ.

С целью оказания содействия отечественным предприятиям в выполнении требований при поставках выпускаемой продукции на внешние рынки, устранения технических барьеров в торговле орган по сертификации продукции и испытательный центр аккредитованы в Системе сертификации ГОСТ Р, что позволяет институту реализовать у себя комплексный подход к проведению испытаний и сертификации бытовых электроприборов, радиоэлектронной аппаратуры, светотехнических изделий, персональной вычислительной техники и комплектующих, ручного электроинструмента и другой продукции при поставках на российский рынок – от приема заявки до выдачи сертификата соответствия.

Область аккредитации органа по сертификации систем управления БелГИСС позволяет отечественным предприятиям повысить свою конкурентоспособность за счет внедрения и сертификации систем

менеджмента качества (СМК) по ИСО серии 9000, в том числе для автопроизводителей и их поставщиков – по ИСО/ТУ 16949, управления качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов анализа рисков и критических контрольных точек (НАССР), экологического менеджмента по ИСО серии 14000, управления охраной труда по СТБ 18001 (OHSAS 18001), сертификации СМК медицинских изделий на соответствие требованиям СТБ ИСО 13 485, а также менеджмента безопасности пищевых продуктов по СТБ ИСО 22000.

Институт оказывает методическую помощь предприятиям различных отраслей по разработке и подготовке к сертификации вышеуказанных систем, а также интегрированных систем менеджмента; участвует в организации и проведении конкурсов в области качества.

БелГИСС – аффилированный член в Европейской организации по качеству (ЕОQ, ЕОК). Членство в ЕОQ – это возможность для БелГИСС получить доступ к наиболее прогрессивным идеям и практикам в области менеджмента качества, постоянно генерируемым в Европейском сообществе, это право на участие в ежегодных конгрессах, программах и проектах ЕОQ.

Постоянно развивается и совершенствуется деятельность испытательного центра. Здесь проводятся испытания бытовых электроприборов и радиоэлектронной аппаратуры, персональных вычислительных машин, игровых автоматов, электрического ручного инструмента, оптико-механической, светотехнической продукции и др. на соответствие требованиям государственных, международных и европейских стандартов. Центр оснащен современным высокоточным оборудованием. В рамках соглашений с институтами Литвы, Польши, Словакии, Чехии проводятся работы по оценке соответствия продукции белорусских производителей европейским требованиям и получению права СЕ-маркировки. С 2004 г. на базе института функционирует Белорусско-Словацкий центр испытаний и сертификации, деятельность которого направлена на повышение эффективности и оперативности проводимых работ по подтверждению соответствия отечественной продукции европейским требованиям и получению СЕ-маркировки.

С июня 2007 г. функционирует передвижная испытательная лаборатория, позволяющая проводить выездные испытания широкой гаммы промышленной продукции на производственных площадях предприятий-изготовителей.

2.4.2 Государственный надзор за соблюдением ТНПА

Государственный надзор за соблюдением требований ТНПА представляет собой комплекс мероприятий по контролю за соблюдением юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, установленных в ТНПА, включая ТР, взаимосвязанные с ними СТБ и иные ТНПА в области ТНиС, требований законодательства об оценке соответствия, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом, импортером) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации.

Объекты государственного надзора:

- продукция (работы, услуги), в том числе подлежащая обязательному подтверждению соответствия;
- процессы разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации, утилизации продукции, оказание услуг;
- техническая (конструкторская, технологическая, проектная и др.) документация на продукцию (работы, услуги).

Государственные органы, осуществляющие Государственный надзор:

- Госстандарт Республики Беларусь в лице Главного государственного инспектора Республики Беларусь по надзору за ТНПА и его заместителя;
- структурные подразделения Госстандарта, в сферу ведения которых входят вопросы организации и проведения государственного надзора и контроля;
- областные и городские центры стандартизации, метрологии и сертификации в лице уполномоченных должностных лиц органов государственного надзора за соблюдением требований ТНПА.

В республике имеется достаточная **законодательная база**, регулирующая отношения, возникающие в процессе государственного надзора и контроля за соблюдением требований ТНПА. Она является единой как для проведения государственного метрологического надзора и контроля, так и для государственного надзора и контроля за соблюдением требований ТНПА. Перечень нормативных актов перечислен в п. 1.5.1 настоящего пособия.

В развитие законодательных актов Правительством Республики Беларусь принят ряд других нормативных актов, регулирующих государственный надзор за соблюдением требований ТНПА. Например, Положение о порядке осуществления государственного надзора за соблюдением требований ТР утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.05.2007 года № 715 *“Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и Положения о порядке осуществления государственного метрологического надзора”*.

Государственный надзор осуществляется в целях обеспечения соответствия продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг техническим требованиям, гарантирующим их безопасность для жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и окружающей среды, а также в целях обеспечения технической и информационной совместимости, взаимозаменяемости продукции, защиты прав потребителей и интересов государства.

Государственный надзор осуществляется на стадиях разработки и постановки продукции на производство, ее изготовления, испытаний, реализации, использования (эксплуатации), хранения, транспортирования и утилизации, а также при выполнении работ и оказании услуг и проводится у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей независимо от форм собственности.

Задачи Государственного надзора за соблюдением требований ТНПА:

- предотвращение и пресечение нарушений требований, установленных в ТНПА, включая ТР, взаимосвязанные с ними СТБ и иные ТНПА в области ТНис, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации;
- предотвращение и пресечение нарушений требований законодательства об оценке соответствия при реализации продукции, оказании услуг, деятельности персонала и функционировании иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь.

В соответствии с основными задачами **органы государственного надзора** за соблюдением требований ТР **выполняют следующие виды работ:**

- контролируют выполнение юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований ТР, взаимосвязанных с ними СТБ и иных ТНПА в области ТНиС, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации;
- проверяют наличие у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей документов об оценке соответствия на продукцию (работы, услуги), подлежащую обязательному подтверждению соответствия, а также подлинность указанных документов (сертификатов, деклараций соответствия), правомерность использования знаков соответствия;
- принимают установленные законодательством меры по пресечению юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями нарушений требований ТР, взаимосвязанных с ними государственных стандартов и иных ТНПА в области ТНиС, а также показателей, задекларированных изготовителем (продавцом) продукции в договорах на поставку (продажу) продукции, в ее маркировке или сопроводительной документации, а также по пресечению нарушений обязательного подтверждения соответствия.

Государственный надзор за соблюдением ТР осуществляется уполномоченными **должностными лицами органов государственного надзора** (государственными инспекторами) как лично, так создаваемыми под его руководством комиссиями, которые **имеют право:**

- свободного доступа в служебные и производственные помещения юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, подлежащих проверке;
- получения от юридических лиц или индивидуальных предпринимателей документов и сведений, необходимых для осуществления государственного надзора;
- привлечения по согласованию с юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями их специалистов и использования технических средств для осуществления государственного надзора;

- проведения в установленном порядке отбора проб и образцов продукции для определения ее соответствия требованиям ТР, при этом стоимость израсходованных проб и образцов, а также затраты на проведение испытаний относятся на издержки производства (обращения) проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя в порядке, определяемом Советом Министров Республики Беларусь;

- выдачи юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям обязательного для выполнения предписания об устранении нарушений требований ТР, а также причин, вызвавших эти нарушения;

- выдачи юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям предписания о запрете передачи продукции, выполнения процессов ее эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также оказания услуг, не соответствующих ТР;

- применения в установленном порядке других мер воздействия, предусмотренных актами законодательства.

Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь является по должности одновременно Главным государственным инспектором Республики Беларусь по надзору за соблюдением ТР.

Главный государственный инспектор Республики Беларусь по надзору за соблюдением ТР наряду с перечисленными правами, имеет право:

- запрещать выполнение процессов производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказание услуг, не соответствующих требованиям ТР;

- выдавать юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям предписания об организации возврата потребителями и (или) изъятия из обращения продукции, не соответствующей требованиям ТР;

- запрещать юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям передачу продукции, выполнение процессов ее эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказание услуг в случае их уклонения от проводимой в установленном порядке проверки и (или) создания препятствий государственным инспекторам в ее проведении.

Государственные инспекторы несут установленную законодательством ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение возложенных на них обязанностей.

Субъекты хозяйственной деятельности обязаны не препятствовать, а оказывать содействие государственным инспекторам во всех их действиях, составляющих процедуру государственного надзора (свободный доступ в служебные производственные помещения; привлечение к работе специалистов и имеющихся на предприятии технических средств, отбор проб и образцов и т.д.).

Планирование проверки включает обязательный подготовительный период, в течение которого анализируются результаты предыдущих проверок, в том числе и проводимых другими контролирующими органами. Контролю подвергается образец (или проба), отбираемый в соответствии с методикой, установленной в стандарте на данную продукцию. По результатам испытаний оформляется протокол испытаний, а проведенные проверки заканчиваются составлением акта.

Акт проверки – документ, на основании которого государственный надзор выдает проверяемому субъекту предписания или постановления о применении мер воздействия за нарушения, обнаруженные в ходе контрольных проверок.

Ежегодно органами государственного надзора за соблюдением ТНПА проводятся около 4500 проверок, подвергаются контролю более 10 тыс. наименований продукции.

2.4.3 Информационное обеспечение системы ТНисС

Информационное обеспечение является необходимым условием применения и соблюдения требований ТНПА.

Для доступности пользователям информации по ТНПА Госстандарт публикует следующую **официальную информацию**:

- *каталоги ТНПА;*
- *каталоги ТУ;*
- *информационные указатели стандартов (ИУС) и технических условий (ИУТУ);*
- *непосредственно ТНПА в области ТНисС (СТБ, ТУ и др.).*

Совокупность ТНПА на бумажных и электронных носителях, включая все официально утвержденные и изданные или их достоверные копии, составляют **Национальный фонд стандартов**, образованный в 1996 г. Правила ведения фонда установлены в РД РБ 0410.46-97.

С 1 января 1999 г. в соответствии с *Указом Президента Республики Беларусь от 20 июля 1998 г., № 369 “О Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь”* создан и функционирует **Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь** (Национальный реестр).

Национальный реестр представляет собой систему учета правовых актов Республики Беларусь. Статус Национального реестра, порядок его формирования и ведения определен *“Положением о Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь”*, утвержденным названным Указом. Ведение Национального реестра осуществляется Национальным центром правовой информации (НЦПИ) Республики Беларусь.

В соответствии с *Указом Президента Республики Беларусь от 16.07.2007 г., № 318 “О порядке доведения до всеобщего сведения технических нормативных правовых актов”* (с изменениями, внесенными Указом Президента Республики Беларусь от 15 июня 2015 г. № 243 “Об электронном документообороте при подготовке и принятии правовых актов”) создан **Национальный фонд технических нормативных правовых актов** (адрес сайта www.tnpa.by).

НФ ТНПА в нашей республике является единым информационным центром, где аккумулируются все ТНПА. Наличие такого центра, многовекторное развитие его информационных ресурсов, оперативный и удобный доступ к ним с учетом интересов различных категорий пользователей чрезвычайно актуальны в современных экономических условиях.

Интернет-ресурсом, предназначенным для официального опубликования правовых актов, является **Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь** (www.pravo.by) – основной государственный информационно-правовой интернет-ресурс в области права и правовой информатизации.

В соответствии с *“Положением о деятельности по распространению (предоставлению) правовой информации в Республике Беларусь”*, утвержденным *Указом Президента Республики Беларусь от 30 декабря 2010 г., № 712 “О совершенствовании государственной сис-*

темы правовой информации Республики Беларусь” создан **Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь (ЭБДПИ)** – основной государственный информационно-правовой ресурс, который формируется и ведется НЦПИ Республики Беларусь и представляет собой полное систематизированное собрание законодательства Республики Беларусь в электронном виде, т.е. совокупность банков данных:

- *законодательство Республики Беларусь;*
- *решения органов местного управления и самоуправления;*
- *международные договоры.*

ЭБДПИ распространяется в виде электронной копии с информационно-поисковой системой “ЭТАЛОН” (ИПС “ЭТАЛОН”). Тексты правовых актов представлены в их действующей редакции, т.е. с учетом всех внесенных изменений и дополнений.

После включения в Национальный реестр правовые акты помещаются в ЭБДПИ. Основой систематизации при этом является **Единый правовой классификатор Республики Беларусь**, разработанный НЦПИ и утвержденный *Указом Президента Республики Беларусь от 4 января 1999 г. № 1 “Об утверждении Единого правового классификатора Республики Беларусь”*.

В соответствии с *Указом Президента Республики Беларусь от 16 июля 2007 г. № 318 “О порядке доведения до всеобщего сведения технических нормативных правовых актов”* (с изменениями, внесенными *Указом Президента Республики Беларусь от 15 июня 2015 г. № 243 “Об электронном документообороте при подготовке и принятии правовых актов”*) в целях предоставления юридическим и физическим лицам полной, достоверной и своевременной информации о ТНПА НЦПИ Республики Беларусь на базе ЭБДПИ Республики Беларусь создан и интегрирован в информационно-поисковую систему “ЭТАЛОН” банк данных “Технические нормативные правовые акты”.

2.5 МЕЖДУНАРОДНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

2.5.1 Международная стандартизация

Основное назначение международных стандартов– создание на международном уровне единой методической основы для разработки новых и совершенствования действующих систем качества и их сертификации.

Научно-техническое сотрудничество в области стандартизации направлено на гармонизацию национальной системы стандартизации с международной, региональными и прогрессивными национальными системами стандартизации. В развитии международной стандартизации заинтересованы как индустриально развитые страны, так и страны развивающиеся, создающие собственную национальную экономику.

Цели международной стандартизации:

- сближение уровня качества продукции, изготавливаемой в различных странах;
- обеспечение взаимозаменяемости элементов сложной продукции;
- содействие международной торговле;
- содействие взаимному обмену научно-технической информацией и ускорение научно-технического прогресса.

Основные задачи международной стандартизации:

- установление требований к техническому уровню и качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, а также норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции, позволяющих ускорять внедрение прогрессивных методов производства продукции высокого качества и ликвидировать нерациональное многообразие видов, марок и размеров;
- развитие унификации и агрегатирования промышленной продукции как важнейшего условия специализации производства, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, повышение уровня взаимозаменяемости, эффективности эксплуатации и ремонта изделий;

- обеспечение единства и достоверности измерений в стране, создание и совершенствование государственных эталонов единиц физических величин, также методов и средств измерений высшей точности;
- разработка унифицированных систем документации, систем классификации и кодирования технико-экономической информации;
- принятие единых терминов и обозначений в важнейших областях науки, техники, отраслях экономики;
- формирование системы стандартов безопасности труда, систем стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов;
- создание благоприятных условий для внешнеторговых, культурных и научно-технических связей.

Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН) определила следующие **основные приоритетные направления и задачи для стандартизации**:

- здравоохранение и обеспечение безопасности;
- улучшение окружающей среды;
- содействие научно-техническому сотрудничеству;
- устранение технических барьеров в международной торговле, являющихся следствием негармонизованных нормативных документов.

В перечне ЕЭК ООН обозначено **15 секторов (областей), для которых необходима стандартизация**:

- атомная энергетика, радиационная безопасность и радиационная защита;
- строительное оборудование и элементы;
- электро- и электронное оборудование и детали;
- охрана окружающей среды;
- противопожарная защита и системы защиты от краж;
- машинное оборудование;
- здравоохранение;
- тракторы, машины для сельского и лесного хозяйства;
- транспортное оборудование;
- обработка информации;
- энергетика;

- материалы;
- прочие продукты и оборудование;
- метрология;
- обеспечение и оценка качества.

Международные стандарты не имеют статуса обязательных для всех стран-участниц. Любая страна мира вправе применять или не применять их. Решение вопроса о применении международного стандарта ИСО связано, в основном, со степенью участия страны в международном разделении труда и состоянием ее внешней торговли.

Руководство ИСО/МЭК 21:2004 предусматривает **прямое и косвенное применение международного стандарта**.

Прямое применение– применение международного стандарта независимо от его принятия в любом другом нормативном документе.

Косвенное применение– применение международного стандарта посредством другого нормативного документа, в котором этот стандарт был принят.

Руководство ИСО/МЭК 21 устанавливает **систему классификации для принятых и адаптированных международных стандартов**:

- **идентичные (IDT)**– идентичные по технической содержанию и структуре, но могут содержать минимальные редакционные изменения;
- **измененные (MOD)**– принятые стандарты. Содержат технические отклонения, которые ясно идентифицированы и объяснены;
- **неэквивалентные (NEQ)**. Региональный или национальный стандарт неэквивалентен международным стандартам. Изменения ясно неидентифицированы, и не установлено четкое соответствие.

2.5.2 Международные организации по ТНис

Международная организация по стандартизации ИСО

История ИСО начиналась в 1946 г., когда делегаты из 25 стран встретились в Институте гражданских инженеров в Лондоне и приняли решение о создании новой международной организации “для содействия международной координации и унификации промышлен-

ных стандартов”. В феврале 1947 г. новая организация ИСО официально начала свою деятельность.

Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции МЭК. Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций. ИСО занимается также и проблемами сертификации.

Сегодня членами ИСО являются представители из 165 стран. Всего в составе ИСО более 100 комитетов-членов.

Структура насчитывает около 3 368 технических органов, которые занимаются разработкой стандартов.

С момента основания ИСО опубликовала более 19500 международных стандартов, которые распространяются почти на все аспекты технологии и бизнеса: от безопасности пищевых продуктов до компьютеров, а также сельского хозяйства и здравоохранения. Международные стандарты ИСО оказывают влияние на все аспекты жизни.

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 развития сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

Международный стандарт ИСО является результатом консенсуса между участниками организации ИСО. Он может использоваться непосредственно или путём внедрения в национальные стандарты разных стран.

Международные стандарты носят добровольный характер и содержат актуальные спецификации на продукцию, услуги и передовую практику, а также способствуют повышению эффективности производства и активному росту промышленного потенциала. Международные стандарты разрабатываются на основе консенсуса, что положительно влияет на сокращение барьеров в торговле.

Стандарты ИСО – наиболее широко используемые во всем мире, причем ежегодно пересматриваются и принимаются 500...600 стандартов, которые представляют собой тщательно отработанный вариант технических требований к продукции (услугам), что значительно облегчает обмен товарами, услугами и идеями между всеми странами мира.

Международные стандарты ИСО обеспечивают практическими инструментами для решения многих глобальных проблем современности.

Международные стандарты ИСО гарантируют, что продукты и услуги являются безопасными, надежными и качественными. Для бизнеса они являются стратегическими инструментами снижения расходов путем минимизации отходов и ошибок и увеличения производительности. Они помогают компаниям получить доступ к новым рынкам, обеспечивают равные условия для развивающихся стран и способствуют свободной и справедливой международной торговле.

Стандарты, популярные на сегодняшний день:

ISO 9000 “Управление качеством”

ISO 14000 “Экологический менеджмент”

ISO 3166 “Коды стран”

ISO 26000 “Социальная ответственность”

ISO 50001 “Энергетический менеджмент”

ISO 31000 “Управление рисками”

ISO 22000 “Управление безопасностью продуктов питания”

ISO 27001 “Управление информационной безопасностью”

ISO 20121 “Экологическая самоокупаемость мероприятий”.

Международная электротехническая комиссия

МЭК создана в 1906 г. на международной конференции, в которой участвовали тринадцать стран, в наибольшей степени заинтересованных в такой организации. Она занимается стандартизацией в области электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения.

Основная цель этой организации согласно уставу – содействие международному сотрудничеству по стандартизации и смежным проблемам в области электро- и радиотехники путем разработки международных стандартов и других документов.

Большинство стран – членом МЭК представлены в ней своими национальными организациями по стандартизации, в некоторых странах созданы специальные комитеты по участию в МЭК, не входящие в структуру национальных организаций по стандартизации. Представительство каждой страны в МЭК облечено в форму национального комитета. Членами МЭК являются 164 страны, 175 технических комитетов и подкомитетов, представляющих 80 %

населения Земли. Опубликовано более 6000 стандартов. Официальные языки МЭК: английский, французский и русский.

Европейская экономическая комиссия ООН

ЕЭК ООН – орган Экономического и социального совета ООН (ЭКОСОС ООН). Она создана в 1947 г. как временная организация для оказания помощи странам, пострадавшим в войне. Но в 1951 г. ЭКОСОС ООН принял решение о продлении полномочий ЕЭК на неопределенное время, определив основные направления ее деятельности как развитие экономического сотрудничества государств в рамках ООН. Кроме государств – членов ЕЭК (их 56), в ее работе в качестве наблюдателей или консультантов могут участвовать любые страны – члены ООН.

Ее основные задачи в области стандартизации заключаются в разработке основных направлений политики по стандартизации на правительственном уровне и определении приоритетов в этой области.

ЕЭК ООН служит для правительств региональным форумом для разработки конвенций, норм и стандартов с целью гармонизации действий и облегчения обмена мнениями между государствами-членами. Выполняя эту функцию, ЕЭК ООН обеспечивает гарантии безопасности и качества потребителям, помогает охранять окружающую среду, упрощает процедуры торговли, а также способствует более тесному единению государств-членов внутри региона и их более полной интеграции в мировую экономику.

ЕЭК ООН при взаимодействии с ИСО, МЭК и другими международными организациями издает “Перечень ЕЭК ООН по стандартизации”, определяющий приоритеты в этой области.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН – межправительственная специализированная организация ООН, основанная в 1945 г. Ее членами являются 194 государства.

Согласно уставу, **цель организации** – содействие подъему всеобщего благосостояния путем индивидуальных и совместных действий по улучшению уровня питания и жизни народов, увеличению эффективности производства и распределению продовольственных и

сельскохозяйственных продуктов, улучшению условий жизни сельского населения, что в целом должно содействовать развитию мировой экономики.

Деятельность ФАО направлена на уменьшение остроты проблемы нищеты и голода в мире путем содействия развитию сельского хозяйства, улучшению питания и решения проблемы продовольственной безопасности – доступности всем и всегда питания, необходимого для активной и здоровой жизни. ФАО действует как нейтральный форум, а также как источник знания и информации. Помогает развивающимся странам и странам в переходном периоде модернизировать и улучшить сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

ВОЗ – специализированное учреждение ООН, созданное в 1948 г. по инициативе ЭКОСОС ООН.

Цель ВОЗ, которая определена ее уставом, – достижение всеми народами высшего уровня здоровья (здоровье трактуется как совокупность полного физического, психического состояния и социального благосостояния).

Среди широкого **круга проблем, которыми занимается ВОЗ**, основное внимание уделяется развитию служб здравоохранения, профилактике болезней и борьбе с ними, созданию широкого круга кадров здравоохранения, оздоровлению окружающей среды. Очевидно, что многие проблемы ВОЗ связаны со стандартизацией, чем и занимаются ее подразделения: отделение здоровья и окружающей среды; отделение защиты здоровья; отделение фармакологии и токсикологии.

Члены ВОЗ объединены по регионам (194 государства-члена). ВОЗ имеет консультативный статус в ИСО и принимает участие в работе более чем 40 технических комитетов.

Комиссия “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.

Основная задача – координация работ по подготовке проектов стандартов.

Одной из задач Комиссия считает содействие заключению международного соглашения по основным пищевым стандартам и принятие этих стандартов в национальных системах стандартизации. Основные аспекты стандартизации пищевых продуктов: состав, добавки, загрязнители, остатки минеральных удобрений, гигиена, взятие проб, анализ, этикетирование.

Кодекс Алиментариус, или пищевой кодекс, стал глобальным ориентиром для потребителей, производителей и переработчиков пищевых продуктов, национальных органов по контролю качества пищевых продуктов и международной торговли пищевыми продуктами.

Система Кодекс Алиментариус дает всем странам уникальную возможность участвовать вместе со всем международным сообществом в выработке и гармонизации стандартов на пищевые продукты и в обеспечении их внедрения в глобальных масштабах. Она также позволяет им играть определенную роль в разработке норм и правил, регламентирующих гигиеничные методы переработки пищевых продуктов, и рекомендаций, касающихся соблюдения этих стандартов.

В реализации объединенной программы ФАО/ВОЗ участвуют более 186 стран-членов и Евросоюз. Статус наблюдателей кодекса имеют 215 организаций (межправительственных, неправительственных и органов ООН).

Всемирная торговая организация

ВТО существует с 1 января 1995 г. и является преемницей Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ), действовавшего с 1947г. Она является единственной международной организацией, занимающейся вопросами международной торговли. Наряду с Международным валютным фондом и Всемирным банком ВТО принадлежит к трем “китам”, на которых держится мировое хозяйство.

В настоящее время в ВТО входит 161 страна, а 5 постсоветских государств, в том числе и Беларусь, находятся в стадии присоединения. Процедура вступления в организацию достаточно сложна и состоит из нескольких этапов. Одним из основных условий присоединения нашей республики к ВТО является создание новой системы ТНис. Для этого необходимо использовать международную практику в области стандартизации, которая определена в основополагающих

документах ВТО – Соглашении по техническим барьерам в торговле и Соглашении по санитарным и фитосанитарным мерам.

Исходя из перспектив развития стандартизации в мировом масштабе, Госстандартом были выработаны основные мероприятия по созданию системы ТНис, переход к которой станет для нашей республики значительным шагом в мировую экономику и торговлю и непосредственно в ВТО.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)

МАГАТЭ – международная организация для развития сотрудничества в области мирного использования атомной энергии.

Основана в 1957 году. Штаб-квартира расположена в Вене (Международный венский центр).

Агентство было создано как независимая межправительственная организация в системе ООН, а с появлением Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), его работа приобрела особое значение, поскольку ДНЯО сделал обязательным для каждого государства-участника заключить с МАГАТЭ соглашение о гарантиях.

Цель работы Агентства в стране – констатировать, что работы в мирной ядерной области не переключались на военные цели. Государство, подписывая такое соглашение, как бы гарантирует, что не проводит исследований военной направленности, поэтому этот документ и называется соглашением о гарантиях. При этом МАГАТЭ – орган сугубо технический. Оно не может давать политической оценки деятельности того или иного государства.

Большое внимание в деятельности МАГАТЭ уделяется вопросам обеспечения безопасности ядерной энергетики, особенно после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. МАГАТЭ разрабатывает также руководства и рекомендательную нормативную документацию.

По состоянию на 2014 г. в МАГАТЭ входит 162 государства.

Международный консультативный комитет по стандартизации систем космических данных

Международный консультативный комитет по стандартизации систем космических данных был образован в 1982 г. крупнейшими космическими агентствами мира, служит форумом для обсуждения общих проблем в области развития и эксплуатации космических информационных систем.

Целями комитета являются: развитие возможностей взаимодействия между различными космическими агентствами и уменьшение стоимости разработок космических проектов.

В настоящее время он состоит из 11 членов агентств, 28 агентств-наблюдателей, и свыше 140 промышленных партнеров.

Стандартизуемые объекты:

- диапазоны радиочастот, функции и структуры линии “Земля-борт”;
- параметры приемных и передающих устройств;
- стандартные блоки форматированных данных;
- процедуры командных радиолиний;
- обработка и сжатие данных;
- интерфейсы и протоколы обмена данными различных уровней;
- логика принятия решений и т.д.

Международная организация гражданской авиации (ИКАО)

ИКАО– специализированное учреждение ООН, полномочия которого предусматривают обеспечение безопасного, эффективного и упорядоченного развития международной гражданской авиации.

Уставной целью ИКАО является обеспечение безопасного, упорядоченного развития международной гражданской авиации во всем мире и другие аспекты организации и координации международного сотрудничества по всем вопросам гражданской авиации, в том числе международных перевозок.

ИКАО разрабатывает следующие Стандарты и положения:

- Стандарты и Рекомендуемая практика, которые называются SARPS (если имеется в виду и то, и другое);
- Правила аэронавигационного обслуживания (PANS);
- Дополнительные региональные правила (SUPPs);
- различного рода инструктивный материал.

По состоянию на ноябрь 2011 в ее состав входит 191 страна.

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ)

МОЗМ – межправительственная международная организации, имеющая своей целью международное согласование деятельности государственных метрологических служб или других национальных уч-

реждений, направленное на обеспечение сопоставимости, правильности и точности результатов измерений в странах – членах МОЗМ. Организация создана в 1955 г. на основе Конвенции, ратифицированной законодательными органами стран-участниц.

По состоянию на 2013 г. в состав МОЗМ в качестве полноправных участников входят 59 стран и в качестве наблюдателей – 67 стран.

Практическая деятельность МОЗМ сосредоточена во входящих в её состав 18-ти Технических комитетах и их подкомитетах. Основными результатами работы МОЗМ являются публикации двух типов: Международные Рекомендации и Международные Документы. В первых из них публикуются модельные правила, которые устанавливают метрологические характеристики измерительных приборов и определяют методы и оборудование, необходимые для их аттестации. Международные Документы по своему содержанию являются информационными и предназначены для улучшения работы метрологических служб.

Международное бюро мер и весов

МБМВ – постоянно действующая международная организация со штаб-квартирой, расположенной в городе Севр (предместье Парижа, Франция). Учреждено в 1875г., вместе с подписанием Метрической конвенции.

Основная задача Бюро заключается в обеспечении существования единой системы измерений во всех странах-участницах этой конвенции.

В МБМВ хранятся международные эталоны основных единиц и выполняются международные метрологические работы, связанные с разработкой и хранением международных эталонов и сличением национальных эталонов с международными и между собой. В МБМВ также проводятся исследования в области метрологии, направленные на увеличение точности измерений.

По состоянию на июль 2014 г. 56 стран являлись членами и 41 страна ассоциированными членами МБМВ.

Международная организация потребительских союзов (МОПС)

МОПС ведет большую работу, связанную с обеспечением качества продукции и, в первую очередь, товаров широкого потребления. Создана в 1960 г. Членами МОПС являются свыше 160 потребительских ассоциаций из разных стран.

2.5.3 Европейские организации по стандартизации

Европейский комитет по стандартизации (CEN)

CEN – международная некоммерческая организация, основной целью которой является содействие развитию торговли товарами и услугами путём разработки европейских стандартов (евронорм, EN). Организация создана в 1961 году. Членами CEN являются 33 страны.

Другими целями организации являются:

- единообразное применение в странах-членах CEN международных стандартов ISO и IEC;
- сотрудничество со всеми европейскими организациями по стандартизации;
- предоставление услуг по сертификации на соответствие европейским стандартам (евронормам).

Одним из главных принципов работы CEN является обязательное использование международных стандартов ISO как основы для разработки евронорм либо дополнение тех результатов, которые достигнуты в ISO.

Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI)

ETSI – независимая, некоммерческая организация по стандартизации в телекоммуникационной промышленности (изготовители оборудования и операторы сетей) в Европе. ETSI были успешно стандартизированы система сотовой связи GSM и система профессиональной мобильной радиосвязи TETRA. ETSI является одним из создателей 3GPP.

ETSI был создан СЕРТ в 1988 г. и был официально признан Европейской Комиссией и секретариатом EFTA. ETSI официально ответственен за стандартизацию информационных и телекоммуникаци-

онных технологий в пределах Европы. В ETSI входят более 800 членов из 64 стран мира, включая производителей оборудования, операторов связи, администрации, сервисных провайдеров, исследователей и пользователей – фактически, все ключевые игроки в мире информационных технологий.

Европейский комитет электротехнической стандартизации(CENELEC)

CENELEC отвечает за европейские стандарты в области электротехники. Вместе с ETSI и CEN CENELEC формирует европейскую систему ТНис. Стандарты этих учреждений согласуются регулярными принятиями стандартов во многих странах за пределами Европы, которые следуют европейским техническим стандартам.

Хотя CENELEC работает в тесном сотрудничестве с Европейским союзом, он не является учреждением Европейского союза.

В 1973 основана CENELEC, став результатом слияния 2 организаций, ранее несущих ответственность за стандартизацию в Европе в области электротехники: CENELCOM и CENEL.

Его членами являются национальные органы по Электротехнической стандартизации большинства 29 европейских стран. 10 стран готовы стать полноправными членами CENELEC.

2.5.4 Применение международных стандартов на территории Республики Беларусь

Участие Республики Беларусь в международном сотрудничестве в области стандартизации содействует, прежде всего, развитию экономики, расширению внешней торговли, укреплению научно-технических, экономических и промышленных связей с зарубежными странами, повышению качества отечественной продукции и ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Одним из важнейших направлений эффективного участия нашей страны в работах по международной стандартизации является своевременное и наиболее полное использование международных, региональных и национальных стандартов других стран в отраслях народного хозяйства.

Применение международных стандартов в отечественных стандартах проявляется в деятельности, называемой **гармонизацией**

стандартов. Результатом этой деятельности является разработка гармонизированных стандартов.

Гармонизированные стандарты – стандарты, которые приняты уполномоченными на деятельность по стандартизации органами, распространяются на один и тот же объект стандартизации и обеспечивают взаимозаменяемость продукции, процессов или услуг и (или) взаимное понимание результатов испытаний или информации, предоставляемой в соответствии с этими стандартами.

В зависимости от нормативного документа, по отношению к которому гармонизируется стандарт, различаются **уровни гармонизации**:

- **стандарты, гармонизованные на международном уровне** – гармонизованы с международным стандартом;
- **стандарты, гармонизованные на региональном уровне** – гармонизованы с региональным стандартом;
- **стандарты, гармонизованные на многосторонней основе** – гармонизованы тремя или более органами по стандартизации;
- **стандарты, гармонизованные на двусторонней основе** – гармонизованы двумя органами, занимающимися стандартизацией.

Гармонизация стандартов имеет важнейшее значение для расширения взаимовыгодного обмена товарами (услугами), заключения соглашений по сертификации, развития и углубления промышленного сотрудничества и совместного решения научно-технических проблем, повышения и обеспечения качества продукции, оптимизации затрат материальных и энергетических ресурсов, повышения эффективности мер по безопасности труда и защите окружающей среды.

Гармонизации стандартов способствует участие стран в работе организаций, разрабатывающих международные стандарты.

Факторами, которые влияют на степень гармонизации национальных стандартов, являются уровень ориентации экономики страны на внешнюю торговлю, емкость внутреннего рынка. В этой связи, например, в странах Северной Европы значительную часть фонда национальных стандартов составляют международные (региональные) нормативные документы, принятые “методом обложки” либо используемые путем прямого применения, а национальные стандарты в значительном объеме гармонизованы с международными.

Разработка гармонизированных государственных стандартов позволила повысить конкурентоспособность отечественных товаров на рынках других государств.

В Западноевропейских государствах гармонизовано с международными 70...80% национальных стандартов. Уровень гармонизации принимаемых в Республике Беларусь государственных стандартов с международными составляет 80 % по состоянию на 2015 г. .

Гармонизованные стандарты не аналогичны односторонне согласованным и сопоставимым стандартам.

Согласованный стандарт (односторонне согласованный стандарт) – нормативный документ, согласованный с другим стандартом таким образом, чтобы продукция, процессы, услуги, испытания и информация, представляемые в соответствии с первым стандартом, отвечали требованиям второго, но не наоборот.

Сопоставимые стандарты – нормативные документы на одну и ту же продукцию (процессы, услуги), утвержденные различными органами по стандартизации. Они содержат различные требования, но относящиеся к одним и тем же характеристикам (свойствам) объекта стандартизации, которые оцениваются с помощью одних и тех же методов. Это позволяет сопоставить различия в требованиях.

Неодносторонне согласованные, несопоставимые стандарты не являются гармонизованными (эквивалентными), т.к. не обеспечивают взаимозаменяемость продукции (услуги) и др.

Международные стандарты (при условии присоединения к ним Республики Беларусь) применяются на территории РБ в качестве национальных стандартов и в обозначении содержат надпись ИСО.

Например: **СТБ ИСО 22000-2006**.

Госстандарт, как национальный орган по стандартизации, представляет интересы РБ в следующих **международных и региональных организациях по стандартизации:**

- Международная организация по стандартизации (ИСО);
- Международная электротехническая комиссия (МЭК, IEC) как Национальный комитет МЭК Республики Беларусь;
- Европейский комитет по стандартизации (CEN);
- Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (CENELEC).

- Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации стран СНГ (МГС)
- Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ)
- Международное Бюро мер и весов (МБМВ), Генеральная конференция мер и весов
- Международное сотрудничество по аккредитации лабораторий (ILAC)
- Международный форум по аккредитации (IAF)
- Международное агентство по возобновляемой энергии (IRENA)
- Европейская экономическая комиссия ООН в рамках:
 - Комитета по внутреннему транспорту;
 - Комитета по торговле;
 - Комитета по устойчивой энергетике.
- Евро-Азиатское сотрудничество государственных метрологических учреждений (КООМЕТ)
- Европейское сотрудничество по аккредитации (EA)
- Европейская организация по качеству (EOQ, EOK)
- Европейская организация национальных метрологических институтов (EURAMET).

Вдругих международных и региональных организациях по стандартизации интересы Республики Беларусь представляют также следующие Министерства и органы государственного управления:

- Министерство связи – в Международном союзе электросвязи;
- Министерство здравоохранения – в Комиссии “Кодекс Алиментариус” и ФАО/ВОЗ;
- Государственный комитет по авиации – ВИКАО и др.

2.5.5 Межгосударственная стандартизация

13 марта 1992г. главами правительств стран-участниц СНГ было подписано **Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации.**

Стороны, подписавшие соглашение:

- признают действующие стандарты ГОСТ в качестве межгосударственных;
- сохраняют аббревиатуру ГОСТ за вновь вводимыми межгосударственными стандартами, предусматривая гармонизацию их требований с международными, региональными, национальными;
- осуществляют работу по сертификации на основе общих организационно-методических положений через создаваемые правительствами национальные органы по сертификации;
- признают существующие государственные эталоны единиц ФВ в качестве межгосударственных.

Основные принципы межгосударственной стандартизации:

- взаимное стремление всех заинтересованных государств-участников соглашения к достижению согласия по обеспечению качества взаимопоставляемой продукции;
- целесообразность разработки межгосударственных стандартов, учитывающих социальную, экономическую, техническую необходимость и приемлемость для применения в государствах – участниках соглашения;
- обеспечение гармонизации межгосударственных стандартов с международными и региональными;
- пригодность межгосударственных стандартов для целей сертификации продукции и услуг;
- комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов;
- обеспечение соответствия межгосударственных стандартов современным достижениям науки и техники, передового опыта.

Для выработки согласованной политики, определения основных направлений деятельности в области стандартизации, метрологии и сертификации и координирования вопросов финансирования в этой сфере был создан **Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ** в соответствии с межправительственным *“Соглашением о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации”* от 13 марта 1992 г.

МГС является межправительственным органом СНГ по формированию и проведению согласованной политики по стандартизации, метрологии и сертификации.

Рабочим органом МГС является Бюро по стандартам в составе группы экспертов и регионального Информационного центра. При Совете создано 270 межгосударственных технических комитетов по стандартизации (МТК). МГС признан Международной организацией по стандартизации (ИСО) как Евро-Азийский Совет по стандартизации, метрологии и сертификации.

Технический секретариат является постоянно действующим рабочим органом МГС, который находится в Минске. Официальный язык – русский. Технический секретариат является юридическим лицом. Решения по принципиальным вопросам, принятые МГС, являются обязательными для всех национальных органов, которые издаются постановлениями об их введении на территории государства.

МГС СНГ является региональной организацией по стандартизации и нормативной документации в странах СНГ. МГС во взаимодействии с Исполнительным комитетом СНГ осуществляет координацию, вырабатывает и принимает решения по проведению согласованной политики в области гармонизации ТР, стандартизации, метрологии и оценки (подтверждения) соответствия.

Этот совет состоит из полномочных представителей – руководителей национальных органов по стандартизации, метрологии и сертификации, которые от имени государства наделяются правом быть членами МГС, и полномочиями, необходимыми для выполнения следующих **функций**:

- выработка и согласование приоритетных направлений и форм совместной деятельности;
- принятие научно-исследовательских работ, научно-технических программ и планов;
- рассмотрение и согласование смет затрат для выполнения целевых программ;
- принятие межгосударственных стандартов.

Деятельность МГС осуществляется в соответствии с *“Положением о Межгосударственном Совете по стандартизации метрологии и сертификации”*. Организация и проведение работ по межгосударственной стандартизации осуществляется в соответствии с *“Правилами процедуры Межгосударственного Совета по стандартизации метрологии и сертификации”*. ПМГ 02-2008 *“Правила по межгосударственной стандартизации. Типовое положение о межгосударственном техническом комитете по стандартизации”*

устанавливают общие положения, порядок формирования и работы, основные функции, права, обязанности и ответственность МТК.

Категории документов по межгосударственной стандартизации:

- *межгосударственные стандарты (ГОСТ)* – стандарты, принятые МГС или Межгосударственной научно-технической комиссией по ТНиСв строительстве;
- *правила;*
- *рекомендации.*

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены *ГОСТ 1.0-92 “Межгосударственная система стандартизации. Основные положения”* и *ГОСТ 1.2-97 “Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены”*.

Разработка ГОСТ осуществляется в соответствии с *Программой работ по межгосударственной стандартизации*, которая принимается МГС на три года и является постоянно действующим документом в этот период.

На территории Беларуси введение в действие ГОСТа осуществляется организационно-распорядительным документом Госстандарта после регистрации в Техническом секретариате и получения экземпляра стандарта, пригодного к тиражированию. При этом Госстандарт устанавливает для каждого стандарта дату введения его в действие. При издании в Беларуси ГОСТа в предисловии указывают информацию, каким документом и когда вводится данный стандарт на территории республики. Информация о введении в действие ГОСТа публикуется в ИУС Беларуси.

Национальный орган по стандартизации вправе **прекратить применение ГОСТа** в одностороннем порядке в следующих случаях:

- при возникновении противоречий между требованиями, установленными в данном стандарте, и положениями законодательных актов этого государства;
- при несоответствии требований, установленных в данном стандарте, потребностям национальной экономики и безопасности;

- при несогласии с содержанием изменений, внесенных в данный стандарт, или с содержанием стандарта, принятого взамен действовавшего.

Госстандарт прекращает действие ГОСТа организационно-распорядительным документом. Информация о прекращении применения ГОСТа публикуется в ИУС Беларуси.

2.5.6 Евразийский экономический союз

29 мая 2014 года Договором о Евразийском экономическом союзе учрежден **Евразийский экономический союз** – международная организация региональной экономической интеграции, обладающая международной правосубъектностью.

Договор обозначил переход евразийского экономического проекта, созданного в июне 1994 г. по соглашению глав трех государств – Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации, на новый, более глубокий уровень интеграции.

В договоре изложены стратегические цели и задачи ЕАЭС, определена структура и задачи органов ЕАЭС, регламентируются механизмы экономического взаимодействия и функционирования Таможенного союза в рамках ЕАЭС, а также зафиксированы конкретные обязательства по отраслевым направлениям интеграции.

ЕАЭС создан в целях всесторонней модернизации, кооперации и повышения конкурентоспособности национальных экономик и создания условий для стабильного развития в интересах повышения жизненного уровня населения государств-членов.

В ЕАЭС обеспечивается свобода движения товаров, услуг, капитала и рабочей силы, а также проведение скоординированной, согласованной или единой политики в отраслях экономики.

Государствами-членами ЕАЭС являются Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Российская Федерация и Кыргызская Республика.

Для обеспечения функционирования ЕАЭС создана **Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК)** – постоянно действующий регулирующий орган ЕАЭС. Обеспечение разработки межгосударственных стандартов является приоритетным направлением деятельности для ЕЭК и участников ТС.

В связи со вступлением в силу Договора о ЕАЭСот 29 мая 2014 года прекращено действие международных договоров, заключенных в рамках формирования ТС и Единого экономического пространства.

Единое экономическое пространство – пространство, состоящее из территорий государств-членов, на котором функционируют сходные (сопоставимые) и однотипные механизмы регулирования экономики, основанные на рыночных принципах и применении гармонизированных или унифицированных правовых норм, и существует единая инфраструктура.

Таможенный союз – форма торгово-экономической интеграции государств-членов, предусматривающая единую таможенную территорию, в пределах которой во взаимной торговле не применяются таможенные пошлины (иные пошлины, налоги и сборы, имеющие эквивалентное действие), меры нетарифного регулирования, специальные защитные, антидемпинговые и компенсационные меры, действует Единый таможенный тариф ЕАЭС и единые меры регулирования внешней торговли товарами с третьей стороной.

В рамках ЕАЭСосуществляетсягармонизация законодательства – сближение законодательства государств-членов, направленное на установление сходного (сопоставимого) нормативного правового регулирования в отдельных сферах.

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**, которые действуют только в отношении продукции, включенной в единый перечень.

ТР ТС основан на идеологии белорусского ТР и первоначально стал действовать с перечнем взаимосвязанных стандартов, предполагающим наличие трех документов (со стороны Беларуси, России и Казахстана), с ежегодной актуализацией этого перечня.

Общий документ –**Международный свод правил**– отменил действие национальных норм и ввел единые, за основу которых принимаются европейские стандарты.

Основная работа в деле совершенствования ТНПА направлена на введение ТР ТСи гармонизацию стандартов с европейскими нормами.

Преимущества:

- снятие технических барьеров и упрощение процедур при реализации инвестиционных проектов;
- обеспечение возможности получения СЕ-маркировки и расширения экспорта отечественных изделий;
- повышение качества продукции, работ и услуг;
- организация импортозамещающего производства;
- расширение номенклатуры выпускаемых изделий.

В соответствии с Соглашением о единых принципах и правилах технического регулирования в государствах – членах ЕАЭС введено понятие **единого знака обращения продукции** на рынке государств – членов ТС (рисунок 2.12).



Рисунок 2.12 – Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов ТС

Таким знаком маркируется продукция, соответствующая требованиям вступивших в силу ТР ТС, распространяющихся на эту продукцию, и прошедшая установленные ТР ТС процедуры оценки (подтверждения) соответствия.

Единый знак обращения на рынке государств – членов ТС свидетельствует о том, что продукция, маркированная им, прошла все установленные в ТР ТС процедуры оценки (подтверждения) соответствия и соответствует требованиям всех распространяющихся на данную продукцию ТР.

2.6 СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Качество продукции (услуги) не может быть обеспечено и гарантировано только контролем готовой продукции (услуги). Оно должно обеспечиваться на всех стадиях ЖЦ продукции (услуги), начиная с изучения требований рынка, затем – на стадии проектирования и разработки продукции (услуги), при выборе поставщиков сырья и материалов, на всех стадиях производства продукции (услуги). Ути-

лизация отходов и повторное изучение требований рынка являются завершающим этапом этой, так называемой, “петли качества”.

Совокупность организационных и технических мер на предприятии, обеспечивающих потребителю гарантии стабильно высокого качества продукции, образует **систему качества**.

Согласно стратегии развития стандартизации Беларуси, **нормативное обеспечение качества должно охватывать:**

- стандартизацию методов управления качеством (статистические методы, планирование эксперимента, надежность, диагностирование, анализ видов и последствий отказов, анализ точности процессов и т.д.);
- стандартизацию в области обеспечения качества (системы менеджмента качества и управления окружающей средой и т.д.);
- стандартизацию требований к конкретной продукции.

2.6.1 Международные стандарты ISO серии 9000

В настоящее время в качестве модели при создании СМК на предприятиях широко используются международные стандарты ISO серии 9000, главная цель которых заключается в установлении единого подхода по оценке систем обеспечения качеством, признанного во всем мире, и регламентации отношений между покупателем продукции и поставщиком по вопросам обеспечения ее качества. При этом должна обеспечиваться жесткая ориентация на требования потребителя с условием их удовлетворения.

Международные стандарты ISO серии 9000 – основополагающий комплекс документов по качеству, охватывающий всевозможные области применения. Эти стандарты отражают концентрированный мировой опыт по обеспечению качества и рассматривают широкий спектр вопросов в этой области от маркетинга до утилизации продукции. Они являются основой более 350000 сертифицированных систем управления качеством на предприятиях государственного и частного секторов в 190 странах.

Требования международных стандартов ISO серии 9000 являются рекомендуемыми, и их применение на предприятии – делодобровольное.

Стандарты ISO 9000 применимы к любым предприятиям, независимо от их размера, форм собственности и сферы деятельности.

Первая версия этих стандартов была утверждена в 1987 г. и состояла из пяти основополагающих стандартов по качеству.

В 2000 г. были приняты новые, более перспективные, стандарты семейства ISO, в которое вошли: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004 и ISO 19001, – третья версия стандартов. Основной особенностью этого нового семейства стандартов является фундаментальное изменение подхода к менеджменту качества, когда он становится доминирующим в деятельности фирмы, т.е. реализуется правило “от качества продукции –к качеству фирмы”. В стандартах версии 2000 г. особое внимание уделяется запросам потребителя, распределению ответственности, а также снижению рисков и получению преимуществ на рынке. С принятием третьей версии стандартов ISO 9000 большее внимание стало уделяться способностям организации удовлетворять требования всех заинтересованных сторон: собственников, сотрудников, общества, потребителей, поставщиков. Принципиально новым в стандартах версии 2000 г. является:

- применение процессного подхода в управлении организацией;
- акцент на постоянное и непрерывное улучшение.

Четвертая версия стандарта вышла разобщенно: в 2005 году был выпущен стандарт ISO 9000:2005, в 2008 и 2009 годах – стандарты ISO 9001 и 9004. Следующую версию ISO 9001, которая находится в стадии разработки, ожидали в 2013 году, но некоторые эксперты считают её появление более вероятным в 2015 году.

ISO 9000 не является стандартом качества собственно продукта и непосредственно не гарантирует высокое качество продукции.

Соответствие требованиям **ISO 9001** свидетельствует о некотором уровне надежности поставщика и добротности его компании. С точки зрения современных компаний соответствие требованиям ISO 9001 – тот минимальный уровень, который даёт возможность вхождения в рынок. Сам сертификат соответствия ISO 9001 является внешним независимым подтверждением достижения требований стандарта.

ISO 9004 делает акцент на достижение устойчивого успеха.

Указанные стандарты помогают предприятиям формализовать их систему менеджмента, вводя такие системообразующие понятия, как внутренний аудит, процессный подход, корректирующие и предупреждающие действия.

Принципы стандартов серии ISO

Системной основой стандартов серии ISO можно назвать следующие **принципы**:

- *ориентация на потребителя;*
- *лидерство руководителя;*
- *вовлечение работников;*
- *процессный подход;*
- *системный подход к менеджменту;*
- *постоянное улучшение, или непрерывное совершенствование;*
- *принятие решений на основе фактов;*
- *взаимовыгодные отношения с поставщиками.*

Ориентация на потребителя. Чтобы добиться успеха, необходимо до начала разработки новой модели продукции идти к потенциальным потребителям и выяснять, что именно они хотели купить. И только после этого можно приступать к разработке продукции, стремясь мобилизовать современную технику и технологии, чтобы максимально приблизить продукцию к такой, какой ее желает видеть потребитель. Основная ставка предприятия при этом делается на маркетинговые исследования и анализ рынка. Новыми лозунгами жизни должны стать: “Потребитель – король”, “Потребитель – главное действующее лицо в нашем бизнесе”. Один из лучших способов привлечения потребителя, создания новых рынков сбыта и увеличения объемов реализации – создание чувства “восхищения” по поводу предлагаемого товара. В конце концов, нет ничего удивительного в том, чтобы сделать и выпустить на рынок товар, потребность в котором потребители полностью осознают. Именно эмоциональная привязанность к товару, удивление и восхищение запоминаются потребителем. Вообще потребители запоминают производителя только в двух случаях: если он поставил им очень плохой или очень хороший товар. Средний, ожидаемый, уровень качества не оставляет у них особого впечатления. Иначе говоря, производитель должен научиться действовать и думать, как потребитель, и самостоятельно предвосхищать его потребности, угадывая, что он хочет, что бы ему понравилось и что удивило. Только так можно совершить прорыв на новые рынки. И это притом, что средний потребитель очень плохо понимает, чего он хочет. И если даже сегодня потребитель знает, чего он хо-

чет, то завтра все может существенно измениться. Однако иного пути у производителя нет.

Лидерство руководителя – неотъемлемый элемент СМК и пусковой механизм этой системы. Никакое серьезное дело не будет выполнено с наибольшим эффектом, если люди, которые его возглавляют, не возьмут на себя лидерские функции. Лидерство высшего руководства, его обязательства и активное вовлечение в работу персонала являются решающими при разработке и поддержании в рабочем состоянии результативной и эффективной СМК с целью достижения выгоды для всех заинтересованных сторон. Руководитель, который не может или не хочет стать лидером, ведет свою организацию к катастрофе – это только вопрос времени. Ответственность руководства в области качества должна быть четко определена (требование стандарта). Проблема лидерства тесно связана с проблемой власти, а власть обычно подразумевает силу. В новых экономических условиях прямое применение силы вообще не ведет к достижению той цели, ради которой она применяется, т.к. сила вызывает сопротивление, на преодоление которого расходуется энергия, время и другие ресурсы, столь необходимые для удовлетворения потребителей, укрепления рыночных позиций, создания новой продукции и услуг.

При создании СМК важнейшая роль принадлежит руководству организации. Так, *стандарт ИСО 9001 требует от руководства предприятия обязательного наличия и контроля следующих основных элементов:*

- политики в области качества;
- цели в области качества;
- распределения полномочий персонала, отвечающего за качество;
- обеспечения работы в области качества необходимыми ресурсами;
- обеспечения удовлетворенности потребителя;
- назначения представителя руководства, отвечающего за качество;
- проведения внутренних проверок (аудитов) систем обеспечения качества;
- постоянного совершенствования систем качества;
- проведения анализа со стороны руководства за функционированием системы качества и ее эффективностью.

Вовлечение работников. Чем больше люди, работающие в организации, действуют ей во благо, тем более светлые перспективы открываются перед ней. При этом на поведение персонала существенно влияют культура организации и стиль лидерства, но определяется ситуация, прежде всего, отношениями “лидер – команда”. Первый шаг к налаживанию отношений в команде – делегирование полномочий, которое основано на доверии, а доверие – один из самых важных элементов творческого климата, способствующего эффективной работе на жестких рынках. Вовлеченность команды усиливается при использовании принципов парсипативного управления, т.е. при предоставлении всем членам команды реальной возможности участвовать в управлении – выработке и реализации управленческих решений.

Процессный подход (рисунок 2.13, 2.14), суть которого заключается в том, что выполнение каждой работы рассматривается как процесс, а функционирование организации – как цепочка взаимосвязанных процессов, необходимых для выпуска продукции либо оказания услуги.

При этом под *процессами* понимают логически упорядоченную последовательность этапов, преобразующих входы в выходы. В некотором смысле такое понимание процессов близко к представлению об алгоритмах.

Предлагаются следующие *шаги для создания и формирования процессного подхода*:

- выявить (задать) полную систему процессов, требуемых для менеджмента качества;
- установить последовательность, взаимосвязь и взаимодействия в этой системе процессов;



Рисунок 2.13 – Процессный подход согласно ИСО 9000



Рисунок 2.14 – Применение стандартов ИСО/ТС 176 в процессном подходе

- определить ключевые процессы с позиций стратегических целей и планов;
- найти сотрудника, готового взять на себя ответственность за выбранный процесс, и наделить его соответствующими полномочиями, сделать владельцем, собственником процесса;

- определить заказчика или потребителя процесса и описать выход процесса, т.е. требования к качеству результатов его функционирования;
- определить поставщиков процесса и требования к элементам входа процесса, т.е. к ресурсам;
- установить критерии эффективного менеджмента данного процесса и выбрать для них метрологически обеспеченные измерители;
- спланировать процессы измерения показателей качества и эффективности процесса;
- описать процесс в виде блок-схемы или схемы потоков с учетом системы менеджмента процесса.

Опыт многих предприятий показал, что при вертикальной организационной структуре их подразделения и службы слабо связаны между собой, т.к. находятся как бы в условиях конкуренции. Эта разобщенность не обеспечивает эффективную работу такой структуры, несмотря на наличие высококвалифицированных специалистов. Когда же говорят о процессном подходе, то имеют в виду, что управление процессом каждой из входящих в него работ происходит с применением особых методических приемов.

Системный подход к менеджменту, заключающийся в том, чтобы представить целую организацию как систему взаимосвязанных и взаимодействующих динамичных процессов. Все это ведет, прежде всего, к увязыванию между собой задач, возникающих в рамках концепции качества, с миссией организации, ее видением, стратегическими целями, политикой и т.д.

Системный подход к менеджменту – такой подход, когда высший менеджмент занимается:

- разработкой миссии организации, доведением ее до сведения сотрудников, получением обратной связи, консенсуса;
- разработкой видения;
- разработкой стратегических целей и планированием;
- анализом рынка и построением организационной культуры;
- разработкой бюджета (бизнес-планирование), политики руководства в области качества, направленной на балансировку заинтересованных сторон, и предотвращением конфликтных ситуаций.

Постоянное улучшение, или непрерывное совершенствование. Систематическое улучшение процессов дает возможность планомерно снижать цены, причем не за счет снижения доходов или

демпинга, а благодаря быстро растущей прибыли, что, в свою очередь, способствует расширению рынка сбыта и увеличению объемов реализации продукции. Следующий шаг – совершенствование работы команды, прежде всего, за счет повышения квалификации сотрудников, придания работе творческого характера, сплочения команды и создания доброжелательной атмосферы, снижения потерь от нерациональных и неквалифицированных действий. Далее следует улучшение “среды обитания”, рабочего места, рабочей зоны.

Принятие решений на основе фактов. Любое корректирующее или основополагающее решение должно приниматься только на основе фактов. При этом необходимо отличать достоверные и надежные факты от ложных и сомнительных, или артефактов. Любой вид человеческой деятельности сопряжен с производством огромного массива данных, которые накапливаются целенаправленно или сами собой. При этом всегда существует острая проблема превращения этих данных в информацию, позволяющую осознать факты, важные для принятия разнообразных решений. Считалось, что для полной характеристики деятельности любого предприятия достаточно располагать его стандартными финансово-экономическими показателями. Однако в настоящее время существуют еще несколько не менее важных групп показателей:

- для оценки удовлетворенности потребителей продукцией или услугами;
- характеристики внутренних бизнес-процессов;
- возможностей для обучения и роста персонала.

Совокупность этих трех множеств как раз и составляет сбалансированную систему показателей. Они соединяют миссию, видение и стратегию организации с оценками результатов текущей деятельности, позволяя тем самым принимать управленческие решения, направленные, при необходимости, на корректировку ситуации. Для сбора, представления и первичной обработки данных, как правило, рекомендуется использовать статистические методы контроля.

Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Лучше поддерживать постоянные отношения с поставщиками, и не стоит необоснованно устраивать конкуренцию между ними для снижения цен, т.к. при этом можно потерять перспективных поставщиков. Поиск же новых поставщиков и налаживание отношений с ними потребует дополнительных затрат времени и средств, а также опыта выстраивания доверительных взаимоотношений.

Стандартизация СМК стимулирует четкую организацию работы предприятия по ее улучшению, но при этом стандарты признают возможность нововведений, способствующих повышению качества продукции и совершенствованию самой системы. Приведенные же принципы, по существу, являются правилами по управлению качеством с учетом его постоянного совершенствования.

2.6.2 Применение стандартов серии ISO в Республике Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь действуют государственные стандарты, идентичные стандартам ISO версии 2000 г.

К ним относятся:

• **СТБ ИСО 9000-2000 “Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь”**, устанавливающий терминологию для СМК и описывающий их основные положения, заключающиеся в следующем:

- обосновании необходимости СМК, предназначенной для применения организациями, заинтересованными в повышении удовлетворенности потребителя;
- разработке и внедрении СМК как процесса;
- оценке процессов системы менеджмента качества;
- взаимосвязи между системой менеджмента качества, другими системами управления и моделями совершенства.

• **СТБ ИСО 9001-2001 “Системы менеджмента качества. Требования”**, определяющий требования к СМК для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и обязательным требованиям. Он направлен на повышение удовлетворенности потребителей. Данный стандарт имеет несколько особенностей: основан на новой философии подхода к менеджменту качества, содержит меньше обязательных требований к документированию и является более “гибким” в применении.

• **СТБ ИСО 9004-2001 “Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности”**, содержащий рекомендации, рассматривающие как результативность, так и эффективность СМК. Целями этого стандарта являются улучшение деятельности организации и удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон.

Стандарты СТБ ИСО 9001-2001 и СТБ ИСО 9004-2001 были разработаны как согласованная пара стандартов на СМК для дополнения друг друга, но их можно применять и независимо.

- **СТБ ИСО 19011 “Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и (или) систем экологического менеджмента”**, содержащий руководящие указания по управлению программами аудита, проведению внутренних или внешних аудитов СМК и (или) систем экологического менеджмента, а также по компетентности и оценке аудиторов. Текущая версия – ISO 19011:2012 “Руководящие указания по аудиту систем менеджмента”.

Опыт организаций Беларуси, успешно внедривших СМК на основе данных стандартов, показал эффективность системы. В большинстве случаев внедрение СМК привело к увеличению конкурентоспособности продукции и в конечном итоге – к увеличению прибыли.

Соответствие систем менеджмента стандартам, идентичным международным, повышает ответственность организаций в области распространения данных систем, что напрямую способствует установлению доверия к ним как партнеров, так и потребителей.

Практическая часть разработки и внедрения СМК на предприятии включает несколько основных технических этапов:

- *организационный;*
- *собственно разработка и внедрение системы качества;*
- *проведение внутренних аудитов системы качества (контроль выполненной работы).*

Для успешного их выполнения требуется создать необходимые организационные, ресурсные, методические и социально-психологические условия в организации. Ошибки или недочеты, допущенные на организационном этапе, приводят к трудоемким корректировкам на последующих этапах работ. СМК предусматривает комплексное управление качеством, требует участия всех подразделений предприятия, включая производственные, конструкторские, технологические и планово-экономические отделы, отделы снабжения, сбыта, технического контроля, стандартизации и др. Для разработки СМК, ее результативного и эффективного функционирования руководство должно также обеспечить соответствующую подготовку персонала.

2.7 СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИСТЕМ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Работы, связанные с разработкой и производством машин и приборов, регламентируются **стандартами, сведенными в следующие системы, каждой из которых присвоен свой класс:**

- 1 – Государственная система стандартизации;*
- 2 – Единая система конструкторской документации (ЕСКД);*
- 3 – Единая система технологической документации (ЕСТД);*
- 7 – Информационно-библиографическая документация;*
- 8 – Государственная система измерений;*
- 9 – Система защиты от коррозии и защита изделий;*
- 12 – Система безопасности труда;*
- 14 – Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП);*
- 15 – Система разработки и постановки продукции на производство;*
- 16 – Система управления технологическими процессами;*
- 20 – Система государственного управления качеством;*
- 23 – Система обеспечения износостойкости деталей;*
- 25 – Система расчетов и испытания на прочность в машиностроении.*

Номер класса системы ставится после слова ГОСТ и отделяется точкой. Далее в обозначении идет шифр группы стандартов в системе, порядковый номер стандарта и год регистрации.

Например: **ГОСТ 2.052-2006.**

2.7.1 Единая система конструкторской документации

ЕСКД – комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях ЖЦ изделия.

КД является товаром, и на нее распространяются все нормативно-правовые акты, как на товарную продукцию.

Основное назначение стандартов ЕСКД – установить в организациях и на предприятиях единые оптимальные правила, требования и нормы выполнения, оформления и обращения КД, обеспечивающие:

- применение современных методов и средств при реализации процессов ЖЦ изделия;
- взаимообмен КД без ее переоформления;
- безбумажное представление информации и использование электронной цифровой подписи;
- необходимую комплектность КД;
- автоматизацию обработки КД и содержащейся в них информации;
- высокое качество изделий;
- наличие в КД требований, обеспечивающих безопасность использования изделий для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, а также предотвращения причинения вреда имуществу;
- расширению унификации и стандартизации при проектировании изделий и разработке КД;
- проведение сертификации изделий;
- сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства;
- правильную эксплуатацию изделий;
- оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства;
- создание и ведение единой информационной базы;
- гармонизацию стандартов ЕСКД с международными стандартами (ИСО, МЭК) в области КД;
- информационную поддержку ЖЦ изделия.

Конструкторские документы могут быть выполнены как бумажный конструкторский документ и/или как электронный конструкторский документ. Допускается дополнительно идентифицировать КД с применением штрих-кода.

Установленные стандартами ЕСКД правила и положения по разработке, оформлению и обращению документации распространяются на:

- все виды конструкторских документов;
- учетно-регистрационную документацию для конструкторских документов;
- документацию по внесению изменений в конструкторские документы;
- нормативную, технологическую, программную документацию,

а также научно-техническую и учебную литературу, в той части, в которой стандарты ЕСКД могут быть применимы для них и не регламентируются другими нормативными документами, например форматы и шрифты для печатных изданий и т.п.

В соответствии с ГОСТ 2.001-2013 “ЕСКД. Общие положения” стандарты ЕСКД распределены по следующим классификационным группам:

- 0 – общие положения;
- 1 – основные положения;
- 2 – классификация и обозначение изделий и конструкторских документов;
- 3 – общие правила выполнения чертежей;
- 4 – правила выполнения чертежей различных изделий;
- 5 – правила изменения и обращения КД;
- 6 – правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации;
- 7 – правила выполнения схем;
- 8 – правила выполнения документов при макетном методе проектирования;
- 9 – прочие стандарты.

Обозначение стандартов ЕСКД обусловлено классификационным принципом. Номер стандарта состоит из:

- цифры “2”, присвоенной классу стандартов ЕСКД;
- шифра классификационной группы (после точки);
- двузначного числа, определяющего порядковый номер стандарта в данной группе
- числа (после тире), указывающего год регистрации стандарта.

Пример обозначения стандарта ЕСКД “Электронная модель изделия. Общие положения”:

ГОСТ 2.052-2006,

где ГОСТ – категория стандарта;

2 – класс стандарта;

0 – классификационная группа;

52 – порядковый номер стандарта в группе;

2006 – год регистрации стандарта.

2.7.2 Единая система технологической документации

ЕСТД – комплекс стандартов и руководящих документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении, контроле, приемке и ремонте (модернизации) изделий (включая сбор и сдачу технологических отходов).

Основное назначение комплекса стандартов ЕСТД:

- установление единых унифицированных машиноориентированных форм документов, обеспечивающих совместимость информации, независимо от применяемых методов проектирования документов;
- создание единой информационной базы ТД для решения инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач;
- установление единых требований и правил по оформлению документов на единичные, типовые и групповые технологические процессы в зависимости от степени детализации описания технологических процессов;
- обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другое предприятие (другие предприятия) с минимальным переоформлением;
- создание предпосылок по снижению трудоемкости инженерно-технических работ, выполняемых в сфере технологической подготовки и управления производством;
- обеспечение взаимосвязи с системами общетехнических и организационно-методических стандартов (ЕСКД, ЕСТПП и др.);
- обеспечение взаимосвязи с международными системами стандартов ИСО и МЭК.

ТД могут быть выполнены в бумажной форме и/или в форме электронного документа

Комплекс документов ЕСТД устанавливает типовые правила оформления:

- комплектов ТД на изделия;
- сводных технологических ведомостей на изделия;
- комплектов ТД на процессы и операции с учетом применяе-

мых методов и их видов;

- отдельных видов основных ТД;
- отдельных видов вспомогательных ТД.

В целом комплекс документов ЕСТД предусматривает:

- общие положения по построению системы;
- общие правила по оформлению ТД с разбиением текста на графы, а также текстовых и графических документов;
- правила оформления ТД на бумажных и электронных носителях;
- термины и определения основных понятий, применяемых при выполнении и оформлении ТД;
- систему обозначения ТД и их комплектов;
- правила построения форм ТД;
- правила выполнения бланков форм ТД;
- систему условных обозначений опор, зажимов и установочных устройств;
- классификацию состава информации, применяемой в формах ТД;
- классификацию видов ТД;
- классификацию видов комплектов ТД на процессы;
- правила по отражению требований безопасности в ТД и т.п.

Единые правила комплекса документов ЕСТД распространяются на всю ТД, а также на соответствующие НТД отраслей промышленности и научно-техническую литературу, в которых описываются соответствующие положения об оформлении ТД.

В соответствии с ГОСТ 3.1001-2011 “ЕСТД. Общие положения” стандарты ЕСТД распределены по следующим классификационным группам:

- 0 – общие положения;*
- 1 – общие требования к документам;*
- 2 – классификация и обозначение ТД;*
- 3 – общие требования к документам на машинных носителях;*
- 4 – основное производство. Формы ТД и правила их оформления на специализированные процессы по методам изготовления или ремонта изделий;*

- 5 – основное производство. Формы ТД и правила их оформления на испытания и контроль;
- 6 – вспомогательное производство. Формы ТД и правила их оформления;
- 7 – правила заполнения ТД;
- 8 – прочие;
- 9 – информационная база.

Пример обозначения стандарта “ЕСТД.Нормоконтроль”:

ГОСТ 3.1116-2011,

где ГОСТ – категория нормативного документа;

3 – класс стандарта;

1 – подкласс стандарта;

1 – классификационная группа;

16 – порядковый номер стандарта в группе;

2011 – год регистрации стандарта.

Нормоконтроль (стандартизированный контроль) является, в частности, обязательной и важнейшей формой проверки ТД. Им обеспечивается соблюдение в разрабатываемой ТД норм и требований, установленных в соответствующих ГОСТ, СТБ, РД, СТП, ТУ и других нормативных документах, а также оформление КД и ТД в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД. Он способствует достижению в разработках высокого уровня стандартизации и унификации на основе использования ранее спроектированных и освоенных в производстве изделий, типовых конструкторских и технологических решений. Нормоконтролю подлежат КД и ТД на изделия основного и вспомогательного производства.

Проверка КД и ТД осуществляется по следующим основным требованиям:

- соответствие обозначения, присвоенного документу, установленной системе обозначений;
- комплектность документации;
- соответствие применяемых форм документов требованиям ЕСТД;
- правильность выполнения и заполнения основной надписи;
- правильность оформления титульного листа (при его наличии);

- наличие на документах необходимых обязательных подписей, фамилий и дат;
- соответствие информации, вносимой в документы из КД;
- правильность примененных сокращений слов;
- наличие и правильность ссылок на НТД;
- выполнение чертежей и других КД в соответствии с ЕСКД;
- выполнение технологических графических и текстовых документов в соответствии с ЕСТД.

2.7.3 Основные нормы взаимозаменяемости

Системы предпочтительных чисел и их применение

Обычно типовые соединения, ряды допусков, посадок и другие параметры стандартизуют одновременно для многих отраслей промышленности, поэтому такие стандарты охватывают большой диапазон значений параметров. Это позволяет повысить уровень взаимозаменяемости и уменьшить номенклатуру изделий и типоразмеров заготовок, размерного режущего инструмента, оснастки и калибров, используемых в той или иной отрасли промышленности, а также создать условия для эффективной специализации и кооперирования заводов, снижения себестоимости продукции.

В соответствии с **принципом предпочтительности** устанавливается несколько рядов (например, три) значений стандартизуемых параметров с тем, чтобы при их выборе первый ряд предпочитать второму, второй – третьему. По такому принципу построены, например, ряды диаметров и шагов метрической резьбы, ряды нормальных углов, стандарты на допуски и посадки для гладких цилиндрических соединений и т.д. Кроме того, рекомендуется создать отраслевые ограничительные стандарты, сводящие к необходимому минимуму число допускаемых к применению параметров, типов и типоразмеров изделий.

Наиболее широко используют **ряды предпочтительных чисел, построенные по геометрической прогрессии**. Она представляет собой ряд чисел с постоянным отношением двух соседних чисел – знаменателем прогрессии. Каждый член прогрессии является произведением предыдущего члена на ϕ . Например, при $\phi_1=2$ и $\phi_2=1,6$ про-

грессии имеют вид: 1; 2; 4; 8; 16; 32; ... и 1; 1,6; 2,5; 4; 6,3; ... Соответственно их знаменатели:

$$\varphi_1 = \frac{2}{1} = \frac{4}{2} = \frac{32}{16} = 2;$$

$$\varphi_2 = \frac{1,6}{1} = \frac{2,5}{1,6} = \frac{4}{2,5} = \frac{6,3}{4} = 1,6.$$

Произведение или частное любых двух членов геометрической прогрессии всегда является ее членом: $2 \cdot 4 = 8$; $8 \cdot 4 = 32$; $16 : 2 = 8$; $8 : 2 = 4$; $32 : 4 = 8$.

Любой член такой прогрессии, возведенный в целую положительную или отрицательную степень, также является членом этой прогрессии: $2^2 = 4$; $2^3 = 8$; $2^4 = 16$; $\sqrt{4} = 2$; $\sqrt[3]{8} = 2$; $\sqrt[4]{64} = 4$ и т.д.

Исходя из перечисленных свойств геометрической прогрессии, зависимости, определяемые из произведений членов или их целых степеней, всегда подчиняются закономерности ряда. Например, если ряд определяет линейные размеры, то площади или объемы, образованные из этих линейных величин, также подчиняются его закономерности.

Наиболее удобными являются геометрические прогрессии, включающие число 1 и имеющие $\varphi_n = \sqrt[n]{10}$.

В соответствии с рекомендациями ИСО установлены **четыре основных десятичных ряда предпочтительных чисел со знаменателями φ** :

$$\begin{aligned} \sqrt[5]{10} &= 1,5849 \approx 1,6 \text{ для ряда R5;} \\ \sqrt[10]{10} &= 1,2589 \approx 1,25 \text{ для ряда R10;} \\ \sqrt[20]{10} &= 1,1220 \approx 1,12 \text{ для ряда R20;} \\ \sqrt[40]{10} &= 1,0593 \approx 1,06 \text{ для ряда R40.} \end{aligned} \quad (16)$$

В отдельных обоснованных случаях допускается применять ряд R80 с $\varphi = \sqrt[80]{10} \approx 1,03$ и производные ряды, полученные из основных R5...R40 и дополнительного R80 отбором каждого второго, третьего или какого-либо другого члена ряда.

В основу построения нормальных линейных размеров положен, например, ряд R40.

Ряды предпочтительных чисел применяются, в частности, при выборе размеров и номинальных значений параметров в процессе проектирования.

Можно также составлять ряды, которые в различных диапазонах имеют неодинаковые φ . По рекомендации ИСО Р497 в науке, технике и производстве применяют округленные значения предпочтительных чисел по сравнению с числами, полученными по формулам (16). При выборе ряда предпочтительных чисел для типоразмеров изделий целесообразно использовать ряды с большим значением φ , но выбор ряда необходимо технически и экономически обосновать.

Ряды предпочтительных чисел нужно применять не только при стандартизации, но и при выборе номинальных значений параметров в процессе проектирования любых нестандартизованных машин, приборов и других изделий и их частей. Только при такой единой закономерности построения параметров и размеров изделий можно согласовать между собой параметры и размеры связанных с ними комплектующих изделий, а также полуфабрикатов и материалов.

Иногда при стандартизации применяют **ряды предпочтительных чисел, построенные по арифметической прогрессии**, например 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... или 25, 50, 75, 100, 125, 150, ... Для арифметического ряда характерно то, что разность между любыми двумя соседними числами его всегда постоянна.

Применяют также **ступенчато-арифметические ряды**, у которых на отдельных отрезках прогрессии разности между соседними членами различны, например ряды диаметров метрической резьбы: 1; 1,1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2; 2,2; ... 3; 3,5; 4; 4,5; ...; 145; 150; 155; 160 и т. д.

В радиотехнике часто применяют **предпочтительные числа, построенные по рядам E**, установленным МЭК:

ряд E3 с $\varphi = \sqrt[3]{10} \approx 2,2$;

ряд E6 с $\varphi = \sqrt[6]{10} \approx 1,5$;

ряд E12 с $\varphi = \sqrt[12]{10} \approx 1,2$;

ряд E24 с $\varphi = \sqrt[24]{10} \approx 1,1$.

Система допусков и посадок на размеры

ГОСТ 25346-2013 “Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки

ки” устанавливает систему допусков ИСО на линейные размеры следующих геометрических элементов: цилиндр, две параллельные противоположащие плоскости. В стандарте изложены основные положения и терминология, относящиеся к этой системе допусков и приведены классы допусков предпочтительного применения. Стандарт также содержит термины и определения, относящиеся к посадкам, образуемым двумя размерными элементами, без ограничения ориентации и месторасположения этих элементов, и поясняет понятия “основной вал” и “основное отверстие”.

ГОСТ 25347-2013 “Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов” содержит числовые значения предельных отклонений отверстий и валов для классов допусков общего применения, вычисленные по ГОСТ 25346. В стандарте приведены значения верхних предельных отклонений отверстий ES и валов es, а также нижних предельных отклонений отверстий EI и валов ei. В стандарте с целью упрощения подробно рассмотрены только детали, представляющие собой круговые цилиндры, т.к. такие детали имеют важное значение. Однако допуски и отклонения, приведенные в стандарте, также могут относиться и к деталям, сечение которых не является окружностью/

Для размеров от 1мм до 500 мм стандарты содержат большое количество **полей допусков**, которые делятся на поля допусков основного отбора (81 для валов и 72 для отверстий) и дополнительные (36 для валов и 32 для отверстий). Чтобы уменьшить на производстве количество типоразмеров изготавливаемых деталей и упростить производство, в основном отборе полей допусков выделены для предпочтительного применения 16 полей допусков для отверстий и 10 для валов. При выборе допусков рекомендуется применять предпочтительные поля допусков. Если же они не обеспечивают конструкторские и технологические требования, то в этом случае применяется поле допуска из основного отбора. Применение дополнительных полей допусков допустимо только в технически обоснованных случаях.

Стандарты содержат также рациональное сочетание полей допусков и квалитетов для отверстия и вала в посадке под наименованием “рекомендуемые посадки”. Из большого числа посадок выделены для предпочтительного применения 70 посадок в системе отвер-

ствия и 10 посадок в системе вала. В справочниках предпочтительные поля допусков и посадки выделяются рамкой.

Вопросы стандартизации в машиностроении подробно рассмотрены в [1], [52].

2.8 Стандарты в сфере техники безопасности и охраны труда

В международной стандартизации вопросам безопасности уделяется особое внимание. ИСО и МЭК полагают, что обеспечению безопасности будет способствовать применение международных стандартов, в которых установлены требования безопасности. Это может быть стандарт, относящийся исключительно к области безопасности либо содержащий требования безопасности наряду с другими техническими требованиями. При подготовке стандартов безопасности выявляют как характеристики объекта стандартизации, которые могут оказать негативное воздействие на человека и окружающую среду, так и методы установления безопасности по каждой характеристике продукта. Но *главной целью стандартизации в области безопасности является поиск защиты от различных видов опасностей.*

Например, МЭК, как организация, наиболее активно занимающаяся вопросами безопасности, в сферу деятельности включила:

- травмоопасность;
- опасность поражения электротоком;
- техническую опасность;
- пожароопасность;
- взрывоопасность;
- химическую опасность;
- биологическую опасность;
- опасность излучений оборудования (звуковых, инфракрасных, радиочастотных, ультрафиолетовых, ионизирующих, радиационных и др.).

В Республике Беларусь правоотношения в сфере техники безопасности и охраны труда регулируются следующими **нормативно-правовыми актами**:

- Конституцией Республики Беларусь 1994 г. (с изменениями и дополнениями 1996 г. и 2004 г.);
- Трудовым кодексом Республики Беларусь;

- Гражданским кодексом Республики Беларусь;
- Декретами, Указами Президента Республики Беларусь;
- Законами Республики Беларусь:
 - “Об охране труда” от 23 июня 2008 г. № 356-З (с изменениями и дополнениями от 12 июля 2013 г., Закон Республики Беларусь № 61-З);
 - “Об основах государственного социального страхования”;
 - “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”;
 - “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации”;
 - “О пожарной безопасности”;
 - “О промышленной безопасности опасных производственных объектов”;
 - “О радиационной безопасности населения” и др. законодательными актами;
- Постановлениями Совета Министров Республики Беларусь;
- нормативными правовыми актами республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству;
 - нормативными правовыми актами специально уполномоченных республиканских органов надзора и контроля;
 - нормативными актами по охране труда министерств, иных республиканских органов государственного управления;
 - локальными нормативными правовыми актами нанимателей;
 - другими нормативно-правовыми актами, в том числе ТНПА, регулирующими общественные отношения в области охраны труда.

Правовой основой организации работ по охране труда в республике является **Конституция** Республики Беларусь (ст. 41,45), которая гарантирует право граждан на здоровые и безопасные условия труда, охрану их здоровья. В рамках действующей системы государственного управления охраной труда в Республике Беларусь осуществляется комплекс мер, направленных на обеспечение конституционных прав граждан на здоровые и безопасные условия труда.

Основополагающим актом, регулирующим правоотношения в сфере охраны труда, является **Трудовой кодекс** Республики Беларусь.

В целях реализации положений Трудового кодекса Республики Беларусь принят ряд нормативных правовых актов, регулирующих отношения в области охраны труда в различных отраслях и видах производственной деятельности.

Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 3 июня 2003 г. № 70 “Об утверждении Межотраслевых общих правил по охране труда” введены в действие *Межотраслевые общие правила по охране труда* (с изм. и доп. от 19 ноября 2007 г. № 150 и 30 сентября 2011 г. № 96), которые устанавливают требования по охране труда, направленные на обеспечение здоровых и безопасных условий труда работающих. Требования по охране труда, содержащиеся в данных Правилах, распространяются на всех работодателей независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 16 июля 2007 г. № 318 “О порядке доведения до всеобщего сведения технических нормативных правовых актов” **применяются** следующие **ТНПА**, утвержденные в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь:

- ТР, ТКП, СТБ;
- санитарные нормы, правила (СанПиН) и гигиенические нормативы (ГН);
- нормы и правила пожарной безопасности;
- нормы и правила по обеспечению технической, промышленной, ядерной и радиационной безопасности;
- нормы и правила по обеспечению безопасной перевозки опасных грузов;
- нормы и правила по обеспечению охраны и рационального использования недр.

Суть охраны труда составляют требования (правила) по охране труда, т.е. нормативные предписания, содержащиеся в ТНПА. Требования по охране труда изложены вст. 226 Трудового кодекса “Обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда” и более подробно – в *Постановлении Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 70 от 30.06.2003 г. (в ред. от 30.09.2011 г.) “Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда”*.

Итак, **требования по охране труда**:

- безопасность территории, производственных зданий, сооружений, помещений, оборудования, технологических процессов;
- безопасность каждого рабочего места;
- санитарно-бытовое обеспечение, медицинское и лечебно-профилактическое обслуживание работников;
- обеспечение работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, смывающими и обеззараживающими средствами;
- аттестация рабочих мест по условиям труда;
- подготовка (обучение), переподготовка, стажировка, инструктажи, проверка знаний работников по вопросам охраны труда;
- локальные нормативные акты по вопросам охраны труда (инструкции по охране труда, инструкции по пользованию оборудованием, механизмами и т.д.);
- предварительные и периодические медицинские осмотры работников;
- расследование и учет несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий;
- СУОТ, включающая в себя такие вопросы, как идентификация опасностей и рисков, профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний, улучшение условий труда и т.д.

2.8.1 Система стандартов безопасности труда

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) является комплексом стандартов, направленных на обеспечение безопасности труда, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

ССБТ выполняет важную социальную функцию по предупреждению аварий и несчастных случаев с целью обеспечения охраны здоровья людей на производстве и в быту.

ССБТ представляет собой многоуровневую систему взаимосвязанных стандартов, направленную на обеспечение безопасности труда. Она насчитывает более 350 стандартов.

В соответствии с ГОСТ 12.0.001-82 “ССБТ. Основные положения” ССБТ подразделяется на следующие основные **группы**:

0 – *Организационно-методические стандарты*

Раскрывают структуру системы, определяют ее основные положения, термины и определения, устанавливают пере-

чень и характер основных видов опасностей, классификацию опасных и вредных производственных факторов);

1 – Стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов

Определяют нормы и общие технические требования безопасности по видам опасностей: взрывы, пожары, шум, вибрация и др., предельно допустимые значения их параметров и характеристик, методы контроля нормируемых параметров и характеристик опасных и вредных производственных факторов, методы защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов.

2 – Стандарты требований безопасности к производственному оборудованию

Определяют общие требования безопасности к производственному оборудованию, требования безопасности к отдельным группам (видам) производственного оборудования, методы контроля выполнения требований безопасности.

3 – Стандарты требований безопасности к производственным процессам

Определяют общие требования безопасности к производственным процессам, требования безопасности к отдельным группам (видам) технологических процессов, методы контроля выполнения требований безопасности.

4 – Стандарты требований безопасности к средствам защиты работающих

Определяют требования к отдельным классам, видам и типам средств защиты, методы контроля средств защиты, классификацию средств защиты.

В рамках ССБТ производится взаимная увязка и систематизация всей существующей нормативной и нормативно-технической документации по безопасности труда, в том числе многочисленных норм и правил по технике безопасности и производственной санитарии.

Стандартизация в области безопасности труда охватывает все уровни управления народным хозяйством.

Для упорядочения работы по внедрению стандартов в министерствах на основании приказа назначают основные и базовые организации, которые осуществляют координацию внедрения ССБТ в прикрепленных к ним организациях. В установленные сроки разрабатывается план внедрения.

На основе стандартов ССБТ на предприятиях всех отраслей разрабатываются СТП по безопасности труда, которые устанавливают порядок организации работ, внедрения и контроля за внедрением и соблюдением стандартов ССБТ и другой нормативной документации по безопасности труда, порядок организации работ по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности и другие положения.

Нормы и требования стандартов ССБТ в обязательном порядке включаются во все виды конструкторской, технологической, проектной документации, а также в инструкции по охране труда и другие документы. Основные положения стандартов ССБТ включены в стандарты других систем государственной стандартизации (ЕСКД, ЕСТД, ГСИ и др.).

Кроме того, предусматривается обязательное включение раздела “Требования безопасности” в стандарты всех категорий и ТУ на материалы, вещества, производственное оборудование и в стандарты на производственные процессы, здания, сооружения, если они являются или могут быть источниками опасных и вредных производственных факторов.

Правила по охране труда – нормативный правовой акт, содержащий требования по охране труда, обязательные для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Правила и нормы по охране труда подразделяются на:

- нормы и правила по технике безопасности и производственной санитарии;
- правила, регулирующие организацию охраны труда администрацией, учет и расследование несчастных случаев на производстве;
- нормы и правила по охране труда женщин, подростков, лиц с пониженной трудоспособностью;
- правила, регулирующие деятельность органов надзора и контроля за соблюдением правил по охране труда и технике безопасности.

Соблюдение стандартов безопасности условий труда проверяются через проведение экспертизы промышленной безопасности. Указанная процедура обеспечивает всестороннюю оценку соответствия опасного производственного объекта и его составляющих существующим нормам.

Охрана труда на производстве, безопасность процессов, продукции и услуг в настоящее время приобретает важное значение при обязательной сертификации производственных объектов. Поэтому стандарты ССБТ являются основой нормативной базы систем обязательной сертификации.

2.8.2 Стандарты системы управления охраной труда

Частью охраны труда, одним из требований по охране труда является наличие разработанной и внедренной на предприятии СУОТ.

О СУОТ, как об инструменте повышения качества и конкурентоспособности продукции и работ, в Республике Беларусь говорят давно. Задача по ее созданию и внедрению на предприятиях в государственном масштабе впервые была поставлена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16.08.2005г. №905, которым утверждалась Республиканская целевая программа по улучшению условий и охраны труда на 2006...2010гг. СУОТ на предприятиях должны были обеспечивать выявление производственных опасностей, оценку уровней риска травмирования и гибели работников, разработку и реализацию профилактических мер.

24.06.2005г. постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь №28 были утверждены и введены в действие с 01.11.2005г. следующие стандарты: **СТБ 18001-2005 “Системы управления охраной труда. Общие требования”** и **СТБ 18002-2005 “Системы управления охраной труда. Руководство по применению СТБ 18001-2005”**.

23.06.2008г. был принят закон Республики Беларусь “Об охране труда”, где в статье 13 закреплена обязанность работодателя обеспечить идентификацию опасностей, оценить профессиональные риски, подготовить и реализовать мероприятия по снижению рисков с проведением анализа их эффективности – другими словами, создать и внедрить на своем предприятии систему управления охраной труда.

24.04.2009г. постановлением Госстандарта Республики Беларусь №19 был утвержден и введен в действие с 01 октября 2009г. новый го-

сударственный стандарт Республики Беларусь СТБ 18001-2009 “Системы управления охраной труда. Требования”, который заменил ранее действующие стандарты СТБ 18001-2005 и СТБ 18002-2005.

29.06.2010г. Совет Министров Республики Беларусь постановлением №982 утвердил новую **Республиканскую целевую программу по улучшению условий и охраны труда на 2011...2015гг.** В качестве основной задачи данной программы установлено внедрение СУОТ, обеспечивающих оценку уровней профессиональных рисков работников, разработку и реализацию мероприятий, направленных на их минимизацию.

Новая редакция **Межотраслевых правил по охране труда в п. 10** закрепила требование о разработке и внедрении в организациях СУОТ.

Таким образом, на сегодняшний день законодательством установлена обязанность для каждой организации в Республике Беларусь разработать и внедрить у себя СУОТ.

Согласно СТБ 18001-2009 **подсистемой управления охраной труда** понимается часть системы управления организации, предназначенная для реализации политики в области охраны труда организации, а также управления рисками.

Согласно ст. 1 Закона Республики Беларусь от 05.01.2004 г. № 269-З (в ред. от 31.12.2010 г.) “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации” **система управления охраной труда** – часть общей системы управления, включающая организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы, ресурсы, необходимые для обеспечения безопасности жизни и здоровья персонала в процессе трудовой деятельности.

Такое определение СУОТ не является легким для понимания. Рассмотрим его более подробно.

Управление. Этимологически к понятию “управление” близки понятия “руководство”, “регулирование”. Другими словами, управление – это некие действия, воздействия субъекта на что-то с целью достижения какой-то цели, выполнения какой-то задачи.

Система управления – систематизированный (строго определенный) набор средств сбора сведений о подконтрольном объекте и

средств воздействия на его поведение с целью достижения определённых целей.

Цель может быть любая. Если мы берем коммерческую организацию, то основной ее целью является систематическое получение прибыли. Чтобы коммерческая организация систематически получала прибыль, она должна не только действовать экономически прибыльно, но и действовать в рамках закона.

Объектом системы управления могут быть различные объекты, в том числе и люди.

СУОТ представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов (планирование, ответственность, технологии, процедуры, процессы и ресурсы), направленных на реализацию политики и целей в области охраны труда. Другими словами, СУОТ – это регламентированная законодательством совокупность организационных, технических, гигиенических, лечебно-профилактических и социально-экономических мероприятий, методов и средств управления, направленных на организацию деятельности по обеспечению безопасности, сохранению жизни, здоровья и работоспособности человека в процессе труда, включающих в себя выявление производственных опасностей, оценку рисков гибели и травмирования работников, разработку и реализацию эффективных мер по их снижению, а также осуществление постоянного мониторинга и измерение результативности в области охраны труда.

Разработанная и внедренная на предприятии СУОТ позволяет выявлять производственные опасности, давать оценку рискам гибели и травмирования работников, а также разрабатывать и реализовывать эффективные меры по их снижению.

Создание и внедрение СУОТ на предприятии проходит ряд стадий:

1. Анализ действующей на предприятии СУОТ;
2. Разработка (корректировка существующей) СУОТ;
3. Внедрение разработанной СУОТ;
4. Проведение самооценки и самодекларирования СУОТ либо проведение сертификации СУОТ внешней организацией;
5. Контроль состояния условий и охраны труда и функционирования СУОТ на предприятии;
6. Анализ состояния условий и охраны труда на предприятии.

В соответствии с СТБ 18001-2009 в рамках создания СУОТ на предприятии должны быть разработаны и документально оформлены следующие процедуры:

1. Идентификация, получение информации, содержащей законодательные и иные обязательные требования, и обеспечение доступа к законодательным и другим, применяемым к организации, требованиям в области охраны труда.
2. Идентификация опасностей, оценка рисков и мер управления рисками.
3. Установление целей и программ(ы) достижения целей в области охраны труда.
4. Определение компетентности, обеспечение обучения и осведомленности персонала в области охраны труда.
5. Обмен информацией, участие и консультирование работников и иных заинтересованных лиц в области охраны труда.
6. Управление всеми видами документов и данными по охране труда.
7. Идентификация возможных аварийных ситуаций и ответных действий.
8. Осуществление мониторинга и оценка результативности в области охраны труда.
9. Оценка соответствия законодательным и другим требованиям, взятым на себя предприятием в области охраны труда.
10. Расследование несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний и анализ аварийных ситуаций, несоответствия, корректирующие и предупреждающие действия.
11. Управление записями.
12. Проведение внутренних аудитов СУОТ.
13. Проведение анализа со стороны руководства.

Из названий процедур СУОТ видно, что СУОТ является не только одним из требований охраны труда, но и формой реализации, организации внедрения охраны труда на предприятии.

В результате разработки СУОТ предприятие получает СУОТ, которая состоит из:

- *Руководства по СУОТ* – это своеобразный путеводитель по СУОТ, в котором кратко описываются ключевые элементы СУОТ и взаимодействие между различными частями данной системы/

- *Процедур СУОТ.* Процедура – это способ осуществления деятельности или процесса. Процедуры могут быть документально оформленными или нет. Документально процедуры оформляются в виде стандартов предприятия, методических инструкций, положений, порядков, указаний и т.д..

- *Рабочих инструкций,* предназначенных для работников, выполняющих конкретные задачи по охране труда. Включают в себя: инструкции по охране труда, технологические инструкции и регламенты ведения технологического процесса, инструкции по безопасной эксплуатации оборудования, схемы процессов, таблицы, графики и т.д..

- *Записей*– документов, содержащих сведения о достигнутых результатах или свидетельства осуществления определенной деятельности. Включают в себя: акты о несчастных случаях, профессиональных заболеваниях, авариях и инцидентах, несоответствиях, иные акты, журналы, протоколы совещаний, проверки знаний, удостоверения, различные отчеты и т.д.

Внедрение СУОТ на предприятии осуществляется путем:

- ознакомления руководителей и работников предприятия со всеми разработанными процедурами, инструкциями, иной документацией по охране труда;

- выполнения руководителями и работниками предприятия своих обязанностей в области охраны труда;

- реализации соответствующих мероприятий в рамках охраны труда.

О том, что на предприятии разработана и внедрена СУОТ необходимо уведомить местный исполнительный комитет. На практике такое уведомление осуществляется путем предоставления в исполнительный комитет приказа о внедрении на предприятии СУОТ в соответствии с требованиями СТБ 18001. Получив такой приказ, исполнительный комитет вносит данное предприятие в базу организаций, разработавших и внедривших СУОТ.

3 ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ

3.1 Сущность, задачи и правовые основы оценки соответствия

Последняя четверть XXв. характеризовалась глобальными изменениями в рыночных отношениях и революционными изменениями в технике. Рынок стал требовать снижения рисков покупки, разработки новой продукции с лучшими характеристиками, но относительно низкими ценами. При обилии товаров и жесточайшей конкуренции качество продукции, как соответствие заявленным характеристикам, стало неотъемлемым условием успеха не только организаций, но и государства в целом. По этой причине в отечественной практике и за рубежом **подтверждение соответствия продукции (работ, услуг)** установленным или заявленным требованиям относится к числу наиболее эффективных средств повышения их качества и конкурентоспособности, а также расширения экспортных возможностей производителей. Наличие у производителя сертификата соответствия на продукцию (работу, услугу), подтверждающего ее безопасность и качество, а также на систему менеджмента является решающим фактором при выборе поставщика и зачастую необходимым условием заключения контракта либо участия в тендере. При этом стоимость, например, машиностроительной продукции, экспортируемой без сертификата на систему менеджмента качества изготовителя, снижается на 30...40 % от уровня мировых цен на аналогичную продукцию. Для предприятий нашей страны, поставляющих свою продукцию в страны Европейского сообщества, актуальным является решение проблемы маркировки своей продукции **знаком СЕ** (знак соответствия требованиям директив ЕС и гармонизированным стандартам Европейского союза), подтверждающим выполнение производителем всех требований Директив ЕС по безопасности, что является обязательным условием допуска данной продукции на рынок ЕС. Учитывая тот факт, что основными импортерами белорусской продукции являются Российская Федерация и другие страны СНГ, предусматривается также комплекс мер, обеспечивающих гармонизацию правил и процедур подтверждения соответствия с действующими в странах СНГ и, прежде всего, в Российской Федерации.

Государственная политика в области стандартизации и сертификации направлена поэтому на повышение эффективности реформирования промышленного комплекса Республики Беларусь и обеспечение устойчивого его функционирования. С этой целью предусматривается:

- поэтапный переход на общепризнанную мировую практику государственного регулирования вопросов качества, безопасности продукции (работ, услуг) для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды в соответствии с принципами ВТО;
- дальнейшая гармонизация требований государственных стандартов с международными и европейскими нормами и требованиями;
- совершенствование систем менеджмента качества на базе международных стандартов;
- совершенствование Национальной системы подтверждения соответствия.

Первым итогом осуществления этих мер стало принятие в январе 2004 г. **Закона Республики Беларусь “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации”** от 05.01.2004 г., № 269-3 (в ред. от 31.12.2010 г.).

В соответствии с этим законом **оценка соответствия осуществляется в виде аккредитации подтверждения соответствия.**

Закон устанавливает, что **оценке соответствия подлежат:**

- *продукция и процессы ее жизненного цикла;*
- *оказание услуг;*
- *системы менеджмента;*
- *компетентность юридического лица при выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции;*
- *профессиональная компетентность персонала при выполнении определенных работ, услуг;*
- *иные объекты.*

Документальные свидетельства оценки соответствия:

- *аттестат аккредитации;*
- *сертификат соответствия;*
- *декларация о соответствии;*

- *сертификат компетентности;*
- *знаки соответствия Системы аккредитации Республики Беларусь и Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.*

Аккредитация – процедура, по результатам которой аккредитующий орган выдает **аттестат аккредитации**, удостоверяющий, что субъект является компетентным выполнять конкретные работы по оценке соответствия установленным требованиям качества и безопасности продукции, производственных процессов, услуг и других объектов.

Сертификат соответствия – документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации и указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что данная продукция (процесс или услуга) соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Декларация о соответствии– документ, в котором изготовитель (продавец) удостоверяет соответствие производимой и (или) реализуемой им продукции требованиям ТНПА.

Сертификат компетентности – документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации и удостоверяющий, что квалификация специалиста соответствует требованиям конкретного должностного стандарта или нормативного документа.

Знак соответствия (в области сертификации)– документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации и указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция (процесс или услуга) соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

3.1.1 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь

Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь– установленная совокупность субъектов оценки соответствия ТНПА, определяющим правила и процедуры подтверждения соответствия и функционирования системы в целом.

Основные положения этой системы регламентированы ТКП 5.1.01-2012 “Национальная система подтверждения соответствия

Республики Беларусь. Основные положения”. Данный ТКП является основополагающим в комплексе технических кодексов и стандартов, устанавливающих порядок сертификации групп продукции, услуг, систем управления качеством, систем управления окружающей средой, компетентности персонала.

Основными целями Системы подтверждения соответствия являются:

- удостоверение соответствия объектов оценки требованиям Т-НПА;
- 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 подтверждения соответствия, организацию и координацию работ по реализации целей Системы осуществляет Госстандарт.

Деятельность по подтверждению соответствия в Республике Беларусь легитимна.

Ее правовой основой являются Законы Республики Беларусь:

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

В Системе подтверждения соответствия осуществляются такие **виды деятельности**, как:

- сертификация продукции;
- декларирование соответствия продукции;
- сертификация услуг, систем управления качеством, в том числе систем менеджмента качества, систем НАССР, GMP и систем управления окружающей средой (систем экологического менеджмента) и др;
- сертификация профессиональной компетентности;

- инспекционный контроль за сертифицированными продукцией, услугами, системами управления, персоналом;
- подготовка и аттестация экспертов-аудиторов по качеству;
- организационно-методическая помощь в области подтверждения соответствия;
- ведение Реестра Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь;
- ведение Государственного кадастра служебного и гражданского оружия и боеприпасов к нему.

Субъектами оценки соответствия в Системе подтверждения соответствия, т.е. участниками подтверждения соответствия, являются:

- Национальный орган по оценке соответствия Республики Беларусь;
- аккредитованные органы по сертификации;
- аккредитованные испытательные лаборатории (центры);
- центры подготовки экспертов-аудиторов по качеству, уполномоченные Госстандартом;
- организационно-методические центры по подтверждению соответствия;
- аттестованные эксперты-аудиторы по качеству;
- сертифицированный персонал;
- изготовители (продавцы) продукции;
- исполнители услуг.

Система подтверждения соответствия функционирует в соответствии со следующими *принципами*:

- открытость и равные обязанности;
- соблюдение конфиденциальности информации, получаемой в результате взаимодействия участников подтверждения соответствия (кроме случаев, когда продукция, услуга, деятельность персонала представляет опасность для жизни, здоровья и наследственности людей, их имущества и окружающей среды);
- информирование всех заинтересованных организаций и отдельных лиц о деятельности в Системе подтверждения соответствия (о ее правилах, результатах подтверждения соответствия при условии соблюдения конфиденциальности информации, представляющей коммерческую тайну);

- право заявителя, в случае его несогласия с решением органа по сертификации, подать жалобу в Национальный орган по оценке соответствия;

- распределение ответственности между участниками подтверждения соответствия, которое осуществляется следующим образом:

- *зготовитель (продавец)* – засоответствие продукции, прошедшей подтверждение соответствия требованиям ТНПА; наличие сертификата соответствия или декларации соответствия; объективность декларирования; правильность использования знаков соответствия Системы;
- *исполнитель услуги* – засоответствие предоставляемой (выполняемой) сертифицированной услуги требованиям ТНПА; наличие сертификата соответствия; правильность использования знака соответствия Системы;
- *организация, система управления которой сертифицирована*, – за соответствие систем управления требованиям ТНПА; наличие сертификата соответствия; правильность использования знака соответствия Системы;
- *сертифицированный персонал* – засоблюдение требований ТНПА в своей области деятельности;
- *орган по сертификации* – за обоснованность выдачи (признания) сертификата соответствия и регистрации декларации о соответствии; соблюдение правил и процедур Системы.

и

В соответствии с международной практикой Система подтверждения соответствия имеет свои знаки соответствия (рисунок 3.15).

Право маркировать знаками соответствия Системы предоставляется организациям всех форм собственности и видов деятельности, индивидуальным предпринимателям, подтвердившим соответствие своих продукции, услуг, систем управления установленным требованиям в рамках Системы подтверждения соответствия. Соответствующая маркировка ставится на продукцию (тару, упаковку), эксплуатационную и товаросопроводительную документацию, рекламные материалы.

-  - Обязательная сертификация продукции (услуг)
-  - Добровольная сертификация продукции (услуг)
-  - Сертификация систем менеджмента качества по ИСО 9000
-  - Сертификация систем управления окружающей средой по ИСО 14000
-  - Сертификация систем качества на основе принципов НАССР

XXX – цифровой код аккредитованного органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия

Рисунок 3.15 – Знаки соответствия Национальной системы подтверждения соответствия РБ

В Системе предусмотрено применение схем сертификации, основанных на схемах, принятых в ИСО, и схем декларирования соответствия, учитывающих модульный подход по подтверждению соответствия, принятый в Европейском союзе.

Комиссия Таможенного союза 7 апреля 2011 года утвердила Положение № 621 “О порядке применения типовых схем оценки (подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза”.

Все работы по подтверждению соответствия оплачиваются заявителем в соответствии с трудоемкостью их выполнения, утвержденной Госстандартом. Требования Системы едины и обязательны для исполнения всеми участниками подтверждения соответствия. Результаты работ по подтверждению соответствия регистрируются в Реестре Системы.

Реестр Национальной системы подтверждения соответствия РБ – совокупность данных, формируемых Госстандартом, о выданных сертификатах соответствия, сертификатах компетентности, зарегистрированных декларациях о соответствии, внесении в них изменений и (или) дополнений, приостановлении, возобновлении, отмене, прекращении, продлении срока их действия.

Регистрация – присвоение регистрационных номеров сертификатам соответствия на продукцию, услуги, системы управления качеством, системы управления окружающей средой, сертификатам ком-

петентности персонала, сертификатам экспертов-аудиторов по качеству и декларациям о соответствии на продукцию, соответствие которых подтверждено требованиям ТНПА в области технического нормирования и стандартизации.

Требования к структуре и содержанию Реестра Системы, а также порядок его ведения установлены в **ТКП 5.1.10-2012 “Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок ведения реестра”**.

Основанием для включения в Реестр Системы документов в области подтверждения соответствия, объектов оценки соответствия является регистрация их в аккредитованном органе по сертификации. Срок включения их в Реестр Системы подтверждения соответствия не должен превышать двух недель после регистрации в органе по сертификации.

Копии документов в области подтверждения соответствия с установленным комплектом документов правилами Системы подлежат учету и хранению в органах по сертификации в течение срока их действия и не менее пяти лет после окончания срока действия, кроме сертификатов на пищевую продукцию и деклараций о соответствии, срок хранения которых – три года.

Официальная информация о результатах работ по подтверждению соответствия, в случае необходимости, публикуется в научно-практическом журнале “Новости. Стандартизация и сертификация”, издаваемом Госстандартом.

3.1.2 Аккредитация

Аккредитация в Республике Беларусь осуществляется в **целях:**

- подтверждения компетентности юридических лиц при выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции в определенной области аккредитации;
- обеспечения доверия изготовителей (продавцов) и потребителей продукции (услуг) к деятельности аккредитованных органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров);
- создания условий для взаимного признания результатов деятельности аккредитованных органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров) на международном уровне.

Принципы аккредитации:

- *добровольность;*
- *открытость и доступность правил и процедур аккредитации;*
- *обеспечение равных условий для заявителей на аккредитацию;*
- *недопустимость ограничения конкуренции при аккредитации.*

Национальная система аккредитации Республики Беларусь действует в соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 января 2004 г. № 269-З “Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации”.

Функции **Национального органа по аккредитации Республики Беларусь** с 01.09.2010 возложены на Республиканское унитарное предприятие “**Белорусский государственный центр аккредитации**” (БГЦА). Сайт БГЦА - <http://www.bsca.by>.

Решение Госстандарта о создании БГЦА принято с целью реализации Решения Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 11 декабря 2009 г. № 27 “О международных договорах и иных нормативных правовых актах в сфере технического регулирования в таможенном союзе в рамках Евразийского экономического сообщества” в целях реализации положений Соглашения об обращении продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия, на таможенной территории таможенного союза от 11 декабря 2009 г. и Соглашения о взаимном признании аккредитации органов по сертификации (оценке (подтверждению) соответствия) и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия, от 11 декабря 2009 г. (Соглашение о взаимном признании аккредитации). В соответствии со статьей 2 Соглашения о взаимном признании аккредитации “Стороны взаимно признают аккредитацию органов по сертификации (оценке (подтверждению) соответствия) и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия, в национальных системах аккредитации государств Сторон, при соблюдении следующих условий:

- в государствах Сторон действует национальная система аккредитации, располагающая правилами и процедурами для осуществления аккредитации в соответствии с требованиями международных стандартов;
- органы по аккредитации государств Сторон осуществляют взаимные сравнительные оценки с целью достижения равнозначности применяемых процедур”.

Международные требования к организационной структуре и деятельности органов по аккредитации изложены в международном стандарте **ISO/IEC 17011:2004 “Оценка соответствия. Общие требования к органам по аккредитации органов по оценке соответствия”**.

На рисунке 3.16 представлена структура Национальной системы аккредитации Республики Беларусь.

Предметом деятельности БГЦА являются:

- аккредитация, приостановление или отмена аккредитации, подтверждение и продление аккредитации, аккредитация в дополнительной области и сокращение области аккредитации, периодический контроль аккредитованных
 - испытательных лабораторий (центров);
 - медицинских лабораторий (центров);
 - калибровочных лабораторий (центров);
 - поверочных лабораторий (центров);
 - юридических лиц Государственной метрологической службы, осуществляющих государственные испытания средств измерений, метрологическую аттестацию средств измерений и метрологическое подтверждение пригодности методик выполненных измерений;
 - инспекционных органов;
 - органов по сертификации продукции, услуг, систем управления, персонала и иных объектов оценки соответствия;
 - организаций-провайдеров межлабораторных сличений;
- участие в работе международных и региональных организаций по аккредитации;
- аттестация экспертов по оценке;
- ведение Реестра Национальной системы аккредитации Республики Беларусь.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 13.02.2015 г. № 55 утвержден план подготовки законопроектов на 2015 год. Согласно плану, в 2015 году должны быть подготовлены и внесены в Палату представителей Национального собрания Республики Беларусь изменения и дополнения в Закон Республики “Об оценке соответствия техническим требованиям и аккредитации органов по оценке соответствия”.

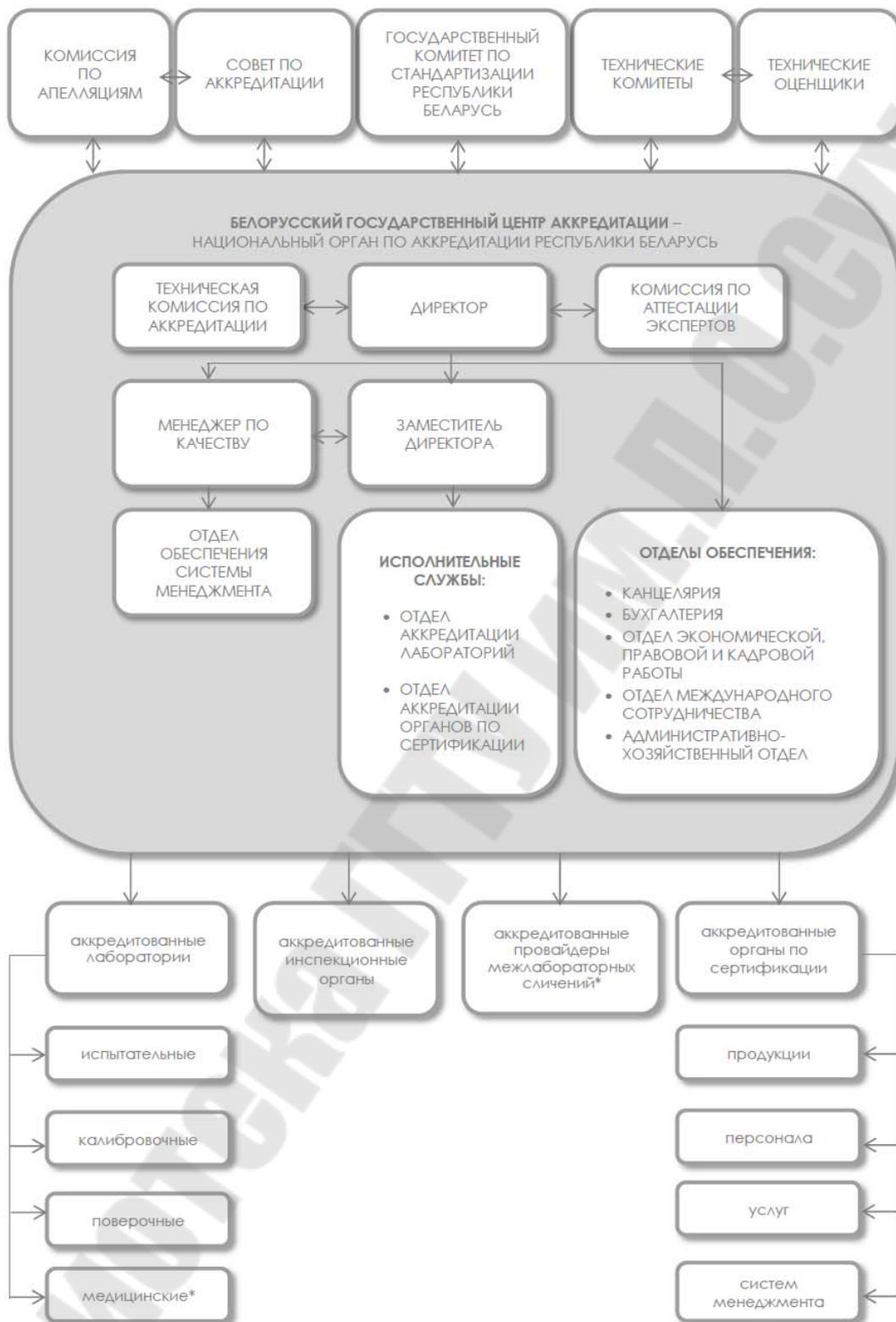


Рисунок 3.16 – Национальной системы аккредитации Республики Беларусь

Ведется также подготовка и внесение новых законов, среди которых Закон Республики Беларусь “Об оценке соответствия техническим требованиям и аккредитации органов по оценке соответствия”.

Нормативная основа для проведения работ по аккредитации представлена следующими ТНПА Национальной системы аккредитации Республики Беларусь:

ТКП 50.10-2011 “Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации”.

ТКП 50.15-2011 “Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок ведения реестра”.

СТБ ISO/IEC 17000-2008 “Оценка соответствия. Словарь и общие принципы”.

СТБ ISO/IEC 17011-2008 “Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации органов по оценке соответствия”.

ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 “Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг”.

ГОСТ ISO/IEC 17021-2013 “Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента”.

СТБ ISO/IEC 17024-2008 “Оценка соответствия. Общие требования к органам, осуществляющим сертификацию персонала”.

СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 “Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий”.

СТБ 941.3-93 “Система аккредитации поверочных и испытательных лабораторий Республики Беларусь. Общие требования к оценке технической компетентности поверочных и испытательных лабораторий”.

ГОСТ ISO/IEC 17020-2013 “Оценка соответствия. Требования к работе различных типов органов, проводящих инспекции”.

В БГЦА создано 8 **технических комитетов Национальной системы аккредитации Республики Беларусь**, работа которых создаст условия для участия в процессе аккредитации всех заинтересованных сторон:

1. лаборатории, осуществляющие испытания пищевой и сельскохозяйственной продукции, фармацевтической продукции, парфюмерно-косметической продукции, исследования биологических объектов, материалов и жидкостей и др.;
2. охрана труда и экология, медицинские лаборатории;

3. лаборатории, осуществляющие испытания (измерения) электроустановок и средств защиты; волоконно-оптических линий передач; транспортных средств; машин и оборудования; электрического и электронного оборудования; объектов информационных технологий; изделий медицинской техники; средств измерений; пиротехнических изделий и взрывчатых веществ и др.;

4. лаборатории, осуществляющие испытания (измерения) строительных материалов, изделий и конструкций, автомобильных дорог, химических веществ и химической продукции, древесины и изделий из древесины, мебельной продукции, металлов и сплавов, упаковки и укупорочных средств, топлива, средств индивидуальной защиты, средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, продукции легкой промышленности, систем вентиляции и кондиционирования воздуха и др.;

5. лаборатории, осуществляющие поверку и калибровку;

6. лаборатории, осуществляющие испытания (измерения) в области неразрушающего контроля и технической диагностики;

7. инспекционные органы;

8. органы по сертификации.

Положительные результаты аккредитации удостоверяются аттестатом аккредитации, выдаваемым аккредитованным органам по сертификации и аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) Госстандарта РБ. Заявители на аккредитацию обязаны выполнять требования Системы аккредитации Республики Беларусь, создавать необходимые условия для выполнения работ по аккредитации должностным лицам Госстандарта.

3.2 Сущность, задачи и правовые основы сертификации

В рамках Системы подтверждения соответствия проводится **обязательная и добровольная сертификация продукции.**

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 ТНПА, а также на соответствие другим показателям, установленным в ТНПА и подлежащим подтверждению соответствия при обязательной сертификации.

Добровольная сертификация продукции проводится по инициативе заявителя на сертификацию, самостоятельно выбирающего ТНПА, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, и определяющего номенклатуру показателей, проверяемых при добровольной сертификации. В номенклатуру этих показателей в обязательном порядке включаются показатели безопасности, если они установлены в ТНПА для данной продукции. Схемы добровольной сертификации определяются органом по сертификации продукции по согласованию с заявителем.

Работы по сертификации продукции проводят аккредитованные Госстандартом органы.

Орган по сертификации – организация (ее структурное подразделение), имеющая статус юридического лица, свою печать, расчетный счет и являющаяся юридически и финансово независимой от предприятий-изготовителей и поставщиков сертифицируемой продукции и других сторон, заинтересованных в сертификации продукции, не имеющая с ними совместной хозяйственной деятельности и совместных коммерческих интересов.

В соответствии с требованиями *ТКП 5.1.02-2012 “Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация продукции. Основные положения”* **сертификация отечественной и импортируемой продукции** в Системе подтверждения соответствия включает **следующие этапы**:

- подача заявки на сертификацию и представление документов, прилагаемых к ней (все схемы);
- принятие решения по заявке;
- идентификация продукции и отбор образцов продукции;
- анализ ТНПА, конструкторской и технологической документации на продукцию;
- испытания образцов продукции;
- анализ состояния производства;
- принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;
- регистрация и выдача сертификата соответствия, а также заключение соглашений по сертификации между органом по сертификации и заявителем;
- инспекционный контроль над сертифицированной продукцией;
- разработка корректирующих мероприятий заявителем при

нарушении соответствия продукции и (или) условий производства и хранения установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия.

В национальной Системе подтверждения соответствия предусмотрены также следующие процедуры:

• ***Признание иностранных сертификатов соответствия*** на продукцию, включающее следующие этапы:

- подача в орган по сертификации продукции заявки на признание сертификата соответствия и прилагаемых к ней документов;
- анализ полученных материалов;
- идентификация продукции;
- принятие решения о возможности признания иностранного сертификата или обоснование отказа и изложение предлагаемых процедур сертификации;
- переоформление иностранного сертификата на сертификат соответствия Системы и его регистрация.

Следует отметить, что сертификаты, выданные в системах сертификации стран, с которыми подписано соглашение о взаимном признании сертификатов на продукцию, произведенную в третьих странах, не признаются. В обоснованных случаях Национальный орган по оценке соответствия РБ может принять решение о признании сертификата соответствия на партию продукции, произведенную в третьих странах;

• ***Порядок продления срока действия сертификата соответствия***, включающий следующую процедуру.

- не менее чем за 1,5 месяца до окончания срока действия сертификата изготовитель направляет в орган по сертификации, выдавший сертификат, соответствующее письмо с прилагаемыми документами (протоколы последних периодических испытаний, акты проверок качества и безопасности продукции, справку, подписанную руководством изготовителя о наличии претензий и рекламаций за период действия сертификата);
- рассмотрение и анализ представленных материалов, а также результатов последнего инспекционного контроля органом по сертификации, принятие решения о продлении срока действия сертификата или проведении инспекцион-

ного контроля над сертифицированной продукцией, о чем письменно извещается заявитель в течение десяти дней со дня получения письма о продлении срока действия сертификата.

При положительных результатах инспекционного контроля орган по сертификации принимает решение о продлении срока действия сертификата на три года. При отрицательных результатах инспекционного контроля орган по сертификации принимает решение о приостановлении действия сертификата соответствия и письменно информирует об этом заявителя.

- **Выдача дубликатов сертификата соответствия**, которая производится при утере (порче) заявителем подлинника сертификата. В этом случае заявитель информирует об утере (порче) сертификата соответствия орган по сертификации, выдавший сертификат, и подает заявку в произвольной форме на выдачу дубликата. Орган по сертификации либо выдает дубликат, либо назначает внеплановый инспекционный контроль над сертифицированной продукцией, письменно информируя об этом заявителя. При положительных результатах инспекционного контроля орган по сертификации принимает решение о выдаче дубликата сертификата соответствия. Таким образом, схемы сертификации продукции различаются между собой по количеству и содержанию этапов работ, осуществляемых по определенным правилам.

3.2.1 Требования к сертификации услуг

Общие требования к сертификации услуг на территории Республики Беларусь установлены в ТКП 5.1.04-2012 *“Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация выполнения работ, оказания услуг. Основные положения”*.

Порядок сертификации услуг:

- Сертификация услуг осуществляется аккредитованными в Системе аккредитации РБ органами по сертификации услуг.
- Если исполнитель классифицируется по категориям (разрядам), то одновременно с сертификацией услуг может проводиться отнесение их к соответствующим категориям (разрядам).
- В Системе подтверждения соответствия проводится обязательная и добровольная сертификация услуг.

- Обязательная сертификация проводится на основании законодательных актов Республики Беларусь. При этом схема обязательной сертификации услуг устанавливается органом по сертификации.

- Добровольная сертификация услуг проводится по инициативе заявителя на подтверждение соответствия услуг, обязательная сертификация которых не предусмотрена. При этом заявитель самостоятельно выбирает ТНПА и определяет номенклатуру контролируемых показателей, однако в них обязательно включаются показатели безопасности, установленные на данную услугу. Схема добровольной сертификации услуг определяется заявителем по согласованию с органом по сертификации.

Проведение сертификации услуг включает следующие основные этапы:

- подача заявителем заявки на проведение сертификации услуг и предоставление документов;
- анализ заявки и представленных документов;
- анализ ТНПА;
- идентификация услуг
- принятие решения по заявке и выбор схемы сертификации;
- проведение проверки услуг;
- сертификация системы управления качеством исполнителя услуг;
- анализ результатов сертификации и принятие решения о возможности выдачи сертификата и отнесения исполнителя услуг к соответствующей категории;
- регистрация и выдача сертификата соответствия и заключение соглашения по сертификации;
- инспекционный контроль над сертифицированными услугами;
- корректирующие мероприятия при нарушении соответствия услуги установленным требованиям;
- информирование о результатах сертификации;
- рассмотрение апелляций.

После завершения всех процедур, предусмотренных схемой сертификации, орган по сертификации проводит анализ актов, протоколов, сертификатов на систему управления качеством и других документов, подтверждающих соответствие безопасности и качества услуг установленным требованиям. При положительных результатах

анализа орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата соответствия, при отрицательных – письменноинформирует заявителя об отказе с указанием причин. Срок действия сертификата соответствия устанавливается на три года. Одновременно с выдачей сертификата соответствия заключается соглашение по сертификации, устанавливающее обязанности органа по сертификации и владельца сертификата. Владельцу сертификата соответствия предоставляется право использования знака соответствия на сопроводительной документации, информационных и рекламных материалах.

3.2.2 Сертификация профессиональной компетентности персонала

Сертификация профессиональной компетентности персонала, осуществляющего конкретные виды работ (услуг) в определенной области деятельности в организациях или индивидуально, установлена в **ТКП 5.1.06-2012** *“Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация профессиональной компетентности персонала. Основные положения”*.

Квалификация и уровень квалификации соискателей устанавливаются посредством **квалификационного экзамена** – процедуры оценки теоретических знаний и практических навыков соискателя, проводимой органом по сертификации персонала или экзаменационным центром.

Экзаменационный центр должен быть признан органом по сертификации и удовлетворять следующим требованиям:

- располагать помещениями, оборудованием, средствами, необходимыми для проведения квалификационных экзаменов;
- иметь квалифицированный персонал и актуализированную информацию о квалификации сотрудников;
- использовать только документы, включая экзаменационные вопросники, утвержденные органом по сертификации;
- использовать для практических экзаменов только образцы контролируемых изделий или задания по изготовлению контрольных образцов, утвержденные органом по сертификации;
- работать под контролем органа по сертификации;
- регистрировать и хранить документацию, касающуюся квалификационных экзаменов.

Взаимоотношения между органом по сертификации и экзаменационным центром должны быть документально оформлены. Все работы по сертификации персонала проводятся на договорной основе.

Сертификация специалистов Республики Беларусь и специалистов других государств *проводится по одним и тем же правилам и включает:*

- подачу заявки на проведение сертификации с прилагаемыми к ней документами;
- анализ заявки на правильность заполнения и представленных документов на полноту информации, содержащейся в них;
- принятие решения по заявке;
- проведение квалификационного экзамена;
- оформление, регистрацию и выдачу сертификата компетентности;
- информацию о результатах сертификации;
- инспекционный контроль над сертифицированным персоналом.

В общем случае **квалификационный экзамен** состоит из **специального** (процедуры проверки теоретических знаний, используемых соискателем при осуществлении деятельности в рамках профессии, специальности, специализации) и **практического** (процедуры проверки практических навыков, мастерства соискателя, необходимых для осуществления деятельности в рамках профессии, специальности, специализации) экзамена. Содержание квалификационного экзамена устанавливается в ТНПА или Порядке сертификации персонала органа по сертификации. Квалификационный экзамен проводит экзаменационная комиссия, состав которой должен быть установлен в Порядке сертификации персонала. В состав комиссии могут быть включены высококвалифицированные специалисты соответствующей области деятельности сторонних организаций. Уровень квалификации экзаменаторов должен быть не ниже уровня квалификации соискателя. Порядок, формы (собеседование, тестирование, письменная форма и др.), содержание, продолжительность квалификационного экзамена устанавливаются в соответствующем ТНПА. Результаты экзамена оцениваются по системе, установленной в соответствующем ТНПА или Порядке сертификации персонала органа по сертификации, оформляются в установленном порядке и передаются в орган по сертификации, если экзамен проводится в экзаменационном

центре. Мошенничество соискателей не допускается. В данном случае заявителей отстраняют от экзамена. Порядок и сроки переэкзаменовки соискателем, не сдавшим экзамен, устанавливаются соответствующим ТНПА.

На основании представленных документов и с учетом результатов квалификационного экзамена орган по сертификации принимает решение о каждом конкретном соискателе и объявляет о результатах сертификации заявителю. Сертификат компетентности оформляют на специально защищенной бланке, при необходимости он может быть дополнен другой информацией, о чем должно быть указано в Порядке сертификации персонала органа по сертификации. Срок действия сертификата компетентности не должен превышать пяти лет. Сертификат компетентности регистрируется в Реестре Системы подтверждения соответствия в соответствии с установленными требованиями.

3.2.3 Система экологической сертификации

Система экологической сертификации в Республике Беларусь строится на следующих *принципах*:

- *независимости* – исключения влияния каких-либо юридических или физических лиц на результаты сертификации;
- *объективности* – исключения предоставления преимуществ каким-либо юридическим или физическим лицам;
- *компетентности* – участники системы должны иметь необходимую квалификацию, средства и полномочия для выполнения возложенных задач;
- *открытости* – отсутствия ограничений на доступ юридических и физических лиц к участию в работах системы экологической сертификации и к информации о ее деятельности;
- *отсутствии коммерческих интересов* – отказ от извлечения прибыли в процессе работ.

При проведении экологической сертификации обеспечивается конфиденциальность информации, составляющей государственную и коммерческую тайну, за исключением тех случаев, когда продукция или производство представляют опасность для жизни и здоровья граждан, их имущества и окружающей среды. Объектами экологической сертификации являются системы управ-

ления окружающей средой производственных, опытно-экспериментальных и других видов предприятий и организаций.

Организационную структуру системы экологической сертификации образуют:

- Государственный специально уполномоченный орган в области охраны окружающей среды (Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь);
- Национальный орган по оценке соответствия (Госстандарт);
- Центральный орган по экологической сертификации;
- Аккредитованные органы по экологической сертификации;
- Аккредитованные курсы подготовки экологов-аудиторов в области сертификации *системы управления окружающей средой* (СУОС);
- Штат экологов-аудиторов;
- Аккредитованные экологические лаборатории (центры);
- Держатели экологических сертификатов и заявители на экологическую сертификацию.

Процедура экологической сертификации СУОС включает следующие этапы:

- Предварительная оценка СУОС;
- Окончательная проверка и оценка СУОС;
- Рассмотрение результатов проверки и принятие решения выдать экологического сертификата соответствия;
- Инспекционный контроль за сертифицированной СУОС.

Конкретные виды работ, выполняемых на каждом этапе экологической сертификации, регламентированы соответствующими организационно-методическими документами аккредитованных органов по экологической сертификации СУОС. Необходимо отметить, что экологическая сертификация СУОС – длительный процесс, который, как правило, начинается с экологического консалтинга, проводимого на стадии подготовки организации к экологической сертификации, и заканчивается экологическим аудитом.

В заключение необходимо отметить, что кроме экологической сертификации СУОС новым направлением в мире является экологическая маркировка продукции на соответствие стандартам ИСО 14020-ИСО 14025. В нашей стране работы в этом направлении также

начаты и направлены на создание соответствующих ТНПА по оценке жизненного цикла продукции по экологическим аспектам, на проведение комплекса мероприятий по ранжированию производств и т.д.

3.3 Подтверждение соответствия требованиям ТНПА, декларирование, лицензирование

3.3.1 Декларирование соответствия продукции

Декларирование соответствия продукции проводится на соответствие показателям, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и окружающей среды, а также другим показателям, установленным для данной продукции в законодательных актах РБ, и осуществляется по **ТКП 5.1.03-2012 “Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Декларирование соответствия продукции. Основные положения”**.

Декларирование соответствия продукции осуществляется заявителем одним из **способов**:

- путем принятия декларации о соответствии на основании собственных доказательств;
- путем принятия декларации о соответствии на основании собственных доказательств и доказательств, полученных с участием аккредитованного органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра).

Конкретные участники и процедуры, которые необходимо выполнить при декларировании соответствия, установлены в соответствующих схемах, приведенных техническим регламентом. Заявитель, являющийся изготовителем продукции, может принять декларацию о соответствии на серийно выпускаемую продукцию, группу однородной продукции или на партию продукции; заявитель, являющийся продавцом продукции, – только на партию продукции. Декларация о соответствии, принятая заявителем, подлежит обязательной регистрации в аккредитованном органе по сертификации продукции и вносится в Реестр.

Декларирование соответствия отечественной и импортируемой пищевой продукции проводится по одним и тем же правилам, содержащим десять этапов:

- формирование заявителем комплекта документов, подтверждающих соответствие продукции ТНПА на данный вид;
- испытания образцов продукции в аккредитованной испытательной лаборатории;
- подача заявителем заявки в орган по сертификации систем управления качеством и проведение сертификации СМК;
- принятие заявителем декларации о соответствии;
- подача в орган по сертификации продукции заявки с прилагаемыми документами на проведение регистрации декларации о соответствии;
- проверка органом по сертификации продукции полноты представленных документов, а также правильности заполнения декларации о соответствии;
- регистрация декларации о соответствии;
- информирование о результатах проведения декларирования соответствия;
- инспекционный контроль органом по сертификации систем управления качеством за сертифицированной СМК;
- контроль над продукцией, соответствие которой подтверждено декларацией о соответствии.

Декларация о соответствии на серийную продукцию принимается на срок, установленный заявителем, исходя из планируемого срока выпуска данной продукции, но не более трех лет, на партию продукции – на срок, установленный заявителем, с учетом срока реализации партии продукции, срока ее годности (хранения), но не более чем на один год.

3.3.2 Лицензирование

Лицензирование осуществляется для видов деятельности, связанной с производством алкогольной, непищевой спиртосодержащей продукции, непищевого этилового спирта и табачных изделий.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 “О лицензировании отдельных видов деятельности” Государственный комитет по стандартизации Республики Бе-

ларусь уполномочен на выдачу специальных разрешений (лицензий) на право осуществления деятельности, связанной с производством алкогольной, непивной спиртосодержащей продукции, непивного этилового спирта и табачных изделий.

Перечень работ и услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности:

- производство алкогольной продукции;
- производство непивной спиртосодержащей продукции;
- производство непивного этилового спирта;
- производство табачных изделий.

Не требуется получения лицензии для производства:

- оригинальных алкогольных напитков в культурно-этнографических центрах, национальных парках и заповедниках, на иных объектах Республики Беларусь в целях воссоздания полноты белорусских национальных традиций;
- пива с объемной долей этилового спирта 7 и более процентов.

Нормативные правовые акты, регулирующие лицензируемые виды деятельности, представлены на сайте Госстандарта.

Госстандарт уполномочен вести Реестр специальных разрешений (лицензий) на право осуществления деятельности, связанной с производством алкогольной, непивной спиртосодержащей продукции, непивного этилового спирта и табачных изделий.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев, В. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-ех т. / Анурьев, В. – М.: Машиностроение. – 2006.
2. Бахмат, А.Б. Стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие. – Мн.: ЗАО “Веды”, 2004. – 52 с.
3. Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация / А.А. Гончаров, В. Копылов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2007. – 240 с.
4. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – Ч. 1. – 104 с.
5. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2012. – Ч. 2. – 109 с.
6. Договор о Евразийском экономическом союзе. – Введ. 29 мая 2014 г. [Электронный документ]. – Режим доступа: http://www.eaeunion.org/files/history/2014/2014_2.pdf
7. Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь: Технический регламент Республики Беларусь ТР 2007/003/ВУ. 1 янв. 2010 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 5/25195.
8. Зиньковская, Н.В., Сертификация: теория и практика: учеб.-практ. пособие / Н.В. Зиньковская, М.В. Макаренко, О.В. Сельская. – М.: ПРИОР, 2002. – 192 с.
9. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие / С.В. Мищенко [и др.]. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 72 с.
10. Ламоткин, С.А. Основы стандартизации и сертификации: учеб. пособие / С.А. Ламоткин, Г.М. Власова. – Мн.: БГЭУ, 2007. – 283 с.
11. Метрология: учебное пособие / Г.А. Кондрашкова [и др.]. – СПб: ГТУРП СПб, 2011. – 153 с.
12. Мукина, К.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебно-методич. пособие / К.М. Мукина. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2010. – 279 с.

13. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация профессиональной компетентности персонала. Основные положения: ТКП 5.1.06-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т повыш. квалифик. и переподг. кадров по стандартизации и сертификации, 2012. – 20 с.

14. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Экологическая сертификация. Порядок экологической сертификации услуг в области охраны окружающей среды: ТКП 5.1.07-2007. – Введ. 1.01.2008 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 32 с.

15. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Порядок ведения реестра: ТКП 5.1.10-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 22 с.

16. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Экологическая сертификация. Основные положения: ТКП 5.1.15-2008. – Введ. 1.11.2008 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, – 2008. – 7 с.

17. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Основные положения: ТКП 5.1.01-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 20 с.

18. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация продукции. Основные положения: ТКП 5.1.02-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 64 с.

19. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Декларирование соответствия продукции. Основные положения: ТКП 5.1.03-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 48 с.

20. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация систем управления. Основные положения: ТКП 5.1.05-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 64 с.

21. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Знаки соответствия. Описание и порядок применения: ТКП 5.1.08-2012. – Введ. 1.06.2012 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 24 с.

22. Немогай, Н.В. Стандартизация и сертификация продукции: пособие для студентов ВУЗов / Н.В. Немогай. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 240 с.

23. Немогай, Н.В. Управление качеством. Менеджмент качества: ответы на экзаменационные вопросы / Н.В. Немогай. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 176 с.

24. Никифоров А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / А.Д. Никифоров. – 4-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2007. – 510 с.

25. Никифоров, А.Д. Инженерные методы обеспечения качества в машиностроении: учеб. пособие / А.Д. Никифоров, В.В. Бойцов. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 384 с.

26. Новицкий, Н.И. Управление качеством продукции: учеб. пособие / Н.И. Новицкий, В.Н. Олексюк. – Мн.: Новое знание, 2001. – 238 с.

27. О внесении изменений в Указ Президента Республики Беларусь от 27 июля 1999 г. № 439 “ О Межведомственной комиссии по вопросам присоединения Республики Беларусь ко Всемирной торговой организации”: Указ Президента Республики Беларусь от 23 июля 2013 г., № 317 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2013. – № 1/14403.

28. О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”: Закон Республики Беларусь от 4 января 2014 г. № 130-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2014. – № 2/2128.

29. О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2006 г., № 162-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 2/1259.

30. О Межведомственной комиссии по вопросам присоединения Республики Беларусь к Всемирной торговой организации: Указ Президента РБ от 27.07.1999 г., № 439 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – № 1/545.

31. О техническом нормировании и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 5 янв. 2004 г., № 262-3: с изм. и доп. (текст по

сост. на 15.07.2008 г.) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 2/1011.

32. Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 5 янв. 2004 г., № 269-З: с изм. и доп. (текст по сост. на 31.12.2010 г.) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 2/1018.

33. Об утверждении перечня государственных научно-технических программ на 2011-2015 годы и на период до 2020 года*: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2011 года, № 116: с изм. и доп. (текст по сост. на 07.04.2015 г.) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011 г. – № 20. – 5/33254 / Государственная научно-техническая программа “Разработка и изготовление эталонов Беларуси, уникальных приборов и установок для научных исследований” (“Эталоны и научные приборы”), 2011-2015 годы. Подпрограмма “Эталоны Беларуси”, 2011-2015 годы. // Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации

34. Огвоздин, В.Ю. Управление качеством: основы теории и практики: учеб. пособие / В.Ю. Огвоздин. – М.: Дело и Сервис, 2009. – 304 с.

35. Организация и порядок проведения работ по выбору измерительного оборудования: ТКП 011-2005. – Введ. 1.01.2006 г. – Минск: Министерство связи и информатизации Республики Беларусь, 2006. – 24 с.

36. Ординарцева, Н.П. Метрология + стандартизация + сертификация: учебное пособие / Н.П. Ординарцева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. – 134 с.

37. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Учебное пособие / М.Я. Марусина [и др.]. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 164 с.

38. Основы стандартизации в машиностроении: учеб. пособие / под ред. В.В. Бойцова. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 264 с.

39. Основы стандартизации и сертификации товарной продукции: учеб. пособие / В.Е. Сыцко [и др.]; под общ. ред. В.Е. Сыцко. – Минск: Выш. шк., 2008. – 208 с.

40. Пронкин, Н.С. Основы метрологии: практикум по метрологии и измерениям учеб. пособие для ВУЗов. – М.: Логос; Университетская книга, 2007. – 392 с.

41. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2011. – 820 с.

42. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие./ А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. – М.: Логос, 2003. – 536 с.

43. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений. Правила проведения работ: ТКП 8.004-2012. – Введ. 1.01.2014 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т метрологии, 2014. – 20 с.

44. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Основные правила организации и функционирования: ТКП 8.000-2012. – Введ. 1.01.2014 г. – Минск: Белорус. гос. ин-т метрологии, 2014. – 20 с.

45. Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки технических регламентов: ТКП 1.0-2004. – Введ. 1.01.2005 г. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2005. – 26 с.

46. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью. Основные положения: ТКП 473-2013. – Введ. 1.10.2013 г. – Минск: Унитарное предприятие “Промстандарт”. – 2013. – 78 с.

47. Соломахо, В.Л. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский. – Минск: Издательство Гревцова, 2011. – 359 с.

48. Соломахо, В.Л. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 296 с.

49. Стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Соломахо В.Л. [и др.]. – Мн.: ВУЗ-Юнити, 2001. – 264 с.

50. СТБ 18001-2009 Системы управления охраной труда. Требования: постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 24 апреля 2009 г. № 19. – Введ. 1.10.2009 г. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2009. – 24 с.

51. СТБ ISO 9001-2009 Система менеджмента качества. Требования: Постановление Госстандарта, 20.02.2009, № 8. – Введ. – 01.06.2009 г. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2009.

52. Фролов, К.В. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т./ под общ. ред. К.В. Фролова. – М.: Машиностроение, 2000. – Раздел 1.

Инженерные методы расчетов. Т. 1-5. Стандартизация и сертификация в машиностроении. – 655 с.

53. Шипинский, В.Г. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине “Стандартизация в упаковке и маркировке товаров и грузов” для студентов специальности 1-36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)”; направление специальности: 1-36 20 02-03 “Упаковочное производство (технологии и оборудование упаковочного производства)” / В.Г. Шипинский. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

54. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология: учеб. для ВУЗов, 4-е изд., перераб. и доп. В 2 ч. – СПб.: Питер, 2010. – Ч. 1. – 192 с.

55. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология: учеб. для вузов. В 2 ч. – СПб.: Питер, 2012. – Ч. 2. – 240 с.

56. Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебн. пособие / В.Е. Эрастов. – М.: ФОРУМ, 2008. – 208 с.

57. Каталог “Perinorm”, электронные каталоги зарубежных организаций по стандартизации

58. Компьютерный банк данных в составе ИПС “ЭТАЛОН”

59. Научно-практический журнал “Стандартизация”

60. Научно-технический журнал “Метрология и приборостроение”

61. <http://iseac.ru/> – информационная система “Таможенный союз. Техническое регулирование”

62. <http://www.belgim.by/> – сайт белорусского государственного института метрологии

63. <http://www.belgiss.org.by/> – сайт белорусского государственного института стандартизации и сертификации

64. <http://www.bsca.by/> – сайт белорусского государственного центра аккредитации

65. <http://www.gosstandart.gov.by> – сайт Госстандарта Республики Беларусь

66. www.tnpra.by – Национальный фонд ТНПА Республики Беларусь

67. <http://www.iso.org/iso/ru> – сайт Международной организации по стандартизации – ИСО

68. <http://www.eurasiancommission.org> – сайт Евразийской экономической комиссии

69. <http://www.eaeunion.org> – сайт Евразийского экономического союза

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ	8
1.1 МЕТРОЛОГИЯ КАК НАУКА ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ.....	8
1.1.1 Исторические этапы развития метрологии.....	8
1.1.2 Значение метрологии в научно-техническом прогрессе	9
1.1.3 Основные понятия и определения метрологии	12
1.2 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	14
1.2.1 Закон Республики Беларусь “Об обеспечении единства измерений”	14
1.2.2 основополагающие документы обеспечения единства измерений в Республике Беларусь.....	16
1.2.3 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.....	20
1.3 МЕТОДОЛОГИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	29
1.3.1 Измерение как область научно-технических знаний.....	29
1.3.2 Системы физических величин и их единиц.....	35
1.3.3 Международная система физических величин и их единиц	38
1.3.4 Шкалы измерений	39
1.3.5 Классификация измерений и их характеристика	41
1.3.6 Методы выполнения измерений	42
1.3.7 Погрешности измерений	44
1.3.8 Критерии качества измерений	48
1.3.9 Методы оценки погрешностей и математической обработки результатов измерений.....	50
1.3.10 Единство измерений	50
1.4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	54
1.4.1 Классификация средств измерений	54
1.4.2 Виды СИ, используемых в машиностроении	61

1.4.3	Метрологические характеристики средств измерений.....	62
1.5	ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	66
1.5.1	Государственный метрологический надзор.....	66
1.5.2	Государственный метрологический контроль.....	70
1.5.3	Метрологическое подтверждение пригодности МВИ.....	79
1.5.4	Метрологическая служба предприятий машиностроения и приборостроения	79
1.6	МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	80
1.6.1	Требования к проведению работ по МО в области безопасности труда.....	81
1.6.2	Задачи министерств и ведомств по МО в области безопасности труда.....	83
1.6.3	Обязанности метрологических служб предприятий (организаций) по МО в области безопасности труда.....	84
2	ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ	86
2.1	КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ	86
2.2	ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ. СУЩНОСТЬ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ.....	88
2.2.1	Роль стандартизации в народном хозяйстве.....	88
2.2.2	Основные понятия, цель, задачи и функции ТНиС.....	89
2.2.3	Стандартизация как система упорядочения и нормирования объектов. Методы стандартизации	95
2.3	СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	101
2.3.1	Концепция Закона Республики Беларусь “О техническом нормировании и стандартизации”	104
2.3.2	Категории и виды нормативных актов в области стандартизации	106
2.3.3	Основополагающие документы системы ТНиС Республики Беларусь.....	116

2.3.4	Порядок разработки нормативных актов в области стандартизации	119
2.4	ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ	123
2.4.1	Органы и службы по стандартизации в Республике Беларусь, их полномочия	123
2.4.2	Государственный надзор за соблюдением ТНПА	128
2.4.3	Информационное обеспечение системы ТНиС	132
2.5	МЕЖДУНАРОДНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ	135
2.5.1	Международная стандартизация	135
2.5.2	Международные организации по ТНиС	137
2.5.3	Европейские организации по стандартизации	146
2.5.4	Применение международных стандартов на территории Республики Беларусь	147
2.5.5	Межгосударственная стандартизация	150
2.5.6	Евразийский экономический союз	154
2.6	СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	156
2.6.1	Международные стандарты ISO серии 9000	157
2.6.2	Применение стандартов серии ISO в Республике Беларусь	165
2.7	СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИСТЕМ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	167
2.7.1	Единая система конструкторской документации	167
2.7.2	Единая система технологической документации	170
2.7.3	Основные нормы взаимозаменяемости	173
2.8	Стандарты в сфере техники безопасности и охраны труда	177
2.8.1	Система стандартов безопасности труда	180
2.8.2	Стандарты системы управления охраной труда	183
3	ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ	188
3.1	Сущность, задачи и правовые основы оценки соответствия ...	188

3.1.1	Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь.....	190
3.1.2	Аккредитация как вид оценки соответствия	195
3.2	Сущность, задачи и правовые основы сертификации.....	201
3.2.1	Общие требования к сертификации услуг	204
3.2.2	Сертификация профессиональной компетентности персонала.....	206
3.2.3	Система экологической сертификации	208
3.3	Подтверждение соответствия требованиям ТНПА, декларирование, лицензирование	210
3.3.1	Декларирование соответствия продукции	210
3.3.2	Лицензирование	211

Целуева Светлана Николаевна

**ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИ-
ЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

**Пособие
для слушателей специальности 1-59 01 01
«Охрана труда в машиностроении и приборостроении»
заочной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 12.12.16.

Пер. № 6Е.

<http://www.gstu.by>