

УДК 006.1

ЭВОЛЮЦИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Арина Сергеевна Прокопьева,

Студент 1 курса,

Кафедра «Инновационное предпринимательство»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Т. И. Маслова,

Ассистент кафедры «Инженерная графика»

Ключевые слова: *стандарт (standard), стандартизация (standardization), инновация (innovation).*

Аннотация: *В статье рассмотрены понятия «стандарт», «стандартизация». Исследовано историческое развитие стандартизации от античных времен до наших дней. Изложена суть ее современного этапа. Показана роль стандартизации как инструмента не только конкурентоспособности, но и эффективности партнерства проектировщика, изготовителя, контролера, потребителя и поставщика. Исследована взаимосвязь стандартов и инноваций. Обоснованы перспективные направления развития стандартизации.*

Задачи развития современной экономики России, обеспечения конкурентоспособности российских товаров на мировом рынке делают актуальным вопрос о применении достижений современной стандартизации.

Прежде чем перейти к определению стандартизации, уточним понятие «стандарт». Это слово в переводе с английского означает «норма», «образец», «мерило». Стандарт - нормативный документ, утвержденный соответствующим органом, в котором утверждаются общие принципы, нормы и характеристики для продукции, работ или услуг, причем данные правила устанавливаются для добровольного многократного использования [14]. Стандартом устанавливаются правила осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции. Кроме этого, стандарт может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения. Стандарты основываются на обобщенных достижениях науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества [5].

Деятельность по разработке, опубликованию и применению стандартов называется стандартизацией. Она направлена на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции. Важнейшими результатами стандартизации являются повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению. Обеспечение высокого качества продукции и процессов управления – основной фактор того, что организация будет успешной и конкурентоспособной. В этой связи очевиден интерес к вопросу исторического развития рассматриваемой сферы деятельности.

Необходимость в стандартизации возникла на самых ранних этапах развития человеческого общества. Сегодня мы уже не можем выявить, где и когда люди начали стандартизировать объекты трудовой деятельности, а только установить единичные факты применения стандартизации на практике в глубокой древности. Например, применение в государствах Древнего мира единой системы мер, строительных деталей стандартного размера, водопроводных труб стандартного диаметра. При строительстве знаменитых египетских пирамид использовались камни стандартных размеров, в Древней Греции - строительные элементы установленного размера, а Древнем Риме - водопроводные трубы. Одним из

письменных источников того периода в области стандартизации правил поведения людей можно считать Библию. [7]

Издrevле людям приходилось иметь дело с единицами мер (основная мера, которой или частями которой измеряются другие величины того же рода, сравнения величины предметов между собой). Однако первоначально люди не знали точного определения размеров и количеств. Измерения были самыми примитивными и приблизительными, такими же неточными были и применяемые «стандартизированные» элементы.

Торговля способствовала развитию системы мер, основанной на едином между заинтересованными сторонами подходе.

Принятые в эпоху античности наименования мер широко применялись для обозначения номинала монет, причем их значение преимущественно связывалось с массой серебряных монет, которые одновременно считались и денежными единицами, и мерой веса. Кстати, на серебряных монетах делались зарубины, по которым производился разлом для более мелкого расчета. От отломленных, рубленых частей кусков серебра позже и произошло слово «рубли». [1]

Очевидно, что первоначально возникали меры длины, основанные на размерах человеческого тела (рис. 1).

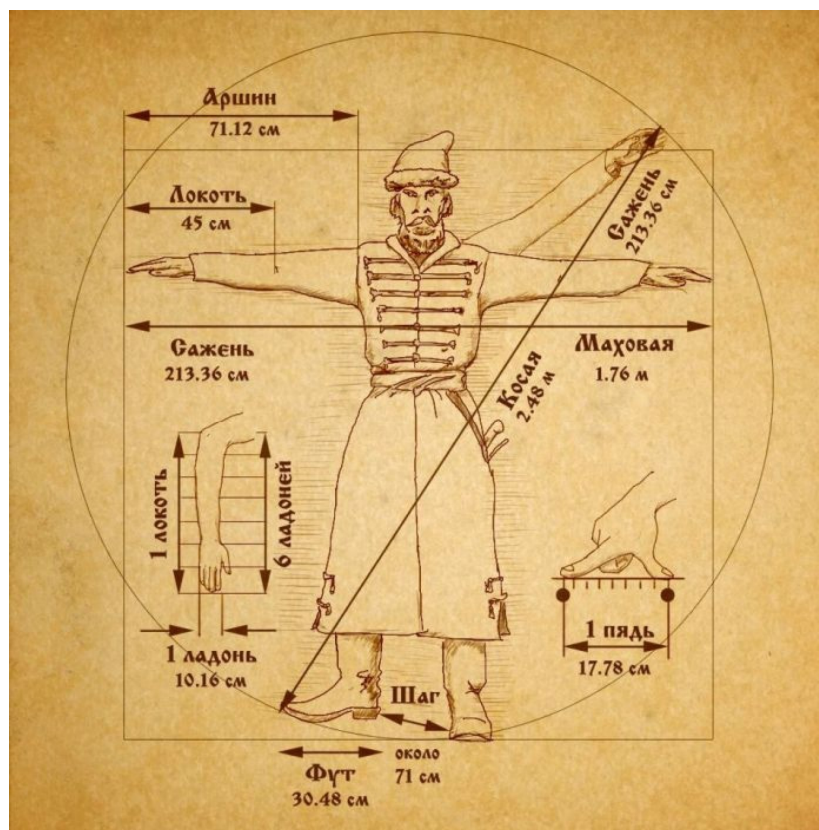


Рис. 1. Русские меры длины.

Помимо мер длины появлялись меры площади, меры объема жидких и сыпучих тел, а в помощь торговому люду начали изготавливать стандартизированные амфоры для вина (1 амфора = 26,12 л) и сосуды для хранения масла. Уже в 4 в. до н.э. гончарные мастерские стали выпускать стандартную продукцию, изготовленную с помощью прессов. В Римской империи были введены единые стандарты на снаряжение и вооружение. Основная масса единиц измерения базировалась на формах человеческой деятельности (верста – от «вертеть», «поворачивать плуг») или на антропометрии (дюйм – от слова «палец», фут – от слова «ступня», вершок – от «верх перста», пядь – от слова «пятерня», локоть – расстояние от локтя до конца среднего пальца, сажень – от «достигать»). Такая разнородность в мерах вносила

значительную погрешность при измерениях и существенно усложняла взаимодействие систем между государствами. Для устранения недостатков постоянно шел поиск точно рассчитанного образца. [1]

Упоминания о русских мерах встречаются уже в первых памятниках древнерусской письменности: в летописях, в «Русской Правде», в грамотах русских князей.

В Уложении киевского князя Владимира, датируемом 996-м годом, речь шла о соблюдении единых мер веса и длины по всей Руси. Надзор за правильностью мер и весов был поручен в Древней Руси духовенству.

Самыми распространенными древними мерами длины из упоминаемых в древнерусских летописях были локоть и сажень.

Таблица 1.1. [8]

Локоть	0,474 м
Сажень	2,1336 м

Единицами для измерения земельных площадей были десятина и четверть, впервые упоминаемые в актах XV в.

Таблица 1.2. [12]

Десятина	1,0925 га
Четверть	209,9 дм ²

Древнейшими мерами массы были гривна и золотник. Меры массы были тесно связаны с денежными единицами. Золотник представлял собой массу византийского золотого червонца. Впоследствии гривна стала называться фунтом.

Таблица 1.3 [12]

Золотник	4,266 г
Гривна	409,5 г

Названия древнерусских единиц мер закреплены в пословицах и поговорках:

- «Умом Россию не понять, аршином общим не измерить...» (аршин – 0,71 м [12]);
- «Мал золотник, да дорог»;
- «Семь пядей во лбу» (пядь – 17,8 см [10]);
- «Пуд соли съесть» (пуд – 16,38 кг [12]).

В средние века с развитием ремесленного производства и торговли появляются стандартизованные требования к производственным процессам и готовой продукции (например, единые размеры ширины тканей, единые требования к сырью при производстве тканей и т.п.).

С образованием московского государства в XV веке надзор за правильностью мер и весов от духовенства постепенно переходит к гражданской власти. Двинская грамота Ивана Грозного о новых печатных мерах (осьминах) от 21 декабря 1550 г. являлась исторически важным документом, внедряющим систему мер и весов, которая опиралась на органы земского самоуправления и на порядок передачи верных значений единиц измерения от образцовых (служат для поверки и градуировки по ним других мер) к рабочим мерам (применяют для практических измерений). [1] Повсеместно в государстве вводились московские образцы. Принятые при царе Иване Грозном печатные (медные) меры способствовали установлению единообразия мер в стране, т.к. они являлись первыми, хотя и несовершенными образцовыми мерами (эталоны).

Первые попытки производить изделия одного качества проявились в России еще в 1555 году, когда московские пушкарки Болотов и Алексиев были посланы для литья ядер в Новгород с повелением местным властям «...ядра делати круглыя и гладкия... и каковы им укажут пушкарки». Для проверки размеров изготавливаемых ядер были введены специальные

«стандартные» калибры – кружала. То есть в стране был введен некий прообраз стандарта на изготовления единого пушечного калибра – кружала. К этому же периоду относится основание сторожевого городка Свияжск, при постройке которого применялись строительные элементы, заранее изготовленные по «стандартным» размерам. Это позволило производить их за 1000 км от Свияжска – в районе Углича, где под руководством талантливого инженера И.Г. Выродкова построили деревянную крепость, затем ее разобрали и переправили по Волге к Свияжску – пункту, выбранному Иваном Грозным в качестве опорной базы перед походом на Казань. Потребовался короткий срок - около четырех недель, чтобы из переправленных частей собрать крепость. А при строительстве шедевра русского зодчества XVI века - Покровского собора (храма Василия Блаженного) - использовались стандартные детали - кирпичи восемнадцати типов. Русский кирпич начали формовать в середине XV века, когда Иван III приступил к перестройке соборов, стен и башен Московского Кремля. К середине XIX века размеры кирпича стабилизируются. (Их формат с некоторым округлением сохранился и до наших дней.) Наилучшим образом перевязке швов в кирпичной кладке (с учетом толщины швов) соответствует кирпич размерами 250×120×65 мм.

Подробное описание мер, существовавших на Руси, а также отношения одних единиц измерения к другим указано в «Торговой книге», составленной в Москве во второй половине XVI века. «Торговая книга» может считаться одним из первых обобщающих трудов по русской метрологии.

Много внимания было выделено внешней торговле при Петре I. Император стремился поднять авторитет России, как экспортера товаров высокого качества: были ужесточены требования к качеству экспортируемых товаров и созданы бракеражные комиссии в Петербурге и Архангельске для контроля над выполнением этих требований. Бракераж - процесс принятия решения о соответствии внешнего вида и вкусовых качеств продукции путём снятия пробы [15].

Петр I развил стандартизацию артиллерии. Введенное им деление артиллерии на пушки, мортиры и гаубицы было принято во многих странах и сохранилось до нашего времени. Петром I было организовано поточное строительство судов на реке Вороне. Он усовершенствовал судостроительные чертежи и собственноручно выполнял их с высочайшим качеством (рис. 2.).

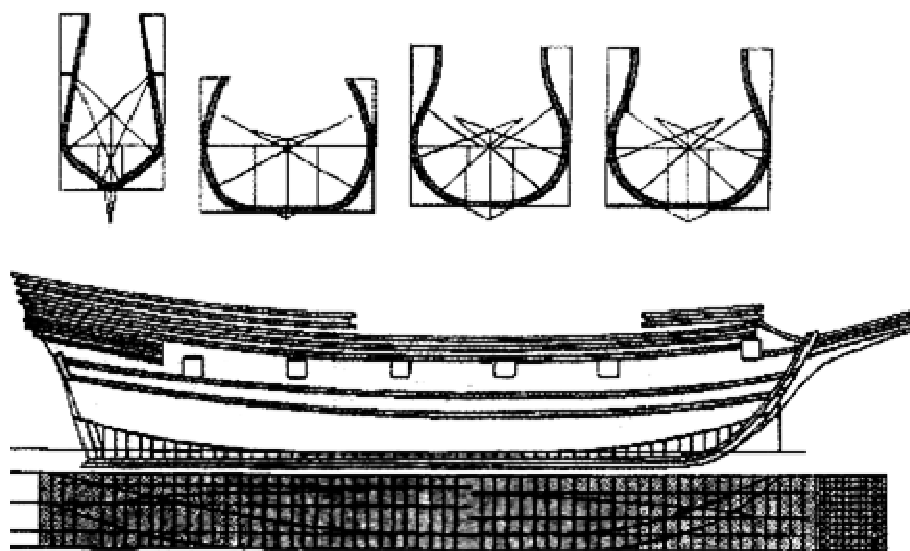


Рис. 2. Чертеж шлюпа, выполненный Петром I. [4]

До появления стандартов чертежи оформлялись произвольно. Часто чертежи окаймляли замысловатой рамкой, всевозможными виньетками.

В эпоху машинного производства и промышленной революции, характеризующейся стремительным ростом крупной машинной индустрии, появилась потребность в изготовлении взаимозаменяемых универсальных изделий. России принадлежит приоритет в организации

взаимозаменяемого производства в металлообрабатывающей промышленности, которое впервые было освоено в 1761 году на Тульском, а затем и на Ижевском заводах, где было организовано массовое производство ружей. К самым масштабным достижениям стандартизации этого периода можно отнести создание оружейных замков французом Лебланом в 1785 году. Эти замки подходили для всех выпускаемых тогда ружей. В Германии был принят стандартный калибр ружей в 13,9 мм. Тульский оружейный завод, построенный по указу Петра I в 1712 году, во время Отечественной войны 1812 года обеспечивал русскую армию ружьями со взаимозаменяемыми замками.

В Германии была принята стандартная ширина железнодорожной колеи.

В 1842 году в Российской империи было принято Положение о мерах и весах, согласно которому на всей территории страны вводилась единая система российских мер и весов. Были изготовлены первые образцы русских национальных мер - сажени и фунта [13].

Россия была первой страной, применившей стандартные рельсы. В 1860 году был установлена стандартная ширина железнодорожной колеи – 1524 мм.

С изобретением токарно-винторезного станка и возможностью изготовления винтов любого диаметра с любым шагом резьбы крепежные детали с резьбой были стандартизированы. В Англии был принят стандарт на резьбу, предложенный в 1841 году, а в США – на стандарт, предложенный в 1864 году. Унифицированная система резьбы, которая включает элементы обоих указанных стандартов, была введена в 1848 году и получила распространение в США, Канаде и Англии.

В XIX на многих европейских предприятиях были разработаны и введены правила, позволяющие стандартизировать процессы производства и готовую продукцию. В этот период возникает необходимость в международных стандартах, обеспечивающих взаимопонимание между странами в определенной области деятельности. Началом международной стандартизации можно считать основание Международного бюро мер и весов и принятие в 1895 году представителями 19 государств Международной метрической конвенции.

В 1899 году был опубликован «Русский нормальный метрический сортамент фасонного железа. Угловое, тавровое, двутавровое, корытное и зетовое железо». В 1907 г. в России была осуществлена первая попытка стандартизировать качество свежих плодов и овощей. Постоянная техническая комиссия, организованная при Санкт-Петербургской фруктовой, чайной, винной и рыбной бирже и состоявшая из ее представителей, а также Российских обществ плодоводства и садоводства Министерства торговли и земледелия, произвела классификацию яблок и груш по их ценности на три группы. Кроме того, были даны рекомендации по сортировке плодов на два сорта по массе, форме и чистоте плодов. Однако широкого практического применения разработанные рекомендации не получили. [6]

В 1918 году был принят Декрет Совета Народных Комиссаров "О введении международной системы мер и весов" и осуществлен переход на международную систему мер - в качестве основных единиц измерения были приняты метр и килограмм. В это время были созданы таблицы по переводу русских мер в метрические и обратно (рис. 3).

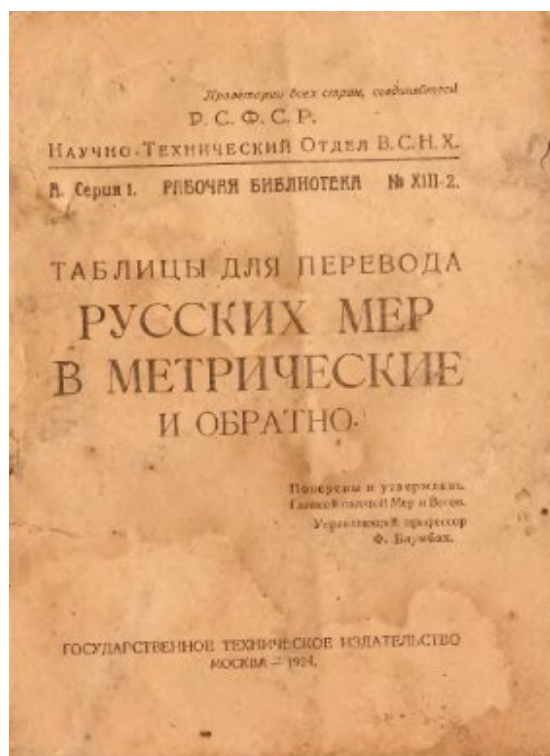


Рис. 3. Таблица для перевода русских мер в метрические и обратно. 1924год.

В 1925 г. был создан первый центральный орган по стандартизации — Комитет по стандартизации - при Совете Труда и Обороне, занимающийся утверждением и опубликованием стандартов и возглавляющий работу по стандартизации всех ведомств СССР. Была введена категория стандартов — общесоюзный стандарт (ОСТ). В 1926 г. Комитет разработал первые общесоюзные стандарты на селекционные сорта пшеницы, чугун, прокат из черных металлов и на некоторые товары народного потребления. В 1930-ые годы работы по стандартизации проводились интенсивными темпами, в результате чего были созданы общесоюзные стандарты на наиболее важные товары народного хозяйства. С 1940 года взамен ОСТов стали выпускать ГОСТы (Государственные стандарты) [3].

Разработанная Международной организацией по стандартизации (ISO) стандартная система метрической резьбы была принята в 1964 году, а усовершенствована в 1971 году.

В 1968 г. было принято Постановление «Об улучшении работы по стандартизации в стране». На основе этого Постановления впервые появилась Государственная система стандартизации, представляющая собой совокупность Государственных стандартов. Всего было утверждено 4 категории стандартов:

- 1) ГОСТ - Государственный стандарт СССР;
- 2) РСТ - республиканский стандарт;
- 3) ОСТ - отраслевой стандарт;
- 4) СТП - стандарт предприятия.

Выпуск стандартов ЕСКД (Единой системы конструкторской документации) направлен на сокращение сроков проектирования изделий, повышение качества и ускорение выпуска рабочей конструкторской документации.

С 1973 года устанавливался срок действия стандартов – пятилетний, десятилетний или без ограничения срока.

Введение в 1993 г. в действие Закона Российской Федерации «О стандартизации» положило начало новому этапу развития стандартизации. В законе были определены меры государственной защиты интересов потребителей. В Законе были определены правовые отношения в области стандартизации, важнейшими из которых явились переход от всеобщей

обязательности стандартов в СССР к регламентации обязательных и рекомендательных требований.

В эпоху постиндустриального общества, основной производственной силой которой выступают наука, инновационные технологии, в том числе и интеллектуальные, особую значимость приобретают системы стандартизации, охватывающие все стороны жизни человека. Одним из отличительных признаков постиндустриальной эпохи служит приоритетное развитие сферы услуг по сравнению с промышленным и сельскохозяйственным производством. Начинается интенсивное развитие стандартизации услуг.

В 1992-2001 гг. развитие стандартизации направлено на соответствие требований национальных стандартов международным. Основными целями были освоение мирового рынка и подготовка к вступлению во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Происходящие в мире перемены направлены на устранение технических барьеров в торговле и повышение конкурентоспособности продукции. Принятый в 2002 году Федеральный Закон «О техническом регулировании» отражает перемены, которые происходят в мире, и служит началом преобразования системы российских стандартов, необходимой для полноценного участия России в международной торговле и вступления во ВТО. Под техническим регулированием понимается правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия [5, с. 87].

Федеральный Закон «О техническом регулировании» является началом длительного процесса совершенствования существовавшей в стране системы стандартизации, рассчитанной на длительный период. Предстоит работа по созданию Национальной системы стандартизации, соответствующей перспективам развития отечественной экономики в рыночных условиях, и разработке новых нормативных документов – технических регламентов (документов, устанавливающих обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования – продукции, процессам, услугам). В настоящее время происходит трансформация государственных стандартов в российские национальные стандарты, которые признаны обществом, добровольны для применения технических правил и способствуют соблюдению устанавливаемых в технических регламентах обязательных требований. Таким образом, суть современного этапа стандартизации заключается в изменении статуса государственных стандартов и резком усилении роли технических регламентов.

В существующих экономических условиях стандарт приобретает «статус рыночного стимула» [5, с.3]. Специалисты проектных и инновационных организаций, промышленных предприятий и сбытовых организаций должны знать и выполнять те «правила игры», которые содержатся в стандартах на процессы и документы (технические, управленческие, товаросопроводительные и т.д.) для заключения взаимовыгодных сделок. Поэтому стандартизация является инструментом не только конкурентоспособности, но и эффективности партнерства проектировщика, изготовителя, контролера, потребителя и поставщика на всех уровнях управления.

Введенный 1 июня 2014 года межгосударственный стандарт на электронные документы, устанавливает общие требования к выполнению электронных конструкторских документов изделий всех отраслей промышленности. На основе этого стандарта могут быть разработаны стандарты с учетом особенностей применения и обращения различных электронных конструкторских документов. [11]

Распоряжением Правительства РФ от 24.09.2012 утверждена Концепция развития национальной стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года. С целью возвращения технологического лидерства России эта Концепция определяет следующие приоритетные направления национальной стандартизации:

- атомная промышленность;

- охрана окружающей среды;
- космические технологии;
- энергоэффективность;
- телекоммуникации и IT;
- композитные материалы;
- интеллектуальные сети.

Мировой опыт разработки стандартов свидетельствует о том, что большинство региональных и национальных стандартов разрабатывается не регуляторами в соответствующих областях, а специализированными институтами и профессиональными сообществами по инициативе корпораций. Наиболее известными из них являются [16]:

- NIST (The National Institute for Standards and Technology) Национальный институт стандартов и технологий США;
- ASME (American Society of Mechanical Engineers) Американское общество инженеров-механиков;
- ASCE (American Society of Civil Engineers) Американское общество инженеров-строителей;
- BSI (British Standards Institute) Национальный орган по стандартизации Британии;
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Институт инженеров по электротехнике и электронике;
- ETSI (European Telecommunications Standard Institute) Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций;
- (AFNOR) Французская Ассоциация по стандартизации;
- (AFNOR) Французская Ассоциация по стандартизации;
- SAE (Society of Automotive Engineers) Сообщество автомобильных инженеров;
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association) Национальная ассоциация производителей электроэнергии;
- DIN (Deutsches Institut für Normung e.v) Немецкий институт по стандартизации.

Стандартизация является важным аспектом инновационной деятельности. Под инновацией понимают процесс и конечный результат освоения и практической реализации результатов интеллектуальной деятельности [2, с. 10]. Без стандартов невозможно испытать, внедрить, применить, совершенствовать инновационный продукт, процесс или услугу.

Одним из перспективных направлений совершенствования работ по стандартизации является инновационная стандартизация, обеспечивающая регламентацию в стандартах достижения науки, техники и технологии [9].

Стандартизация позволяет:

- сосредоточить инвестиции и ресурсы на важных инновационных направлениях;
- задавать общее направление инноваций, обеспечивать их безопасность;
- исключить широкую дифференциацию, обеспечить совместимость продукции.

Стандарты обеспечивают контроль и надзор за инновационной продукцией, не допускают попадания на рынок некачественной или опасной продукции. Стандарты являются элементом метрологического обеспечения инноваций, в котором нуждаются не только сам технологический процесс создания инновационной продукции, но и процесс измерения ее параметров, обработка измерительной информации, обеспечение достоверности и метрологической надежности всех измерений.

Стандарты позволяют обеспечить:

- снижение расходов предприятий на создание инновационной продукции;
- единый подход к оценке соответствия продукции, что снижает затраты предприятий на дополнительные расходы по испытанию инновационной продукции.

Эффективным инструментом ускорения работ по стандартизации в области инновационных технологий является утвержденный Росстандартом предварительный национальный стандарт – документ в области стандартизации, срок которого ограничен. Предварительный национальный стандарт применяют для ускоренного внедрения результатов НИОКР, проверки на практике спорных решений, испытания нетрадиционных технологических процессов, освоения принципиально новых видов продукции. [16]

Другим перспективным направлением развития стандартизации является гармонизация национальных стандартов с международными, региональными и лучшими национальными стандартами других стран, а также обеспечение качества и конкурентоспособности продукции (работ, услуг). Гармонизация стандартов – механизм повышения конкурентоспособности российских разработок, в том числе путем повышения их эффективности. В процессе гармонизации российские компании смогут достойно выходить со своими разработками на европейский и международный уровень.

Таким образом, стандартизация имеет длинную историю. Она является важным средством научно-технического прогресса. В заключении уместной будет цитата из материалов ISO: «Все убыстряющееся развитие Науки и Производства не уменьшило значение Стандартизации, продолжающей играть стабилизирующую роль. Особо значительна роль Стандартизации в защите Потребителя и Природы» [4].

Литература

1. Дьяконова Л.М., Иванов М.А. История развития стандартизации, метрологии и подтверждения развития. Учебное пособие для студентов. – СПбГАСУ, 2012.
2. Емельянов С.Г., Кабанов В.А., Кужель С.С., Корольков И.А. Теоретические основы и инструменты управления инновациями: монография / С.Г. Емельянов, В.А. Кабанов, С.С. Кужель, И.А. Корольков. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 184 с.
3. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики: учебное пособие / В.П. Куликов. – 3-е изд. – М.: ФОРУМ, 2011. – 240 с. – (Профессиональное образование).
4. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. для вузов / В.С. Левицкий. – 9-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2009 – 435 с: ил.
5. Нефедов В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие: для подготовки бакалавров по направлению «Инноватика» - 222000, «Менеджмент» - 080200 / В.А. Нефедов, А.А. Фаюстов; Государственный институт управления, Институт управления в промышленности, энергетике и строительстве ГУУ. – М.: ГУУ, 2014. – 90 с.
6. Николаева М.А. Контроль качества плодов и овощей в торговле. - М.: Экономика, 1978. - С. 4-8.
7. Николаева М.А., Лебедева Т.П. История возникновения и развития стандартизации в России и за рубежом // Сибирский торгово-экономический журнал, 2015, №2 (20).
8. Петрушевский Ф.Ф., Прозоровский Д.И. Локоть, линейная мера // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). - СПб, 1890-1907.
9. Шолкин В.Г. «Стандартизация–инжиниринг» - инновационный путь развития / Шолкин В.Г. – 2014 // Стандарты и качество. – 2014. – 2014 №1. – С. 28-31. – На рус. яз.
10. Стандарты в поговорках // газета «Бауманец», 2015, №8 (3546).
11. ГОСТ 2.051-2013. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения. <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/55715/>
12. http://edulib.pgta.ru/els/2012/100_12/Metrologiia1/1/html/g01_01.htm
Краткие сведения из истории метрологии, стандартизации, сертификации и их основные понятия.
13. http://www.pompred.ru/ist_stand.php
История стандартизации и метрологии.
14. <http://bourabai.ru/metrology/standard.htm>
Основы стандартизации.

15. http://www.pitportal.ru/ru/samples_docs/6715.html
Что такое бракераж и как организовать бракеражный контроль на предприятии.
16. <http://pef.e-m.ru/12/presentation/levina.pdf>
Стандартизация как залог формирования благоприятной среды для внедрения инноваций.