

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**О. П. Старченко
И. В. Марченко**

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением
по химико-технологическому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальностям 1-47 01 01 «Издательское дело»,
1-47 02 01 «Технология полиграфических производств»*

Минск 2014

УДК 006.44:655.3.06(075.8)

ББК 30.10я73

C77

Рецензенты:

кафедра стандартизации и метрологии
УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет» (кандидат технических наук,
заведующий кафедрой *Н. А. Воробьев*);
кандидат технических наук, начальник отдела маркетинга
РУП «Криптотех» Гознака Республики Беларусь *Е. Г. Губарева*;
заместитель начальника отдела производственно-технического
развития Министерства информации Республики Беларусь
Л. В. Борисова

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Старченко, О. П.

C77 Метрология, стандартизация и управление качеством полиграфической продукции : учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-47 01 01 «Издательское дело», 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / О. П. Старченко, И. В. Марченко. – Минск : БГТУ, 2014. – 138 с.
ISBN 978-985-530-398-6.

Учебно-методическое пособие представляет собой компактный конспект лекций, который может использоваться для самостоятельного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и управление качеством полиграфической продукции». Данное учебно-методическое пособие будет способствовать формированию у студентов теоретических знаний и выработке практических навыков по обеспечению единства и требуемой точности измерений, внедрению стандартов на полиграфических предприятиях и оценке качества полуфабрикатов и готовой продукции с применением объективных методов и средств измерений.

**УДК 006.44:655.3.06(075.8)
ББК 30.10я73**

ISBN 978-985-530-398-6

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2014
© Старченко О. П., Марченко И. В., 2014

ВВЕДЕНИЕ

Конкуренция вообще и в мире печатных средств информации в частности от года к году становится все более жесткой. На рынке остаются лишь те полиграфические предприятия, качество продукции и услуг которых заказчики считают лучшими. В настоящее время, когда количество полиграфических предприятий существенно возросло, потребитель, являясь главной фигурой, приобретает товары и услуги по своему собственному желанию. Более того, ориентируясь на высококачественную печатную продукцию отечественных и зарубежных производителей, потребитель стимулирует направление развития производства, определяет, что следует производить.

Качество в условиях рыночной экономики является приоритетным фактором. Благодаря современным методам менеджмента качества передовые зарубежные фирмы добились лидирующих позиций на различных рынках. Белорусские полиграфические предприятия пока отстают в области применения современных методов менеджмента качества.

Конкурентоспособность продукции определяется в первую очередь ее высоким, стабильным качеством и, конечно, уровнем цены, а также возможностью изготовителя в максимальной мере удовлетворить запросы заказчика. Отечественным изготовителям все реже удается в целях привлечения покупателя использовать фактор уровня цены: цены продолжают объективно расти, приближаясь к мировому уровню, покупатель же, имеющий в современных условиях все более широкие возможности выбора, отдает все чаще предпочтение качеству продукции. Именно поэтому в условиях свободного рынка продукции многих белорусских предприятий все труднее конкурировать с высококачественными импортными изделиями, с зарубежным изготовителем, и важнейшим условием развития полиграфического производства в Беларуси является не что иное, как повышение качества продукции.

Законы «О защите прав потребителей», «О техническом нормировании и стандартизации», «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации», «Об обеспечении

единства измерений» создали в республике необходимую правовую базу для проведения работ по вступлению нашего государства во Всемирную торговую организацию (ВТО).

В этом свете большое значение приобретает повышение уровня подготовки специалистов для народного хозяйства, призванных глубоко анализировать сложившиеся процессы управления предприятиями, предлагать мероприятия, направленные на повышение интенсификации производства, его эффективности, на рост объемов выпускаемой продукции мирового качества при снижении затрат материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Введение «Основ стандартизации, сертификации, метрологии» в число изучаемых дисциплин в учреждениях высшего образования доказывает необходимость таких знаний современным специалистам. Стандартизация, сертификация и метрология неразрывно связаны между собой. Таким образом, изучение их в одном учебном курсе дает более полное представление о важности каждого из этих направлений деятельности и их совокупности для развития рыночной экономики в стране. А кроме этого — для развития внешнеэкономической деятельности предприятий на современной цивилизованной основе, обеспечения условий, необходимых для присоединения страны к международным системам сертификации и вступления в ВТО, что положительно скажется непосредственно на экспортной деятельности предприятий Беларуси и престиже страны.

Современная политическая и экономическая обстановка выдвинула на ведущие места проблемы государственной и международной стандартизации, качества товаров и услуг, сертификации изделий и технологических процессов. В свою очередь это привело к необходимости создания единых процедур оценки качества продукции путем ее сертификации на базе широкого распространения международных стандартов ISO серии 9000. Стандартизация как основа управления качеством становится инструментом не только технической, но и экономической деятельности.

В последнее время мы все чаще и чаще встречаемся с такими понятиями, как качество, надежность, конкурентоспособность и безопасность продукции, говорим о сертификации продукции, требуем соблюдения закона о защите прав потребителей.

Все это свидетельствует об изменении отношения к качеству товаров и услуг, причем не только потребителей, но и производителей. Основой конкурентоспособности является качество. И хотя,

кроме качества, в конкурентоспособность входит цена, сроки поставки, гарантии, сервисное обслуживание и ряд других слагаемых, именно качеству отдают предпочтение потребители при выборе продукции.

Для обеспечения качества нужна не только соответствующая материальная база и заинтересованный, квалифицированный персонал, но и четкое управление качеством. Отсюда повышенный интерес к управлению качеством со стороны предприятий, так как нельзя рассчитывать на стабильное обеспечение качества продукции без внедрения системы в работу по качеству (системы качества), отвечающей современному уровню организации работ в этой области.

При изучении и практической организации управления качеством необходимо иметь в виду, что оно тесно соприкасается с рядом других научных дисциплин и направлений практической деятельности предприятия. Во-первых, управление качеством, как один из аспектов общего управления предприятием, относится к сфере наук об управлении, а точнее — к *производственному менеджменту*, и потому оперирует понятиями и терминами данной науки.

Поскольку качество формируется в процессе создания продукции, первостепенное значение для управления качеством имеет знание *технологии работ и организации производства*, чтобы охватить весь производственный процесс, не оставив без контроля и воздействия ни одного этапа работ.

Кроме этого, управление качеством, как всякое управление, не может осуществляться без соответствующей информации. Поэтому оно соприкасается с теорией информации, предполагает знакомство с *маркетингом и патентно-лицензионной деятельностью*.

Управление качеством связано также со *стандартизацией*, так как его основной нормативной базой являются, как правило, стандарты, в которых изложены требования к качеству, регламентирован порядок проверки и оценки качества.

К одной из основных функций управления качеством относится контроль качества, который осуществляется соответствующими средствами измерений. Отсюда — *необходимость метрологических знаний*, в том числе знание организации метрологического обеспечения производства на предприятиях.

Применение конкретных методов контроля требует необходимых знаний в соответствующих областях *техники*, умения

пользоваться статистическими методами и вычислительными средствами.

И, наконец, управление качеством обязательно требует *знания действующего законодательства* в области качества для усвоения производителями и потребителями своих прав, обязанностей и ответственности, связанных с обеспечением качества продукции.

Технический прогресс, совершенствование технологических процессов, производство точных, надежных и долговечных машин и приборов, повышение качества продукции, обеспечение взаимозаменяемости и кооперирования производства невозможны без развития метрологии и постоянного совершенствования техники измерений.

1. МЕТРОЛОГИЯ

1.1. Основные понятия и категории метрологии

Метрология (от греч. «метрон» — мера, «логос» — учение) — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности. Метрология занимается получением количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью. К сфере *вопросов*, рассматриваемых метрологией, следует отнести:

- обеспечение единства измерений;
- защиту населения и государства от последствий неточных и неправильных измерений;
- достоверный учет материальных, энергетических и природных ресурсов;
- развитие техники измерений в соответствии с уровнем технико-экономического развития страны;
- повышение качества товаров и услуг и обеспечение конкурентоспособности продукции;
- достижение доверия в международных экономических отношениях к результатам измерений при проведении поверки, калибровки, испытаний;
- создание и развитие метрологических инфраструктур, обеспечивающих совместимую, заслуживающую доверия систему измерений, необходимую для развития науки, промышленности, торговли, экономики.

Задачами метрологии являются:

- разработка фундаментальных научно-методических, правовых и организационных основ метрологии;
- стандартизация в области метрологии;
- создание, утверждение, содержание и сличение эталонов;
- установление единого порядка передачи размера единиц;
- установление требований к метрологическим характеристикам средств измерений;
- разработка методик выполнения измерений и их аттестация;
- установление порядка организации и проведения испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений;

– аккредитация испытательных, калибровочных и поверочных лабораторий;

– государственный метрологический надзор и метрологический контроль;

– международное сотрудничество в области метрологии.

Метрология делится на три самостоятельных, взаимно дополняющих раздела: теоретическая, законодательная и прикладная метрология.

Теоретическая метрология — раздел метрологии, предметом которого является разработка ее фундаментальных основ.

В сферу вопросов, которые рассматривает теоретическая метрология, входят: основные представления метрологии; теория единства измерений; теория построения средств измерений и теория точности измерений.

Значимость метрологии как фундаментальной науки заключается в ее особой роли в системе научного знания, состоящей в том, что метрология разрабатывает теоретические и методологические аспекты одного из важнейших методов познания. Методология объединяет различные области измерений, которые существенно отличаются друг от друга природой объектов и методами исследований.

В **законодательной метрологии** рассматривается комплекс вопросов, относящихся к деятельности, направленной на обеспечение единства и необходимой точности измерений, требующей регламентации и контроля со стороны государства.

Раздел **практической (прикладной) метрологии** посвящен изучению вопросов практического применения разработок теоретической и положений законодательной метрологии.

Практическая значимость измерений определяется тем, что они обеспечивают получение информации о физических величинах, параметрах, об объекте управления или контроля, которая служит основой для принятия решений в торговле, в том числе и международной, в промышленности, науке, технике, здравоохранении, при оценке безопасности труда, защите окружающей среды и охране природных ресурсов.

Метрология как наука и область *практической деятельности* возникла в древние времена. Так, на Руси основными единицами длины были пядь и локоть, позднее — аршин. Указом Петра I русские меры длины были согласованы с английскими, и это первая ступень гармонизации российской метрологии с европейской.

С развитием науки и техники требовались новые измерения и новые единицы измерения, что стимулировало в свою очередь *совершенствование фундаментальной и прикладной метрологии*.

Основные проблемы метрологии: развитие общей теории измерений; установление единиц физических величин и их системы; разработка методов и средств измерений, а также методов определения точности измерений; обеспечение единства измерений, единообразия средств и требуемой точности измерения; установление эталонов и образцовых средств измерений; разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств измерений рабочим средствам измерений и др.

Важнейшая роль в решении указанных проблем отводится государственной метрологической службе, имеющей научно-исследовательские институты и разветвленную сеть лабораторий государственного надзора и других организаций.

В последние десятилетия вторжение компьютерной техники и цифровых технологий в полиграфическую промышленность привело к революционным изменениям в полиграфии. Однако компьютеры внесли в полиграфию не только технологические изменения, но и свою систему измерения. И все принятые ГОСТы, ОСТы и СТБ вступили в противоречие с англо-американской системой измерения, привнесенной в полиграфическую промышленность компьютерами.

На сегодняшний день в полиграфической промышленности действуют три системы измерения:

- метрическая;
- типографская (система Дидо), основанная на французском дюйме;
- англо-американская, основанная на английском дюйме.

Метрическая система применяется для измерения следующих параметров:

- линейных величин (метр, сантиметр, миллиметр);
- весовых величин (тонна, килограмм, грамм);
- объемных величин (кубический метр, литр, кубический сантиметр).

В то время когда ремесло книгопечатания было переведено на промышленную основу, отливка шрифтов выделилась в самостоятельное производство. Производство породило торговлю шрифтами, что потребовало стандартизации размеров шрифтов, вспомогательных и пробельных материалов. Проблема возникла и действительно

требовала решения в первой половине XVII в., за несколько десятилетий до разработки и внедрения метрической системы мер. Поэтому принятая в то время типографская система измерений содержит черты старой дюймовой системы, основанной на применении числа 12. Известно, что достоинство дюймовой системы — это простота деления на 2, 3, 4, 6 и 12 частей.

В 1737 г. французский типограф Пьер Симон Фурнье предложил в качестве основной единицы для установления размеров шрифта использовать так называемый типографский пункт, являющийся $1/72$ долей французского дюйма. Фурнье взял за основу размер парижской стопы, равной 30,01 см, что не соответствовало королевскому футу.

В 1880 г. парижский типограф Франсуа Амбруаз Дидо ввел новую меру, которая затем была названа нормальной. Дидо взял за основу королевскую стопу размером 32,48 см. По этому эталону дюйм равен 27,06 мм, и отсюда пункт $1/72$ дюйма равен 0,3758 мм или, округленно, 0,376 мм.

Типографская система (или типометрия) применяется для измерения линейных величин в наборном производстве в полиграфии при подготовке текстовых и изобразительных оригиналов к изданию.

В работе полиграфисты применяют специальную измерительную линейку — строкомер с делениями в типографских единицах измерения.

Более крупной единицей является квадрат. Квадрат — это:

1) одна из основных единиц типографской системы мер, равная 4 цитцера или 48 пунктам; 1 квадрат равен 18,0432 мм; доли квадрата принято записывать в виде простых дробей (например, $1/2$ кв, но не 0,5 кв);

2) пробельный материал, используемый при изготовлении наборных печатных форм для способа высокой печати.

Квадраты различают по кеглю (от 1 до 16 пунктов) и длине (1 , $3/4$ и $1/2$ квадрата). Применяются для заполнения пробелов в неполных строках (в начале и конце абзаца), при наборе таблиц, формул, в акцидентных работах.

Кегль (кегель) — параметр, обозначающий размер шрифта, т. е. расстояние между верхней и нижней гранями литеры. Включает высоту очка и заплечики; измеряется в типографских пунктах. На оттиске это высота отпечатка буквы с включением небольших пробелов сверху и снизу для образования межстрочных пробелов,

а также для размещения надстрочных и подстрочных элементов букв, например для букв й, д, б. Для обозначения шрифта того или иного размера используют форму «кегель 8», что означает: шрифт кеглем 8 типографских пунктов.

Многие шрифты имеют собственные специальные названия по размерам (кеглию). Например, самый маленький — диамант — кегль 4 (около 1,5 мм). Далее идут: перл — кегль 5, нонпарель — кегль 6, моньон — кегль 7, петит — кегль 8, боргес — кегль 9, корпус — кегль 10, цицero — кегль 12, миттель — кегль 14, терция — кегль 16, текст — кегль 20.

В Англии, США и некоторых других странах один типографский пункт равен $1/72$ английского дюйма ($1/72$ от 25,4 мм), т. е. 0,3527 мм. Компьютеры, впервые созданные и промышленно произведенные в США, изготовлены на базе английской системы измерения, основной единицей которой является английский дюйм. Это стало стандартом для компьютерной промышленности мира, и в настоящее время все производство компьютеров базируется на англо-американской системе измерения.

Нельзя категорично утверждать, что одна система измерения лучше другой. Они просто дают разные величины параметров, имеющих одинаковые названия в обеих системах и это, конечно, создает проблемы. Путь решения этой проблемы уже наметился. Это использование третьей метрической системы измерения в полиграфической промышленности. Размер полосы и длину строки все чаще уже измеряют в миллиметрах. Однако размеры шрифтов продолжают измерять кеглями и, иногда, используют их индивидуальные названия (одинаковые для двух систем измерения), которые перечислены выше.

Измерение — совокупность операций, выполняемых с помощью специального технического средства, хранящего единицу физической величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение этой величины. Это значение называют результатом измерений. Обычным объектом измерений являются физические величины, т. е. какие-либо свойства физического объекта (предмета, процесса), например длина пути, масса, время, сила тока и др. Однако в последнее десятилетие кроме физических величин в прикладной метрологии начали использоваться так называемые нефизические величины. Это связано с применением термина «измерение» в экономике, информатике, управлении качеством.

Специальное техническое средство, хранящее единицу величины, позволяющую сопоставить измеряемую величину с ее единицей, называют средством измерения (СИ).

Для характеристики качества результата измерений устанавливают такие свойства измерений, как точность, правильность, достоверность, сходимость, воспроизводимость, прецизионность, повторяемость и др.

Объектом измерений являются измеряемые физические величины, которые принято делить на основные и производные. Совокупность основных и производных единиц называется системой единиц физических величин. Но вместе с тем применяются и внесистемные единицы, например тонна, сутки, литр, гектар и др.

Единица физической величины — физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице, и которая применяется для количественного выражения однородных с ней физических величин.

С целью унификации систем единиц на 11-й Генеральной конференции по мерам и весам в 1960 г. была утверждена единая система единиц, названная **«Международной системой единиц»**. На территории нашей страны система единиц СИ действует с 1 января 1982 г. с введением в действие ГОСТ 8.417–81 «ГСИ. Единицы физических величин». Международная система единиц «СИ» — сокращенное название в русской транскрипции. В международной транскрипции используется сокращение «SI», образованное из начальных букв французского названия этой системы «Système International».

Специалисты исходили из того, чтобы охватить системой все области науки и техники; принять удобные для практики размеры основных единиц, уже получившие распространение; выбрать в качестве основных единиц такие величины, воспроизведение которых возможно с наибольшей точностью.

В системе СИ в качестве основных единиц приняты:

1) **единица длины** — метр [м] — длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299\,792\,458$ секунды;

2) **единица массы** — килограмм [кг] — масса, равная массе международного прототипа килограмма;

3) **единица времени** — секунда [с] — время, равное $9\,192\,631\,770$ периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния цезия-133;

4) **единица силы электрического тока** — ампер [А] — сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 метр один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 метр силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Ньютона;

5) **единица термодинамической температуры** — кельвин [К] — единица термодинамической температуры, равная $1/273,16$ части температуры тройной точки воды. Допускается также применение шкалы Цельсия;

6) **единица количества вещества** — моль [моль] — количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 килограмма. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц;

7) **единица силы света** — кандела [кд] — сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой 540,1012 герц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет $1/683$ ватт на стерадиан.

Остальные единицы являются производными.

1.2. Методы и средства измерения, обеспечивающие качество полиграфической продукции

Измерения возможны при *условиях*:

- возможности выделения данной величины среди других;
- установления единицы измерений выделенной величины;
- создания технического средства, воспроизводящего установленную единицу и хранящего ее размер;

- сохранения неизменным размера единицы (меры) в пределах установленной погрешности как минимум на срок, необходимый для данного измерения или одной серии измерений.

Процесс измерения можно представить как преобразование (или цепочку преобразований) измеряемой физической величины в иную. Сигнал, содержащий количественную информацию об измеряемой

физической величине, называемый измерительным сигналом, поступает на вход средства измерений, при помощи которого преобразуется в выходной сигнал, имеющий форму, удобную либо для непосредственного восприятия человеком, либо для последующей обработки и передачи.

Конечной целью преобразования измерительной информации о физической величине является получение числа, которое определяет отношение измеряемой физической величины к единице этой величины. Выполнение измерительного преобразования осуществляется на основе выбранных физических закономерностей, которые реализуются в соответствующих технических устройствах — средствах измерений. В основе работы средства измерений заложен определенный принцип и реализуется определенный метод измерений.

Объектом измерений является тело (физическая система, процесс, явление и т. д.), которое характеризуется одной или несколькими измеряемыми физическими величинами.

Принцип измерений — физическое явление или эффект, положенные в основу измерений (измерение температуры с использованием термоэлектрического эффекта, измерение массы взвешиванием как определение пропорциональной искомой массе силы тяжести).

Метод измерений — прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Метод измерений обычно обусловлен устройством средств измерений.

Важнейшими факторами, влияющими на результат, являются условия измерений. Под условиями измерений понимают совокупность влияющих величин, описывающих состояние окружающей среды и средств измерений.

К видам измерений (если не разделять их по видам измеряемых физических величин на линейные, оптические, электрические и др.) можно отнести измерения: прямые и косвенные; совокупные и совместные; абсолютные и относительные; однократные и многократные; технические и метрологические; равноточные и неравноточные; равномерные и неравномерные; статические и динамические.

1. По способу получения информации измерения разделяют на прямые, косвенные, совокупные и совместные.

Прямыми называются измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных (например, измерение массы на весах, температуры — термометром,

длины — с помощью линейных мер). При прямых измерениях искомое значение величины определяют непосредственно по устройству отображения измерительной информации применяемого средства измерений.

Косвенные измерения — измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям (например, определение электрического сопротивления по результатам измерения падения напряжения и силы тока; измерение температуры по яркости нагретого тела).

Принципиальной особенностью косвенных измерений является необходимость обработки (преобразования) результатов вне прибора (на бумаге, с помощью калькулятора или компьютера).

Примерами косвенных измерений можно считать нахождение значения угла треугольника по измеренным длинам сторон, определение площади треугольника или другой геометрической фигуры и т. п. Измерение некоторого множества физических величин классифицируется в соответствии с однородностью (или неоднородностью) измеряемых величин.

Разновидностью косвенных измерений являются совокупные и совместные измерения.

Совокупные измерения сопряжены с решением системы уравнений, составляемых по результатам одновременных измерений нескольких однородных величин. Решение системы уравнений дает возможность вычислить искомую величину.

Совместные измерения — это измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними.

Совокупные и совместные измерения часто применяют в измерениях различных параметров и характеристик в области электротехники. При совокупных измерениях осуществляется измерение нескольких одноименных величин. Совместные измерения подразумевают измерение нескольких неоднородных величин, например, для нахождения зависимости между ними.

2. При измерениях для отображения результатов могут быть использованы разные оценочные шкалы, в том числе градуированные либо в единицах измеряемой физической величины, либо в различных относительных единицах, включая и безразмерные. В соответствии с этим принято различать абсолютные и относительные измерения.

Абсолютные измерения — измерения, основанные на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений физических констант. *Результат измерения выражается непосредственно в единицах физической величины.*

Относительные измерения — измерения отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерения величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную (например, определение коэффициента усиления как отношения напряжений на входе и выходе устройства). Величина, полученная в результате относительных измерений, может быть или безразмерной, или выраженной в относительных логарифмических единицах и других относительных единицах.

3. По числу повторных измерений одной и той же величины различают однократные и многократные измерения.

Однократные измерения — измерения, выполняемые один раз.

Многократные измерения — измерения одной и той же физической величины, результат которого получают из нескольких следующих друг за другом измерений.

Многократные измерения проводят или для выявления грубых погрешностей, или для последующей математической обработки результатов (расчет средних значений, статистическая оценка отклонений и др.).

Многократные измерения называют также «измерениями с многократными наблюдениями». В зависимости от поставленной цели число повторных измерений может колебаться в широких пределах (от двух измерений до нескольких десятков и даже сотен).

4. В зависимости от планируемой точности измерения делят на технические и метрологические.

Технические — это измерения, которые выполняют с заранее установленной точностью, т. е. погрешность таких измерений не должна превышать заранее заданного (допустимого) значения. Технические измерения выполняются при помощи рабочих средств измерений, т. е. тех средств измерений, которые используются в производстве при контроле качества технологического процесса и продукции, в научных исследованиях и других областях.

Метрологические измерения выполняют с максимально достижимой точностью, добиваясь минимальной (при имеющихся ограничениях) погрешности измерения. Такие измерения выпол-

няются при помощи эталонов с целью воспроизведения единиц физических величин для передачи их размера рабочим средствам измерений.

5. По реализованной точности и по степени рассеяния результатов при многократном повторении измерений одной и той же величины различают равноточные и неравноточные, равномерные и неравномерные измерения.

Равноточные — измерения двух серий, для которых оценки погрешностей можно считать практически одинаковыми.

Неравноточные — это измерения с различающимися погрешностями. Методика обработки результатов равноточных и неравноточных измерений различна.

Равномерными или **неравномерными** считают измерения в зависимости от совпадения или различия оценок случайных составляющих погрешностей измерений двух сравниваемых серий.

6. В зависимости от режима получения средством измерения входного сигнала измерительной информации измерения делят на статические и динамические.

Статические измерения — измерения физической величины, принимаемой в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения.

При измерении в **динамическом** режиме появляются дополнительные динамические погрешности, связанные со слишком быстрым изменением либо самой измеряемой физической величины, либо входного сигнала измерительной информации, поступающего от постоянной измеряемой величины.

Кроме того, различают два основных метода измерений: метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.

При использовании **метода непосредственной оценки** значение измеряемой физической величины определяют непосредственно по отсчетному устройству прибора прямого действия. Прибор осуществляет преобразование входного сигнала измерительной информации, соответствующего всей измеряемой величине, после чего и происходит оценка ее значения.

Метод сравнения с мерой характеризуется тем, что прибор (компаратор) сравнивает измеряемую величину с аналогичной известной величиной, воспроизводимой мерой. Примерами используемых мер являются гири, концевые меры длины или угла и т. д.

Метод сравнения с мерой реализуется в нескольких разновидностях:

- дифференциальный и нулевой методы;
- метод совпадений;
- методы замещения и противопоставления.

Дифференциальный метод измерений — метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины. При этом на измерительный прибор воздействует разность измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой.

Нулевой метод измерений — метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия величин на прибор сравнения доводят до нуля. Например, взвешивание на равноплечих весах.

Метод совпадений — метод сравнения с мерой, в котором значение измеряемой величины оценивают, используя совпадение ее с величиной, воспроизводимой мерой (т. е. с фиксированной отметкой на шкале физической величины). Для оценки совпадения используют прибор сравнения или органолептику, фиксируя появление определенного физического эффекта (стробоскопический эффект, совпадение резонансных частот и др.).

В зависимости от одновременности или неодновременности воздействия на прибор сравнения измеряемой величины и величины, воспроизводимой мерой, различают методы замещения и противопоставления.

Метод замещения — метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой, т. е. эти величины воздействуют на прибор последовательно.

Метод противопоставления — метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается соотношение между этими величинами.

Средство измерений (СИ) — это техническое средство, предназначенное для измерений, вырабатывающее сигнал (показание), несущий информацию о значении измеряемой величины, или воспроизводящее величину заданного (известного) размера. СИ представляет собой конструктивно законченные изделия (мера, измерительный прибор, измерительная установка), предназначенные для измерений и воспроизведения физической величины заданного

размера или преобразования измерительного сигнала одного вида (размера) в другой, например в форму, позволяющую наблюдателю воспринимать значение измеряемой величины. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи информации об их размерах всем без исключения СИ в стране составляет техническую базу обеспечения единства измерений.

Для практического измерения единицы физической величины применяются технические средства, которые имеют нормированные погрешности и называются СИ. К **средствам измерений относятся**: меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы.

Мера — средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера: гири, концевые меры длины. На практике используют однозначные и многозначные меры. Однозначные меры воспроизводят величины только одного размера (гиря). Многозначные меры воспроизводят несколько размеров физической величины (например, миллиметровая линейка дает возможность выразить длину предмета в сантиметрах и в миллиметрах).

При пользовании мерами следует учитывать номинальное и действительное значение мер, а также погрешность меры и ее разряд. Номинальным называют значение меры, указанное на ней. Действительное значение меры должно быть указано в специальном свидетельстве как результат высокоточного измерения с использованием официального эталона. Разность между номинальным и действительным значениями называют погрешностью меры.

Измерительные приборы — это средства измерений, которые позволяют получать измерительную информацию в форме, удобной для восприятия пользователем. Различают измерительные приборы прямого действия — отображают измеряемую величину на показывающем устройстве, имеющем соответствующую градуировку в единицах этой величины (амперметры, вольтметры, термометры), и приборы сравнения — для сравнения измеряемых величин с величинами, значения которых известны (измерение яркости источников излучения, давления сжатого воздуха).

Измерительные приборы предназначены для получения измерительной информации от измеряемой физической величины, ее преобразования и выдачи в форме, поддающейся непосредственному восприятию оператором. По виду выходного сигнала приборы принято делить на аналоговые, у которых выходной сигнал является

непрерывной функцией измеряемой величины, и цифровые (числовые), имеющие дискретный выходной сигнал, обычно выдаваемый в числовой форме. Различают приборы показывающие и регистрирующие (самопишущие и печатающие). Измерительные приборы состоят из цепочки преобразователей (первичного и промежуточных) и устройства отображения измерительной информации (шкала-указатель, цифровое табло, самопишущее, цифропечатающее или другое регистрирующее устройство).

Измерительные преобразователи — технические средства с нормированными метрологическими характеристиками, служащие для преобразования измеряемой величины в другую величину или в измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований индикации или передачи (термопара в термоэлектрическом термометре, пружина динамометра и др.).

Индикаторы — особый вид средств измерений в виде технического устройства или вещества, предназначенного для установления наличия (отсутствия) какой-либо физической величины или определения ее порогового значения (индикатор фазового провода электропроводки, индикатор контакта измерительного наконечника прибора для линейных измерений с поверхностью детали, лакмусовая бумага, индикатор пожара в помещении). В некоторых случаях в качестве индикаторов могут использоваться измерительные приборы (часы-будильник, омметр при проверке обрыва в электрической цепи).

Средства измерений принято различать по принципам действия, т. е. по физическим принципам, используемым для преобразования измеряемой величины или сигнала измерительной информации. Например, измерительный микроскоп относится к оптико-механическим приборам, индуктивный или резистивный преобразователь — к электрическим средствам измерений и т. д. Сложные приборы с длинной измерительной цепью обычно характеризуют одним (или двумя) наиболее важными принципами преобразования (лазерный интерферометр, фотоэлектрический угломер).

Измерительный прибор обязательно имеет устройство отображения (выдачи) измерительной информации. У приборов с визуальными устройствами это чаще всего отсчетные устройства типа шкала-указатель или цифровое табло. В приборах и индикаторах применяют и другие устройства визуальной индикации (нуль-указатели, табло светофорного типа), а также акустические устройства (звонок, зуммер таймера) и тактильные устройства (виброустройство

наручного будильника для слабослышащих). В качестве устройств выдачи информации могут использоваться также любые регистрирующие самопишущие или печатающие устройства.

Шкала средства измерений — часть отсчетного устройства, представляющая собой совокупность отметок и поставленных у некоторых из них чисел отсчета или других символов, соответствующих ряду последовательных значений величины. Отметки могут быть в виде штриха, точки, другой геометрической фигуры. Промежуток между двумя соседними отметками шкалы называется делением шкалы. Длина деления шкалы — расстояние между осями или центрами двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы. Шкалы могут быть равномерными (с делениями постоянной длины и с постоянной ценой деления) либо неравномерными (с делениями непостоянной длины, а в некоторых случаях и с переменной ценой деления). Цена деления шкалы — разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

Измерительные установки и системы — это совокупность средств измерений, объединенных по функциональному признаку со вспомогательными устройствами, для измерения одной или нескольких физических величин объекта измерений. Обычно такие системы автоматизированы и обеспечивают ввод информации в систему, автоматизацию самого процесса измерения, обработку и отображение результатов измерений для восприятия их пользователем. Такие установки (системы) используют, например, для контроля производственных процессов в управлении качеством.

В процессе измерений на первый план выдвигается задача обеспечения их единства как в пределах одного предприятия, так и в рамках всей отрасли и страны в целом. Это возможно только в том случае, если единицы, в которых градуированы средства измерения одной и той же физической величины, тождественны и воспроизведены с требуемой точностью.

Для воспроизведения, хранения и передачи размеров единиц служат эталоны и образцовые средства измерения.

По метрологическому назначению средства измерений делятся на два вида — рабочие средства измерений и эталоны.

Рабочие средства измерений применяют для определения параметров (характеристик) технических устройств, технологических процессов, окружающей среды. Рабочие средства могут быть:

- лабораторными (для научных исследований);
- производственными (для обеспечения и контроля заданных характеристик технологических процессов);
- полевыми (для самолетов, автомобилей, судов и т. п.).

Особым средством измерений является эталон.

Эталон — это высокоточная мера, предназначенная для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений. Самыми первыми официально утвержденными эталонами были прототипы метра и килограмма.

Имеется множество различных эталонов. Конструкция эталона, его физические свойства и способ воспроизведения связаны с природой измеряемой физической величины и уровнем развития измерительной техники в данной области измерений.

Эталон должен обладать тремя основными свойствами: неизменность, воспроизводимость и сличаемость.

Неизменность эталона — это свойство сохранять неизменной воспроизводимую им единицу в течение длительного периода времени. Все возможные изменения внешних условий (температура, влажность и др.) не должны влиять на точность воспроизведения.

Воспроизводимость эталона — это возможность воспроизводимости физической величины с наименьшей достижимой погрешностью для данного уровня развития измерительной техники.

Сличаемость — возможность сличения с наивысшей достижимой точностью с эталоном других средств измерения, которые стоят ниже по поверочной схеме.

Различают эталоны первичные, вторичные и рабочие.

Первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы с наивысшей в стране (по сравнению с другими эталонами той же единицы) точностью. Они обычно представляют собой сложнейшие измерительные комплексы и составляют основу государственной системы обеспечения единства измерений.

Эталон, утвержденный уполномоченным на то государственным органом в качестве исходного (т. е. обладающий наивысшими метрологическими свойствами) на территории государства, является национальным эталоном.

Первичному эталону соподчинены вторичные и рабочие (разрядные) эталоны. Размер воспроизводимой единицы вторичным эталоном сличается с национальным эталоном. На рис. 1 представлена система передачи размера единицы физической величины.

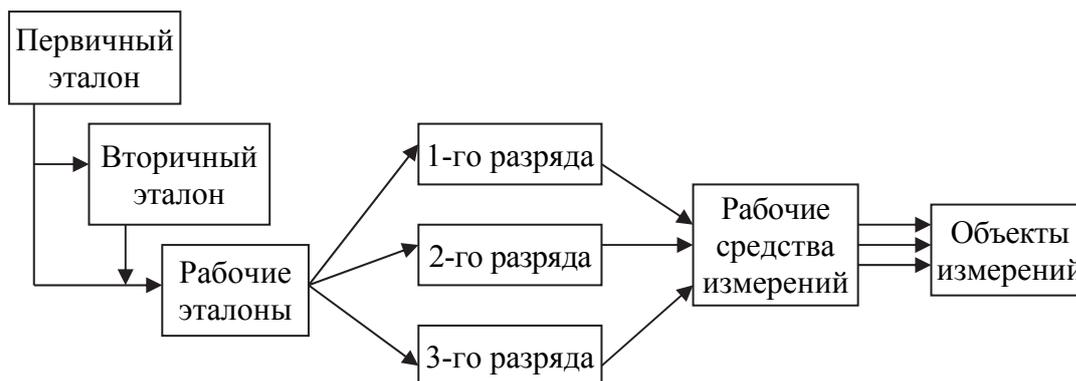


Рис. 1. Система передачи размера единицы величины

Вторичные эталоны подразделяются:

- на *эталон-свидетели* (для проверки сохранности и неизменности национального эталона и для замены его в случае порчи или утраты);

- *эталон сравнения* (для сличения эталонов, которые по каким-либо причинам не могут непосредственно сличаться друг с другом);

- *эталон-копии* (используются для передачи размеров единиц рабочим эталонам — большое число поверочных работ с целью сохранения первичного эталона от износа);

- *рабочие эталоны* (для передачи размера единицы образцовым СИ высшей точности, а в отдельных случаях — наиболее точным рабочим СИ).

Образцовые СИ — меры, измерительные приборы или измерительные преобразователи, служащие для поверки по ним других СИ и утвержденные в качестве образцовых. Образцовые СИ могут иметь разные разряды. Между ними существует соподчиненность: образцовые СИ первого разряда поверяют, как правило, по рабочим эталонам, образцовые СИ второго и последующих разрядов подлежат поверке по образцовым СИ непосредственно предшествующих разрядов. Для разных видов измерений устанавливается, исходя из требований практики, различное число разрядов образцовых СИ.

Рабочие СИ применяют для измерений, не связанных с передачей размеров единиц.

Наиболее распространенными эталонами (сотни тысяч единиц) являются рабочие эталоны. Рабочие эталоны разделяются по разрядам (1, 2, 3, реже 4).

От рабочих эталонов низшего разряда размер передается рабочим СИ. С помощью рабочих СИ выполняются измерения

при контроле качества продукции, осуществляется получение информации, необходимой для управления технологическими процессами, контролируются характеристики инструмента и состояние оборудования.

Международный эталон — принят по международному соглашению в качестве первичного международного эталона. Служит для согласования с ним размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами.

Соподчинение государственного эталона, вторичных эталонов и рабочих СИ определено государственной поверочной схемой.

Поверочная схема — это документ, устанавливающий соподчинение СИ (методы и точность передачи размеров единиц) с вышестоящим образцовым средством: от национального эталона до рабочих СИ.

Поверка — совокупность действий, выполняемых для определения или оценки погрешностей СИ, т. е. определение соответствующим метрологическим органом погрешности СИ и установление его пригодности к применению. Поверки бывают: государственные (внеплановые), обязательные (при производстве прибора) и периодические. При поверке сравниваются меры или показатели измерительных приборов с более точной образцовой мерой или с показаниями образцового прибора. Класс точности образцового прибора должен быть на 3 единицы выше поверяемого.

Поверка производится по поверочной схеме, составленной соответствующей метрологической организацией. Сроки и методы поверки регламентируются нормативной документацией. Результаты поверки оформляются в виде протокола и по окончании поверки делается вывод про пригодность данного прибора к эксплуатации.

Поверка производится на основании нормативных документов, утвержденных при испытаниях СИ. Производится лицами, утвержденными в качестве поверителя в порядке, установленном Госстандартом. СИ, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, подвергаются поверке при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации. Допускается продажа и выдача на прокат только поверенных СИ. Поверка заканчивается получением клейма или свидетельства о поверке.

Результат поверки — подтверждение пригодности или непригодности СИ к применению.

Поверка носит обязательный характер и проводится в отношении СИ, которые применяются (в соответствии законом

«Об обеспечении единства измерений») в отдельных областях: охрана окружающей среды, оборона и др. Производится под контролем Госстандарта.

Если СИ признано годным, то на него или на документацию ставят оттиск поверенного клейма. **Клеймо** — это специальное средство (стальная или латунная плашка) для нанесения оттиска.

За нарушение метрологических правил и норм, выявленных при поверках, применяются санкции независимо от форм собственности и видов производств: предписание о приостановке или запрете на выпуск СИ, аннулирование поверительного клейма, снятие с эксплуатации СИ, аннулирование лицензии, штраф, привлечение к административной ответственности.

Калибровка средств измерений — комплекс операций, осуществляемых с целью определения и подтверждения действительных значений характеристик и (или) пригодности к применению для СИ, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору. Чаще всего это средства, приобретенные за рубежом. Калибровка заканчивается получением калибровочного знака (или сертификата) и записью в эксплуатационных документах.

Сертификат о калибровке СИ — документ, удостоверяющий результаты калибровки. Калибровочный знак — знак, указывающий, что СИ калибровано. Методы калибровки: сличение поверяемого СИ с образцовым с помощью компаратора или без него или прямым измерением характеристик и др.

Обозначим ниже области измерений допечатного, печатного и послепечатного производства и измерительные приборы, используемые в полиграфии. Одновременное применение эталонов и образцовых СИ обусловлено способом хранения и воспроизведения единиц измерения. Если для основных физических единиц возможно их воспроизведение посредством эталона, то для ряда физических величин воспроизведение невозможно без специально сконструированных установок.

Примером последних в полиграфии может быть устройство для определения сенситометрических величин фотографических материалов. В **сенситометре** воспроизводятся нормированные условия экспонирования фотографического материала. На экспонированном в сенситометре материале, проявленном также в нормированных условиях, образуется ряд почернений, служащих основой для определения светочувствительности материалов.

Меры служат основой измерений. По ним тарируется часть измерительных средств, другая используется вместе с ними. Например, денситометры настраиваются по образам (мерам) оптической плотности, а в фотометрах обязательно применение образца сравнения — барритовой пластины с заранее известным коэффициентом отражения.

Как уже было отмечено ранее, СИ подразделяются на образцовые и рабочие. Образцовые средства измерения предназначены для поверки по ним рабочих средств и образцовых менее высокой точности. Следует учесть, что поверка приборов является чисто метрологической задачей, которая на производстве входит в обязанности метрологической службы или проводится по заказам предприятий специализированными предприятиями.

Рабочие СИ применяются для решения производственных задач, т. е. для непосредственного применения на рабочих местах. Они должны обеспечивать выполнение главного требования — с установленной точностью определять размер контролируемой величины.

Отличительной чертой основных измерительных средств, используемых в полиграфии, является их многофункциональность, т. е. возможность производить измерения нескольких параметров продукции. Например, с помощью современного **денситометра** можно измерить оптическую плотность изображения, относительные размеры растровых точек на оттиске и на форме. Однако следует учитывать, что измеряет прибор только световой поток, отраженный от оцениваемого образца. Все остальные функции обеспечиваются путем пересчета полученных значений по жесткой программе, заложенной в память денситометра.

В зависимости от используемых функций в паспортных данных приборов отдельно указываются и погрешности. Так, например, в денситометре Гретаг Д19С измерения оптической плотности осуществляются с точностью 0,01 Д, а относительных размеров растровых точек — с точностью $\pm 1\%$.

Однако приведенные цифры характеризуют точность работы самого прибора, но не соответствие полученных данных. Для выполнения функции «Измерение размеров растровых элементов на форме» с указанной точностью измерений необходимо выполнить ряд условий, связанных с состоянием рабочих поверхностей формы (печатающих и пробельных элементов). Пробельные элементы должны быть светлыми, матовыми и чистыми, печатающие — иметь

максимально окрашенный копировальный слой. Невыполнение этих условий, естественно, приведет к возрастанию погрешности получаемых результатов.

Все остальные функции денситометра являются производными. Для более успешного применения этой техники на производстве целесообразно ознакомиться с ними подробнее.

Разность оптических плотностей — представляет собой разность между полученным значением и той нормой, к которой стремятся при выполнении работы. Это могут быть значения денситометрических норм или оптическая плотность представленного оригинала. Следовательно, эти данные должны быть введены в денситометр заранее.

Контраст — по определению представляет собой разность оптических плотностей плашки и оцениваемого растрового поля, отнесенную к оптической плотности растрового поля.

Для определения максимального контраста вместо плотности растрового поля может использоваться оптическая плотность бумаги. Для расчета контраста данные получают в процессе измерений и вносятся в память прибора.

Переход краски — оценивается как разность оптических плотностей красочных слоев, наложенных непосредственно на бумагу и на ранее напечатанную краску другой краски. Все вышеперечисленные функции могут выполняться как по отношению к одной краске, так и применительно ко всем краскам одновременно.

Определение относительных размеров растровых точек (на оттиске или форме), как уже указывалось, основано на измерении величины оптической плотности и пересчете этих значений по формулам в относительные значения площадей растровых точек.

Функционально измерения относительных размеров растровых точек на оттиске и форме разделены, так как для расчета требуются значения оптических плотностей печатающих и пробельных элементов. Для оттиска и формы эти значения отличны друг от друга и поэтому денситометр предварительно настраивается отдельно при осуществлении этой функции на указанных объектах измерения.

Растискивание — оценивается как разность относительных площадей растровых точек на оттиске и их истинных размеров на контрольной шкале.

Аналогичным образом могут быть описаны все остальные функции денситометра. Их наличие в приборе зависит от опциона, т. е. от того, что было заказано при покупке измерительного средства. Обычно все дополнительные функции указываются в технической спецификации, и конфигурация прибора формируется самим покупателем.

Поскольку для измерений цвета денситометр не предназначен, а в практике полиграфического производства с решением задач такого рода приходится сталкиваться очень часто, целесообразно на том же уровне ознакомиться с другим прибором — **спектрофотометром**. В отличие от денситометра, дающего нам суммарное значение оптической плотности по зонам (синей, зеленой и красной), спектрофотометр определяет коэффициент отражения по длинам волн с шагом 10 нм по всему видимому спектру излучения. Отличие результатов измерений, получаемых с помощью денситометра и спектрофотометра, демонстрирует рис. 2, где представлены данные оценки пурпурной краски.

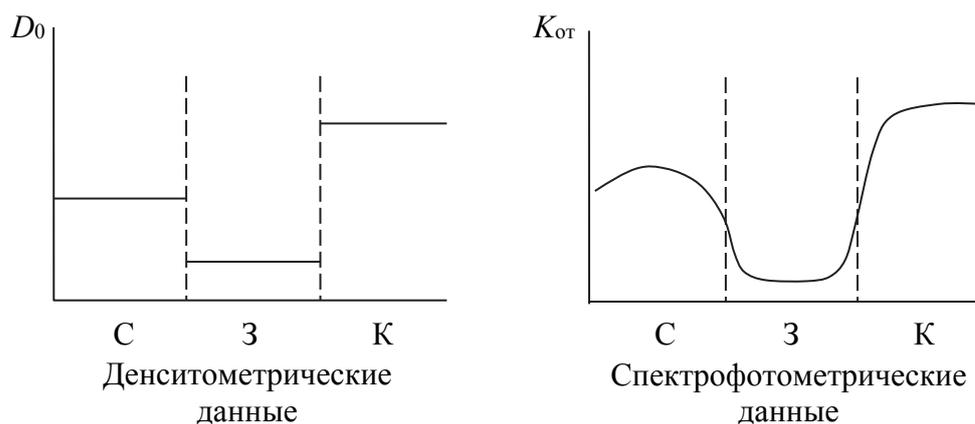


Рис. 2. Результаты оценки цветовых свойств изображения

Представленные данные говорят о том, что эти приборы измеряют разные величины: в одном случае оценивается отраженный суммарный световой поток в зональном представлении и характеризуется логарифмической величиной (D), в другом — он измеряется по длинам волн и характеризуется величинами, связанными со зрительным восприятием, что позволяет получаемые результаты тесно увязать с цветовыми свойствами измеряемого объекта.

Спектрофотометр обеспечивает все колориметрические функции: определение координат цвета в системе CIE Lab, цветовых различий, параметров цвета и т. д. В нем сохранены также все функции,

которые относятся к денситометру: измерение оптической плотности, растискивание и т. д. Таким образом, спектрофотометр является более функциональным прибором, поскольку позволяет оценивать весь диапазон свойств контролируемой продукции.

Современное полиграфическое производство представляет собой сложную организационную структуру, в которой воедино связаны различные подразделения, все вместе обеспечивающие выпуск продукции заданной номенклатуры и качества. На всех стадиях технологического процесса, включая приемку поступающих материалов и полуфабрикатов, а также сдачу готовой продукции, осуществляется контроль посредством измерений, причем результаты проверки качества полуфабрикатов вместе с сопроводительной документацией являются основой взаимодействия подразделений. Отсюда становится понятным, почему так важно обеспечить точный и надежный контроль на всех стадиях изготовления продукции, с одной стороны, а также единство методов и средств контроля — с другой.

Также полиграфическая промышленность характеризуется высокой точностью и сложностью технологических процессов, предъявляет к измерительной технике высокие требования, так как от ее уровня во многом зависит ее эффективность.

Метрология по своей сути охватывает два основных направления:

- создание эталонов и образцовых измерительных средств для производства единиц измерения и передачи их рабочим мерам и средствам измерений;

- создание и совершенствование новых методов измерений.

Развивая оба направления, метрология обеспечивает планомерное и опережающее развитие измерительной техники с целью создания условий для совершенствования научных исследований и технологии. В этом проявляется органическая взаимосвязь измерительной техники и научно-технического прогресса во всех областях науки, техники и производства.

В целом под метрологическим обеспечением понимают установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

В полиграфии используются стандартные методы измерения свойств бумаги, краски, пленок, переплетных материалов, клеев, сплавов и т. д., описанные в соответствующих документах.

Выполнение требований ГОСТов, ОСТов и технических условий на процессы измерения свойств материалов позволяет определять режимы процессов их обработки, получать высококачественную полиграфическую продукцию вне зависимости от того, где и кем производились измерения.

1.3. Погрешность измерений, показатели точности измерений

Целью измерений является нахождение истинного значения измеряемой физической величины. В производственных условиях измерения проводятся с целью определения физических величин материалов, полуфабрикатов и готовой продукции. При этом следует учесть, что задачи измерений диктуются теми требованиями, которые вытекают из необходимости обеспечения технологического процесса. Следовательно, должно существовать понятие, характеризующее качество проведенных измерений. Таковым является погрешность измерений.

Погрешность измерений — отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. Погрешности измерений приводятся обычно в технической документации на средства измерений или в нормативных документах.

Истинное значение физической величины идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующие свойства объекта, но оно остается неизвестным, поэтому с помощью измерений находят действительное значение, настолько приближающееся к истинному, что для данной цели может быть использовано вместо него.

Результат измерения — приближенная оценка истинного значения физической величины, которая найдена путем измерения.

В качестве основных характеристик качества измерения приняты точность, достоверность, сходимость и воспроизводимость.

Точность измерения — качество измеряемой величины, отражающее близость к нулю систематической погрешностей результатов (т. е. таких погрешностей, которые остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины). Точность количественно оценивается обратной величиной модуля относительной погрешности. Например, если погреш-

ность измерений с помощью денситометра составляет 0,01, то, согласно определению, точность измерения будет равна 10^2 .

Достоверность измерения — степень доверия к результатам измерений. Измерения, для которых известны вероятные характеристики отклонения результатов от истинного значения, относятся к достоверным. Наличие погрешности ограничивает достоверность измерений, так как вносит ограничение в число достоверных значащих цифр числового значения измеряемой величины и определяет точность измерений. Поскольку истинное значение измеряемой физической величины, как правило, определить нельзя, а можно лишь асимптотически приблизиться к нему путем повышения точности измерений, то для нахождения истинного значения необходимо использовать законы теории вероятности, с помощью которых устанавливаются границы погрешности измерений. Однако это можно сделать лишь с некоторой вероятностью, которая и берется за показатель, отражающий достоверность измерений.

Сходимость измерений — качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях.

Воспроизводимость измерений — качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в различных условиях (в различное время, в различных местах).

По способу выражения погрешности делятся на абсолютную, относительную и приведенную.

Абсолютная погрешность выражается в тех же единицах, что и измеряемая величина, и представляет собой разницу между измеренным и истинным значением измеряемой величины:

$$\Delta_i = P_i - A_i,$$

где Δ_i — погрешность результата i -го измерения;

P_i — результат измерения данной величины;

A_i — ее истинное значение;

i — порядковый номер измерения.

Относительная погрешность представляет собой отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины и выражается в процентах или долях измеряемой величины:

$$\delta = \pm \frac{\Delta}{A} = \pm \frac{P_i - A}{A} \cong \pm \frac{P_i - A}{P_{\text{дейст}}} \quad \text{или} \quad \delta = \pm \frac{P_i - A}{P_{\text{дейст}}} \cdot 100,$$

где $P_{\text{дейст}}$ — действительное значение измеряемой величины.

Приведенная погрешность — это относительная погрешность, выраженная отношением абсолютной погрешности СИ к условно принятому значению величины (нормирующему значению), постоянному во всем диапазоне измерений в его части:

$$j = \pm \frac{\Delta}{P_n} = \pm \frac{P_i - A}{P_{\text{дейст}}},$$

где P_n — нормирующее значение, равное одному из указанных ниже значений:

- конечному значению рабочей шкалы прибора (верхнему пределу измерений);
- диапазону измерений;
- длине шкалы (при логарифмической/гиперболической шкале).

В зависимости от характера и причин их появления погрешности измерений делятся на систематические и случайные.

Систематическая погрешность — составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной при проведении серии измерений или изменяющаяся по определенному закону.

К случайной составляющей погрешности измерений относится та часть погрешности, которая изменяется от измерения к измерению случайным образом.

Систематическую составляющую погрешности измерения можно определить экспериментальным путем или устранить при проведении последующих измерений. Она зависит от целого ряда причин. Существуют способы исключения систематических погрешностей до начала измерений, во время измерения или после измерения, а также можно оценить границы систематических погрешностей, если их нельзя определить.

По характеру проявления погрешности подразделяются на постоянные, прогрессивные и периодические.

Постоянные систематические погрешности не изменяются во времени. Примеры постоянных погрешностей: ошибки градуировки приборов измерения, гирь. Прогрессивные систематические погрешности — это погрешности, которые увеличиваются или уменьшаются в процессе измерений, например износ конструктивных деталей измерительных приборов. Значения периодических погрешностей являются периодической функцией во времени или перемещения указателя измерительного прибора. Пример периодической погрешности: спешащие или отстающие часы.

Если ориентироваться на причины, вызывающие погрешности, то можно дать следующую классификацию погрешностей:

- инструментальные погрешности, вызванные как конструктивными особенностями СИ, так и их установкой;

- методические погрешности, связанные с методом проведения измерений;

- климатические погрешности, обусловленные влиянием внешних условий;

- психологические или субъективные погрешности, возникновение которых связано с человеком, проводящим измерения.

К инструментальным погрешностям относят все погрешности СИ и вспомогательных устройств: погрешности прибора, погрешности используемых для его настройки мер, погрешности устройств базирования приборов для линейно-угловых измерений, соединительных проводов для подключения электроизмерительных приборов и т. д. Инструментальные погрешности связаны с конструкцией и принципом действия применяемых средств измерения. Поскольку абсолютно точно изготовить детали не представляется возможным, то уже при создании прибора закладываются причины возникновения погрешности измерений. Инструментальную погрешность может вызвать неправильная градуировка измерительной шкалы, а также износ и старение материалов, особенно если они выполняют роль рабочих эталонов.

Методические погрешности связаны с методикой проведения измерений. Используя один и тот же прибор, но разную методику измерений, можно получить данные, обладающие разной достоверностью. Методические погрешности возникают, например, из-за несоответствия реального объекта измерений тем формулам, которые приняты для описания объекта (измерение твердости металлов разными методами дает разные результаты), или из-за влияния способа применения СИ и др.

К климатическим погрешностям относятся погрешности, вызванные влиянием факторов окружающей среды: температуры, давления, влажности воздуха, освещенности и т. д.

Погрешности из-за несоблюдения нормальных условий измерений вызваны воздействием на измеряемый объект и средства измерений любой влияющей физической величины, выходящей за пределы области нормированных значений. Температурные, электромагнитные и другие поля, атмосферное давление, избыточная влажность, наличие вибраций и множество других факторов

могут привести к искажению измеряемой величины и/или измерительной информации о ней. Для оценки погрешности «условий» в общем случае следует учитывать воздействие влияющих величин и на средства измерений, и на измеряемые объекты.

Для оценки влияния температуры на средства измерений необходимо проанализировать действие температуры на измерительную цепь, выявить те элементы, воздействие на которые приведет к искажению функции измерительного преобразования, и определить характер искажения. Этот путь часто оказывается непродуктивным, потому что для построения аналитической модели сложного средства измерений приходится задаваться множеством допущений, при этом не всегда удается обеспечить их достаточную строгость. Чаще прибегают к экспериментальной оценке погрешности.

Психологическая погрешность является следствием усталости проводящего измерения, его психологической настроенности на ожидаемый результат, индивидуальных черт характера, навыков к производству измерений.

Субъективные погрешности могут быть связаны с быстротой реакции человека на изменение параметров, параллакса (если плоскости шкалы и указателя не совпадают), способа округления результатов.

Обычно стремятся, если возможно, исключить систематические погрешности следующими методами.

1. Устранение источников погрешностей до начала измерения. Так, для устранения температурных погрешностей необходимо обеспечить требуемую температуру окружающей среды. Это может потребоваться сделать на уровне цеха, лаборатории или их подразделений. При измерении электронных измерительных устройств их нужно предварительно прогреть.

Для устранения влияния на точность измерений внешних магнитных и электромагнитных полей используются экраны. Влияние вибраций устраняется за счет использования амортизаторов.

2. Устроение погрешностей путем введения поправок. Метод основан на знании систематических погрешностей и закономерностях их изменения. Здесь в результат измерений вносятся поправки, равные этим погрешностям, но с обратным знаком. Однако при этом точно устранить такие ошибки не удастся, поэтому появляются случайные ошибки, связанные с неточной заменой погрешностей, но их величина значительно меньше, чем имеющиеся систематические погрешности.

3. Устранение погрешностей методом замещения. Метод состоит в том, что измеряемый объект заменяют известной мерой, находящейся в тех же условиях, в каких находился он сам. Этот метод используют, например, при взвешивании груза на равноплечих весах для устранения неравноплечности весов. Груз уравнивают тарой, затем снимают и замещают набором гирь, при этом сохраняется равновесие коромысла.

Случайная погрешность — составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях, проведенных с одинаковой тщательностью, одной и той же величины. Это такие погрешности, в которых не наблюдаются какие-либо закономерности.

Такие погрешности неизбежны и неустранимы. Они вызывают рассеяние результатов при многократном измерении, даже если условия измерения неизменны. Причиной появления таких погрешностей чаще всего является совокупное действие различных факторов, среди которых нельзя выделить доминирующий.

Случайная погрешность может складываться из нескольких или множества составляющих, каждая из которых в отдельности может не влиять на общий результат измерений.

Для изучения случайных ошибок и уменьшения их влияния применяются методы теории вероятностей и математическая статистика путем построения регрессионных моделей.

Случайные погрешности могут быть дискретными и непрерывными.

Дискретными случайными величинами называют такие, которые можно перечислить и пронумеровать, например число бракованных изделий в партии.

Непрерывные случайные величины — это такие, значения которых непрерывно заполняют некоторый промежуток значений, т. е. могут принимать любые значения в этом промежутке. Пример: отклонение размера изготовленной детали от номинала.

Кроме того, в процессе измерений могут появляться грубые промахи или недопустимо большие погрешности, которые всегда должны быть исключены. **Грубая погрешность** (промах) — это погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, который для данных условий резко отличается от остальных результатов ряда. Они, как правило, возникают из-за ошибок или неправильных действий оператора или резких изменений условий проведения измерений. Такие погрешности

в принципе непредсказуемы, и их значения невозможно прогнозировать с учетом теории вероятностей.

Если промахи обнаруживаются в процессе измерений, то результаты, их содержащие, отбрасывают. Однако чаще всего промахи выявляют только при окончательной обработке результатов измерений с помощью специальных критериев.

Единство измерений не может быть обеспечено лишь совпадением погрешностей. Требуется еще и достоверность измерений, которая говорит о том, что погрешность не выходит за пределы отклонений, заданных в соответствии с поставленной целью измерений. Есть еще и понятие точности измерений, которое характеризует степень приближения погрешности измерений к нулю, т. е. к истинному значению измеряемой величины.

Обобщает все эти положения современное определение понятия единство измерений — состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы.

1.4. Организация службы метрологии

В основе метрологической деятельности по решению научных, производственных и других задач независимо от их отраслевой направленности лежит единство измерений.

Единство измерений — состояние измерений, характеризующееся тем, что результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы.

Обеспечение единства измерений в масштабах страны является общегосударственной метрологической задачей, для решения которой в стране создана система обеспечения единства измерений, деятельность которой в Республике Беларусь регламентируется законодательными и техническими нормативными правовыми актами (ТНПА) и осуществляется органами государственной метрологической службы и субъектами хозяйствования.

Система обеспечения единства измерений (Система) 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.

Метрологическая служба — это совокупность организаций, предприятий или отдельных структурных подразделений, на которые возложена ответственность за обеспечение единства измерений. В их число входят государственная метрологическая служба, метрологические службы государственных органов управления и метрологические службы юридических лиц.

Метрологическая служба в Республике Беларусь была создана в 1925 г. Республика Беларусь с 1994 г. является членом Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ). Метрологическую службу возглавляет Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь (Госстандарт). Госстандарт вырабатывает и реализует техническую политику в области единства измерений, координирует деятельность и научно-методическое взаимодействие с метрологическими службами других органов государственного управления, зарубежными метрологическими службами.

Головной научно-практический центр республики — Белорусский государственный институт метрологии (БелГИМ). Он возглавляет все работы в рамках СТБ 8000–2000 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь».

Это главный центр национальных эталонов. Он осуществляет разработку методик измерений и руководит научными исследованиями, воспроизводит единицы измерений и передачу их размеров органам метрологической службы; возглавляет работу государственных служб: стандартных образцов, стандартных справочных данных, службы времени и частоты, национальной калибровочной службы и др.

Региональными метрологическими центрами Госстандарта являются центры стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМС). Они созданы в областных центрах, а также в крупных городах (Барановичах, Бобруйске, Полоцке, Молодечно — всего 16 центров, включая БелГИМ).

Они проводят анализ состояния измерений и координацию работ по выполнению заданий отраслевых программ метрологического обеспечения; осуществляют хранение рабочих эталонов и СИ и передачу размера единиц величин; руководят работами по обеспечению единства измерений в подчиненных регионах; проводят государственный надзор за производством, состоянием, применением, ремонтом СИ и соблюдением метрологических правил и норм,

за правильным выполнением метрологических требований, выполняют наиболее точные измерения; контролируют состояние и применение методик выполнения измерений, работу метрологических служб, измерение радиоактивного загрязнения среды и всех видов сырья и продукции; проводят государственные испытания, поверку, метрологическую аттестацию, калибровку СИ.

Метрологические службы органов государственного управления выполняют координацию в этих работах на уровне министерств, ведомств, крупных концернов.

Организационные основы определяются принципами построения метрологической службы Беларуси; научно-методическим руководством метрологическими службами органов государственного управления и субъектов хозяйствования; правилами государственного метрологического надзора и метрологического контроля за соблюдением метрологических норм и правил; взаимодействием с другими системами Республики Беларусь: Государственной системой стандартизации, Системой аккредитации, Национальной системой сертификации; международным сотрудничеством в области создания эталонов и стандартных образцов, сличений, признания результатов государственных испытаний и др.

Организационную структуру Системы составляют (рис. 3):

- Государственная метрологическая служба;
- метрологические службы органов государственного управления и субъектов хозяйствования;
- Государственная служба времени и частоты;
- Государственная служба стандартных образцов;
- Государственная служба стандартных справочных данных;
- Национальная калибровочная служба;
- аккредитованные поверочные, калибровочные и испытательные лаборатории.

Государственная метрологическая служба — метрологическая служба Госстандарта, функции которой по обеспечению единства и необходимой точности измерений, в том числе по метрологическому надзору, определяются положением об этой службе, утвержденным Правительством Республики Беларусь.

Госстандарт Республики Беларусь осуществляет общее руководство Системой, а именно:

- проводит единую государственную политику;
- осуществляет регулирование и управление в Республике Беларусь по вопросам обеспечения единства измерений;



Рис. 3. Государственная метрологическая служба

- обеспечивает совершенствование и развитие государственной метрологической службы;
- осуществляет организацию и координацию работ по международному сотрудничеству в области метрологии и аккредитации лабораторий;
- разрабатывает проекты законодательных и иных актов по обеспечению единства измерений и метрологии;
- координирует деятельность органов государственного управления и иных субъектов хозяйствования в области метрологии;
- обеспечивает создание национальных эталонов и организует их сличение;
- организует разработку и утверждение государственных стандартов и других норм и правил;
- организует проведение государственных испытаний, метрологической аттестации и поверки СИ, аттестации методик выполнения

измерений и испытательного оборудования, а также аккредитации поверочных, калибровочных и испытательных лабораторий;

- утверждает типы СИ и организует ведение Государственного реестра СИ;

- организует и осуществляет государственный метрологический надзор и др.

Государственный метрологический надзор и метрологический контроль проводятся с целью проверки соблюдения законов, указов президента, постановлений правительства Республики Беларусь, стандартов, инструкций, правил, положений и других документов в области метрологии.

Установлены следующие **виды государственного метрологического надзора**:

- государственные испытания средств измерений (ТКП 8.001–2012);

- утверждение типа средств измерений (ТКП 8.001–2012);

- метрологическая аттестация средств измерений (ТКП 8.004–2012);

- поверка средств измерений (ТКП 8.003–2012);

- проверка состояния и применения методик выполнения измерений и СИ, соблюдения метрологических правил и норм, а также достоверности результатов измерений в соответствии с порядком, установленным Госстандартом (РД РБ 0419.8107–96);

- проверка количества фасованных товаров при изготовлении, фасовке, продаже и импорте (СТБ 8020–2012).

Установлены следующие **виды метрологического контроля**:

- испытания СИ в соответствии с ТНПА на эти СИ;

- метрологическая аттестация средств измерений (ТКП 8.004–2012);

- поверка средств измерений (ТКП 8.003–2012);

- калибровка средств измерений (ТКП 8.014–2012);

- проверка состояния и применения методик выполнения измерений и СИ, соблюдения метрологических правил и норм, а также достоверности результатов измерений в соответствии с порядком, установленным министерством, ведомством, субъектом хозяйствования;

- проверка количества фасованных товаров при изготовлении, фасовке, продаже и импорте (СТБ 8020–2002).

Все виды деятельности, относящиеся к государственному метрологическому надзору, осуществляются Госстандартом и подве-

домственными ему органами, а также иными органами государственного управления в пределах их компетенции. Виды деятельности, относящиеся к метрологическому контролю, осуществляют министерства (ведомства) с возложением функций на отдел главного метролога и другие структурные подразделения метрологической службы субъектов хозяйствования.

Нормативная база государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) — комплекс документов, включающий государственные стандарты и другие нормативные документы. Эти документы определяют порядок передачи размера единиц величин предприятиям и организациям, организацию и порядок проведения испытаний, поверки и калибровки средств измерений.

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

Закон «Об обеспечении единства измерений» регулирует отношения государственных органов управления Республики Беларусь с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений. Закон защищает потребителя от последствий недостоверных результатов измерений.

Метрологическая служба юридического лица — метрологическая служба, функции которой по обеспечению единства и необходимой точности измерений на данном предприятии устанавливаются положением, утвержденным руководителем этого предприятия.

Метрологические службы юридических лиц (предприятий, организаций) относятся к числу основных звеньев метрологической службы органов управления (министерств, комитетов, ведомств). Ниже изложено подробное представление о структуре, основных задачах и обязанностях метрологической службы юридического лица на примере промышленного предприятия.

На крупном предприятии приказом руководства формируется самостоятельное структурное подразделение (отдел, бюро), возглавляемое главным метрологом предприятия, подчиняющимся непосредственно главному инженеру (техническому директору). В службе главного метролога рекомендуется организовать следующие подразделения: комплексные (или по видам измерений) метрологические лаборатории, бюро подготовки и лабораторию организации метрологического обеспечения.

Структура и штаты метрологической службы утверждаются руководством предприятия исходя из специфики производства и объема работ, возлагаемого на метрологическую службу.

Основными задачами метрологической службы предприятия являются:

- обеспечение единства измерений, повышение уровня и совершенствование техники измерений, испытаний и контроля на предприятии;

- организация и проведение работ по подготовке и совершенствованию метрологического обеспечения во всех областях деятельности предприятия;

- определение необходимой номенклатуры и планомерное внедрение средств и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, отвечающих современным требованиям и обеспечивающих повышение эффективности научных исследований, проектных, конструкторских и экспериментальных работ;

- поддержание заданных режимов технологических процессов;

- объективный контроль качества продукции, контроль соблюдения безопасных условий труда, учет и рациональное использование материальных и энергетических ресурсов.

Метрологическая служба осуществляет свою работу под методическим руководством базовой организации метрологической службы министерства в тесном взаимодействии со службами стандартизации, надежности и сертификации продукции предприятия.

На метрологическую службу предприятия возлагаются следующие *обязанности*:

- проведение систематического анализа состояния метрологического обеспечения производства, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- разработка, согласование и внедрение стандартов и других нормативных документов по вопросам метрологического обеспечения;

- организация и участие в проведении метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации, разрабатываемой на предприятии;

- разработка для нужд предприятия совместно с другими подразделениями СИ, их испытания и контроль;

- участие в проведении испытаний продукции и подготовке ее к сертификации;

– участие в разработке и внедрении локальных поверочных схем, поддержание в надлежащем состоянии эталонных СИ и организация своевременной поверки рабочих СИ;

– организация и проведение ремонта СИ, изучение их эксплуатационных свойств;

– участие в обеспечении подразделений предприятия СИ, стандартными образцами состава и свойств веществ и материалов, ведение учета СИ;

– организация обучения по повышению квалификации работников предприятия, связанных с выполнением измерений;

– предъявление руководителям подразделений предписаний об устранении выявленных нарушений метрологических правил, требований и норм, об изъятии из применения непригодных СИ.

На небольших предприятиях, при малых объемах работ, Госстандарт Республики Беларусь рекомендует вместо организации метрологических служб назначать лиц, ответственных за обеспечение единства измерений. Для ответственных лиц (инженеров-метрологов) утверждается должностная инструкция, в которой оговариваются их функции, права, обязанности и ответственность.

В современных условиях рыночных отношений и конкуренции на полиграфических предприятиях должны быть реализованы все необходимые метрологические требования и нормы.

Измерения являются важнейшей операцией, обеспечивающей качество вообще и качество полиграфической продукции в частности. Измеряют гладкость и толщину бумаги, жесткость переплетных материалов, вязкость краски и многие другие показатели. Измерения на этапе входного контроля полиграфических материалов в соответствии с метрологическими правилами и нормами позволит избежать конфликтов с поставщиками этих материалов, а в допечатных процессах и в процессе печати поможет разрешать разногласия с заказчиком по качеству продукции.

Функции метрологического контроля и надзора на полиграфических предприятиях может выполнять метрологическая служба предприятия.

В соответствии с законом «Об обеспечении единства измерений» основными функциями метрологических служб являются:

– калибровка средств измерений, не входящих в сферу распространения Государственного метрологического контроля и надзора;

– надзор за состоянием и применением средств измерений аттестованными методиками выполнения измерений с соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений.

Это дает возможность полиграфическим предприятиям получить весь спектр рекомендаций по метрологическому обеспечению предприятия во всех областях применения процедур измерения, включая: входной контроль полиграфических материалов; технологические процессы; контроль готовой продукции; сертификацию выпускаемой продукции; процессы жизнеобеспечения предприятия; экологию; санитарию; охрану и безопасность труда.

Для большинства предприятий полиграфической отрасли создание самостоятельных метрологических служб экономически не оправдано. Более целесообразно для этой работы не держать в штате предприятия специальных сотрудников, а привлекать специалистов на договорной основе.

2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ИЗДАТЕЛЬСКОМ ДЕЛЕ И ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1. Основы стандартизации

Сегодня очевидна невозможность существования любой современной технической и общественной структуры, включая строительство, транспорт и промышленное производство, без высокого уровня упорядоченности. Примеры упорядочения можно найти в самых разных областях: известно наличие определенных правил в музыке и поэзии, в технике безопасности и дорожном движении и т. д.

Объектами упорядочения (стандартизации) являются не только **изделия** (телевизионная аппаратура, компьютеры, автомобили и т. д.), но и различные **процессы** (например, технологические процессы обработки изделий и оказания услуг, правила перехода дороги, написания литературных и музыкальных произведений), а также **условные обозначения** (знаки), применяемые в самых разных областях (шифры, ноты, обозначения единиц физических величин, дорожные знаки и др.), для которых разрабатывают те или иные требования, характеристики, параметры, правила и т. п. Стандартизация может касаться либо объекта в целом, либо его отдельных составляющих (характеристик).

Согласно историческим данным, первые работы по стандартизации проводились еще в Древнем Риме и Древней Греции при постройке зданий, когда использовались кирпичи определенного размера. Специальный чиновник занимался контролем размеров кирпичей. Классическим примером использования стандартизации является также водопроводная система Древнего Рима. Единицы измерения устанавливались случайным образом. Так, например, единицей длины считался двойной локоть (990–996 мм). С развитием ремесел устанавливались единые размеры ширины тканей, количества нитей и т. д.

В настоящее время во всех передовых в техническом отношении странах отмечается все возрастающий интерес к вопросам стандартизации, ставятся задачи развития ее основ и теорий. Стандартизация рассматривается как одно из действенных средств ускорения технического прогресса, внедрения наиболее рациональной организации производства, улучшения качества продукции, экономии трудовых затрат и материальных ресурсов.

Вообще слово «стандарт» (в английской транскрипции «standart») имеет смысл не только законодательного документа. Стандартом может считаться эталон или образцовое СИ. Стандартом называют также стандартный образец состава и свойств веществ и материалов. То же самое название применимо к стандартным справочным данным, а также к стандартным методикам выполнения измерений. Именно поэтому понятия стандарта и стандартизации на сегодняшний день применяется не только и не столько в законодательной метрологии, но и как единый для многих пользователей набор понятий, измерительной техники, приемов и методов обеспечения сопрягаемости и взаимозаменяемости деталей машин и т. д. В настоящее время стандартизация часто используется в оценке качества не только измерительной техники, но и товаров широкого потребления, а также в сфере услуг, в маркировке и упаковке товаров.

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.

Говоря о сущности стандартизации как весьма сложного явления, охватывающего все стороны жизни современного общества, следует обратить внимание на ее основные функции и цели. В настоящее время выделяют *четыре основные функции*:

- экономическую;
- информационную;
- социальную;
- коммуникативную.

Экономическая функция отражает вклад стандартизации в научно-технический прогресс: она активно влияет на все составляющие производственного процесса, способствует совершенствованию предметов и средств труда, технологии и самого труда. С помощью нормативных документов предупреждается неоправ-

данное разнообразие деталей, изделий, материалов, технологических процессов, устанавливается их рациональная номенклатура, определяются оптимальные параметрические и размерные ряды, обеспечивается высокий уровень взаимозаменяемости, устанавливаются как обязательные оптимальные качественные характеристики. Все это создает предпосылки для специализации, следовательно, для широкого внедрения автоматизации производственных процессов, снижения себестоимости изделий, увеличения прибыли.

Поскольку стандартизация предусматривает повышение (оптимизацию) уровня качества продукции, создаются условия для наиболее полного удовлетворения требований потребителя, снижения затрат на эксплуатацию и ремонт.

Информационная функция стандартизации проявляется через создание нормативных документов (стандартов, технических условий и т. п.), классификаторов и каталогов продукции, эталонов мер, образцов продукции, являющихся для потребителя носителями ценной технической и экономической информации. Ссылка, например, на стандарт при сертификации продукции или услуги является удобной и экономичной формой информирования о качестве товара, услуги.

Социальная функция стандартизации проявляется посредством включения в нормативные документы (стандарты) и достижения в производстве таких показателей качества продукции и услуг, которые бы содействовали здравоохранению, отвечали санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности в использовании и возможности экологичной утилизации отходов.

Коммуникативная функция стандартизации выражает себя через достижение взаимопонимания в обществе путем обмена информацией. Этому служат стандартизованные термины, трактовки понятий, символы, единые правила оформления деловой, конструкторской и технологической документации и т. п. Данная функция содействует преодолению барьеров в торговле, обеспечивает сотрудничество в научной деятельности, в экономике и управлении.

Законодательную и нормативно-правовую основу проведения работ по стандартизации и техническому нормированию в Республике Беларусь составляют Законы Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации», «О защите прав потребителей»; стандарты и другие документы Системы технического нормирования и стандартизации (СТНС) Республики Беларусь; межгосударственное (со странами СНГ) Соглашение

о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 г.; Соглашение о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и (или) использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний (Женевское соглашение 1958 г.); основополагающие стандарты и другие документы межгосударственной системы стандартизации.

Основными *целями* технического нормирования и стандартизации (ТНиС) является обеспечение:

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

Основными *задачами* при этом становятся:

- создание СТНС, базирующейся на Соглашении ВТО по техническим барьерам в торговле;
- совершенствование организационной структуры ТНиС на государственном уровне;
- совершенствование планирования и сокращение сроков разработки государственных стандартов;
- установление порядка взаимодействия центральных органов управления, разрабатывающих технические регламенты, с республиканским органом по стандартизации (Госстандартом);
- внедрение в процессы стандартизации принципиально новых информационных технологий;
- активизация деятельности в работе международных организаций ИСО и МЭК, Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН и других организаций по стандартизации;
- максимальное применение международных и региональных стандартов.

Законы Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации», «О защите прав потребителей» устанавливают основные термины и определения в области ТНиС, приведенные далее.

Система технического нормирования и стандартизации — совокупность технических нормативных правовых актов (ТНПА) в области технического нормирования и стандартизации, субъектов технического нормирования и стандартизации, а также правил и процедур функционирования системы в целом.

Объекты технического нормирования, объекты стандартизации — продукция, процессы ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказание услуг.

Технические требования — технические нормы, правила, характеристики и (или) иные требования к объектам ТНис.

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 для жизни и здоровья людей.

Безопасность продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг — соответствие продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг техническим требованиям, предусматривающим отсутствие недопустимого риска причинения вреда жизни, здоровью и наследственности человека, имуществу и окружающей среде.

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

Консенсус — общее согласие, которое характеризуется отсутствием серьезных разногласий по важнейшим вопросам у большинства заинтересованных сторон и достигается в результате процедуры, нацеленной на учет мнений всех сторон и сближение различных точек зрения.

В рамках СТНС к техническим нормативным правовым актам (ТНПА) (рис. 4) в области технического нормирования и стандартизации относятся следующие *категории*:

- технические регламенты;
- технические кодексы;

- стандарты, в том числе государственные стандарты, международные и межгосударственные, стандарты организаций;
- технические условия.

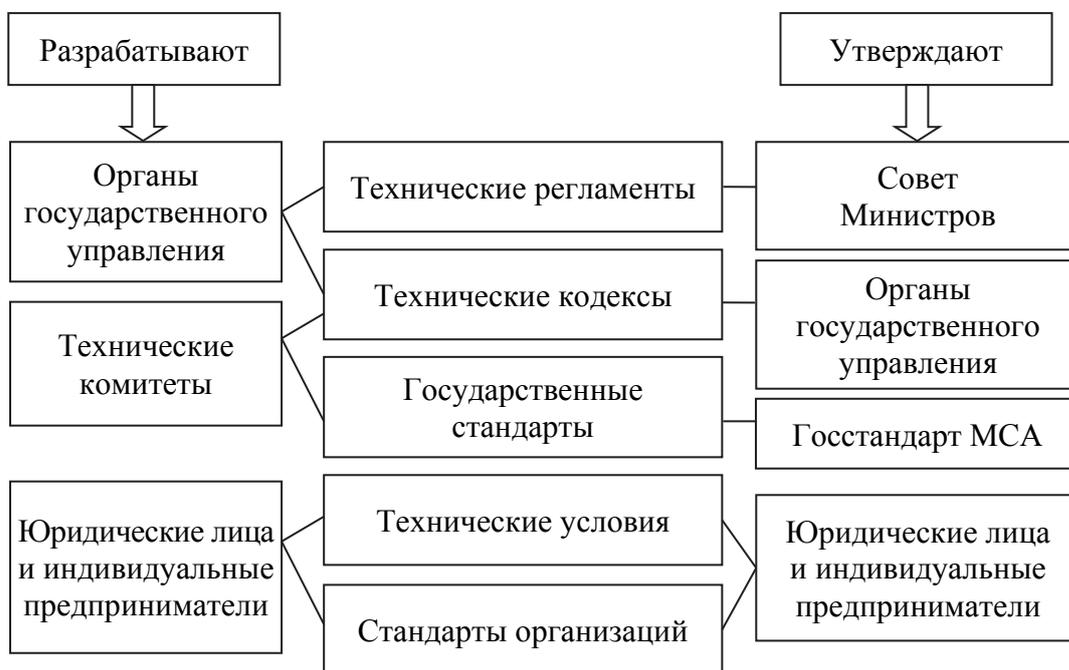


Рис. 4. Виды ТНПА

Технический регламент (ТР) — технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе технического нормирования, устанавливающий непосредственно и (или) путем ссылки на технические кодексы установившейся практики 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.

Технические регламенты 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.

При разработке технического регламента в качестве основы могут использоваться соответствующие международные и межгосударственные (региональные) стандарты, нормы, требования и другие документы, за исключением случаев, когда все вышепе-

речисленное может быть непригодным или неэффективным для обеспечения:

- национальной безопасности;
- защиты жизни, здоровья и наследственности человека;
- охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и энергосбережения;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции и услуг относительно их назначения, качества или безопасности.

Технический регламент применяется ко всей продукции одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения. Требования утвержденного (принятого) технического регламента являются обязательными для соблюдения всеми субъектами технического нормирования и стандартизации.

Технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс или ТКП) — технический нормативный правовой акт, 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.

Технические кодексы разрабатываются с целью реализации требований технических регламентов, повышения качества процессов проектирования (разработки), производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или для оказания услуг.

Разработка и утверждение (принятие) технических кодексов осуществляется республиканскими органами государственного управления. Технические кодексы вводятся в действие после их государственной регистрации. Право официального издания технических кодексов принадлежит республиканским органам государственного управления, их утвердившим (принявшим).

Стандарт — технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Международный стандарт — стандарт, утвержденный (принятый) международной организацией по стандартизации. Такие стандарты носят обычно добровольный характер. К ним относятся стандарты Международной организации по стандартизации ИСО, стандарты Международной электротехнической комиссии (МЭК) и некоторые другие.

Межгосударственный (региональный) стандарт — стандарт, утвержденный (принятый) межгосударственной (региональной) организацией по стандартизации. Имеются стандарты СНГ. Чаще всего это стандарты Российской Федерации, которые утверждаются всеми странами СНГ в качестве национального государственного.

Государственный стандарт Республики Беларусь (далее — государственный стандарт) — стандарт, утвержденный (принятый) Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, а в области архитектуры и строительства — Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

В зависимости от уровня стандартизации все стандарты подразделяются по следующим *категориям*:

– на государственном уровне — государственные стандарты (СТБ);

– на уровне предприятий — технические условия (ТУ), стандарты предприятий (СТП).

Технические условия — технический нормативный правовой акт, 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.

Стандарт предприятия (организации) — стандарт, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем.

Государственные стандарты являются добровольными для применения. Если в техническом регламенте дана ссылка на государственный стандарт, то требования этого стандарта становятся обязательными для соблюдения. Обычно к обязательным относятся: безопасность продукта, услуги, процесса для здоровья человека, окружающей среды, имущества, а также производственная безопасность и санитарные нормы; техническая и информационная совме-

стимость и взаимозаменяемость изделий; единство методов контроля и единство маркировки.

Особую актуальность приобретают требования безопасности, поскольку это основной аспект сертификации соответствия. Требования обязательного характера должны соблюдать государственные органы управления и все субъекты хозяйственной деятельности независимо от формы собственности. К требованиям безопасности в стандартах относят электро-, пожаро-, взрывобезопасность, радиационную безопасность и т. д.

В зависимости от специфики объекта стандартизации и содержания устанавливаемых к нему требований стандарты делятся на следующие виды:

- 1) основополагающие;
- 2) терминологические;
- 3) на продукцию;
- 4) на процессы и услуги;
- 5) на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

Основополагающие стандарты устанавливают общие организационно-технические положения для определенной деятельности, общие нормы и правила. Они обеспечивают взаимопонимание, техническое взаимодействие, единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства. Эти стандарты могут обеспечивать научно-технические требования и их определения в науке, технике, промышленности, транспорте, экономике и др. Примером таких стандартов является СТБ 1.0–96 «Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Основные положения». Он определяет требования к построению всех других стандартов.

Терминологические стандарты — объектом стандартизации являются термины. Такие стандарты содержат определение (толкование) терминов, примеры их применения и т. п.

Стандарты на продукцию — содержат требования к продукции, которые обеспечивают ее соответствие назначению. Могут быть полными и неполными. Полный стандарт устанавливает не только вышеуказанные требования, но также и правила отбора проб, проведения испытаний, упаковки, этикетирования, хранения и т. д. Неполный — содержит лишь часть требований к продукции и услугам (только к параметрам качества, только к правилам поставки и пр.).

Стандарты на процессы и услуги — объектом стандартизации выступают, соответственно, процесс (например, технология

производства) или услуга (например, автосервис, транспорт, банковское обслуживание и др.).

Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа) — устанавливают методики, правила, процедуры различных испытаний, измерений, анализа, контроля и сопряженных с ними действий (например, отбор пробы или образца).

Государственные стандарты Республики Беларусь подлежат периодической проверке, как правило, не реже, чем один раз в пять лет. Кроме того, при необходимости осуществляется внесение изменений, пересмотр и даже отмена стандартов.

Каждый стандарт имеет обозначение, которое складывается из индекса, отделенного от него пробелом, порядкового регистрационного цифрового номера и отделенных от номера при помощи тире 2–4 цифр года утверждения. Индексом могут быть один из видов аббревиатуры:

- СТБ — стандарт Республики Беларусь;
- ГОСТ — региональный стандарт стран СНГ, так же обозначены стандарты СССР;
- ОСТ — отраслевой стандарт;
- СТП — стандарт предприятия.

Номер стандарта складывается из номера классификационной группы (системы) стандартов и, после точки, порядкового номера в системе.

Стандарты с аббревиатурой ГОСТ присвоены стандартам СССР, из которых много действующих. Первое число означает номер системы, которой принадлежит стандарт. Номер системы отделяется от номера подсистемы или номера конкретного стандарта точкой. Следующая после тире группа цифр соответствует двум последним цифрам года утверждения стандарта.

Примеры некоторых групп стандартов:

- 1 — общие вопросы стандартизации;
- 2 — единая система конструкторской документации;
- 7 — стандарты по издательскому делу;
- 8 — стандарты по метрологии.

Примеры обозначений стандартов:

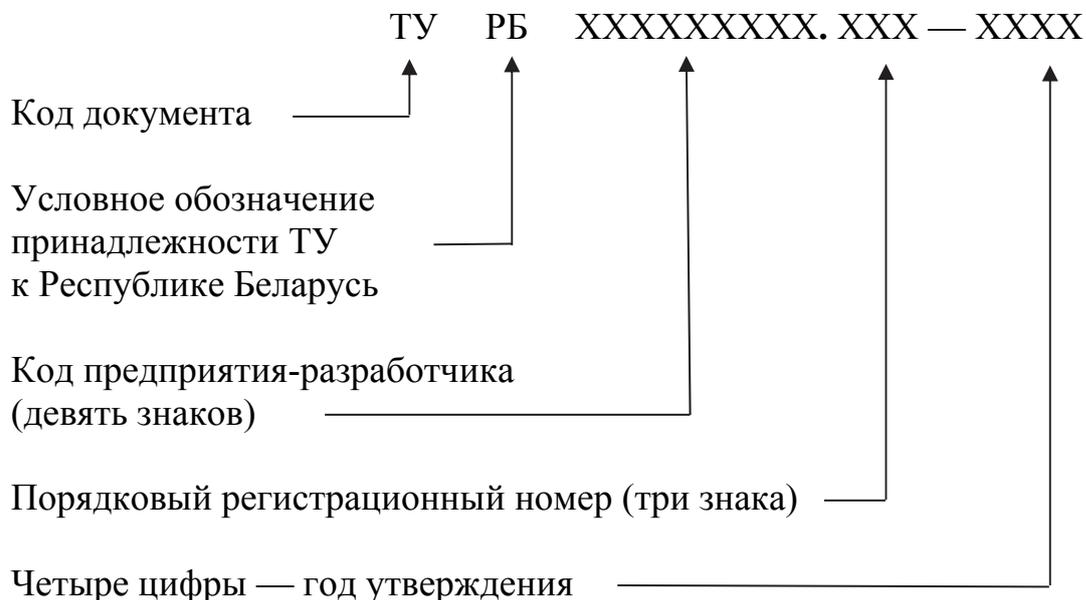
ГОСТ 9254–77 «Газеты. Размеры».

СТБ 7.207–2006 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Газеты. Общие технические требования».

СТБ ISO 12647–1 «Технология полиграфии. Управление технологическими процессами при изготовлении растровых цветоде-

ленных изображений, пробных и тиражных оттисков. Часть 1. Параметры и методы измерения».

Обозначения ТУ присваивает предприятие-разработчик продукции в соответствии со следующей структурой обозначения ТУ:



Пример: ТУ РБ 100195503.015–2003.

Для всех стандартов установлена единая форма (в соответствии с ТКП 1.2–2004 (04100) «Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки государственных стандартов», ТКП 1.5–2004 (04100) «Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила построения, изложения, оформления и содержания технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов»), включающая:

- 1) титульный лист;
- 2) предисловие (какой организацией разработан, дата утверждения и ввода в действие, о нормативном документе, взамен которого разработан);
- 3) содержание (перечень разделов, при необходимости подразделов, перечень графического материала (может отсутствовать));
- 4) область применения (отрасли, если их число ограничено, например перечень юридических и физических лиц, занятых определенными видами работ);
- 5) введение (создается при необходимости обоснования применения стандарта);

6) нормативные ссылки (содержит перечень стандартов, на которые делаются ссылки в стандарте);

7) определения (необходимые для уточнения используемых терминов);

8) общие положения (объекты стандартизации и их структура, назначение объектов и их функции, кому подчиняются объекты);

9) разделы, отражающие суть стандарта.

Государственное регулирование в области технического нормирования и стандартизации включает:

– определение и реализацию единой государственной политики в области технического нормирования и стандартизации;

– формирование и реализацию программ разработки технических регламентов и взаимосвязанных с ними государственных стандартов;

– установление единого порядка разработки и утверждения технических регламентов, технических кодексов, государственных стандартов, технических условий;

– координацию разработки и утверждение технических регламентов, государственных стандартов;

– установление порядка официального издания технических регламентов и государственных стандартов, а также порядка опубликования информации о действующих технических регламентах, технических кодексах, государственных стандартах и технических условиях;

– установление порядка официального толкования по вопросам применения технических регламентов, технических кодексов, государственных стандартов.

Государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации осуществляется:

– Президентом Республики Беларусь;

– Советом Министров Республики Беларусь;

– Государственным комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации Республики Беларусь (Госстандартом);

– Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь;

– иными государственными органами в соответствии с законодательством Республики Беларусь (Технические комитеты по стандартизации).

Головные и базовые организации по стандартизации полиграфической отрасли назначаются Госстандартом по представлению

Министерства информации Республики Беларусь из числа организаций (предприятий) с высоким научно-техническим потенциалом в области науки и техники или других сферах деятельности. Их работа направлена:

- на организацию разработки и пересмотра стандартов, руководящих документов полиграфической отрасли, технических условий по закрепленным видам (группам) продукции или областям деятельности;

- проведение экспертизы проектов нормативных документов по стандартизации на их соответствие современным требованиям;

- организацию взаимодействия и координацию работ по вопросам стандартизации с соответствующими организациями других государств;

- обеспечение применения стандартов (технических условий) по закрепленной продукции или видам деятельности;

- обеспечение технического единства и координацию работы предприятий полиграфической отрасли по вопросам стандартизации, сертификации и качества продукции.

Службы стандартизации полиграфического предприятия являются звеном, реализующим задачи общегосударственной стандартизации на местах в пределах своей компетенции.

Технические комитеты по стандартизации в полиграфической отрасли создаются для организации и осуществления работ по стандартизации определенных видов печатной продукции, технологии или видов деятельности. Они создаются на базе предприятий, специализирующихся на выпуске данного вида продукции и обладающих в указанной области наиболее высоким техническим уровнем, с привлечением на добровольной основе полномочных представителей заинтересованных предприятий и организаций, органов по стандартизации, метрологии и сертификации, общественных организаций потребителей и независимых экспертов.

2.2. Международное сотрудничество в области стандартизации

Основными целями международного сотрудничества Республики Беларусь в области стандартизации являются:

- 1) совершенствование отечественного фонда стандартов на основе применения международных, региональных и национальных

стандартов других стран, максимальное использование достижений НТП;

2) повышение качества продукции и ее конкурентоспособности на мировом рынке;

3) учет интересов Республики Беларусь при разработке международных и региональных стандартов;

4) обеспечение единства измерений с другими странами.

Международная организация по стандартизации (ИСО) была создана 25 национальными организациями по стандартизации в 1946 г. Ее членами являются более 120 стран, на долю которых приходится более 95% мирового выпуска продукции.

Целью ИСО, как записано в уставе, является содействие стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и помощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности. Кроме стандартизации ИСО занимается и проблемами сертификации.

ИСО состоит из руководящих и рабочих органов. К руководящим органам относится Генеральная ассамблея, являющаяся высшим органом, Совет, комитеты Совета, секретариат. Генеральная ассамблея собирается на сессии раз в три года. В период между сессиями руководство ИСО осуществляет Совет, избираемый Генеральной ассамблеей сроком на три года. При ИСО работают комитеты и технические комитеты (ТК). Наиболее значимы следующие комитеты ИСО.

1. ПЛАКО (техническое бюро) — комитет по планированию работ. Избирается на три года. Вырабатывает рекомендации для Совета по вопросам организации, координации и планирования технической деятельности ИСО. Комитет рассматривает предложения по созданию и роспуску технических комитетов, готовит рекомендации по внесению изменений и дополнений в директивы по технической работе в ИСО. По поручению Совета принимает решение в отношении названий технических комитетов и сферы их деятельности, закрепления секретариатов технических комитетов за членами ИСО.

2. СТАКО — комитет по изучению научных принципов стандартизации. Разрабатывает терминологию в области стандартизации, сертификации, аккредитации, испытаний.

3. КАСКО — комитет по сертификации. Разрабатывает идеологию создания систем сертификации, в частности создал стандарты ИСО серии 9000.

4. ИНФКО — комитет по информации. Координирует работу информационных центров по стандартам, разрабатывает рекомендации по классификации и кодированию стандартов и других нормативных документов для целей их автоматизированной обработки. Основная цель деятельности ИНФКО — автоматизированный обмен информацией между странами о национальных стандартах.

5. ДЕВКО — комитет помощи развивающимся странам в области стандартизации, в задачи которого входит выявление потребностей развивающихся стран в области стандартизации, контроля качества продукции, метрологии, сертификационных испытаний и оказание помощи с учетом выявленных потребностей.

6. КОПОЛКО — комитет по вопросам потребления, разрабатывающий на базе стандартизации рекомендации, направленные на информирование потребителей о качестве продукции, формах обучения потребителей и мерах по защите их интересов.

7. РЕМКО — комитет по стандартным образцам, который разрабатывает руководства для технических комитетов ИСО.

Всего в составе более 80 комитетов-членов. Кроме них членство ИСО может иметь статус членов-корреспондентов, которыми являются организации по стандартизации развивающихся государств. Категория член-абонент также введена для развивающихся стран.

Комитеты-члены имеют право принимать участие в работе любого технического комитета ИСО, голосовать по проектам стандартов, избираться в состав Совета ИСО и быть представленными на заседаниях Генеральной ассамблеи. Члены-корреспонденты (их около 22) не ведут активной работы в ИСО, но имеют право на получение информации о разрабатываемых стандартах. Члены-абоненты уплачивают льготные взносы и имеют возможность быть в курсе международной стандартизации.

Стандарты ИСО — наиболее широко используемые во всем мире, их более 10 тысяч, причем ежегодно пересматривается и принимается вновь 500–600 стандартов, которые представляют собой тщательно отобранный вариант технических требований к продукции (услугам), что значительно облегчает обмен товарами, услугами и идеями между странами мира.

Во многом это объясняется ответственным отношением технических комитетов (ТК) к достижению консенсуса по техническим вопросам, за что несут личную ответственность председатели ТК. Кроме принципа консенсуса при голосовании по проекту международного стандарта ИСО впредь намерена обеспечивать

еще и обязательную прозрачность правил разработки стандартов, понятных всем заинтересованным сторонам.

Стандарты ISO серии 9000, появившиеся впервые в 1987 г., в настоящее время имеют огромную популярность, так как обобщили опыт национальных организаций по управлению качеством. Серия стандартов ISO 9000 является основой для достижения стабильного качества любым предприятием, разработана, чтобы помочь организациям всех типов и размеров внедрить и использовать эффективные системы менеджмента качества (СМК).

Вопросами качества в ИСО занимается технический комитет «Менеджмент качества и обеспечение качества» (ИСО/ТК 176), организованный в 1979 г. и возглавляемый Канадой. Область деятельности ИСО/ТК 176: стандартизация в области менеджмента качества (основополагающие системы менеджмента качества и поддерживающие технологии), а также стандартизация в области менеджмента качества в определенных отраслях по запросу соответствующих секторов промышленности и Технического руководящего бюро ИСО.

Главная цель работы ИСО/ТК 176 состоит в разработке единообразного подхода к решению вопросов обеспечения качества. При этом основными задачами являются стандартизация и создание на ее основе общей нормативной базы для практической реализации различных школ и концепций в области обеспечения качества с тем, чтобы объективно оценить способности производителя поставлять продукцию и услуги необходимого качества.

ИСО/ТК 176 разрабатывает стандарты в области менеджмента качества, руководства, технические условия и технические доклады в сериях ISO 9000 и ISO 10000. Стандарты ISO серии 9000 были поддержаны правительствами и организациями по всему миру. В настоящее время страны мира продолжают вносить вклад в разработку и совершенствование этих стандартов.

Серия стандартов ISO 9000 неоднократно пересматривалась:

- первая версия была подготовлена в 1987 г.;
- вторая версия была выпущена в 1994 г. и представляла собой уточненную версию 1987 г.;
- третья версия была разработана в 2000 г. путем радикального пересмотра версии 1994 г.;
- четвертая версия стандарта вышла разобщенно: в 2005 г. был выпущен стандарт ISO 9000:2005, в 2008 и 2009 гг. — стандарты ISO 9001 и 9004. Полный пересмотр версии 2000 г. не производился,

ТК 176 решил ограничиться «косметическими» правками — исправлением неточностей и разночтений. Причинами отказа от существенных изменений и задержки с выпуском новой версии были названы желание продлить срок действия существующих сертификатов у организаций.

Следующая версия ISO 9001 находится в стадии разработки (эксперты считают более вероятным ее появление в 2015 г.).

Ядро стандартов на системы качества ISO серии 9000 состоит из четырех международных стандартов, предоставляющих требования и руководства по разработке и внедрению результативной системы менеджмента качества. Текущие версии:

1) **ISO 9000:2005** «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» — описывает основные положения систем менеджмента качества и устанавливает терминологию для систем менеджмента качества;

2) **ISO 9001:2008** «Системы менеджмента качества. Требования» — определяет требования к системам менеджмента качества с целью оказания помощи организациям, когда они: нуждаются в демонстрации своей способности поставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителя и соответствующим законодательным и другим обязательным требованиям; стремятся повышать удовлетворенность потребителя посредством результативного применения системы, включая процессы ее постоянного улучшения и обеспечение соответствия требованиям потребителя и соответствующим законодательным и другим обязательным требованиям;

3) **ISO 9004:2009** «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход с позиции менеджмента качества» — содержит рекомендации по достижению устойчивого успеха любой организацией в сложной, требовательной и постоянно изменяющейся деловой среде, через подход с позиции менеджмента качества; стимулирует использование самооценки как важного инструмента для анализа уровня зрелости организации, охватывающего лидерство руководителя, стратегию, систему менеджмента, ресурсы и процессы, чтобы идентифицировать сильные и слабые стороны, а также возможности для улучшений и/или инноваций;

4) **ISO 19011:2002** «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента» — представляет руководящие указания по принципам и правилам проведения аудита систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента.

Семейство международных стандартов ISO серии 9000 текущей версии заменил огромный комплект документов 1994 г.

Новая версия обладает следующими особенностями:

- стандарты являются менее предписывающими;
- более гибкие в применении, имеется один базовый стандарт;
- фундаментально изменена философия подхода к менеджменту качества, введен процессный подход;
- существующие требования к системе менеджмента качества изменились незначительно;
- появилось несколько новых требований, которые окажут существенное влияние на пользователя;
- нет привычного деления на двадцать элементов, но они присутствуют в стандарте.

Полностью изменилась структура стандарта: вместо «жесткого» деления требований на 20 элементов введены 5 основных разделов — «Система менеджмента качества», «Ответственность руководства», «Менеджмент ресурсов», «Процессы жизненного цикла продукции», «Измерение, анализ и улучшение».

Современный этап развития стандартизации отличается все большим уровнем гармонизации и взаимопроникновения, что позволяет говорить о единой международной системе стандартизации. Государственная система стандартизации Беларуси работает в тесном взаимодействии с большинством международных организаций по стандартизации.

Многие международные стандарты приняты и введены в действие на территории Беларуси и являются составной частью этой системы, в том числе и стандарты по качеству. Ярким примером плодотворности международного сотрудничества в повышении эффективности управления качеством является принятие в качестве белорусских государственных стандартов комплекса международных стандартов ISO серии 9000. К ним относятся:

- СТБ ISO 9000–2006 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». В нем рассмотрено введение в системы менеджмента качества и словарь терминов и определений;
- СТБ ISO 9001–2009 «Системы менеджмента качества. Требования». Он устанавливает требования для систем менеджмента качества. Направлен на повышение удовлетворенности потребителей;
- СТБ ISO 9004–2010 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход с позиции менеджмента качества». Рассматривается дальнейшее развитие построенной системы

менеджмента качества с целью достижения постоянного улучшения деловой деятельности и управления организацией;

– СТБ ISO 19011–2003 «Руководство по аудиту систем менеджмента качества и окружающей среды».

Также помимо пакета основополагающих стандартов приняты и введены в действие на территории Республики Беларусь вспомогательные стандарты:

– СТБ ISO 10006–2005 «Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества проектов» (ISO 10006:2003);

– СТБ ISO 10007–2006 «Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту конфигурации» (ISO 10007:2003);

– СТБ ISO 10002–2005 «Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководство по обращению с жалобами потребителей в организациях» (ISO 10002:2004);

– СТБ ISO 10012–2004 «Системы управления измерениями. Требования к процессам измерения и измерительному оборудованию» (ISO 10012:2003).

Основной особенностью новых стандартов ISO 9000 является фундаментальное изменение подхода к менеджменту качества, когда он становится доминирующим в деятельности фирмы, т. е. реализуется правило «от качества продукции к качеству организации». Системной основой 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 поставщиком.

В ISO 9000 включены следующие новые требования:

- непрерывное улучшение;
- возрастающая роль высшего руководства;
- рассмотрение законодательных и нормативно-правовых требований;
- установление целей, которые могут быть измерены;
- мониторинг информации, свидетельствующей об удовлетворенности потребителя;
- возрастающее внимание к ресурсам;
- определение эффективности обучения;

- измерения, относящиеся к системе, процессам и продукции;
- анализ данных, свидетельствующих о степени выполнения своих функций системой менеджмента качества.

Для того чтобы выпускаемая продукция, товар или услуга соответствовали требованиям потребителя, чтобы ожидания потребителя в отношении характеристик изделия, товара или услуги оправдались, необходима реализация каждого этапа в рамках требований, способствующих созданию определенных условий для выпуска продукции с заданными свойствами.

Принципы договорных взаимоотношений между заказчиком и типографией (в этой роли чаще всего выступает издательство, хотя в настоящее время заказчиком может быть и непосредственный потребитель, например, кондитерская фабрика, фармацевтические и другие предприятия, нуждающиеся в упаковке) должны строиться на основе действующих стандартов. Издательские оригиналы, передаваемые в производственный отдел типографии, должны соответствовать нормативным требованиям. Вместе с тем технологи издательства должны знать технологические процессы изготовления своей продукции и постоянно поддерживать контакты с технологами типографии, чтобы своевременно устранять недоразумения, возникающие в процессе производства.

Не менее актуальной является проблема взаимоотношений с поставщиками технологических материалов (краска, бумага, картон и др.). Материалы, поставляемые отечественными производителями, зачастую не выдерживают нормативных требований показателей качества. Для того чтобы случаи отклонения характеристик поставляемых материалов от нормативных требований были как можно реже, полезно наладить практику взаимопосещений предприятий, чтобы поставщики и типография лучше разбирались в технологических проблемах. Практика показала, что при таких взаимоотношениях качество поставляемых материалов реже выходит за пределы допустимых отклонений.

Таким образом, необходимо отметить международные стандарты GMP (Good Manufacturing Practice) — Надлежащая производственная практика (в переводе с английского). Это набор норм, правил и указаний в отношении производства, хранения и испытания фармацевтических ингредиентов, пищи и медицинских устройств.

Первые программы по контролю надлежащей производственной практики появились в США. FDA — Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарств — с 1938 г. регламентирует

и контролирует всю деятельность от разработки до продажи лекарств на рынке США (так называемый пункт 21 кода федеральных законов США представляет собой текст американского GMP).

Аналогичные программы появились в Евросоюзе, Австралии, Японии, Корее, ЮАР и большинстве других развитых государств. В Евросоюзе этим регулированием занимается ЕМА/ЕМЕА — Европейское агентство лекарственных средств. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) имеет свою версию стандарта. Для сближения требований GMP США, Япония и Евросоюз создали международную конференцию по стандартизации требований в фармацевтике — ИСН. Согласованные руководства этой организации включают в себя и GMP ИСН. Еще одна известная организация, занимающая GMP — это PIC/S, международная система сотрудничества фармацевтических инспекций. Однако все эти стандарты почти не отличаются между собой. В России Росздравнадзор рекомендует для внедрения фармацевтическим предприятиям перевод требований GMP Евросоюза с небольшими отличиями.

Хотя управление качеством в фармацевтике имеет свои особенности, оно все равно остается частью цельной дисциплины, частью управления качеством. Так, руководство по построению фармацевтической системы качества ИСН основано на принципах стандарта качества ISO 9001:2008. Анализ технологических проблем, коррекция и предупреждение, управление документацией, работа с рекламациями — все эти методики работают как в фармацевтике, так и в других отраслях промышленности. Поэтому знание и понимание общих методов и принципов управления качеством упрощает работу с GMP.

Стандарты GMP имеют более чем 40-летнюю историю, которая началась в США в 1963 г. с разработки стандартов безопасного производства лекарств. Правила претерпевали неоднократные изменения вплоть до 1992 г. Статус международных стандарты GMP получили в 1968 г., будучи разработанными при участии ВОЗ. Правила GMP применялись во всем мире, однако в СССР они не были внедрены по причине отсутствия заинтересованности Минздрава.

После появления новой редакции Правил в 1991 г. была предпринята попытка привести российские стандарты в данной области в соответствие с международными посредством ввода стандарта РД 64–125–91. Данный стандарт все же отличался от правил GMP. Работа по стандартизации в сфере производства лекарственных средств по международным требованиям началась

только после распада СССР. Ассоциацией инженеров по контролю микрозагрязнений (АСИНКОМ) был подготовлен российский вариант правил GMP, который в 2004 г. был принят в качестве национального стандарта ГОСТ Р 52249–2004 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств». На основании данного стандарта осуществляется выдача лицензий на фармацевтическое производство, а также на распространение и хранение данного вида товаров.

Правила GMP включают в себя исчерпывающий перечень требований, которым должны соответствовать производители лекарственных средств и другой фармацевтической продукции. Строгому контролю подлежат такие параметры, как количество микроорганизмов на кубический метр воздуха, влажность, температура и так далее.

Например, фасовка лекарственных средств, согласно данным правилам, должна производиться исключительно в «чистых помещениях», отвечающим целому перечню требований. Основными элементами концепции Правил GMP являются:

- 1) точное соответствие технологической и контрольной документации требованиям регистрационного досье конкретного препарата;
- 2) строгий контроль соблюдения требований стандартов, в том числе с применением штрафных санкций.

Компоненты GMP:

- 1) руководства и инструкции;
- 2) приложения и дополнения;
- 3) методические материалы по отдельным разделам (валидация (validation — подтверждение годности/правильности), обязанности и ответственность специалистов по качеству, основы работы контрольно-аналитических лабораторий, содержание лабораторных животных, инспектирование фармацевтических производств, обеспечение качества лекарственных субстанций);
- 4) описания статистических методов контроля качества;
- 5) описания практического опыта конкретных изготовителей лекарств, применявших данные правила, в сфере, например, планировки производственных и служебных помещений, использования тех или иных материалов и инженерных технологий, принятия решений по организации службы контроля качества и мероприятий по обучению персонала;
- 6) информационные и учебные материалы по различным аспектам GMP с разъяснениями терминов, принципов и требований,

примерами практической реализации требований стандартов и описаниями типичных ошибок.

Основные требования самого стандарта GMP:

1. Производственные процессы четко определены и контролируются. Все критические процессы прошли валидацию, чтобы гарантировать стабильность и соответствие спецификациям.

2. Любые изменения в производственных процессах контролируются и проходят оценку последствий перед осуществлением. Изменения, которые могут повлиять на качество, проходят валидацию.

3. Инструкции и процедуры описываются в документации ясным и недвусмысленным языком.

4. Работники организации проходят обучение выполнению процедур и их документированию.

5. Во время производства ведутся записи, вручную и автоматически, которые демонстрируют выполнение всех требуемых документацией этапов и соответствие количества и качества лекарственного препарата. Отклонения расследуются и документируются.

6. Документация производства (включая распространение препарата), которая позволяет отследить полную историю создания партии препарата, должна храниться в доступной форме.

7. Дистрибуция лекарства должна осуществляться в такой форме, которая минимизирует риски качества препарата.

8. На предприятии должна быть система отзыва любой партии лекарства из продажи или хранения.

9. Рекламации должны быть расследованы, причины рекламаций установлены, соответствующие корректирующие и предупредительные действия должны быть предприняты для предотвращения повторения проблемы.

Задача любого полиграфического предприятия состоит в изготовлении высококачественной печатной продукции, удовлетворяющей требованиям заказчика. Говоря сегодня об оптимизации производства, необходимо рассмотреть различные аспекты, связанные с контролем качества. Ряд белорусских предприятий уже аккредитован по стандартам ISO 9000, и контроль качества на них строго регламентирован международными нормами. Большинство остальных типографий часто пользуются внутренними нормативами и рекомендациями.

Наилучших результатов в создании и выпуске конкурентоспособной продукции добиваются полиграфические предприятия,

обладающие исчерпывающими сведениями о состоянии и возможностях производственных процессов, а также своевременно вырабатывающие управляющие воздействия по их совершенствованию. К решению проблемы качества актуально подходить путем создания и сертификации систем качества, отвечающих требованиям стандартов ISO 9000, а также концепции TQM (Всеобщее управление качеством). При этом нужно ставить вопрос о реформировании типографий, их реструктуризации и создании новых элементов, исходя из четкого понимания философии TQM и ориентации на концепцию всеобщего качества.

Система менеджмента качества является частью системы управления организации и ориентирована на достижение результатов, основанных на целях качества, удовлетворении нужд и ожиданий заказчиков. Цели качества дополняют другие цели типографий, такие как развитие, прибыльность, безопасность персонала и окружающей среды. Различные части системы управления организации могут быть объединены вместе с системой менеджмента качества в единую связующую унифицированную систему управления, использующую общие элементы. Это может способствовать планированию, распределению ресурсов, установлению взаимодополняющих целей и оценке эффективности.

Успешное управление может быть достигнуто путем внедрения и поддержания соответствующей системы управления, которая разработана для постоянного улучшения выполнения работ. Стандарты ISO серии 9000 как раз и формулируют комплекс требований к таким системам. Внедрением системы менеджмента качества организация создает уверенность в возможностях и надежности ее процессов, так же как и основу для постоянного улучшения. Все это ведет к получению возможности оценить способность организации удовлетворять требованиям потребителя, законодательным и нормативным требованиям, применимым к продукции, собственным требованиям организации, а также успеху предприятия в целом.

Международная электротехническая комиссия (МЭК) создана в 1906 г. на международной конференции, в которой участвовали 13 стран. Сферы деятельности ИСО и МЭК разграничены. МЭК занимается стандартизацией в области электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения, ИСО — во всех других областях. Официальные языки МЭК — английский, французский и русский.

Структура МЭК подобна ИСО. Всего создано более 40 национальных комитетов, представляющих разные страны. Из них часть занимается общими проблемами (терминологией, стандартами напряжения, частоты, климатическими испытаниями), а другая часть — стандартами на конкретные виды продукции (трансформаторы, бытовая радиоэлектронная аппаратура и др.). Стандарты МЭК более полные, чем ИСО (всего около 2000 стандартов). Это объясняется более высокими требованиями по безопасности (сотни тысяч вольт) и большим накопленным опытом. Данные стандарты более приспособлены к их применению в разных странах без их переработки.

Стандарты МЭК носят рекомендательный характер и страны являются независимыми в их применении, но они приобретают обязательный характер при выходе продукции на мировой уровень.

Международная организация мер и весов (МОМВ) — старейшая межправительственная научно-техническая организация, основанная в 1875 г. при активном участии Петербургской академии наук. Семнадцатью странами подписана Метрическая конвенция с целью унификации применяемых в разных странах единиц измерения. Сейчас участвуют 47 стран, в которых сосредоточено 95% мирового капитала.

Цель организации — способствовать практическому применению метрической системы мер, хранить международные прототипы эталонов метра, килограмма и сличать с ними национальные эталоны, вести научные работы по совершенствованию метрической системы. Имеется международное бюро мер и весов в г. Севре (Франция). В бюро хранятся все международные прототипы.

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) — межправительственная организация, имеющая целью международное согласование деятельности государственных метрологических служб в области правильности и точности результатов измерений стран-участников. Создана в 1955 г. Задачи МОЗМ:

- установление единых методов метрических единиц СИ;
- оптимизация работы поверочной аппаратуры, методов сличения, проверок, аттестации эталонных, образцовых и рабочих измерительных приборов;
- выработка форм оптимизации структуры и работы метрологических служб;

– установление единых принципов подготовки кадров в области метрологии разных уровней квалификации.

Европейская организация по контролю качества (ЕОКК) — создана в 1957 г. по инициативе Великобритании, Италии, Франции, ФРГ. По названию она региональная, но фактически является международной. Имеет четыре вида членства: полноправное, почетное, коллективное и индивидуальное. Всего участвуют 65 стран Европы, Азии, Америки, Африки. Форма работы ЕОКК — организация конференций, семинаров, работа технических комитетов. При этом изучаются актуальные проблемы качества, методические материалы по вопросам качества продукции. ЕОКК не разрабатывает свои стандарты и не занимается сертификацией продукции и услуг.

2.3. Сертификация и конкурентоспособность продукции в полиграфии

С развитием стандартизации производитель продукции стал утверждать, что она соответствует требованиям принятых нормативных документов, которые служат гарантией качества. Изготовитель, проведя сертификацию продукции, повышает ее конкурентоспособность на рынке сбыта. Потребитель сертифицированной продукции получает большие гарантии в стабильности характеристик качества приобретаемой продукции.

Сертификация в переводе с латинского языка означает «сделано верно». Для того чтобы убедиться в том, что продукт «сделан верно», необходимо знать, каким требованиям он должен соответствовать и каким образом возможно получить достоверные доказательства этого соответствия. Общепризнанным способом такого доказательства служит сертификация соответствия. Термин «соответствие» означает процедуру, в результате которой может быть представлено заявление, дающее уверенность в том, что продукция (процесс, услуга) соответствуют заданным требованиям. Это могут быть:

- заявление поставщика о соответствии;
- сертификация.

Заявление поставщика о соответствии — его письменная гарантия в том, что продукция соответствует заданным требованиям; заявление, которое может быть напечатано в каталоге, накладной, руководстве об эксплуатации или другом сообщении, относящемся к продукции; это может быть также ярлык, этикетка и т. п.

Термин «заявление поставщика о соответствии» означает, что поставщик (изготовитель) под свою личную ответственность сообщает о том, что его продукция отвечает требованиям конкретного нормативного документа. Это является доказательством осознанной ответственности изготовителя.

Под **сертификацией** понимается действие между производителем (продавцом) и потребителем (покупателем) третьей стороны, которая подтверждает соответствие продукции стандарту или иному нормативному документу. Эта третья сторона — орган, признаваемый независимым от участвующих сторон.

Сегодня и за рубежом, и в отечественной практике **подтверждение соответствия** продукции, работ, услуг, систем менеджмента установленным или заявленным требованиям относится к числу наиболее эффективных средств повышения их качества и конкурентоспособности, а также расширения экспортных возможностей производителей всех отраслей промышленности.

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 однозначного понимания аспектов сертификации как одной из форм подтверждения соответствия приводятся определения основных терминов, принятых в международной практике.

Соответствие — соблюдение заданных требований к продукции, процессу или услуге (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Подтверждение соответствия — любая деятельность, связанная с прямым или косвенным определением того, что соответствующие требования соблюдаются (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Система подтверждения соответствия — система, располагающая собственными правилами процедуры и управления для осуществления подтверждения соответствия (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Доступ к системе подтверждения соответствия — возможность для соискателя получить подтверждение соответствия согласно правилам системы (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Третья сторона — лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в рассматриваемом вопросе (ИСО/МЭК руководство 2:2001).

Аккредитация — процедура, посредством которой авторитетный орган официально признает правомочность лица или органа выполнять конкретные работы (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Оценивание соответствия — проверка степени соответствия продукции, процесса или услуги заданным требованиям, подчиняющаяся определенной системе (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Контроль (соответствия) — оценивание соответствия путем наблюдения и выводов, сопровождаемых соответствующими измерениями, испытаниями и калиброванием (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Испытание типа — испытание на соответствие выпускаемой продукции на основе оценивания одного или нескольких образцов, являющихся ее типовыми представителями (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Надзор за соответствием — оценивание соответствия с целью определения, что продукция, процесс или услуга продолжают соответствовать заданным требованиям (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Сертификация — процедура, посредством которой третья сторона письменно удостоверяет, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Заявление поставщика о соответствии — процедура, посредством которой поставщик письменно удостоверяет, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям. Во избежание путаницы не следует использовать термин «само-сертификация» (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Сертификат соответствия — документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что данная продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Знак соответствия (в области сертификации) — документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс

или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу (ИСО/ МЭК Руководство 2:2001).

Орган по сертификации — орган, проводящий сертификацию. Может сам проводить испытания и контроль соответствия или же осуществлять надзор за этой деятельностью, проводимой по его поручению другими органами (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Регистрация — процедура, посредством которой какой-либо орган указывает соответствующие характеристики продукции, процесса или услуги или особенности органа или лица в соответствующем общедоступном перечне (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Продукция — результат процесса (СТБ ИСО 9000–2000).

Аттестация эксперта-аудитора по качеству — оценка компетентным органом квалификации эксперта-аудитора по качеству с целью определения его соответствия установленным требованиям (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Безопасность — отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба (ИСО/МЭК Руководство 2:2001).

Эксперт-аудитор (по качеству) — специалист, имеющий квалификацию для проведения проверки качества.

Заявитель — изготовитель (поставщик) продукции, зарегистрированный в установленном порядке, подавший заявку на сертификацию продукции.

Декларация соответствия — документ, в котором производитель на основе имеющегося у него документа (сертификата), выданного по правилам сертификации, удостоверяет, что поставляемая им продукция соответствует установленным требованиям.

Аккредитация органа сертификации — процедура, посредством которой аккредитующий орган официально признает компетентность органа по аккредитации (испытательной лаборатории) выполнять конкретные работы в определенной области сертификации или испытаний.

Инспекторский контроль за сертифицированной продукцией — контрольная оценка соответствия. Осуществляется с целью установления, что продукция продолжает соответствовать заданным требованиям, подтвержденным при сертификации.

Идентификация продукции — процедура, с помощью которой устанавливается тождественность представленной на сертификацию продукции ее наименованию и другим характерным

признакам. Это позволяет однозначно отнести сертифицированную продукцию с выданным на нее сертификатом.

Оценка соответствия — деятельность по определению соответствия объектов оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Первым итогом осуществления совершенствования Национальной системы подтверждения соответствия стало принятие в нашей стране в январе 2004 г. Закона Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации». В соответствии с законом оценка соответствия осуществляется в виде аккредитации и подтверждения соответствия (рис. 5).

Деятельность по оценке соответствия в нашей стране преследует следующие *цели*:

- обеспечение защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды;
- повышение конкурентоспособности продукции (услуг);
- создание благоприятных условий для обеспечения свободного перемещения продукции на внутреннем и внешнем рынках, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле.



Рис. 5. Виды, характер и формы оценки соответствия

Оценка соответствия осуществляется на основе **принципов**:

- гармонизации;
- идентичности правил и процедур;
- конфиденциальности.

Вышеназванный закон устанавливает, что объектами оценки соответствия являются:

- продукция;
- процессы разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции;
- оказание услуг;
- системы управления качеством;
- системы управления окружающей средой;
- компетентность юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении необходимых испытаний продукции;
- профессиональная компетентность персонала в выполнении определенных работ, услуг;
- иные объекты, в отношении которых в соответствии с законодательством Республики Беларусь принято решение об оценке соответствия.

К документальным свидетельствам оценки соответствия относятся:

- аттестат аккредитации;
- сертификат соответствия;
- декларация о соответствии;
- сертификат компетентности;
- знаки соответствия Системы аккредитации Республики Беларусь и Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

Деятельность по оценке соответствия регулируется государством. Одним из видов государственного регулирования является контроль за соответствием объектов оценки соответствия установленным требованиям, который осуществляется Госстандартом. Нарушение законодательства Республики Беларусь об оценке соответствия влечет ответственность, установленную законами нашей страны.

Порядок выполнения работ по подтверждению соответствия устанавливается в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь.

Положительные результаты подтверждения соответствия удостоверяются сертификатом соответствия или сертификатом компетентности, выдаваемыми аккредитованным органом по сертификации заявителю на подтверждение соответствия, либо зарегистрированным аккредитованным органом по сертификации декларацией о соответствии, принятой заявителем на подтверждение соответствия.

Подтверждение соответствия может носить **обязательный** или **добровольный** характер.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- обязательной сертификации;
- декларирования соответствия.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательная сертификация осуществляется аккредитованным органом по сертификации на основе договора с заявителем на подтверждение соответствия.

Схемы подтверждения соответствия, применяемые при обязательной сертификации определенных видов продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, устанавливаются соответствующим техническим регламентом, а в случае, если схемы подтверждения соответствия в нем не установлены либо технический регламент отсутствует, — техническим нормативным правовым актом в области технического нормирования и стандартизации, утвержденным Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь.

Если схемой подтверждения соответствия установлена необходимость проведения испытаний продукции, то они проводятся аккредитованной испытательной лабораторией (центром) на основе договора с заявителем на подтверждение соответствия.

Обязательная сертификация — форма подтверждения соответствия продукции, услуг, систем управления качеством, систем управления окружающей средой и профессиональной компетентности персонала, осуществляемого аккредитованным органом по сертификации по показателям, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья и наследственности человека, его имущества и окружающей среды. Это подтверждение уполномоченным на то органом соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством.

К нормативным документам, используемым при обязательной сертификации, относятся законы Республики Беларусь, государственные стандарты (в том числе международные и межгосударственные), санитарные нормы и правила, строительные нормы и правила, нормы по безопасности и др.

Обязательная сертификация является способом государственного контроля за безопасностью продукции. Основной целью этой

сертификацией является защита прав потребителя от приобретения продукции, опасной для человека или природы.

Перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь, утвержден постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 30 июля 2004 г. № 35.

Согласно этому постановлению, без сертификата соответствия или декларации соответствия на территории Республики Беларусь запрещается реализация товаров, подлежащих обязательному подтверждению соответствия.

Необходимые сертификаты и декларации выдаются Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров или по его поручению аккредитованным органом по сертификации.

Перечень товаров (работ, услуг), в отношении которых предусмотрена обязательная сертификация, утверждается правительством. На основании этого Госстандарт разрабатывает номенклатуру продукции, подлежащей обязательной сертификации.

Объектами обязательной сертификации являются:

- 1) товары машиностроительного комплекса;
- 2) товары электротехнической промышленности;
- 3) пищевая продукция;
- 4) товары легкой промышленности;
- 5) медицинская техника;
- 6) товары сырьевых отраслей и деревообработки

и некоторые другие.

Кроме того, обязательной сертификации подлежат услуги:

- 1) бытовые;
- 2) связи;
- 3) торговли;
- 4) пассажирский транспорт;
- 5) общественное питание

и некоторые другие.

Организация работ по обязательной сертификации возложена на Госстандарт Республики Беларусь. В отдельных случаях сертификация может производиться другими органами. Подтверждение соответствия продукции (услуги), подлежащей обязательной сертификации, может производиться путем принятия изготовителем (продавцом) декларации о соответствии.

Декларирование соответствия осуществляется заявителем на подтверждение соответствия только в отношении продукции одним из следующих 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).

Декларация о соответствии подлежит регистрации в аккредитованных органах по сертификации в соответствии с требованиями Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь. Работы по регистрации декларации о соответствии выполняются аккредитованным органом по сертификации на основе договора с заявителем на подтверждение соответствия.

Добровольная сертификация осуществляется аккредитованным органом по сертификации по инициативе заявителя (изготовителя, поставщика) в целях подтверждения соответствия на основе договора.

При добровольной сертификации заявитель на подтверждение соответствия самостоятельно выбирает технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, и определяет номенклатуру показателей, контролируемых при добровольной сертификации объектов оценки соответствия. В номенклатуру этих показателей в обязательном порядке включаются показатели безопасности, если они установлены в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации на данный объект оценки соответствия.

Решение о добровольной сертификации обычно связано с проблемами конкурентоспособности товара, продвижением товара на рынок (особенно зарубежный); предпочтениями покупателей, все больше ориентирующихся в своем выборе на сертифицированные изделия. Как правило, развитие добровольной сертификации поддерживается государством. Эта сертификация производится органами по добровольной сертификации на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Таким органом по добровольной сертификации может быть юридическое лицо, созданное в Госстандарте или взявшее на себя функции по сертификации.

Объектами добровольной сертификации являются продукция (процессы, услуги), которые не включены в перечень объектов обязательной сертификации и определяются заявителем в договоре.

В современном мире добровольные системы сертификации находят все большее распространение. Ниже приведена табл. 1 со сравнительной характеристикой обязательной и добровольной сертификации.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика обязательной
и добровольной сертификации**

Обязательная	Добровольная
<i>1. Основная цель</i>	
Защита потребителя от приобретения продукции (работ, услуг), опасных для жизни, здоровья, имущества и окружающей среды	Обеспечение конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынке, реклама продукции
<i>2. Объекты сертификации</i>	
Перечень продукции (работ, услуг), утвержденных правительством и подлежащих обязательной сертификации	Продукция (процессы, услуги), не входящие в перечень, а определенные заявителем или договорными отношениями
<i>3. Основание для проведения</i>	
Законодательные акты Республики Беларусь и соответствие требованиям ТНПА	Инициатива заявителя на соответствие ТНПА по определенной заявителем номенклатуре показателей
<i>4. Нормативная база</i>	
Нормативные документы, устанавливающие основные требования	Нормативные и другие документы, определяемые заявителем
<i>5. Сущность соответствия</i>	
Оценка соответствия обязательным требованиям, соответствующим законодательным актам по обязательной сертификации	Оценка соответствия требованиям заявителя

Размеры знаков соответствия и элементов их изображения устанавливаются для продукции (услуг) и для систем управления качеством.

Надписи на знаках соответствия должны располагаться симметрично относительно вертикальной оси изображения символа. Знак соответствия может быть нанесен любым способом, обеспечивающим четкость, ясность и различимость невооруженным глазом изображения и его элементов. Знак соответствия на продукции должен сохраняться в течение ее срока службы (годности, хранения).

Знаки соответствия для продукции, как правило, размещаются на сертифицированной продукции вблизи информации об изготовителе, предпочтительно на несъемной части изделия, а также на эксплуатационных документах и товаросопроводительной документации.

При невозможности нанесения знака соответствия непосредственно на продукцию его можно наносить на наименьшую потребительскую упаковку (тару) или этикетку (ярлык).

Конкретное место нанесения знака соответствия устанавливает владелец сертификата соответствия, получивший право на его применение, в соответствии с соглашением по сертификации.

Знаки соответствия для услуг проставляются на сопроводительной или рекламной документации.

Знаки соответствия, применяемые при сертификации систем менеджмента качества и управления охраной труда, наносятся на товаросопроводительную документацию, рекламные материалы и фирменные бланки, а также могут предусматриваться на групповой упаковке. Знак соответствия, применяемый при сертификации систем менеджмента качества, может наноситься непосредственно на продукцию, при отсутствии такой возможности — на индивидуальную потребительскую упаковку (тару) или этикетку (ярлык) (рис. 6).

В решении проблемы повышения конкурентоспособности отечественной продукции и экспортных возможностей отечественных товаропроизводителей очень важной является постоянная гармонизация национальных систем подтверждения соответствия и аккредитация с европейскими и международными требованиями, расширение сотрудничества с зарубежными организациями по сертификации,

что будет способствовать признанию на международном уровне работ по сертификации и аккредитации, проводимых в республике.

Очевидно, что одной из главных проблем повышения конкурентоспособности промышленной продукции является обеспечение ее соответствия международным стандартам. Поэтому государственная политика в области стандартизации и сертификации направлена на повышение эффективности реформирования промышленного комплекса



Рис. 6. Знак соответствия, применяемый при сертификации систем менеджмента качества

Республики Беларусь и обеспечение устойчивого его функционирования.

Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь (Система) — совокупность взаимодействующих элементов, включающая законодательную и нормативную базы, определяющие собственные правила и процедуры проведения сертификации соответствия, а также участников процесса сертификации. Система определяет цели процедуры сертификации, организационную структуру Системы, задачи и порядок функционирования органов по сертификации, требования, предъявляемые к экспертам-аудиторам, порядок ведения Реестра Системы (рис. 7).

Госстандарт Республики Беларусь является национальным органом по сертификации и выполняет следующие функции:

- 1) формирует и реализует государственную политику в области сертификации;
- 2) организует работы по обязательной сертификации продукции и услуг;
- 3) утверждает номенклатуру продукции, работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации;
- 4) руководит Национальной системой сертификации Республики Беларусь;
- 5) устанавливает общие правила и порядки по проведению сертификации продукции, работ и услуг, систем качества, гармонизированные с международными нормами и стандартами;
- 6) осуществляет государственный контроль за соблюдением законодательства об обязательной сертификации продукции, работ и услуг;
- 7) готовит экспертов по сертификации;
- 8) ведет Реестр Национальной системы сертификации, включающий следующие разделы:
 - выданные сертификаты соответствия;
 - аттестованные эксперты-аудиторы;
 - консалтинговые организации, оказывающие помощь в разработке и внедрении систем качества в соответствии со стандартами ISO серии 9000 и систем экологического управления в соответствии со стандартами ISO серии 14000;
- 9) обеспечивает создание организационно-методической базы сертификации;
- 10) ведет разработку правил сертификации однородных видов продукции, работ и услуг и осуществляет другие виды деятельности.



Рис. 7. Структура Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь

Деятельность по подтверждению соответствия в Республике Беларусь легитимна и основывается на следующих законах нашей страны:

- **«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 осуществляются такие виды деятельности, как:

- сертификация продукции;
- декларирование соответствия продукции;
- сертификация услуг, систем управления качеством, в том числе систем менеджмента качества, систем HACCP (Hazard analysis and critical control points — Анализ рисков и критических контрольных точек), GMP (Good manufacture practice — Надлежащая производственная практика) и систем управления окружающей средой (систем экологического менеджмента) и др. (далее — систем управления);
- сертификация профессиональной компетентности персонала (далее — сертификация персонала);
- инспекционный контроль за сертифицированной 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.

В мировой практике «Правила производства лекарственных средств (Good Manufacturing Practice for Medicinal Products (GMP))» являются основополагающим документом, на основании которого производится сертификация фармацевтических производств. Сертификат GMP означает, что продукция произведена в строгом соответствии с требуемым химическим составом в условиях, не допускающих попадания сторонних веществ, а также должным образом упакована, что гарантирует сохранение всех свойств на протяжении срока годности. Данный стандарт содержит понятие «чистого помещения», под которым понимается помещение, в котором контролируется концентрация взвешенных в воздухе частиц, построенное и используемое так, чтобы свести к минимуму поступление, выделение и удержание частиц внутри помещения, и позволяющее контролировать другие параметры — температуру, влажность и давление. Стандарты учитывают даже самые мельчайшие детали вплоть до материалов, оборудования и спецодежды, используемых при фармацевтическом производстве.

Сертификат GMP дает следующие преимущества для конкретного производителя:

- стабилизация качества выпускаемой продукции;
- повышение конкурентоспособности продукции;

- получение преимуществ при участии в тендерах, конкурсах на получение заказов;
- повышение инвестиционной привлекательности;
- получение возможности выйти со своей продукцией на зарубежные рынки.

Срок действия сертификата составляет 5 лет, а соответствие производства стандартам GMP регулярно подтверждается в ходе инспекционного контроля. Сертификат признан и действителен во всем мире.

Ниже представлена подготовка предприятия к сертификации на основе ГОСТ Р 52249. Процесс подготовки компании к принятию стандартов состоит из нескольких этапов:

1. Выбор стандартов. В зависимости от планов в отношении экспорта продукции при подготовке к сертификации определяется, каким стандартам должно соответствовать производство на предприятии. Для производства экспортной продукции необходимо пройти сертификацию на основе международных стандартов. Предприятиям, ориентированным на внутренний рынок, достаточно отвечать требованиям национальных стандартов GMP.

2. Ознакомление с требованиями стандартов GMP и разработка стратегии приведения производства в соответствие с данными требованиями.

3. Внедрение стандартов GMP целесообразно проводить после перехода на международные стандарты серии ISO.

В Республике Беларусь ведется активная работа по принятию и введению в действие стандартов GMP.

Реестр Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь — это учетный документ для регистрации подсистем сертификации по видам продукции, услуг, систем качества предприятий, систем сертификации других государств, признанным органом по сертификации. Слово «реестр» в переводе с польского означает список, перечень.

Ведение Реестра осуществляет Республиканский орган по сертификации. Реестр Системы ведется в целях:

- 1) осуществления учета выданных объектов сертификации и документов в области сертификации;
- 2) придания сертификатам юридической силы;
- 3) создания централизованной информационной базы данных о результатах работ по сертификации;
- 4) обеспечения заинтересованных предприятий и организаций, в том числе органов международных, региональных и националь-

ных систем сертификации о результатах работ по сертификации при соблюдении конфиденциальности информации, составляющей коммерческую тайну.

Реестр Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь — совокупность данных, формируемых Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, 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 компетентности персонала, сертификатам экспертов-аудиторов по качеству и декларациям о соответствии на продукцию, соответствие которых подтверждено требованиями технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь.

Основанием для включения в реестр Системы документов в области подтверждения соответствия, объектов оценки соответствия является регистрация их в аккредитованном органе по сертификации (далее — орган по сертификации).

Срок включения их в реестр Системы не должен превышать две недели после регистрации в органе по сертификации.

Реестр Системы включает следующие разделы:

03.00. Сертификаты соответствия на продукцию;

04.00. Сертификаты соответствия на услуги;

05.00. Сертификаты соответствия на системы управления качеством;

06.00. Сертификаты соответствия на системы управления окружающей средой;

07.00. Сертификаты экспертов-аудиторов по качеству;

09.00. Сертификаты компетентности персонала;

10.0.0. Декларации о соответствии на продукцию.

Необходимо отметить, что разделы 00.0.0–02.0.0, 08.0.0 — резервные и могут быть задействованы при необходимости.

Держателем регистрационных номеров реестра Системы является Госстандарт.

После прекращения срока действия сертификата или декларации о соответствии или их отмены регистрационные номера вторично не применяются. Данные об этих документах в области подтверждения соответствия переносятся в архив реестра Системы.

Закон о защите прав потребителей принят палатой представителей Республики Беларусь 9 января 2002 г., № 90-З, пересмотрен в 2010 г. Закон определяет:

1) общие правовые, экономические и организационные основы защиты прав потребителей;

2) отношения, возникающие между двумя сторонами. С одной стороны — гражданами, имеющими намерения заказать или приобрести товары, работы и услуги исключительно для личных, бытовых, семейных и иных нужд, не связанных с предпринимательской деятельностью. С другой стороны — организацией, предпринимателем, производящими товары, выполняющими работы или оказывающими услуги, реализующими товары при розничной торговле, выполняющими работы или услуги. Сюда входят медицинское и другое обслуживание.

Закон устанавливает права потребителей приобретать товары надлежащего качества и безопасных для жизни, здоровья, имущества потребителей и окружающей среды. Потребитель имеет право на получение информации о товарах и об изготовителях (исполнителях, продавцах), просвещение в области защиты прав потребителей, государственную и общественную защиту их интересов, а также определяет механизм реализации этих прав.

Если выявлены случаи, когда изготовитель (продавец, исполнитель) не выполняет эти требования, то на него могут быть наложены санкции. В частности, орган по сертификации может приостановить или прекратить действие сертификата.

Международное сотрудничество в области оценки соответствия осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь на основе соблюдения общепризнанных принципов и норм международного права. В международных отношениях в области оценки соответствия Республику Беларусь представляет Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, выступающий в качестве Национального органа по оценке соответствия Республики Беларусь и органа по аккредитации Республики Беларусь.

Всемирно признано, что менеджмент качества является глобальной деятельностью, которая присутствует во всех аспектах

работы в любой организации. Поэтому в нашей стране с учетом мировой практики проводятся мероприятия по внедрению на предприятиях системы менеджмента качества, которые являются эффективным средством повышения качества и конкурентоспособности продукции и услуг, а также обеспечения стабильности производства и охраны окружающей среды.

Необходимость и значимость государственного управления качеством продукции и услуг в республике привела к созданию **Государственной программы «Качество»**, разработанной Госстандартом и одобренной Комиссией ЕЭК ООН в 2002 г. Основные направления, определенные программой:

- разработка и совершенствование законодательной базы в области качества;
- развитие технического нормирования и стандартизации;
- управление качеством и повышение экспортных возможностей отечественных товаропроизводителей;
- совершенствование информационного обеспечения в области качества и конкурентоспособности;
- образование и подготовка кадров;
- организационные мероприятия и пропаганда в области качества.

Основной целью Государственной программы «Качество» является создание условий, способствующих повышению экспортных возможностей отечественных товаропроизводителей, дальнейшему насыщению потребительского рынка качественными безопасными товарами, внедрению в промышленное производство современных методов и форм управления качеством, оздоровлению окружающей среды, экономии материальных ресурсов.

Среди заданий Государственной программы «Качество» к показателям, имеющим отношение к сертификации СМК, относятся следующие:

- количество организаций, сертифицирующих системы менеджмента качества в соответствии с требованиями международных стандартов ISO серии 9000;
- доля организаций, подтвердивших соответствие СМК международным стандартам ISO серии 9000 сертификатами на систему качества, %;
- доля продукции, изготавливаемой организациями, сертифицировавшими СМК по международным стандартам ISO серии 9000, в общем объеме производства, %.

3. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

3.1. Система управления качеством полиграфической продукции

В современных условиях жесткой конкуренции между производителями полиграфической продукции одной из ключевых проблем экономического развития становится обеспечение выпуска высококачественной продукции, повторяющейся во времени, с минимальными потерями в производстве. Возрастающие требования заказчика к сокращению сроков производства и постоянному повышению качества требуют от производителей постоянного роста уровня производства и внедрения разнообразных процедур по контролю и оптимизации производственных процессов.

Современные системы управления качеством на предприятиях создаются и работают в соответствии с требованиями стандартов ISO серии 9001 и пересекающихся с ними других стандартов, в том числе утвержденных в Республике Беларусь в качестве государственных регламентирующих документов.

Стандарты ISO серии 9001 являются документами рекомендательного характера, допускают значительные вариации, определенные структурой, принципами работы, профилем и отраслью каждого предприятия. Срок действия сертификата соответствия на систему управления качеством не превышает 3 лет.

Необходимо отметить, что выполнение требований ISO серии 9000 не может дать стопроцентной гарантии качества выпускаемой продукции, но призвано обеспечить гарантированное устранение недостатков процесса производства и правильного документооборота, которые влияют на качество безотносительно к отрасли субъекта. Зарубежный опыт показывает, что следование только системе управления качеством решает лишь 30% проблем, с которыми приходится постоянно сталкиваться.

Основной целью сертификации является выстраивание стабильного производственного процесса, для которого сертификация является инструментом точной настройки для достижения его максимальной эффективности.

Если рассматривать основные положительные моменты сертификации, то для предприятий можно выделить следующие преимущества:

- международное подтверждение качества выпускаемой продукции согласно ISO 9001;
- снижение производственных издержек и увеличение прибыли;
- улучшение управляемости предприятия;
- снижение количества отходов;
- гарантия сроков выполнения заказов;
- стабильность качества во времени;
- более гибкий подход к ценообразованию;
- создание конкурентного преимущества и получение дополнительных заказчиков, в том числе международных брендов;
- повышение имиджа предприятия;
- повышение уровня квалификации персонала.

Конечным потребителям продукции работа с сертифицированным полиграфическим предприятием также дает дополнительные преимущества, а именно:

- гарантию качества выпускаемой продукции;
- выпуск продукции в соответствии с международными нормами;
- однозначность оценки качества для различной печатной продукции;
- гарантированную повторяемость качества работ;
- возможность контроля качества печати по всему тиражу и его прозрачность;
- меньшее количество времени на согласование.

Процесс сертификации направлен на реальное улучшение производственного процесса и оздоровление внутрифирменных связей, чтобы в конечном счете гарантировать потребителю полиграфических услуг стабильное качество выпускаемой продукции согласно международным стандартам и на протяжении длительного времени.

Процесс создания продукции, товаров и услуг — это сложная, кропотливая работа, охватывающая все стадии жизненного цикла.

Главные этапы жизненного цикла продукции включают:

- маркетинг, поиск и изучение рынка;
- проектирование и разработку продукции;
- подготовку и разработку производственных процессов;
- материально-техническое снабжение;

- производство;
- контроль, проведение испытаний и обследование;
- упаковку, хранение;
- транспортировку, реализацию и распространение;
- монтаж и эксплуатацию;
- техническую помощь и обслуживание;
- действия после продажи;
- утилизацию или повторное использование.

Для того чтобы выпускаемая продукция, товар или услуга соответствовали требованиям потребителя, чтобы ожидания потребителя в отношении характеристик изделия, товара или услуги оправдались, необходима реализация каждого этапа в рамках требований, способствующих созданию определенных условий для выпуска продукции с заданными свойствами.

Представленная на рис. 8 схема показывает принцип взаимодействия типографии и издательства.

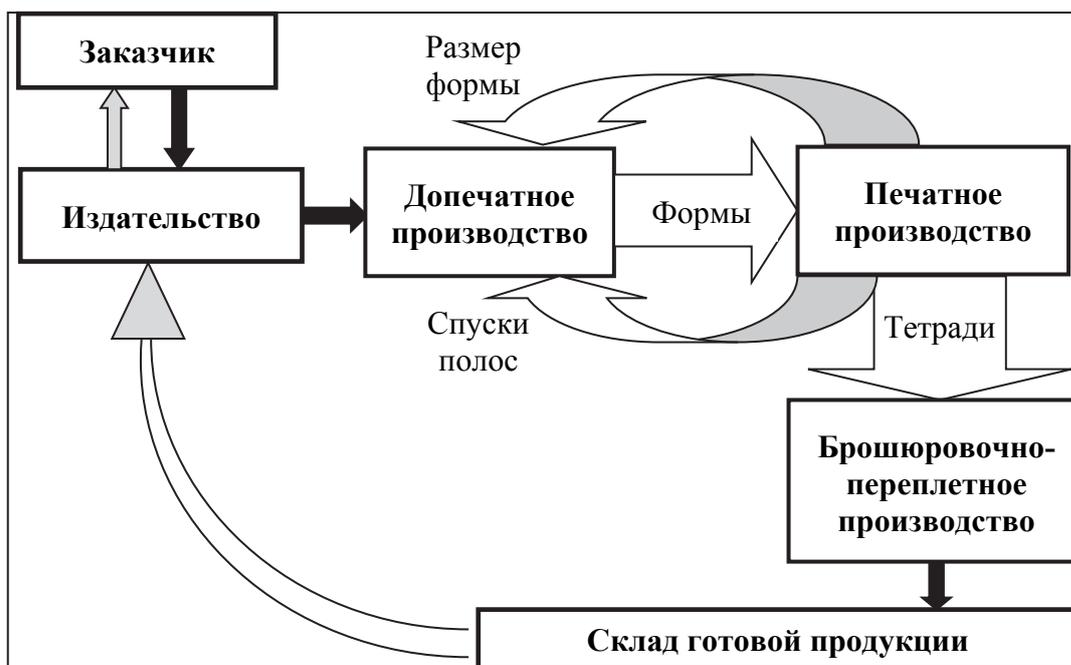


Рис. 8. Общая схема движения заказа на полиграфическом предприятии

Принципы договорных взаимоотношений между заказчиком и типографией (в этой роли чаще всего выступает издательство, хотя в настоящее время заказчиком может быть и непосредственный потребитель, например кондитерская фабрика, фармацевтические предприятия и другие предприятия, нуждающиеся в упа-

ковке) должны строиться на основе действующих стандартов. Издательские оригиналы, передаваемые в производственный отдел типографии, должны соответствовать нормативным требованиям. Вместе с тем технологи издательства обязаны знать технологические процессы изготовления своей продукции и постоянно поддерживать контакты с технологами типографии, чтобы своевременно устранять недоразумения, возникающие в процессе производства.

Не менее актуальной является проблема взаимоотношений с поставщиками технологических материалов (краска, бумага, картон и др.). Материалы, поставляемые отечественными производителями, зачастую не выдерживают нормативных требований показателей качества. Для того чтобы случаи отклонения характеристик поставляемых материалов от нормативных требований были как можно реже, полезно наладить практику взаимопосещений предприятий, чтобы поставщики и типография лучше разбирались в технологических проблемах.

Таким образом, процесс регулирования оптимальных условий на всех этапах жизненного цикла продукции — это и есть управление качеством. Все эти положения с учетом специфики в полной мере относятся к продукции полиграфических предприятий.

Укрупненно этапы управления качеством можно представить тремя основными стадиями:

– **создание** (исследование, разработка и проектирование книги, журнала, газеты и др. в редакционно-издательских структурах);

– **обеспечение** (создание условий при изготовлении продукции на полиграфических предприятиях);

– **поддержание** (создание условий, которые обеспечат доставку продукции до потребителя без потери всех потребительских свойств).

Управление качеством имеет смысл лишь в том случае, если оно осуществляется на всех стадиях процесса существования продукции. Этот процесс существования продукции принято определять основными стадиями так называемого жизненного цикла: изготовление, обращение, потребление или эксплуатация.

1. Этапам исследования и проектирования принадлежит определяющая роль в повышении уровня качества продукции. Эта стадия получила название «**установление качества**». Цели управления на стадии установления качества:

– формирование уровня качества продукции, соответствующего наиболее высоким требованиям, современным достижениям научно-технического прогресса и прогнозу общественных потребностей на период производства продукции;

– подготовка комплекта нормативно-технической документации (НТД) для изготовления, обращения, потребления или эксплуатации продукции при соблюдении установленных экономических показателей.

На стадии установления целесообразно проведение следующих мероприятий:

– выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других работ, направленных на создание моделей, образцов с показателями качества, соответствующими техническим заданиям и действующим стандартам (ОСТам, СТЦ, техническим условиям и другой нормативно-технологической документации — НТД);

– разработка и внедрение НТД;

– осуществление нормоконтроля за соблюдением стандартов;

– прогнозирование и оптимизация уровня качества продукции;

– разработка конструкторских и технологических мероприятий, направленных на достижение планируемого уровня качества продукции, внедрение методов и средств ее изготовления, испытания и контроля;

– анализ информации о качестве аналогичной продукции, а также оценка уровня качества;

– классификация и определение показателей качества продукции, а также оценка уровня качества;

– подготовка продукции к проведению сертификации;

– научно-исследовательская работа, если она проводится на предприятии-изготовителе, осуществляется преимущественно конструкторскими и технологическими отделами.

В процессе проведения разработки изделия в него закладывают уровень качества, который затем обеспечивается производством, сохраняется в обращении и поддерживается в эксплуатации или потреблении.

Система управления качеством продукции на стадии разработки обеспечивает постоянные и высокие темпы роста технического уровня и конкурентоспособного качества вновь создаваемой продукции. По характеру работ следует различать создание принципиально новых образцов и меры по модернизации и совершенствованию уже находящихся в производстве.

Этапу разработки изделия должно предшествовать глубокое изучение тенденций и прогнозов развития в данной области техники. На основе подробного анализа характера и объема потребностей, для которых разрабатывается продукция, из совокупности показателей качества выбираются основные показатели, на существенное улучшение которых должно быть обращено особое внимание.

В процессе подготовки к разработке или модернизации изделия, а также при их проведении необходимо изучать и реализовывать требования действующих стандартов. Большое значение имеет сокращение цикла «проектирование — постановка на производство». Так, например, внедрение систем CtF (компьютер — фотоформа), CtP (компьютер — печатная форма) значительно сократили сроки передачи издательских оригиналов в типографию.

2. Следующим этапом системы управления качеством является стадия производства продукции. В литературе эту стадию часто называют «**обеспечение качества**». Целью управления качеством продукции на этапе обеспечения является производство продукции в соответствии с плановым заданием и с уровнем качества, сформированным на первой стадии ее жизненного цикла, а также повышение качества продукции на основе опыта эксплуатации путем улучшения свойств продукции и совершенствования технологии производства при соблюдении установленных экономических показателей.

Управление показателями качества на стадиях изготовления печатных форм, печатного процесса, послепечатной обработки, выбор оптимальных технологических режимов при изготовлении продукции на всех стадиях технологического процесса — задача чрезвычайной ответственности, связанная с постоянным совершенствованием технологических процессов, непрерывным стремлением улучшить экономические показатели производства. Обеспечение установленного НТД уровня качества в сочетании с повышением качества на стадии изготовления продукции является одной из главных задач полиграфического предприятия.

На стадии производства осуществляются мероприятия:

- процесс изготовления продукции;
- обеспечение и контроль необходимого уровня качества оборудования, оснастки, технологических режимов, контрольно-измерительной техники;
- разработка и осуществление организационно-технических мероприятий по повышению качества, предупреждению отклонений

от установленных норм и брака, устранению причин выпуска продукции, не соответствующей требованиям НТД;

- внедрение и соблюдение НТД;
- внедрение входного контроля поступающих на предприятие сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- обеспечение и контроль хранения сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции на складах предприятия, во время транспортирования внутризаводским транспортом в соответствии с требованиями НТД;
- проведение мероприятий с поставщиками сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий по обеспечению поставок, отвечающих нормативно-технической документации (НТД);
- организация операционного, приемочного контроля и испытания готовой продукции;
- внедрение инспекционного контроля, соблюдение требований НТД;
- сбор и накопление информации о качестве продукции на стадии эксплуатации;
- учет и анализ причин брака и рекламаций;
- создание системы материального и морального стимулирования работников предприятия за выпуск продукции установленного уровня качества.

Достижение поставленных целей и задач на стадии производства обеспечивает эффективная система управления качеством продукции на предприятии, объединении.

3. На стадии реализации и эксплуатации, которую принято называть **«поддержание качества»**, управление качеством направлено на создание необходимых условий, обеспечивающих сохранение свойств продукции при ее транспортировании, складировании, реализации и эксплуатации в соответствии с установленными стандартами и техническими условиями, сопровождающими изделие.

Транспортирование должно осуществляться в соответствии с нормативами по загрузке и выгрузке продукции, при обеспечении надежной защиты от ударов, попадания влаги и других неблагоприятных воздействий, указанных в сопроводительной документации.

Хранение должно обеспечить защиту изделий от климатических воздействий, от воздействий, отрицательно влияющих на качество продукции. Основная задача складских хозяйств — обес-

печить сохранение свойств хранимых изделий и довести их до потребителя с тем уровнем качества, который гарантирован изготовителем согласно НТД. Работа с посредниками и торгующими организациями по созданию и обеспечению оптимальных условий работы системы управления качеством на этих этапах немаловажна в дальнейшей судьбе продукции и ее продвижении на рынке.

4. Стадия утилизации и регенерации. На этой стадии необходимо предупредить вредное воздействие использованной продукции на окружающую природную среду, однако начальный этап этой работы закладывается на стадиях научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы. В процессе ее проведения разработчики и проектировщики должны прогнозировать все моменты поведения использованной продукции при ее утилизации. Необходимо продумать и разработать пути рационального использования материалов, входящих в состав продукции.

Разработка технологического процесса переработки материалов составных элементов использованного изделия является обязательным требованием современных стандартов систем управления качеством, которое распространяется также на переработку и утилизацию несоответствующей продукции, обнаруженной изготовителем в процессе производства. Этапом утилизации деятельность предприятия не заканчивается. К этому сроку (а практически еще раньше) предприятие начинает изучать предполагаемые потребности, уточнять текущие потребности и после маркетинговой деятельности приступает к проектированию новой продукции. Так возникает новый виток деятельности в области качества — от стадии маркетинга до стадии утилизации и т. д.

Неразрывность стадий и этапов жизненного цикла продукции подсказала исследователям проблемы качества создать модель обеспечения качества в виде непрерывной цепи (окружности), составляющей которой служат отдельные этапы жизненного цикла продукции. Эту модель раньше называли «петлей качества» (спиралью качества), а в последней версии — «типичные этапы жизненного цикла продукции». Представленная в стандарте ISO серии 9000 схема «петли качества» показывает взаимосвязь факторов, влияющих на качество, и отражает современные подходы к проблемам управления качеством. Основные этапы, формирующие характеристики продукции, товаров и услуг, обеспечивающие их воплощение в жизнь и позволяющие сохранить их значения, показаны на рис. 9.



Рис. 9. Петля качества
(типичные этапы жизненного цикла продукции)

Учитывая вышеизложенное, более полным представляется такое понятие: «**петля качества** — это модель воздействия системы качества на все этапы жизненного цикла продукции и услуги». Это воздействие осуществляется циклично путем последовательной реализации функций:

- политика в области качества;
- планирование качества;
- обучение и мотивация персонала, организация работ по качеству;
- разработка необходимых мероприятий;
- принятие решений руководством предприятия и их внедрение на соответствующих этапах работ.

Таким образом, управление с целью обеспечения качества — это процесс воздействия на производство и деятельность вообще.

Обеспечение качества — процесс формирования требуемого качества под воздействием трех основных факторов: технического,

административного, человеческого. Управление качеством — часть административного фактора.

Управленческая функция «разработка мероприятий» предусматривает принятие мер для улучшения материальной базы производства, совершенствования организации работ и активизации персонала.

Стандарт ISO 9001:2008 (СТБ ISO 9001–2009) рекомендует использование «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований.

Для успешного функционирования полиграфическое предприятие и его партнеры (поставщики, потребители) должны определить и осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности.

Деятельность или совокупность видов деятельности, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс. Часто выход одного процесса (технологической операции) образует непосредственно вход следующего. Применение в организации системы процессов наряду с их идентификацией и взаимодействием, а также менеджмент процессов, направленный на получение желаемого результата, могут быть определены как «процессный подход».

Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках их системы, а также при их комбинации и взаимодействии.

Применение в системе менеджмента качества такого подхода подчеркивает важность:

- понимания и выполнения требований технологических инструкций (СТП);
- необходимости рассмотрения процессов с точки зрения добавляемой ими ценности;
- достижения запланированных результатов выполнения процессов и обеспечения их результативности;
- постоянного улучшения процессов, основанного на объективном измерении.

Приведенная на рис. 10 модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе, иллюстрирует связи между процессами по всему технологическому циклу.



Рис. 10. Модель системы менеджмента качества

Эта модель показывает, что потребители играют существенную роль в установлении требований, рассматриваемых в качестве входов. Мониторинг удовлетворенности потребителей требует оценки информации о восприятии потребителями выполнения их пожеланий.

Приведенная на рис. 10 модель охватывает все основные требования стандарта ISO 9001:2008, но при разработке и внедрении СМК на предприятии все технологические операции (процессы) должны быть подвергнуты детальной проработке и полной конкретизации: кто должен делать; как нужно делать (режимы, последовательность процедур и т. п.); когда должно быть сделано и т. д.

Кроме того, в системе менеджмента качества ко всем технологическим процессам допечатного, печатного и брошюровочно-переплетных производств, а также при разработке программы взаимодействия с поставщиками и потребителями может быть применен так называемый «цикл Деминга» (рис. 11), который строится по формуле «Plan – Do – Check – Act» (**PDCA**). Цикл Деминга дает ориентиры на пути к улучшениям.



Рис. 11. Схема «цикла Деминга»

Цикл Деминга PDCA можно кратко описать так:

- планирование (**plan**) — разработка целей и процессов, необходимых для достижения результатов в соответствии с требованиями потребителей и политикой организации;
- осуществление (**do**) — внедрение процессов;
- проверка (**check**) — постоянный контроль и измерение процессов и продукции в сравнении с политикой, целями и требованиями на продукцию и сообщение о результатах;
- действие (**act**) — принятие действий по постоянному улучшению показателей процессов.

Для создания системы менеджмента качества стандарт ISO 9001:2008 рекомендует направить усилия администрации на стратегическое решение организации. При разработке и внедрении системы менеджмента качества организация должна учитывать влияние:

- внешней среды (изменения или риски, связанные с этой средой);
- изменяющихся потребностей;
- конкретных целей;
- выпускаемой продукции;
- применяемых процессов;
- размеров и структуры предприятия.

При разработке международного стандарта ISO 9001:2008 были учтены принципы менеджмента качества, установленные ISO 9000:2005 и ISO 9004:2000.

ISO 9001 и ISO 9004 являются стандартами на системы менеджмента качества, которые дополняют друг друга, но их можно применять также независимо. Кроме того, при разработке настоящего стандарта должное внимание было уделено положениям ISO 14001:2004.

Структурная схема стандарта ISO 9001:2008 ориентирует высшее руководство организации на понимание и выполнение требований, необходимость рассмотрения процессов с точки зрения добавляемой ими ценности, достижение запланированных результатов выполнения процессов и обеспечения их результативности, постоянное улучшение процессов, основанное на объективном измерении. Структурная схема включает следующие разделы:

1. Область применения:

- 1.1. Общие положения.
- 1.2. Применение.

2. Нормативные ссылки.

3. Термины и определения.

4. Система менеджмента качества:

- 4.1. Общие требования.
- 4.2. Требования к документации.

5. Ответственность руководства:

- 5.1. Обязательства руководства.
- 5.2. Ориентация на потребителя.
- 5.3. Политика в области качества.
- 5.4. Планирование.
- 5.5. Ответственность, полномочия и обмен информацией.
- 5.6. Анализ со стороны руководства.

6. Менеджмент ресурсов:

- 6.1. Обеспечение ресурсами.
- 6.2. Человеческие ресурсы.
- 6.3. Инфраструктура.
- 6.4. Производственная среда.

7. Процессы жизненного цикла продукции:

- 7.1. Планирование процессов жизненного цикла продукции.
- 7.2. Процессы, связанные с потребителями.
- 7.3. Проектирование и разработка.
- 7.4. Закупки.
- 7.5. Производство и обслуживание.
- 7.6. Управление устройствами для мониторинга и измерений.

8. Измерение, анализ и улучшение:

- 8.1. Общие положения.
- 8.2. Мониторинг и измерение.
- 8.3. Управление несоответствующей продукцией.
- 8.4. Анализ данных.
- 8.5. Улучшение.

Для однозначного понимания аспектов менеджмента качества необходимо привести определения основных терминов.

Качество — это степень, в которой совокупность присущих характеристик выполняет требования.

Обеспечение качества — это часть управления качеством, направленная на поддержание уверенности в том, что требования к качеству продукта будут выполнены.

Управление качеством — это часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству.

Менеджмент качества — это координированная деятельность по руководству и управлению организацией в отношении качества.

Процесс — это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы на выходы.

Организация должна разработать, документально оформить, внедрить, поддерживать систему управления качеством и непрерывно улучшать ее результативность в соответствии с требованиями международного стандарта. Данный пункт требует от предприятия определить процессы, необходимые для системы управления качеством, и установить последовательность и взаимодействие этих процессов.

При этом **процессы** можно разбить на несколько категорий. Например:

- макропроцессы;
- производственные;
- вспомогательные;
- процессы измерения;
- постоянного улучшения;
- жизненного цикла продукта и т. д.

Затем выделенные процессы объединяются в единую систему, которой можно эффективно управлять.

Для процессов должны быть установлены показатели, критерии и методы, необходимые для того, чтобы выполнение этих процессов и управление ими осуществлялись эффективно.

Все процессы должны быть обеспечены ресурсами и информацией, необходимыми для поддержки их функционирования. Должны быть определены методы управления процессами, их мониторинга, измерения, анализа и совершенствования.

Основной задачей каждого предприятия или организации является качество производимой продукции и предоставляемых услуг.

Для достижения поставленных целей предприятие должно организовывать свою деятельность так, чтобы держать под контролем все технические, административные и человеческие факторы, влияющие на качество производимой продукции и услуг. Объем такого контроля должен быть ориентирован на сокращение, устранение и предотвращение дефектов качества.

Эффективная система качества должна быть организована так, чтобы удовлетворять потребностям и требованиям потребителя и в то же время защищать интересы предприятия. Хорошо организованная система качества является эффективным средством управления при оптимизации и контроле качества продукции с точки зрения снижения риска, издержек и увеличения прибыли.

Принцип управления качеством продукции. Понимание управления качеством как воздействие на производственный процесс с целью обеспечения требуемого качества продукции включает в себя три элемента: субъект управления (кто воздействует), объект управления (на что направлено воздействие) и сам механизм воздействия. Определив объект управления (производственный процесс), остановимся теперь на механизме, «технологии» управления качеством.

Как всякий процесс управления, управление качеством осуществляется путем реализации управленческих функций. Состав функций управления качеством можно представить следующим образом:

- политика в области качества;
- планирование качества;
- обучение и мотивация персонала;
- организация работы по качеству;
- контроль качества;
- информация о качестве продукции, потребностях рынка и научно-техническом прогрессе;
- разработка необходимых мероприятий;
- принятие решений руководством предприятия;
- реализация мероприятий;
- взаимодействие с внешней средой (решение вопросов качества с поставщиками, потребителями, государственными органами).

Все функции тесно связаны между собой, и их последовательная реализация представляет процесс управления качеством продукции.

Структура системы управления качеством продукции представлена на рис. 12. Показанная на схеме структура описывает

организацию производственного процесса с целевым условием — выполнение требований заказчика по качеству продукции.



Рис. 12. Структура системы управления качеством продукции

На входе фигурируют требования потребителя по качеству будущих изделий. Это исходный пункт, где должно осуществляться уяснение требований потребителя и согласование их с возможностями предприятия. На данном этапе прежде всего важно провести четкую идентификацию требований по качеству и определить их соответствие нормативной документации.

После этого проводится анализ возможностей предприятия по тем позициям, которые указаны в схеме, и их реализация в процессе производства. Невыполнение хотя бы одной из включенных

в схему позиций чревато существенными потерями в потенциально заложенном качестве продукции.

Принципиально важным является то, что все эти позиции должны анализироваться и строго выполняться на всех этапах изготовления продукции. Можно сделать отличное по качеству исполнения изделие, но оно не найдет потребителя, если в стадии проектирования заложены показатели качества, не соответствующие требованиям времени.

Каждая из перечисленных выше систем содержит определенное количество требований, которые надлежит выполнять специалистам полиграфических предприятий при внедрении систем в производство. Эти требования можно свести к следующим позициям.

1. Ответственность руководства. Данная позиция означает, что руководство предприятия должно осуществить следующие мероприятия:

- разработать политику в области качества, т. е. четко сформулировать цели и задачи предприятия в этой области;

- выбрать наиболее оптимальный вариант системы управления качеством из регламентированных ИСО в рамках соответствующего стандарта;

- назначить должностные лица, ответственные за внедрение системы в производство, определить их полномочия;

- провести анализ выбранной системы управления качеством;

- определить позиции контроля в работе по обеспечению системы управления качеством.

Главный смысл этого элемента системы — работа по внедрению системы управления качеством в производство должна проходить осознанно при непосредственном участии руководства на всех стадиях работы.

2. Система обеспечения качества. Главной задачей этого элемента следует считать создание системы применительно к данному предприятию и ее документальную проработку. Довольно подробные и пунктуальные требования по разработке методов реализации поставленных задач и их оформлению должны быть не только письменно зафиксированы, но и обеспечены соответствующими процедурами переработки с отражением этих изменений в документации. На этой стадии осуществляется согласование требований внедряемой системы управления качеством с действующей документацией, например с технологическими инструкциями на процессы и контроль.

3. Надзор за договорной деятельностью. Практически этот элемент системы предусматривает анализ контрактов, заключенных предприятием, по следующим позициям:

- ясность и четкость постановки технического задания;
- проверку соответствия задания техническим возможностям исполнителя;
- согласование с заказчиком точек соприкосновения для решения промежуточных задач по обеспечению качества продукции.

Примером решения проблемы указанного плана может быть согласование вопросов, связанных с получением подписного листа или другого образца для печати.

4. Управление проектированием. В полиграфии решением задач по данной позиции, как правило, занимаются издательства или рекламные агентства. В круг вопросов, решаемых на этой стадии, входит определение конструкции издания, выбор оформительских вариантов, подбор в соответствии с этим требуемых материалов и т. д.

Система и по этой позиции требует надлежащего документального оформления и поддержания в рабочем состоянии процедуры внесения изменений в созданный макет издания.

5. Управление документацией. Действующая документация должна быть вовремя представлена, рассмотрена и утверждена на предприятии. Кроме того, требуется обеспечить ее доступность всем, включая заказчика, своевременную переработку и изъятие устаревшей информации (с оформлением всех этих процедур соответствующим протоколом).

6. Поставки. Эта позиция направлена на обеспечение поставок материалов или полуфабрикатов требуемого качества от продавцов или смежников и охватывает следующие вопросы:

- общие положения по организации этой работы;
- оценку работы поставщиков и обоснование их выбора;
- проработку документации о поставках на предмет отражения в ней всех требуемых свойств поставляемых материалов;
- проработку организации и документального отражения приемочного контроля.

7. Управление продукцией, поставляемой потребителем. Фактически эта позиция выставляет требования, изложенные в предыдущем пункте, но уже по отношению к заказчику. Наиболее характерной на сегодняшний день проблемой для полиграфических предприятий, не имеющих в своей структуре фотовывода,

является поставка заказчиком комплекта фотоформ. Система требует регистрации всех замечаний по качеству фотоформ, методов и способах оценки их качества при приемке, включая сроки предоставления полученной информации заказчику.

8. Идентификация и прослеживаемость продукции. Каждое изделие должно быть обозначено с целью определения его пути на всех технологических операциях с самого начала производственного процесса. Данная задача может быть решена в случае:

- если на любой стадии производства можно четко определить соответствие качества изделий технической документации (это требует соответствующего оформления в технологической карте, наличия инструкций по контролю после выполнения каждой операции и организации контроля на производстве);

- если изделие имеет четкое обозначение, подчиненное общим законам, принятым на предприятии, и зарегистрировано соответствующим образом.

9. Управление процессами. Эта позиция касается непосредственно производства продукции. Для предприятий, имеющих разную структуру и специализацию, круг вопросов, входящих в данный пункт системы управления качеством, будет един, но охватывать разный объем производственных процессов. Перечень процессов, подлежащих управлению на полиграфическом предприятии, легко можно определить по «кругу качества». Выполнение позиции предусматривает:

- планирование процесса изготовления продукции;
- разработку рабочей (сопроводительной) документации;
- обеспечение процессов подходящим технологическим оборудованием;
- разработку критериев и методов оценки качества готовой продукции и полуфабрикатов;
- контроль и управление процессом производства продукции.

10. Контроль и испытания. Эта позиция касается организации и соответствующего документального оформления контрольных функций, включая входной, инспекционный и приемочный контроль. Сюда же входит разработка документации на все операции при отгрузке продукции.

11. Управление контрольным и измерительным оборудованием. Рассматривая эту позицию, нужно вспомнить о задачах метрологии и организации этой службы на предприятии. Эта позиция предусматривает обеспечение пригодности средств измерений для выполнения контрольных функций.

Система и по этой позиции требует документального оформления каждой проделанной операции. Поскольку вся документация по первому требованию предоставляется заказчику, он должен видеть по данной позиции — контроль на предприятии обеспечен не только организационно, но и метрологически.

12. Статус контроля и испытаний. Эта позиция направлена на использование в технологических процессах материалов, прошедших приемочный контроль и в полной мере удовлетворяющих предъявляемые к ним требования. Тем же условиям должна соответствовать и готовая продукция. Способы достижения этих целей изложены в предыдущих пунктах.

13. Управление несоответствующей продукцией. Данная позиция требует четких сведений о том, что делают на предприятии с отбракованной продукцией и какие меры принимаются, чтобы она не попадала в объем качественной продукции. В соответствии с требованиями системы управления качеством продукции должно быть полностью исключено дальнейшее непреднамеренное применение дефектных единиц продукции.

С этой целью должны быть введены в действие процедуры, позволяющие убедиться в том, что бракованная продукция не используется по чьему-то недосмотру. Суть их сводится к следующему:

- бракованная продукция должна быть оценена, устранена и обозначена;

- четко должна быть указана дальнейшая ее судьба (исправление, ликвидация, пересортица);

- должен быть четко налажен учет бракованной продукции и широко поставлена информация о ней на предприятии;

- анализ несоответствующей продукции должен проводиться по документированным процедурам с предоставлением итоговой информации заказчику.

14. Корректирующие и предупреждающие действия. Под этой позицией подразумеваются действия, которые являются функциональной обязанностью каждого специалиста на предприятии, участвующего в производстве продукции. Это делалось на полиграфических предприятиях и до внедрения систем управления качеством. Должны быть устранены причины, повлекшие выпуск бракованной продукции, и приняты меры, исключаяющие их влияние на производственный процесс. В данном вопросе система ничего нового не предлагает, поскольку перечень мер, приводимых ниже, использовался и ранее:

- систематический анализ дефектов с выяснением причин их появления;
- определение целенаправленных мер по их устранению;
- разработка корректирующих мероприятий по обеспечению технологических процессов;
- проверка эффективности этих корректирующих мероприятий по результатам, полученным в производстве;
- документальное подтверждение проведенных мероприятий, включая внесение изменений в рабочую документацию.

15. Упаковка, хранение и погрузочно-разгрузочные работы.

Цель этой позиции достаточно прозрачна — исключить повреждение готовой продукции при проведении указанных операций. Система предусматривает наличие на предприятии четких и конкретных инструкций на каждом рабочем месте.

Как правило, особенности упаковки оговариваются условиями контракта и на предприятии остается выполнить ее не только в соответствии с требованиями заказчика, но и с полным обеспечением условий хранения и транспортировки (герметичность упаковки, ее прочность, комплектность и т. д.).

16. Управление регистрацией данных о качестве. Регистрация данных о качестве производимой продукции требуется для информирования заказчика и доказательств своей компетентности в этом вопросе. Все это полезно и для самого предприятия, так как создает основу для работы с исполнителями и управления качеством продукции. Данная позиция предусматривает:

- фиксацию в документах сведений о качестве продукции и эффективности действия системы управления качеством;
- фиксацию информации о качестве поставляемых материалов и полуфабрикатов;
- архивацию полученной информации и создание соответствующих правил и сроков ее хранения.

17. Внутренние проверки качества. В этой позиции система управления качеством требует осуществить обширную систему плановых документированных проверок качества с целью доказательства эффективности системы. Работа в этом направлении должна базироваться на планировании, систематическом анализе полученных результатов, контроле осуществленных мероприятий и доведении этой информации до исполнителей.

18. Подготовка кадров. Речь идет о подготовке и переподготовке всего персонала, влияющего на качество продукции. Система

требует планирования работ по этому направлению и ее документальное отражение.

19. Обслуживание. Предусматривается сбор информации об удовлетворении эксплуатационных свойств продукции. Например, в случае изготовления этикеток кроме выполнения всех требований, предъявляемых к ним ТУ, целесообразно иметь информацию о поведении этикеток на разливочных линиях с целью формирования совместно с заказчиком новых подходов к последующим тиражам.

20. Статистические методы. Данная позиция предусматривает использование статистических методов для анализа технологических и производственных процессов, контроля, регулирования и оценки с позиций обеспечения требуемого уровня качества выпускаемой продукции. Это особая задача, выходящая за рамки данной дисциплины.

Внедрение системы управления качеством требует от предприятия четкого выполнения требований нормативной документации, хорошей проработки внутрипроизводственного документального сопровождения продукции, продуманности и обеспеченности всех контрольных функций. Без всего этого внедрить систему в производство просто невозможно.

В результате функционирования системы управления качеством на предприятии создается благоприятный психологический климат, улучшается сотрудничество между подразделениями, обеспечивается более сознательное отношение к выполнению требований по качеству продукции у всех сотрудников, создаются условия для безошибочного протекания технологических процессов.

Принципы обеспечения качества продукции. Как ранее было отмечено, под качеством понимается совокупность свойств и характеристик продукции. Эти свойства и характеристики могут быть самыми разнообразными как по уровню, так и по сочетанию. Поэтому в реальной жизни говорят о различных уровнях качества, о сортности, о низком или высоком качестве продукции, о тех или иных вариантах или моделях выпускаемых изделий.

Под обеспечением качества будем понимать процесс формирования необходимых свойств и характеристик продукции или результат, когда говорят, что требуемое качество обеспечено (достигнуто).

Основными факторами качества служат технические, административные и человеческие факторы. Отмечено это и в меж-

дународных стандартах ISO 9000. Другими словами, для обеспечения качества требуется:

1) необходимая материальная база (покупные изделия и материалы, технологическое и испытательное оборудование, средства измерений, здания, сооружения, транспорт и т. д.);

2) квалифицированный персонал, заинтересованный в хорошей работе (человеческий фактор);

3) глубоко продуманная организационная структура и четкое управление предприятием в целом и управление качеством в частности.

Два из этих факторов — активный квалифицированный персонал и материальная база — определяют необходимую основу для выпуска высококачественной продукции. Поэтому эти факторы можно считать фундаментом, базой качества.

Третий необходимый фактор качества — организация и управление предприятием — дополняет этот фундамент, позволяет реализовать возможности, которые создаются материальной базой и человеческим фактором. Ибо нельзя выпускать продукцию, имея только станки, материалы и людей. Нужно еще организовать работу, т. е. создать необходимые структуры и наладить управление.

Таким образом можно с уверенностью утверждать, что указанные три фактора — необходимая материальная база, активный и квалифицированный персонал и четкая организация работ в совокупности составляют не только необходимые, но и достаточные условия для обеспечения качества продукции.

Обеспечение качества продукции на полиграфических предприятиях определяется целым рядом внутренних факторов: технических, организационных, экономических, социально-психологических. Важное место среди этих факторов занимают организационные факторы, направленные на совершенствование организации производства и труда. Именно с этими факторами связано использование эффективного подхода к решению проблем качества на предприятии — системного управления качеством.

Обеспечить качество на предприятии возможно только тогда, когда все процессы — технический, технологический, организационный — будут взаимосвязаны между собой через управление качеством. Качество — это система, и этой системой надо управлять. Система обеспечения качества, разработанная для предприятия полиграфической промышленности, изображена на рис. 13.



Рис. 13. Система обеспечения качества на полиграфическом предприятии

Отдельные функциональные узлы системы и ее элементы показывают функциональные связи системы. Решающее значение для ее эффективности имеет то, что во время фазы управления качеством и после проведенной оценки качества принимаются меры для улучшения качества, а после этого происходит подключение к следующей фазе планирования. При этом имеются в виду меры, которые касаются не только самой продукции, но и качества производственного процесса и его организации.

В схеме к **планированию качества** относятся работы, которые определяют задачи и требования к качеству, а также требования к элементам системы управления качеством. На этой фазе производится определение конструкции продукции брошюровочно-переплетного производства, т. е. определяются размеры и форма, выбираются материалы, например форзацы, бумага, окантовочная бумага, картон для крышки, переплетный материал и т. д., определение технологии обработки, планирование проводимого контроля, методы и средства контроля.

Управление качеством содержит методы труда и деятельности для выполнения требований к качеству. Эти задачи включают в себя проверку соблюдения требований на отдельных участках процесса.

Оценка качества является систематическим анализом того, насколько единица продукции способна отвечать определенным требованиям к качеству. Под **улучшением качества** следует понимать меры по повышению эффективности деятельности и процессов в интересах как предприятия-производителя, так и заказчика.

В то время как система *обеспечения качества* ориентирована на то, чтобы производить продукцию безупречного качества, система *управления качеством* должна обеспечивать и подтверждать, что работа всего предприятия соответствует установленному качеству. Основная задача качества состоит в эффективности организации и производственных процессов на предприятии.

3.2. Организация технического контроля полиграфического предприятия

В системе менеджмента качества в стандартах СТБ ISO серии 9000 определенное место отводится контролю, под которым понимается процедура оценивания соответствия путем наблюдений и суждений, сопровождаемых соответствующими измерениями. Эти

измерения осуществляются с помощью методов, которые должны подтверждать способность процессов достигать запланированных результатов.

Для выполнения этой процедуры в ISO 9004 рекомендуется определить методы измерения, требования к измерениям для оценки функционирования процессов и их улучшения, спланировать измерения.

При выборе методов измерения для обеспечения соответствия продукции требованиям необходимо учитывать:

1) виды характеристик продукции, от которых затем зависят виды измерений, подходящие средства измерений, необходимая точность и требуемые навыки;

2) необходимое оборудование, программные средства и инструменты;

3) расположение точек измерения в последовательности процесса;

4) характеристики продукции, подлежащие измерению в каждой точке, документация и критерии приемки, которые будут применяться, и т. д.

Видимое место в системе контроля занимает **технический контроль качества**, который является составной частью производственного процесса и представляет собой систему мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции, полностью соответствующей требованиям нормативных документов. Технический контроль — это проверка соответствия объекта контроля установленным техническим требованиям.

В качестве основных **объектов технического контроля** на полиграфических предприятиях рассматриваются:

– поступающие со стороны основные и вспомогательные материалы;

– полуфабрикаты, получаемые со стороны;

– рукописи и оригиналы, поступающие из издательств;

– техническая документация;

– технологические процессы, операции, режимы их выполнения;

– полуфабрикаты, передаваемые из цеха в цех или с участка на участок;

– технологическая дисциплина в процессе производства;

– состояние оборудования и инструментов;

– готовая продукция и др.

Контролируемыми параметрами в зависимости от объекта технического контроля могут быть: марка материала, физико-химические, геометрические, функциональные параметры, количественные и качественные характеристики технологического процесса, внешние и внутренние дефекты.

Организационные виды и формы процессов технического контроля весьма разнообразны. Поэтому целесообразно их деление на группы по классификационным признакам. Классификация технического контроля качества продукция приведена в табл. 2.

Таблица 2

**Классификация технического контроля
качества продукции**

Классификационные признаки	Виды и формы технического контроля
1. Этап производственного контроля	Входной Операционный Приемочный
2. Полнота охвата изделий контролем	Сплошной Выборочный
3. Степень связи с объектом контроля по времени	Периодический Непрерывный
4. Назначение контроля	Контроль годности изделий Контроль качества продукции Контроль устойчивости процесса
5. Расположение контрольных пунктов	Скользкий Стационарный
6. Характер контроля	Активный (предупредительный) Пассивный (заградительный)
7. Метод определения показателей качества	Расчетный Измерительный (инструментальный, органолептический) Экспертный Социологический
8. Организационные формы выявления и предупреждения	Летучий Кольцевой Статистический Текущий предупредительный
9. Исполнители	Самоконтроль Контроль мастеров Контроль ОТК

Входной контроль включает проверку поступающих на предприятие материалов (бумаги, краски и т. д.), полуфабрикатов

и комплектующих изделий на предмет их соответствия стандартам, техническим условиям и др. Входной контроль осуществляется по параметрам (требованиям) и методам, установленным в НТД на контролируемую продукцию, договорах на ее поставку и протоколах разрешения. Перечень продукции, подлежащей входному контролю, согласовывают с отделом технического контроля, метрологической службой, а также с Государственной приемкой и (или) представительством заказчика. Утверждает перечень продукции главный конструктор предприятия — при разработке опытных образцов продукции, а также главный инженер предприятия — при производстве и ремонте.

Перечень продукции, подлежащей входному контролю, содержит:

1) наименование, марку (чертежный номер) и тип контролируемой продукции;

2) обозначение НТД, требованиям которой должна соответствовать продукция (реквизиты договора на поставку или протокола разрешения);

3) контролируемые параметры (требования) или пункты НТД (договора, протокола, разрешения, в которых они установлены);

4) вид контроля, объем выборки или пробы, контрольные нормативы;

5) средства измерения или их технические характеристики;

6) гарантийный срок;

7) указания о маркировке продукции по результатам входного контроля;

8) допустимый расход ресурса при входном контроле.

Основными задачами входного контроля являются:

1) проверка наличия сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющей качество и комплектность продукции;

2) контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской и нормативно-технической документации и применение ее в соответствии с протоколами разрешения;

3) накопление статических данных о фактическом уровне качества получаемой продукции и разработка на этой основе предложений по повышению качества и, при необходимости, пересмотра требований НТД на продукцию;

4) периодический контроль за соблюдением правил и сроков хранения продукции поставщиков.

К входному контролю допускается продукция, принятая ОТК, представительством заказчика, Государственной приемкой предприятия-поставщика и поступившая с сопроводительной документацией, оформленной в установленном порядке.

По результатам входного контроля составляют заключение о соответствии продукции установленным требованиям и заполняют журнал учетов результатов входного контроля.

В сопроводительных документах на продукцию делают отметку о проведении входного контроля и его результатах, маркируют продукцию, если это предусмотрено перечнем продукции, подлежащей входному контролю. При соответствии продукции установленным требованиям подразделение входного контроля принимает решение о передаче ее в производство.

При выявлении в процессе входного контроля несоответствия установленным требованиям продукцию бракуют и возвращают поставщику с предъявлением рекламации.

Операционный контроль проводится в процессе обработки продукции с целью проверки качества выполнения технологических операций, выявления и устранения отклонений от нормального хода производственного процесса в ходе проверки выполнения технологической дисциплины, состояния оборудования.

Приемочный контроль проводится с целью определения соответствия показателя качества установленным стандартам, техническим условиям и др.

В зависимости от полноты охвата изделий контролем различается сплошной и выборочный контроль. **Сплошной контроль** выполняется при 100%-ном охвате предъявляемой продукции (всей партии изделий одного наименования). В полиграфии он применяется:

- 1) при ненадежности качества поступающих материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий;
- 2) при невысокой надежности оборудования или технологического процесса (когда не обеспечивается однородное качество на всех операциях);
- 3) на операциях, имеющих решающее значение для обеспечения качества изготовления продукта на последующих операциях (например, чтение корректуры).

Выборочному контролю (не менее 3 раз в смену, причем для многих полуфабрикатов указывается объем выборки для контроля — не менее 10 экземпляров) подвергают только выборку

продукции из достаточно большой партии изделий при высокой степени устойчивости технологического процесса, обеспечивающего однородность качества продукции (например, проверка качества поступающих материалов технологической лабораторией).

По степени связи с объектом контроля по времени различают периодический и непрерывный контроль. **Периодический контроль** применяется при достаточно высокой стабильности качества изделий и технологических процессов (с периодом от 20 мин до 1,5 ч). **Непрерывному контролю** подвергают нестабильные технологические процессы при необходимости постоянного обеспечения определенных качественных характеристик, как правило, автоматическими или полуавтоматическими средствами контроля.

По назначению контроля различают контроль годности изделий, качества продукции и устойчивости процесса. **Контроль годности изделий** предназначен для отделения от бракованных изделий партии (например, отбраковка оттисков во время сортировки). Он сочетается с предупредительными мероприятиями и анализом брака. **Контроль качества продукции** выполняется самими рабочими, контролерами, мастерами непосредственно на производственных операциях для оценки уровня качества по установленным показателям.

Контроль устойчивости технологического процесса определяет отклонения от заданных параметров и факторы, их вызывающие, в процессе изготовления продукции. Это позволяет проводить подналадки и регулировки оборудования для обеспечения сохранения параметров качества.

По расположению контрольных пунктов различают скользящий и стационарный контроль. **Скользкий контроль** выполняется непосредственно на рабочих местах с применением простых контрольно-измерительных приборов и инструментов. При этом контролер одновременно обслуживает несколько рабочих мест. **Стационарный контроль** выполняется в стационарных контрольных пунктах, которые создаются при необходимости проверки большого числа одинаковых объектов производства. Эти пункты оснащаются сложной измерительной аппаратурой и требуют рациональной организации труда контролеров. Стационарный контрольный пункт может включаться в поток заключительных операций технологического процесса.

В зависимости от характера контроля различают активный и пассивный контроль. **Активный (предупредительный) контроль** изделий проводится для выявления отклонений от заданных

параметров качества по мере выполнения операций. Этот контроль наиболее эффективен. **Пассивный (заградительный) контроль** проводится в основном после завершения операции и предназначен для выявления брака, чтобы не допустить бракованные изделия на последующие операции.

В полиграфическом производстве используются различные методы определения показателей качества: расчетный, измерительный, экспертный, социологический.

Расчетный метод основывается на использовании теоретических и (или) эмпирических зависимостей показателей качества от его параметров.

Измерительный метод может проводиться с использованием технических средств измерения (инструментальный метод) или основываться на анализе восприятия органов чувств (органолептический метод).

Инструментальный метод в полиграфическом производстве представлен геометрическим, физико-химическим, экспериментальными методами. При инструментальном контроле используются контрольно-измерительные приборы и инструменты соответствующего назначения. Физико-химический контроль применяется в основном в лабораторном анализе, например при поступлении на предприятие материалов. Экспериментальный метод применяется в виде испытаний эксплуатационных свойств изделий в заданных условиях при помощи специальных приборов.

Органолептический метод в полиграфическом производстве представлен в основном визуальным контролем, состоящим в осмотре издания, иногда с применением лупы или микроскопа, а также тест-объектов.

Экспертный метод основывается на решениях, которые принимают специалисты на основе экспертных исследований.

Социологический метод предполагает сбор и анализ мнений о качестве продукции фактических или возможных потребителей.

Летучий контроль выполняется контролером без графика при систематическом обходе закрепленных за ним рабочих мест.

При **кольцевом контроле** продукция проходит контроль на месте ее изготовления. За контролером закрепляется определенное количество рабочих мест, которые он обходит «по кольцу» периодически в соответствии с часовым графиком.

Большую роль в обеспечении качества продукции играют статистические методы контроля качества, использование которых

является одним из требований к системе менеджмента качества согласно ISO серии 9000.

Под **статистическим методом контроля** понимается контроль качества продукции или состояния технологического процесса, проводимый с использованием теории вероятности и математической статистики.

Целью статистических методов контроля является исключение случайных изменений качества продукции. Такие изменения вызываются конкретными причинами, которые нужно установить и устранить своевременно.

Преимущество статистического контроля заключается в возможности обнаружения отклонений от технологического процесса не тогда, когда весь тираж изготовили, а в процессе производства. Применение статистического контроля также связано с сокращением издержек на проведение контрольных операций по сравнению со сплошным контролем.

Разновидности статистических методов контроля качества на полиграфических предприятиях:

- статистический анализ производственного процесса;
- статистический анализ точности и надежности технологических процессов;
- статистический приемочный контроль качества и др.

Каждая из разновидностей статистических методов контроля качества имеет свои преимущества и недостатки.

Использование статистических методов контроля эффективно при налаженных, стабильных технологических процессах. Отсюда встает необходимость стабильности производства. Самым надежным способом такой стабилизации является создание на полиграфическом предприятии системы управления качеством.

Для успешного применения статистических методов контроля качества продукции необходимо разработать руководства и стандарты, в доступной форме раскрывающие сущность данных методов для работников предприятия.

Текущий предупредительный контроль выполняется с целью предупреждения брака в начале и в процессе обработки. При этом контроле производят: проверку первых экземпляров изделий; контроль соблюдения технологических режимов; проверку вступающих в производство материалов, технологической оснастки и др.

Распространенной формой контроля на полиграфических предприятиях является **самоконтроль**, осуществляемый непосред-

ственными исполнителями на рабочих местах. При самоконтроле производится текущий контроль с регистрацией данных о качестве и без такой регистрации, качественное завершение операций с заполнением сопроводительной документации, принимается решение об исправлении дефектов и недостатков. Другие виды работ по техническому контролю должны выполняться специалистами: работниками ОТК, а также мастерами. Самоконтроль сокращает затраты на контрольные операции, повышает ответственность исполнителей, играет большую воспитательную роль.

В практике работы полиграфических предприятий, особенно малых, в целях экономии на исполнителя необоснованно возлагаются обязанности выполнения всех контрольных операций. Это часто отрицательно сказывается на качестве продукции, так как непосредственный исполнитель не имеет возможности осуществлять контроль по всем параметрам изделий и технологических процессов, не имеет специальных навыков и необходимых приборов. На самоконтроле могут также работать бригады, участки.

Внедрение автоматизированного оборудования во всех случаях требует обеспечения автономии исполнителей-операторов и расширения выполняемых ими функций, в число которых в обязательном порядке включается самоконтроль. Необходимым условием перехода к самоконтролю является переподготовка персонала и изменение структуры предприятия. В комплексе эти меры обеспечат улучшение качества продукции.

Состав исполнителей и структура службы технического контроля определяются принятой на полиграфическом предприятии организацией технического контроля.

3.3. Методы оценки уровня качества продукции

Показатели качества полиграфической продукции. Комплексный показатель качества продукции. Под комплексным показателем качества продукции понимают показатель качества продукции, относящийся к нескольким ее свойствам.

Интегральным показателем качества продукции называется комплексный показатель качества продукции, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции и суммарных затрат на ее создание и эксплуатацию или потребление.

В соответствии с данными определениями все существующие методы оценки качества промышленной продукции можно подразделить на две группы: дифференциальные — использующиеся в основном при оценке единичного (главного, символизирующего) показателя качества продукции; комплексные — применяющиеся в большинстве случаев.

Комплексную оценку качества можно рассматривать как двухэтапный процесс: первый — оценка простых свойств (дифференциальная оценка); второй — оценка сложных свойств, включая качество в целом. Проводя комплексную оценку качества, при выполнении каждого этапа необходимо произвести ряд операций, которые могут быть представлены как алгоритм комплексной оценки качества предмета (или процесса).

Квалиметрия является областью науки, связанной с количественной оценкой качества продукции. Следовательно, при формировании общей оценки качества продукции приходится оперировать количественными значениями, отражающими степень приближения качества к требуемому. К таким значениям относятся показатели качества продукции.

Показателем качества продукции называется количественная характеристика свойств продукции, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и потребления. Показатель качества называется *простым*, если он относится только к одному из свойств продукции.

Показатель качества продукции, принятой за исходную при сравнительных оценках, называется *базовым*.

Если показатель характеризует группу свойств, то он может называться *комплексным* (или групповым, интегральным). Комплексный показатель качества продукции становится интегральным, если он отражает отношение суммарного полезного эффекта от потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и потребление. Под суммарным полезным эффектом следует понимать все стороны взаимодействия продукт — человек — среда, включая те, которые характеризуют полезность изделия, удобство пользования им, экономическую характеристику, эстетичность и т. д.

Групповой показатель охватывает группу свойств, характеризующих предмет с какой-либо стороны.

Перечисленными показателями пользуются при определении уровня качества продукции, под которым понимают относительную характеристику качества продукции, основанную на сравнении

совокупности значений показателей ее качества с совокупностью значений базового образца.

Выбор показателей качества, входящих в эту совокупность, предопределяет правильность оценки и имеет очень важное значение. Для осуществления такого выбора нужно располагать номенклатурой показателей качества, удовлетворяющих требованиям необходимости и достаточности, т. е. в номенклатуру должны входить показатели, характеризующие все многообразие образцов подобного вида продукции (например, все виды изданий в твердом переплете), с одной стороны, и достаточно хорошо описывать пригодность предмета удовлетворять потребности человека — с другой (охватывать показатели, имеющие практическую пригодность).

Этим требованиям удовлетворяют **показатели качества**.

1. **Показатели назначения** характеризуют полезный эффект от использования продукции по назначению и обуславливают область ее применения. Они часто служат основой для оптимизации управления качеством продукции. Среди них можно выделить следующие группы:

- 1) классификационные;
- 2) конструктивные;
- 3) технического совершенства;
- 4) состава и структуры;
- 5) транспортабельности.

К *классификационным* показателям, например, применительно к полиграфической продукции может принадлежать объем изданий, наличие переплетной крышки и т. п.

Показатели *технического совершенства* отражают свойства продукции, определяющие соответствие научно-техническому прогрессу и удачность технического решения, заложенного в данное изделие. Эти показатели зависят от специфики продукции и могут характеризовать самые различные свойства. В изделиях бумажной промышленности можно выделить гладкость, массу 1 м^2 , прозрачность.

Показатели *состава и структуры* характеризуют продукцию по химическому составу, по составу входящих в нее комплектующих изделий, по структуре, в полиграфических изделиях к таким показателям можно отнести процентное содержание иллюстраций в издании.

Показатели *транспортабельности* составляют особую группу показателей назначения. Они характеризуют степень приспособленности продукции к транспортированию.

2. Надежность — это свойство изделия сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения. Надежность изделия в зависимости от назначения и условий его применения может охватывать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Количественно надежность изделий выражается через показатели, состав которых определяется с учетом особенностей изделия и условий его эксплуатации.

3. Долговечность — это свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов. Время, исчисляемое с начала работы до указанного состояния, и является показателем долговечности.

Из определений вытекает, что показателями надежности и долговечности работники полиграфии с успехом могут пользоваться для оценки качества применяемого оборудования. Следует учесть, что эти свойства могут быть перенесены и на основные виды продукции полиграфического производства, так как часто приходится говорить о сроке службы таких изделий, как учебники средней школы, издания с повышенной интенсивностью пользования, и т. д. Показатель долговечности целесообразно включать в оценку прочности клеевого скрепления блока, для оценки переплетов с дополнительными упрочняющими элементами. Они по условиям эксплуатации указанных изделий являются определяющими.

4. Показатели технологичности характеризуют свойства конструкции изделия, определяющие ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при изготовлении при заданных значениях показателей качества продукции, объеме ее выпуска и производственных условиях.

Технологичность продукции характеризуется степенью использования типовых технологических процессов изготовления, а также наиболее рациональных исходных материалов и комплектующих элементов. К основным показателям технологичности промышленной продукции относят: коэффициент сборности (блочности) изделий; коэффициент использования рациональных материалов. Применимость показателей технологичности к полиграфической продукции можно определить путем сравнения трудоемкости изготовления книжного блока обычным путем и на линии «Камерон-Шеридан». Второй вариант технологического процесса

дает большой выигрыш в трудоемкости, так как отсутствуют операции складирования продукции, транспортировки и укладки полуфабрикатов в пооперационное оборудование.

5. Эргономические показатели отражают удобство и комфортность потребляемых изделий на различных этапах функционального процесса в системе человек — изделие — среда. Они используются при определении соответствия изделия эргономическим требованиям, в число которых входят санитарно-гигиенические нормы, антропологические данные человека, его физиологические и психофизические особенности, психология взаимодействия человека со средой. Под средой использования обычно понимают то пространство, в котором человек осуществляет свою деятельность (рабочее место, помещение цеха, кабина автомобиля и т. д.).

При оценке качества книжных изданий тоже приходится принимать во внимание показатели эргономического характера. Например, такое свойство книги, как раскрываемость, определяет удобство пользования изданием. Сюда же можно отнести формат издания, объем. Большие форматы неудобны для пользования книгой вне дома (например, в транспорте), зато книги малого формата можно перевозить даже в кармане, что имеет свои преимущества.

6. Эстетические показатели характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целесообразность композиции и совершенство производственного исполнения продукции. Понятно, что для изделий полиграфической промышленности применимость этих показателей весьма полезна, особенно при выпуске факсимильных изданий, когда требуется передать свойства исходного образца, обычно теряемые при выпуске рядовой продукции. При оценке качества обычной продукции к эстетическим показателям относятся такие показатели книжной продукции, как организованность объемно-пространственной структуры, композиционное построение полосы (вариант оформления), цветовое решение переплета и т. д.

7. Показатели стандартизации и унификации характеризуют степень использования в изделиях стандартных составных частей и уровень их унификации. Составными частями изделия являются входящие в него детали, сборочные единицы, комплекты и комплексы. Эти показатели могут применяться для оценки качества изделий полиграфического машиностроения, приборов и вспомогательных устройств. К основной продукции полиграфической

отрасли эти показатели практически неприменимы, так как вся продукция собирается из элементов, изготавливаемых в самих предприятиях и не поддающихся на данном этапе стандартизации в силу своего многообразия.

8. Патентно-правовые показатели отражают степень новизны технологических решений, использованных в продукции, их патентную защищенность и патентную чистоту (возможность беспрепятственной реализации за рубежом). Эти показатели большей частью относятся к техническим изделиям.

9. Экономические показатели отражают затраты на разработку, изготовление и потребление продукции. Они представляют собой особый вид показателей при оценке уровня качества продукции и учитываются, как правило, лишь при определении интегральных показателей качества.

Специфика экономических показателей заключается в том, что затраты на разработку и изготовление изделия не связаны напрямую с качеством продукции. С качеством их можно связать лишь опосредованно, учитывая затраты на производство и прибыль, получаемую при реализации продукции.

Использование этих показателей для уровня качества полиграфической продукции становится еще проблематичнее, если учесть принцип ценообразования на продукцию полиграфического производства и роль полиграфических предприятий в выпуске печатной продукции.

Однако в условиях хозрасчета значение экономических показателей неизмеримо возрастает, что заставляет нас рассматривать их как существенную сторону оценки уровня качества продукции. Даже без учета этого экономические показатели в полиграфии можно использовать в виде показателей экономного использования материалов и энергии.

Выбор показателей качества. Оценка уровня качества продукции осуществляется на предприятиях с целью выработки необходимых управляющих решений в системе управления качеством продукции. В общем случае в качестве отправного этапа (ГОСТ 15467–79) она предусматривает выбор номенклатуры показателей качества и обоснование ее необходимости и достаточности. Рассмотрим следующий пример.

Полиграфические предприятия выпускают плакаты, иллюстрирующие достоинства рыбных продуктов. Основная цель таких изданий — привлечь покупателя к данному продукту, в зрительном

восприятию сформировать у человека вкусовые эмоции. На консервной банке печатается информация, которая частично выполняет те же функции. Задачи однотипны, но условия эксплуатации резко различаются. К плакату, кроме соответствующей светостойкости изображения, не предъявляются дополнительные технологические требования. Наоборот, в силу того что изображение рассматривается на большом удалении от глаза, требования к точности совмещения красок понижены.

Изображение, отпечатанное на жести, из которой в дальнейшем изготавливают банки для консервов, должно удовлетворять следующим требованиям: устойчивость к изгибанию (формование банок), устойчивость к действию температуры и воды (обработка банок в автоклавах). Таким образом, единообразное с точки зрения рекламных целей изображение, перенесенное на такие изделия, как плакат и консервные банки, обладает рядом отличных друг от друга свойств. Соответственно должны быть выбраны показатели, отражающие, в какой степени достигнута способность изделий удовлетворять поставленным требованиям (в данном случае завершающей технологической обработки, а не эксплуатации).

Полиграфическая продукция выпускается в разном оформлении и исполнении с расчетом на определенные группы читателей. Для примера остановимся на двух типах изданий: изданиях для неподготовленного читателя (малышей) и изданиях с фактографической передачей изображения (справочная литература по медицине, металлургии, астрономии и т. д.).

Для первых характерна высокая красочность, использование гарнитур с упрощенным рисунком шрифта, хорошая раскрываемость, полная химическая безопасность и т. д. В то же время к этим изданиям нельзя предъявлять высокие требования по точности цветопередачи.

У изданий с фактографической передачей изображения точность передачи цвета в ряде случаев (цвет больных органов человека, цвета побежалости у нагретых металлических слитков и т. д.) становится определяющей, и на ней приходится акцентировать внимание. Остальные свойства таких изданий становятся менее существенными.

Таким образом, учета классификации продукции и номенклатуры показателей уровня качества оказывается недостаточно. Необходимо в каждом конкретном случае принимать во внимание цели и задачи оценки.

Основные показатели качества книг, брошюр и журналов:

1. **Показатели назначения:** формат издания, формат полосы набора, кегль шрифта, гарнитура шрифта, тип обложки, способ скрепления, иллюстративность, вид и масса 1 м² печатной бумаги.

Показатели полиграфического исполнения: совмещение красок, цветопередача, тонопередача однокрасочных иллюстраций, контраст текста, отклонение в приводке текста, отклонение в размерах одноименных полей, размеры кантов переплетной крышки, прямоугольность издания.

2. **Эстетические показатели:** красочность, показатель уровня исполнения, цвет и отделка бумаги и переплетного материала.

3. **Показатели надежности:** удельное усилие вырыва единичного листа при бесшвейном способе скрепления, удельное усилие разрыва блока на стыке, удельное усилие вырыва блока из переплетной крышки, максимально допустимая нагрузка при хранении изданий.

4. **Показатель экономного использования сырья и материалов:** коэффициент использования площади бумаги.

5. **Показатель стандартизации и унификации:** показатель использования стандартизированных элементов типового оформления изданий.

Модель системы показателей качества печатной продукции. Следует подчеркнуть, что **технологические показатели качества**, относящиеся к условиям создания продукции, существенно влияющие на качество полуфабрикатов и готового изделия, надежность работы и производительность оборудования, могут отличаться от эксплуатационных или потребительских, и для потребителя могут не иметь никакого значения. **Эксплуатационные показатели качества** могут не оказывать влияния на технологический процесс и на внешний вид издания, но это не означает, что их можно не оценивать в процессе производства. В книжном производстве это прежде всего относится к удобочитаемости текста, раскрываемости книги и ее долговечности — показателям, важнейшим для рядовых читателей и книголюбов.

Включенные в схему простые показатели качества печатного изображения (черно-белого) большей частью используются в практике полиграфического производства. Однако их применение часто носит стихийный характер.

Качество печати в большой мере зависит от подготовки, выполненной на допечатной стадии, способа печати, применяемого

оборудования, а также от свойств материалов, используемых для изготовления печатной продукции, в первую очередь от характеристик бумаги и красок. Качество конечной печатной продукции зависит и от послепечатной обработки.

Качество оттиска (одно- или многокрасочного) или печатного оттиска, содержащего растровое, штриховое изображение и текст одновременно, определяется точностью цвето- и тоновоспроизведения, передачи мелких деталей, а также точностью приводки в многокрасочной печати и свойствами поверхности отпечатанного изображения всей печатной полосы или печатного листа.

В метрологическом контроле используются соответствующие измерительные приборы. Большинство таких приборов применяется со специальными тест-объектами (оценочными тест-объектами/шкалами), полученными на оттиске вместе с основным изображением. Кроме этого, качество репродукции контролируется визуально. Для проведения визуального контроля установлены минимальные требования к условиям освещения и рассматривания (ISO 3664).

Субъективная визуальная оценка приносит в суждение о качестве изображения психологический момент. В зависимости от назначения оттисков, содержания изображения и его структуры используют различные критерии оценки. Только инструментальная оценка обеспечивает объективное и по возможности автоматизированное управление качеством печати. Одним из важнейших параметров качества является цветовоспроизведение. Цвет репродукции измеряется, чтобы едва заметные различия между оригиналом, пробным и тиражным оттисками свести к минимуму или обеспечить постоянство качества в пределах всего тиража.

На полиграфических предприятиях оценка качества готовой продукции осуществляется при приемочном контроле. Перечень свойств, включенных в группу дефектов, причиной которых является выполнение брошюровочно-переплетных процессов, приведен в табл. 3.

Нормативные документы возлагают ответственность за изготовление продукции высокого качества на всех должностных лиц от мастера участка и работников лаборатории до главного инженера и директора полиграфического предприятия, но в первую очередь — на непосредственных исполнителей. Технологические инструкции по ТБПП указывают, что непосредственный исполнитель в процессе изготовления тиража должен систематически проверять качество своей продукции, а по окончании работы сдавать продукцию мастеру участка, который оценивает ее качество.

**Комплексный показатель качества
брошюровочно-переплетных процессов книжного издания**

Вид показателя	Показатель
Показатель эстетических свойств	Фактура Цветность Композиция Наличие вспомогательных элементов конструкции
Показатель эргономических свойств и долговечности	Удобство пользования Раскрываемость книги Прочность и долговечность переплетных материалов Прочность и долговечность конструкции книги
Показатель дефектных свойств	Отсутствие механических повреждений Отсутствие затеков клея между тетрадами, листами, на обрезках Отсутствие слипания листов Отсутствие деформации элементов конструкции
Показатель качества отделки крышек и закраски обрезков	Графическая точность печати и тиснения Четкость печати и тиснения Равномерность печати и закраски обрезков Правильность закраски обрезков
Показатель качества механической обработки	Степень спрессованности, стойкость к сдвигу Точность формы корешка блока Точность отгибки краев корешка Точность штриховки книг
Показатель качества сборки элементов конструкции	Точность размеров элементов конструкции Точность сборки элементов конструкции Точность положения элементов скрепления Прочность и долговечность элементов скрепления

Для повышения личной ответственности для каждого полуфабриката и готового книжного издания вводится система контрольных меток исполнителя — полоски цветными карандашами или чернилами, оттиски штемпелем или блинтовым тиснением холодным штампом на корешковых полях форзацев, тетрадей и блоков, на торцевых кромках простых тетрадей, на отставе, внутренней стороне крышки или на обложке, на последней странице книги, а упаковщика — на ярлыке.

Мастер участка выборочно проверяет качество партии продукции и при положительной оценке предъявляет ее или дает разрешение предъявить мастеру отдела технического контроля (ОТК). В случае обнаружения брака вся партия возвращается исполнителю для проверки качества и исправления дефектов; оплата за выполненную работу в таких случаях оформляется только

после повторной бездефектной сдачи. Полуфабрикаты передаются из цеха в цех и с участка на участок вместе с сопроводительным листом, в котором указывается фамилия исполнителя и дается оценка качества партии полуфабрикатов или готовой продукции по трехбалльной системе: «отличное», «хорошее», «удовлетворительное».

Следует подчеркнуть, что технологические показатели качества, относящиеся к условиям создания продукции, существенно влияющие на качество полуфабрикатов и готового изделия, надежность работы и производительность оборудования, могут отличаться от эксплуатационных или потребительских, для потребителя они могут не иметь никакого значения. Эксплуатационные показатели качества могут не оказывать влияния на технологический процесс и на внешний вид издания, но это не означает, что их можно не оценивать в процессе производства. В книжном производстве это, прежде всего, относится к удобочитаемости текста, раскрываемости книги и ее долговечности — показателям, важнейшим для рядовых читателей и книголюбов.

Для координации работы по управлению качеством на полиграфических предприятиях должна создаваться служба качества, в функции которой должно входить и обеспечение проведения операций технического контроля. Возглавлять эту службу должен заместитель директора по качеству, обладающий достаточными полномочиями. Не каждое полиграфическое предприятие способно содержать развернутую систему качества. Малые и средние предприятия, как правило, прибегают к услугам специализированных, консультационных фирм, ограничиваясь наличием одного инженера по качеству или просто ответственного исполнителя по качеству из числа сотрудников предприятия.

В составе службы по качеству на полиграфическом предприятии выделяется подразделение по техническому контролю качества — отдел технического контроля (ОТК), обеспечивающий технические и технологические аспекты контроля качества. На полиграфических предприятиях со штатом более 100 человек предусматривается организация отдела технического контроля, численность которого определяется списочным составом рабочих предприятия. При числе рабочих до 200 человек отдел состоит из одного-трех работников. На более крупных полиграфических предприятиях штат ОТК составляет около 0,5% от списочного состава: один контрольный мастер на 190–200 рабочих.

Главными задачами ОТК являются предотвращение выпуска продукции, не соответствующей технологической документации, требованиям стандартов и технических условий, договорным условиям, а также укрепление производственной и технологической дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции. ОТК на уровне производственной единицы предприятия организует проведение всех видов технического контроля. Структура и штатное расписание ОТК предприятия разрабатываются с учетом производственных особенностей предприятия.

К функциям технического контроля на полиграфическом предприятии непосредственно примыкает метрологическое обеспечение производства, которое позволяет осуществлять разработку, поверку и правильную эксплуатацию средств измерений, электронных компьютерных устройств и контроль их состояния и т. д.

На полиграфических предприятиях в качестве средств измерений широко применяются денситометры различных конструкций и другие приборы и технические средства, в том числе электронная техника, обеспечивающая контроль и регулирование технологического процесса в автоматическом режиме.

Особое место в средствах контроля занимают тест-объекты или тест-шкалы. Они предназначены для визуального контроля результатов печатания, а также дают возможность получать цифровые значения показателей некоторых свойств изображения. Предприятие должно быть в полной мере оснащено средствами контроля.

Проведению операций технического контроля предшествует разработка технологии контроля, проектирование и изготовление контрольной оснастки, внедрение контрольно-измерительной аппаратуры.

Разработка технологии технического контроля заключается в ее приспособлении к типовым технологическим процессам производства, составляется последовательный перечень контрольных операций. Технология технического контроля разрабатывается для каждого типового объекта контроля, для каждого подразделения предприятия и оформляется в виде технологической карты технического контроля (табл. 4). При разработке технологии технического контроля используется инструкция о пооперационном техническом контроле на полиграфическом предприятии, где отражены контрольные позиции на всех стадиях технологического процесса на полиграфических предприятиях, перечислены контро-

лируемые показатели с допусками на их изменение, указаны методы и средства контроля, а также лица, осуществляющие контроль.

Применяемые виды и методы технического контроля должны соответствовать достигнутому на предприятии уровню техники, технологии и организации производства, а также требованиям к качеству продукции.

Выбор вида и методов технического контроля качества — сложная и ответственная задача, решение которой требует соответствующих затрат на проведение технического контроля в сопоставлении их с возможными потерями от брака по разным вариантам технологии контроля.

Качественное воспроизведение изображения на оттисках связано с рядом сложностей, определяемых процессом репродуцирования. Под качеством продукции понимается совокупность ее свойств, определяющих степень пригодности продукции для использования по назначению и соответствующих требованиям нормативных документов.

Таблица 4

Карта технического контроля

Операция	Объекты и параметры контроля	Методы контроля	Средства контроля	Контролирующее лицо	Характер и периодичность контроля
Монтаж фотоформ	Соответствие макету всех элементов и размеров монтажа	Инструментальный, визуальный	Лупа 10 ^x , металлическая линейка	Монтажист Мастер	Сплошной Выборочно
	Прочность крепления диапозитивов	Визуальный	—	Монтажист Мастер	Сплошной Выборочно
	Совмещение монтажей многокрасочной продукции (несовмещение не более 0,05 мм)	Инструментальный, визуальный	Лупа с миллиметровой шкалой	Монтажист Мастер	Сплошной Выборочно
	Контроль пробельных элементов на монтаже (не более 0,1 Б)	Инструментальный, визуальный	Денситометр, работающий на просвет	Монтажист Мастер	Сплошной Выборочно

Любое изображение характеризуется совокупностью отдельных свойств, поэтому изменение хотя бы одного из них всегда будет приводить к ухудшению его качества.

С субъективных позиций качество отпечатанного изображения зависит от степени его соответствия эталону (которым может быть и оригинал). Чем меньше репродукция отличается от эталона, тем выше точность, а следовательно, и качество воспроизведения.

Широкое распространение для оценки качества изображения получил метод визуальной экспертизы: оценка качества проводится путем опроса нескольких экспертов, и на основании усреднения их оценок получают достаточно достоверные представления о качестве.

Отдельные показатели качества являются размерными величинами, поэтому они могут оцениваться с помощью объективных методов.

Поддающиеся измерению критерии качества при печатании можно разделить на 6 основных групп:

- 1) оптическая плотность;
- 2) количественные характеристики цвета (цветовой тон, чистота цвета, светлота);
- 3) совмещение отдельных красок;
- 4) четкость воспроизведения;
- 5) растискивание;
- 6) равномерность распределения краски на оттиске.

На эти критерии влияют способ печати, способ изготовления печатной формы, печатные материалы, печатная машина.

По цели контроля качества различают: контроль качества на отдельном листе (по одному оттиску), контроль качества тиражных листов (качество оценивают по нескольким следующим друг за другом или выборочным листам во время печатания тиража).

Применяются контрольные шкалы с определенным образом расположенными печатающими элементами. С их помощью, например, можно определить следующие дефекты:

- двоение отдельных печатающих элементов;
- муарообразование;
- смазывание штрихов;
- растискивание.

Предупреждение указанных и ряда других дефектов обеспечивает получение более качественной печатной продукции. Качество печатания повышается, если проведена акклиматизация бумаги с целью предотвращения деформационных изменений во время

печатания, краски выбраны с учетом скорости их закрепления на оттиске с минимальным отмарыванием, не допускается возникновение статического электричества.

Для оценки качества необходимо измерить с помощью денситометра оптическую плотность плашки, оптическую плотность растровых полей. Измерение оптической плотности служит для контроля равномерности подачи краски в продольном и поперечном направлениях, контроля стабильности подачи краски во время печатания тиража, сравнения пробного и тиражного оттисков.

Для контроля качества печатания блока данного издания целесообразно применять метод визуальной экспертизы, поскольку текст не содержит элементов, требующих совмещения красок и четкости воспроизведения микро- и макроштрихов.

Для контроля качества печатания обложки предлагается использовать объективные методы: измерение оптической плотности, определение цветовых характеристик, определение площади растровых элементов на оттисках, а также проверка совмещения отдельных красок.

3.4. Учет и анализ брака печатной продукции

Продукция, изготовленная с отступлением от стандартов и технических условий, считается дефектной, или браком. Если брак выявлен внутри предприятия — это **внутренний брак**, если у заказчика (потребителя) — **внешний брак**.

Исправимый брак — это детали, полуфабрикаты или готовые изделия, дефекты которых экономически выгодно и технически возможно устранить. Неисправимым (окончательным) браком считаются детали, полуфабрикаты или готовые изделия, которые нельзя технически устранить или это делать экономически невыгодно.

В соответствии со стандартами ISO серии 9000 при организации процесса изготовления продукции важное значение имеет обеспечение прослеживаемости, под которой понимается возможность проследить историю, применение или местонахождение того, что рассматривается. Прослеживаемость может относиться к происхождению материалов и комплектующих; истории обработки продукции; распределению и местонахождению продукции после поставки. Обеспечение прослеживаемости позволяет выявить

проблемы в производстве, систематические причины отклонений, в наибольшей степени влияющие на качество продукция.

На полиграфических предприятиях прослеживаемость обеспечивается путем учета случаев возникновения брака. Для проведения такого учета требуется единая классификация по видам брака, виновникам и причинам брака. Для этого на предприятиях разрабатывается классификатор брака. Содержавшиеся в классификаторе шифры позволяют упростить записи, связанные с оформлением брака, и дают возможность автоматизировать его учет.

Под видом брака в классификаторе брака подразумеваются дефекты и отступления от установленных для изделий требований, которые являются основанием для его забракования и отделения от годной продукции. По причинам различают брак, допущенный из-за дефектов в исходных материалах, ошибок в технологической документации (небрежного отношения рабочего к своей работе), из-за неисправностей и неправильной наладки оборудования, пропуска дефектов ОТК и др.

По виновникам различают брак, допущенный по вине рабочего-оператора, рабочего-наладчика, мастера, работников лаборатории, отделов: производственного, планового, главного технолога, главного механика, бумаги, ОТК и др.

Например, вид брака «марашки» получает шифр 02. Причинами этого вида брака могут быть: «пыльная бумага», получающая шифр 021, и «износ красочного валика», получающая шифр 022, могут быть и другие причины. Потенциальные виновники брака тоже получают свои шифры.

Учет и анализ брака должен проводиться на основе использования ПЭВМ, что повышает оперативность и сокращает трудоемкость обработки информации о качестве.

Учет и анализ брака позволяет выявить конкретных виновников и причины брака, что является неотъемлемой частью рациональной организации производства. Он помогает разработать организационно-технические мероприятия, обеспечивающие ликвидацию и предупреждение брака, создает наглядность имеющихся проблем.

Всем работникам полиграфического предприятия должно быть понятно, что за каждым случаем возврата дефектной продукции, каждой жалобой стоят негативные экономические и организационные последствия для предприятия: необходимость допечатки тиража, перепланирование производственных графиков, повышенный расход материалов и т. д.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Офицеров, В. В. Менеджмент качества в полиграфической промышленности: конспект лекций / В. В. Офицеров. – Омск: ОмГТУ, 2010. – 84 с.
2. Ламоткин, С. А. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / С. А. Ламоткин, З. Е. Егорова, Н. И. Заяц. – Минск: БГТУ, 2005. – 372 с.
3. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г. Д. Крылова. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 479 с.
4. Стандартизация и сертификация / В. Л. Соломахо [и др.]. – Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. – 260 с.
5. Козлов, М. Г. Метрология и стандартизация: учеб. пособие / М. Г. Козлов. – М.: СПб.: ПИП, 2001. – 372 с.
6. Организация полиграфического производства / Г. В. Мирнова [и др.]. – М.: МГУП, 2002. – 352 с.
7. Лихачев, В. В. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. пособие / В. В. Лихачев. – М.: МГУП, 2003. – 170 с.
8. Полиграфическое производство. Дефекты полуфабрикатов и готовой продукции. Термины и определения: СТБ 1540–2005. – Введ. 28.04.05. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Республики Беларусь. – 84 с.
9. СИБИД. Издания книжные. Общие технические условия: СТБ 7.204–2006. Взамен ГОСТ 29.124–94. – Введ. 01.10.06. – Минск: Национальная книжная палата Беларуси. – 10 с.

Дополнительная

1. Технология цветной печати. Управление процессами производства пробных отпечатков и печатных форм методом полутонового цветоделения. Часть 2. Офсетные литографические процессы: ISO 12647–2 [Электронный ресурс]. – Введ. 15.11.2004. – Режим доступа: http://sovsib.ru/color/iso12647_ru.pdf. – Дата доступа: 25.05.2014.
2. Спицнадель, В. Н. Система качества: учеб. пособие / В. Н. Спицнадель. – СПб.: Бизнес-пресса, 2000. – 160 с.

3. Басаков, М. И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии: учеб. пособие / М. И. Басаков. – Ростов-на-Дону: 2000. – 236 с.

4. Гавенко, С. Ф. Оценка качества полиграфической продукции / С. Ф. Гавенко, О. В. Мельников. – Львов: Афиша, 2000. – 120 с.

5. Басовский, Л. Е. Управление качеством: учеб. пособие / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. – М.: Инфра-М, 2000. – 180 с.

6. Зеньков, В. С. Управление качеством: практикум / В. С. Зеньков. – Минск: БГЭУ, 2001. – 36 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТРОЛОГИЯ.....	7
1.1. Основные понятия и категории метрологии	7
1.2. Методы и средства измерения, обеспечивающие качество полиграфической продукции	13
1.3. Погрешность измерений, показатели точности измерений.....	30
1.4. Организация службы метрологии	36
2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ИЗДАТЕЛЬСКОМ ДЕЛЕ И ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	45
2.1. Основы стандартизации	45
2.2. Международное сотрудничество в области стандартизации.....	57
2.3. Сертификация и конкурентоспособность продукции в полиграфии	70
3. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	88
3.1. Система управления качеством полиграфической продукции	88
3.2. Организация технического контроля полиграфического предприятия	112
3.3. Методы оценки уровня качества продукции	120
3.4. Учет и анализ брака печатной продукции.....	134
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	136

Учебное издание

**Старченко Ольга Павловна
Марченко Ирина Валентиновна**

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ
И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *О. П. Приходько*
Компьютерная верстка *О. П. Приходько*
Корректор *О. П. Приходько*

Подписано в печать 10.10.2014. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8,1. Уч.-изд. л. 8,3.
Тираж 100 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
ЛП № 02330/12 от 30.12.2013.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.