

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий по дисциплине

«Сертификация и управление качеством в строительстве»

для студентов специальности

1-25 01 10 «Коммерческая деятельность»

*специализации 1-25 01 10 15 «Коммерческая деятельность
в строительстве» и специальности*

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» специальности

*1-25 01 07 13 «Экономика и управление на предприятии строительства»
дневной и заочной форм обучения*

Методические указания разработаны в соответствии с образовательным стандартом действующим учебным планом, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь для студентов специальности 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность», специализации 1-25 01 10 15 «Коммерческая деятельность в строительстве» и специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», специализации 1-25 01 07 13 «Экономика и управление на предприятии строительства» и содержат теоретические аспекты сертификации и управления качеством в строительстве, а также задания по практическим работам.

Составители: Н.А. Грудницкая, ст. преподаватель
М.В. Назарук, преподаватель-стажер

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны с целью систематизации учебного материала, необходимого для изучения основных тем дисциплины «Сертификация и управление качеством в строительстве», а также для повышения качества подготовки студентов экономических специальностей высших учебных заведений дневной и заочной форм обучения.

Подготовка квалифицированных экономистов-менеджеров предусматривает формирование знаний, умений и навыков по управлению качеством продукции. Изучение курса базируется на знаниях статистики, маркетинга, основ менеджмента, планирования, анализа и учета.

Для успешного руководства организацией и ее функционирования необходимо направлять ее и управлять систематически. Эффективность и результативность руководства может быть обеспечена при наличии отлаженной системы менеджмента качества.

На разработку и внедрение системы менеджмента качества организации влияют изменяющиеся потребности, конкретные цели, выпускаемая продукция, применяемые процессы, размер и структура организации.

Система менеджмента качества является частью системы менеджмента организации, которая направлена на достижение результатов, в соответствии с целями в области качества, чтобы удовлетворять потребностям, ожиданиям и требованиям заинтересованных сторон. Цели в области качества дополняют другие цели организации, связанные с развитием, финансированием, рентабельностью, окружающей средой, охраной труда и безопасностью.

Настоящие методические указания имеют целью расширить и углубить теоретические знания студентов, привить им необходимые навыки для решения наиболее часто встречающихся задач на практике по вопросам сертификации и управления качеством в строительстве.

Они призваны оказать помощь преподавателям данного курса при проведении ими практических занятий по соответствующим разделам дисциплины.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: Понятие качества. Основные категории управления качеством.

Цель: закрепить теоретические знания по основным категориям и понятиям управления качеством.

Задание 1

1. Изучить представленную информацию по основным категориям и понятиям управления качеством.

2. Ответить на вопросы:

- а) что такое качество?
- б) каковы основные категории управления качеством?
- в) в чем отличие брака от дефекта?
- г) на какие категории делятся затраты на качество?
- д) что входит в понятие «петля качества»?
- е) какие этапы, на ваш взгляд, являются наиболее значимыми составляющими качества конечной продукции (услуг)? Ответ аргументируйте.

В соответствии с международным стандартом ИСО 9000:2000 **Качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.**

Свойством называется объективная способность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации и потреблении.

Дефект – это отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативно-технической документацией.

Брак – это дефектная единица продукции, т. е. продукция, имеющая хотя бы один дефект.

Под уровнем качества изделия понимается относительная оценка качества, основанная на сравнении совокупности характеристик рассматриваемого изделия с базовыми, т.е. изделиями конкурентов, перспективных образцов, стандартов, опережающих стандартов и т.п.

В отношении управления качеством продукции следует выделить как минимум следующие категории:

– **Объект управления** – качество продукции. Иногда в качестве объекта выступает конкурентоспособность, технический уровень или какой-либо другой показатель, характеристика. Как объект управления может выступать вся совокупность свойств продукции, либо какая-то их часть, группа или отдельное свойство.

– **Цель управления** – уровень и состояние качества продукции с учетом экономических интересов производителя и потребителя, а также требований безопасности и экологичности продукции.

– **Субъект управления** – управляющие органы всех уровней и лица, призванные обеспечить достижение и содержание планируемого состояния и уровня качества продукции.

– **Методы и средства управления** – способы, которыми органы управления воздействуют на элементы производственного процесса, обеспечивая достижение и поддержание планируемого состояния и уровня качества продукции. Управление качеством использует следующие четыре типа методов:

-- **Управленческие отношения**, то есть отношения субординации (подчинения) и координации (сотрудничества).

Затраты на качество обычно делятся на следующие категории:

1. Затраты на соответствие:

- затраты на предотвращение возможности возникновения дефектов;
- затраты на контроль, т.е. затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества.

2. Затраты на несоответствие:

- внутренние затраты на дефект – затраты, понесенные внутри организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, т.е. до того, как продукт был продан (внутренние потери);
- внешние затраты на дефект – затраты, понесенные вне организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, т.е. после продажи продукта (внешние потери).

Качество определяется рядом его составляющих, образующих так называемую **петлю качества** (Рис.1.). Петля качества – это замкнутая последовательность мер, определяющих качество товаров или процессов на этапах их производства и эксплуатации. Качество создается и поддерживается на всех этапах петли качества, начиная с исследования потребностей и рыночных возможностей, то есть с маркетинга, и заканчивается утилизацией продукта, отслужившего свой срок.

В управлении качеством есть «правило десятикратных затрат». Оно гласит, что затраты на производство некачественной продукции, на обнаружение брака возрастают десятикратно при переходе со стадии маркетинга, проектирования на стадию производства, а также от стадии производства к стадии эксплуатации. Иначе говоря, если исправить какой-то недостаток при проектировании стоит 1000 рублей (скажем, переделать чертеж), то на производстве это обойдется уже в 10000 рублей (переналадка производственной линии), а после продажи уже в 100000 рублей (отзыв партии товара у покупателей).

Задание 2

В процессе производства стеклопакетов вследствие отсутствия тщательного контроля 25% продукции было возвращено конечными потребителями. Определите примерную стоимость затрат на устранение дефектов фирмой, если на стадии производства на их исправление потребовалось бы 2 млн. ден.ед.

Задание 3

Для каждого из этапов формирования качества разработать примерный перечень мероприятий по повышению качества (2-3).



Рисунок 1 – Петля качества

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: Качество, ценность и стоимость

Цель: получить необходимые знания о взаимосвязи понятий «качество», «ценность» и «стоимость»; научиться рассчитывать показатели конкурентоспособности строительной продукции.

Задание 1

1. Изучить представленную теоретическую информацию.
2. Определить наиболее оптимальное соотношение между ценой и качеством для потребителя и производителя (Рис. 2).

Конкуренция в строительстве – процесс активного соперничества между производителями строительной продукции в погоне за сохранением покупательского спроса на их предложения.

В результате взаимодействия спроса (потребителя) и предложения (производителя) устанавливается цена продукции и объем ее продаж. С этой позиции серьезное значение имеет количество потребителей и производителей, именно это определяет взаимодействие спроса и предложения или рыночную ситуацию.

Выживаемость любой организации в рыночных условиях определяется уровнем конкурентоспособности.

Конкурентоспособность – способность строительной продукции, работ и услуг, а также самого субъекта рыночных отношений (строительной организации) выступать на строительном рынке наравне с такой же продукцией, работами, услугами и конкурирующими субъектами рыночных отношений

Конкурентоспособность строительной продукции – такое совпадение свойств, характеристик продукции и требований потребителя, при котором соблюдаются интересы производителя и потребителя, означающее полное соответствие условиям рынка. В свою очередь, конкурентоспособность связана с двумя показателями – уровнем цены и уровнем качества продукции. С развитием неценовой конкуренции все больше внимания уделяется управлению качеством в строительных организациях.

По поведенческому признаку выделяют виды конкуренции – гарантирующую (обеспечивающую), приспособленческую и креативную. Анализ производственной деятельности строительных организаций позволил нам сделать вывод о том, что большинство организаций используют, как правило, гарантирующий вид конкуренции.

Гарантирующая конкуренция – система действий, при которой организации стремятся к сохранению достигнутых позиций на строительном рынке, удельного веса в тех или иных видах СМР и сложившегося имиджа среди заказчиков. Строительные организации не имеют возможности и не хотят существенно менять объемы работ, виды работ и новые рынки деятельности. Обеспечивающая конкуренция возможна при постоянном повышении качества СМР и выпуска строительной продукции и является неценовой конкуренцией или конкуренцией по качеству.

Приспособленческая конкуренция – система действий, направленная на то, чтобы упредить соперника, копируя его организацию производства, труда и прочие методы в работе. Другими словами, это тип «следования за лидером».

Креативная конкуренция – система действий производителя, создающая превосходство над соперником (новая продукция, новые технологии, передовые методы маркетинга). На рис. 2. представлен график зависимости цены продукции от качества.

Учитывая, что

$$\{\text{Качество}\} = \{\text{Удовлетворенность потребителя}\} = \{\text{Ценность}\} / \{\text{Стоимость}\}$$

Исходя из этого подхода, следует рассмотреть три ситуации.

1. $C = C$. Это нейтральная ситуация. Ожидания потребителя подтвердились, а производитель окупил свои затраты и получил запланированную прибыль, как он предполагал, в соответствии с реализованными параметрами качества. Это имеет место только тогда, когда значения C и C , установленные производителем, совпадут с ожидаемыми значениями потребителя.

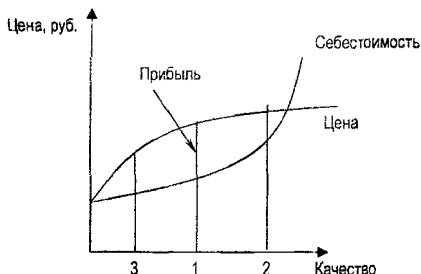


Рисунок 2 – Зависимость цены от качества продукции

2. $C > C$. Потребитель удовлетворен. В то же время производитель заинтересован в получении большей прибыли за счет увеличения стоимости продаж своей продукции, и в этом случае его больше устраивало бы соотношение $C < C$.

3. $C < C$. Потребитель не удовлетворен, и в большинстве случаев покупка товара может не совершиться. Производитель начинает терять ранее приобретаемых потребителей. Вот почему бизнес с таким соотношением C и C всегда считался плохим бизнесом.

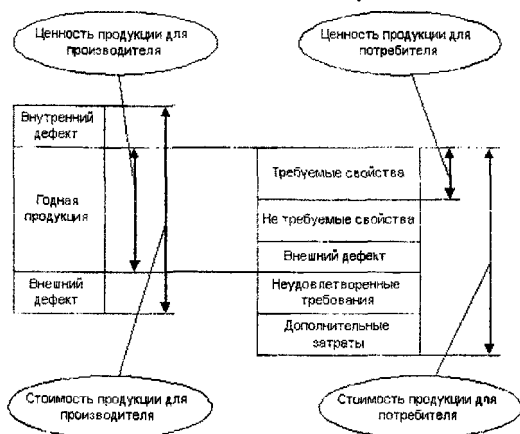


Рисунок 3 – Ценность и стоимость для производителя и потребителя

Для производителя вся продукция, не содержащая дефектов, которые препятствовали бы продаже этой продукции, имеет ценность. Для потребителя же ценность имеют только те свойства продукции, которые соответствуют его ожиданиям. Для нас важны три основных соотношения между ценностью и стоимостью:

- 1) между ценностью и стоимостью продукции для потребителя;
- 2) между ценностью и стоимостью продукции для производителя;
- 3) между ценностью для потребителя и производителя; данное соотношение в значительной мере определяет конкурентоспособность производства.

Задание 2

Решить тестовые задания (один правильный ответ).

1. Конкурентоспособность продукции определяется по двум критериям – себестоимости продукции и уровню качества, если:

- а) себестоимость продукции выше, а уровень качества одинаковый;
- б) уровень качества выше эталонного, а себестоимость одинаковая;
- в) издержки на производство и реализацию минимальны, а уровень качества более высокий по сравнению с конкурентом.

2. Ценность продукции для производителя – это:

- а) максимально возможная цена продукции;
- б) отсутствие препятствий для продажи продукции;
- в) высокое качество продукции.

3. Ценность продукции для потребителя – это:

- а) низкая цена без учета качества продукции;
- б) высокое качество без учета стоимости продукции;
- в) разумное сочетание цены и качества.

4. Сводная оценка показателя конкурентоспособности – это:

- а) среднеарифметическая величина индивидуальных параметров качества;
- б) среднегеометрическая величина индивидуальных параметров качества;
- в) произведение единичных параметров качества;
- г) сумма индивидуальных параметров с учетом коэффициентов значимости каждого параметра.

Задание 3

Железобетонные плиты перекрытий, выпускаемые предприятиями строительной индустрии, имеют вес 625 кг. Размеры плит (мм): $L = 1790 - 2890$, $B = 1190$, $H = 120$ (справочные данные). Значения коэффициентов значимости потребительских характеристик плит перекрытий, по изделию-эталоноу и предприятиям изготовителям, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные коэффициентов значимости

Параметры характеристик	Наименование параметра	Эталон	Предприятие	Предприятие	Предприятие
		изделие	1	2	3
1	2	3	4	5	6
П1	Теплостойкость, ккал/час	0,2	0,3	0,15	0,18
П2	Прочность, кг/см ²	0,1	0,18	0,2	0,17
П3	Санитарная безопасность	0,5	0,32	0,55	0,45
П4	Цена потребления, тыс. руб.	0,1	0,15	0,05	0,15
П5	Престиж фирмы	0,1	0,05	0,1	0,08

Определить коэффициенты конкурентоспособности строительных предприятий, выпускающих железобетонные плиты перекрытий.

Этапы выполнения задания

Для оценки значимости и определения степени «весомости» потребительских характеристик стеновых панелей используется метод экспертной оценки. Для этого используется балльная оценка значимости показателей от 1 до 5.

1. Каждая группа экспертов (студенты распределяются в три группы) заполняет табл. 2.2 количественных характеристик плит в сравнительной оценке друг с другом.

2. По данным таблицы 2.2 рассчитываются суммы строк таблицы, отражающие суммарный балл, набранный параметром P_i , для определения коэффициента значимости. a_{ij} – сумма количественных параметров по каждой i -ой строке.

3. Рассчитывается общая сумма баллов ($\sum a$) по формуле 1:

$$\sum a = a_{1j} + a_{2j} + a_{3j} + a_{4j} + a_{5j}, \quad (1)$$

где a_{1j} – a_{5j} – суммарные значения коэффициентов значимости по каждой i -ой строке.

4. Определяются коэффициенты значимости характеристик (их удельный вес в общей сумме баллов) по формуле 2:

$$a_i = \frac{a_{ij}}{\sum a}, \quad (2)$$

где a_i – весомость каждого параметра в общем наборе технических параметров. По результатам расчетов заполняется графа 2 табл.2.3.

Таблица 2.2 – Количественные значения характеристик

Pi	j-й эксперт						ajj
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Эn	
П1	a11	a12	a13	a14	a15	a1n	a1j
П2	a21	a22	a23	a24	a25	a2n	a2j
П3	a31	a32	a33	a34	a35	a3n	a3j
П4	a41	a42	a43	a44	a45	a4n	a4j
П5	a51	a52	a53	a54	a55	a5n	a5j
Сумма							

Таблица 2.3 – Количественные характеристики коэффициентов значимости

Pi	Значение коэффициента значимости по результатам опроса, ai	Значение коэффициентов значимости			
		Эталон (Э)	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 3
1	2	3	4	5	6
П1					
П2					
П3					
П4					
П5					

5. Коэффициент конкурентоспособности (Кк) строительных предприятий 1, 2 и 3 рассчитывается по формуле 3:

$$K_k = a_1 (P_1 / Э_1) + a_2 (P_2 / Э_2) + a_3 (P_3 / Э_3) + a_4 (P_4 / Э_4) + a_5 (P_5 / Э_5), \quad (3)$$

где a_1 - a_5 – коэффициенты значимости по данным опроса экспертов;

П1-П5 – значения коэффициентов значимости параметров того предприятия, к которому принадлежит группа экспертов;

Э1-Э5 – значения коэффициентов значимости параметров эталонного изделия.

По результатам расчетов каждой группой экспертов заполняется таблица 2.4.

Выигрывает то строительное предприятие (группа экспертов), у которого коэффициент конкурентоспособности (Кк) выше по сравнению с двумя другими строительными предприятиями.

6. Сделать выводы.

Таблица 2.4 – Коэффициенты конкурентоспособности

Параметры потребительских характеристик	Коэффициенты конкурентоспособности предприятия 1	Коэффициенты конкурентоспособности предприятия 2	Коэффициенты конкурентоспособности предприятия 3
1	2	3	4
П1			
П2			
П3			
П4			
П5			
Кк			

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: Показатели качества строительной продукции

Цель: закрепить теоретические знания в области показателей качества.

Задание 1

Ознакомиться с номенклатурой показателей качества строительной продукции

Таблица 3.1 Номенклатура показателей качества продукции

Наименование основных видов показателей качества	Основные показатели качества
1	2
1. Технический уровень	
1.1. Показатели назначения	Прочность, жесткость, трещиностойкость, влагостойкость, теплоизоляция, морозостойкость
1.2. Показатели конструктивности	Геометрические размеры, форма, состав, структура
1.3. Показатели надежности (долговечность, сохраняемость)	Вероятность возникновения отказов (в том числе разрушений, потери свойств), стойкость к коррозии, срок службы, время и условия хранения
1.4. Показатели ремонтпригодности	Продолжительность, трудоемкость и стоимость восстановления при отказах
1.5. Показатели технологичности	Трудоемкость изготовления, материалоемкость, энергоёмкость, степень механизации и автоматизации
1.6. Показатели транспортабельности	Масса, габариты, материалоемкость и трудоемкость упаковки, возможность контейнеризации
1.7. Показатели совместимости	Взаимная увязка размеров, допусков, видов стыков; согласованность сроков службы
1.8. Эргономические показатели	Температурный режим, уровень окисичности, запыленности, удобство пользования продукцией
1.9. Эстетические показатели	Художественная выразительность, внешний вид
2. Стабильность показателей качества	
2.1. Показатели однородности	Отклонение количественных значений свойств продукции
2.2. Показатели соблюдения стандартов, ТУ, СНиП, проектов	Показатели соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектной документации; процент брака
3. Экономическая эффективность (экономические показатели)	Удельные капитальные вложения, себестоимость, рентабельность, годовой экономический эффект
4. Конкурентоспособность на внешнем рынке	Показатели патентной защиты и патентной чистоты, наличие экспорта продукции

Элементы, составляющие качество, называются **показателями качества**. Система показателей качества продукции в строительстве (**СПКПС**) – комплекс государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества конкретных групп и видов промышленной продукции, применяемой в строительстве, и номенклатуру показателей качества отдельных зданий и сооружений массового строительства и их элементов, а также область применения критериев и показателей качества, установленных этими стандартами.

Показатели качества: назначения, конструктивности, надежности, технологичности, экономические, соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектов должны применяться для всех видов строительной продукции при решении всех задач.

Показатель надежности характеризует изделие с точки зрения надежности его эксплуатации. Надежность – свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени.

Показатель долговечности – это свойство объекта сохранять свое работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе обслуживания и ремонта.

В градостроительной деятельности и в сфере эксплуатации жилой и хозяйственно-производственной инфраструктуры необходимо внедрять технологию и методы, направленные на нейтрализацию факторов, препятствующих созданию долговечных сооружений или существенно снижающих сроки их эксплуатационной пригодности.

К таким факторам относятся:

1. Влажность окружающей среды (грунтов и воздуха) и, соответственно, содержание влаги в строительных материалах и конструкциях.
2. Излучение (прежде всего ультрафиолет, тепловое воздействие солнца).
3. Стихийные бедствия, биологические загрязнители окружающей среды, антропогенные (техногенные) факторы.
4. Особенности архитектурного стиля, планировки, качество строительства и эксплуатации зданий.

Создание долговечных энергосберегающих сооружений – это эффективный путь к обеспечению безопасности населения страны, к резкому сокращению издержек на строительство, ремонт (содержание) и эксплуатацию сооружений, составляющих производственно-хозяйственную и жилую инфраструктуру страны.

Показатели стандартизации и унификации характеризуют насыщенность строительной продукции унифицированными, стандартными и оригинальными составными частями. Все изделия могут быть подразделены на стандартные изделия, унифицированные и оригинальные. **Стандартизация** – деятельность, которая устремлена на определение и разработку требований, норм и правил, гарантирующая право потребителя на покупку товаров за устраивающую его цену, должного качества, а также право на благоустроенность и безопасность труда. **Унификация** – сведение многообразия продукции к технически улучшенному единообразию.

Задание 2

Решить тестовые задания.

1. Надежность продукции – это:

- а) качество, простирающееся во времени;
- б) долговечность продукции;
- в) полная или частичная утрата продукцией работоспособности.

2. Факторы, препятствующие долговечности конструкций:

- а) влажность окружающей среды (грунтов, воздуха);
- б) особенности архитектурного стиля зданий;
- в) существующие строительные нормы и правила.

3. Надежность зданий и сооружений закладывается в процессе:

- а) производства строительных работ;
- б) проектирования и конструирования здания;
- в) эксплуатации здания.

4. Изготовление строительных конструкций тем эффективнее, чем выше:

- а) объем работ по технической подготовке строительного производства;
- б) уровень их унификации и стандартизации;
- в) количество деталей в строительной конструкции.

Задание 3

На оборудовании (пяти станках) изготавливается пять видов изделий. Экономические показатели изготовления изделий характеризуются следующими данными:

– переменные затраты одного станка для каждого изделия: 500 руб., 600 руб., 700 руб., 800 руб., 1000 руб.

– условно-постоянные расходы на весь объем выпуска продукции: 30 000 руб., 40 000 руб., 50 000 руб., 60 000 руб., 70 000 руб.;

– годовой объем выпуска продукции: 100 шт., 200 шт., 250 шт., 400 шт., 700 шт.

Параметры изделия, заменяющего остальные, соответствуют 4 виду продукции.

Определить:

1. Себестоимость одного изделия каждого вида, руб.
2. Годовую производительность унифицированного станка, шт.

3. Среднюю себестоимость выпускаемой продукции, руб.

4. Себестоимость унифицированного варианта, руб.

Задание 4

В строительной организации было принято решение о внедрении нового кровельного материала – рубитэкса (стеклоткань), который имеет высокие прочностные и теплоизоляционные свойства, что позволяет взамен трехслойного покрытия из обыкновенного рубероида применять двухслойное из рубитэкса.

Таблица 3.2 – Исходные данные

Показатели	Единица измерения	Рубероид РК-420	Рубитэкс РК-5.0
Годовой объем производства	тыс. м ²	—	5000
Себестоимость производства 1000 м ² кровельного материала	руб.	19000	45000
Капитальные вложения в производственные фонды завода-изготовителя (в расчете на 1000 м ² кровельного материала)	руб.	30000	42000
Удельный расход материала на 1 м ² конструкции кровли	м ²	3,76	2,54
Себестоимость укладки 1000 м ² кровли (без учета стоимости материалов)	руб.	130 000	70 000

За базу сравнения принимается рубероид РК-420 (табл. 3.2).

Рассчитать годовой экономический эффект от производства и применения нового строительного материала с меньшим удельным расходом на единицу строительной конструкции.

Задание 5

Строительная организация специализируется на выполнении земляных работ. Общий объем земляных работ за предыдущий период составил 1000 тыс.м³, в т. ч. механизированным способом 800 тыс.м³. Общий объем земляных работ на плановый год намечен к выполнению в объеме 1200 тыс.м³. Общая емкость ковшей экскаваторов в предыдущем году составила 3,2 м³, в плановом году составит 3,5 м³.

Руководством организации планируется повысить выработку экскаваторов в расчете на 1 м³ емкости ковша на 6% к фактической выработке за предыдущий год.

Определить:

1. Выработку экскаваторов в предыдущем периоде.
2. Выработку экскаваторов в планируемом периоде с учетом планируемого повышения.
3. Плановый объем механизированных работ и уровень механизации.
4. Фактический уровень механизации земляных работ за предыдущий период.
5. Планируемое повышение уровня механизации земляных работ.

Методические указания к заданиям 3-5

Себестоимость одного изделия рассчитывается по формуле 4:

$$C_c = S + \frac{m}{N}, \quad (4)$$

где C_c – себестоимость одного изделия, руб.;

S – переменные расходы станка на каждое изделие, руб.;

N – размер партии изделий, шт.;

m – условно-постоянные расходы на весь объем выпуска продукции, руб.

Средняя себестоимость выпускаемой продукции определяется по формуле 5:

$$C_{c_{cp}} = \frac{(C_{c_1} \times N_1 + C_{c_2} \times N_2 + C_{c_3} \times N_3 + C_{c_4} \times N_4 + C_{c_5} \times N_5)}{PP_{год,y}}, \quad (5)$$

где $C_{c_{cp}}$ – средняя себестоимость выпускаемой продукции, руб.;

$PP_{год,y}$ – суммарный объем выпуска всех станков, шт.

Себестоимость унифицированного варианта определяется по формуле 6:

$$CCy = S_4 + \frac{m_4}{\text{Прод.у}}, \quad (6)$$

где CCy — себестоимость унифицированного варианта, руб.;

S_4 — переменные затраты четвертого вида продукции, руб.;

m_4 — условно-постоянные расходы на весь объем выпуска продукции четвертого изделия, руб.

Расчет годового экономического эффекта от создания и использования новых или усовершенствованных, ранее применяемых материалов, деталей и т.п., производится по формуле 7:

$$\text{Э} = \left[3_1 \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(I_1 - I_2) - E_n(K_2 - K_1)}{Y_2} - 3_2 \right] \times A_2, \quad (7)$$

где 3_1 и 3_2 — приведенные затраты на производство единицы соответствующего базового и нового материала, руб.;

Y_1 и Y_2 — удельные расходы соответственно базового и нового материала в расчете на единицу конструктивного элемента (вида работ), в натуральных единицах;

I_1 и I_2 — затраты на выполнение работ при использовании базового и нового материала (без учета его стоимости) на единицу конструктивного элемента (вида работ), руб.;

K_1 и K_2 — сопутствующие капитальные вложения в строительстве при использовании базового и нового материала в расчете на единицу конструктивного элемента с применением нового материала, руб.;

A_2 — годовое количество производства нового материала в расчетном году, в натуральных единицах.

Приведенные затраты представляют собой сумму себестоимости и нормативных отчислений от капитальных вложений в производственные фонды и определяются по формуле 8:

$$3 = C + E_n K, \quad (8)$$

где 3 — приведенные затраты на единицу СМР, руб.;

C — текущие затраты (себестоимость единицы СМР), руб.;

K — удельные капитальные вложения в основные производственные фонды на единицу СМР, руб.;

E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Выработка экскаваторов определяется по формуле 9:

$$V_э = \frac{O_{мех}}{V_k}, \quad (9)$$

где $O_{мех}$ — объем механизированных земляных работ, м³;

V_k — объем ковшей экскаваторов, м³.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: Формирование экспертной группы

Цель: приобрести теоретические знания и практические навыки в определении согласованности мнений экспертов.

Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию о формировании экспертной группы.

«Эксперт» — это специалист, компетентный в решении данной задачи (от латинского слова «expertus» — опытный). **Экспертный метод** оценки уровня качества технической продукции используется в тех случаях, когда невозможно или очень затруднительно применить методы объективного определения значений единичных или комплексных показателей качества такими методами, как инструментальный, эмпирический или расчетный.

Экспертный опрос – разновидность опроса, в ходе которого респондентами являются эксперты – высококвалифицированные специалисты в определенной области деятельности.

Отбор экспертов, формирование экспертных групп – достаточно сложная задача, результат которой в наибольшей степени определяет эффективность метода и правильность полученных решений.

Одним из наиболее ответственных этапов обработки собранной информации является согласование экспертных мнений.

Согласованность мнения экспертов можно оценивать по величине коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (10)$$

где S – сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения;

n – число экспертов экспертизы.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне $0 < W < 1$, причем, 0 – полная несогласованность, 1 – полное единодушие.

Количество экспертов тоже играет важную роль. С ростом числа экспертов в группе точность измерения повышается.

По тому, в какой форме эксперты выражают свое мнение, различают: непосредственное измерение; ранжирование; сопоставление.

Непосредственное измерение весовых коэффициентов, сумма которых должна равняться единице, производится по шкале порядка.

Ранжирование состоит в расстановке объектов измерений или показателей в порядке их предпочтения, по важности или весомости. Чем выше ранг, тем предпочтительней объект, весомее, важнее показатель.

Сопоставление бывает последовательным и попарным. *Попарное сопоставление* самое простое и наиболее оправданное с психологической точки зрения.

В данном случае:

$$G_{ij} = \frac{F_{ij}}{C}, \quad (11)$$

где F_{ij} – частота предпочтения i -м экспертом j -го объекта экспертизы;

C – общее число суждений одного эксперта, связанное с числом объектов экспертизы m (числом измеряемых показателей или коэффициентов весомости) соотношением:

$$C = \frac{m(m-1)}{2}. \quad (12)$$

Задание 2

Определить степень согласованности мнения пяти экспертов, результаты ранжирования которыми семи объектов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Данные для оценки согласованности мнений пяти экспертов

Номер объекта экспертизы	Оценка эксперта					Сумма рангов	Отклонение от среднего	Квадрат отклонения
	1	2	3	4	5			
1	4	6	4	4	3			
2	3	3	2	3	4			
3	2	2	1	2	2			
4	6	5	6	5	6			
5	1	1	3	1	1			
6	5	4	5	6	5			
7	7	7	7	7	7			

Задание 3

Предположим для простоты, что пять экспертов выразили свое мнение о шести объектах экспертизы одинаково: так, как это представлено в таблице 4.2. Определить весомость каждого объекта и построить ранжированный ряд.

Таблица 4.2 – Мнение j-го эксперта об объектах экспертизы

Номер объекта экспертизы	1	2	3	4	5	6
1	X	1	3	1	1	1
2		X	3	2	2	2
3			X	3	3	3
4				X	5	6
5					X	6
6						X

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: Статистические методы контроля качества в строительстве. Использование диаграмм Парето

Цель: закрепить теоретические знания об использовании диаграмм Парето, а также приобрести практические навыки в их построении.

Особое место в группе методов контроля качества занимают статистические методы. Их применение основано на результатах измерений, анализа, испытаний, данных эксплуатации, экспертных оценок. **Главное в статистических методах** – методология работы с фактическими данными. **Задачами**, решаемыми при этом, являются планирование, получение, обработка и унификация информации, ее использование при анализе и управлении, принятие решения по результатам анализа, прогнозирование и др.

Совокупность современных статистических методов контроля качества подразделяется по степени сложности на три категории.

1. Элементарные статистические методы, включающие диаграмму Парето, диаграмму причин и результатов, контрольный листок, гистограмму, диаграмму разброса, метод стратификации, контрольную карту (может быть использована всеми работниками строительного предприятия).

2. Промежуточные статистические методы, в состав которых входят: теория выборочных исследований; статистический выборочный контроль; различные методы проведения статистических оценок и определения критериев; метод расчета экспериментов (используется инженерами и специалистами в области управления качеством).

3. Передовые статистические методы, включающие методы расчета экспериментов, многофакторный анализ, различные методы исследования операций (ограниченное число инженеров и специалистов).

Элементарные статистические методы лежат в основе других категорий статистических методов.

Контрольный листок представляет собой бланк, на который нанесены контролируемые параметры детали или изделия, с тем чтобы в него можно было легко и точно занести данные измерений.

Его назначение двояко: во-первых, облегчить процесс сбора данных о контролируемых параметрах, а во-вторых, автоматически упорядочить данные для облегчения их дальнейшего использования. Существует 4 вида:

– контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра в ходе производственного процесса;

– контрольный листок для регистрации видов дефектов (представлен на рис.4.);

- контрольный листок мест локализации дефектов;
- контрольный листок причин дефектов.

Построение **диаграммы Парето** – метод определения немногочисленных существенно важных факторов, влияющих на качество детали или изделия.

В основу **диаграммы Парето по результатам деятельности** положены дефекты.

Первый этап ее построения предполагает определение исследуемой проблемы, а также тех данных, которые для этого необходимо собрать и классифицировать.

Контрольный листок		
Наименование изделия	Дата	
Производственная операция: приемочный контроль	Участок	
Тип дефекта: царапина, пропуск операции, трещина, неправильная обработка	Фамилия контролера	
Общее число проконтролированных изделий: 1525	Номер партии	
Примечания: по всем проконтролированным изделиям	Номер заказа	
Тип дефекта	Результат контроля	Итого по типам дефектов
Поверхностные царапины		17
Трещины		11
Пропуск операции		26
Неправильное исполнение операции		3
Другие		5
	Итого	62
Общее число забракованных изделий		42

Рисунок 4 - Контрольный листок для регистрации видов дефектов

Следующий этап предполагает разработку таблицы для построения диаграммы Парето (табл. 5.1) с учетом данных из контрольного листка, располагаемых в порядке убывания.

Таблица 5.1 – Данные для построения диаграммы Парето

Тип дефекта	Условное обозначение типа дефектов	Число обнаруженных дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов по каждому типу в общей сумме	Накопленный процент дефектов
Деформации	Д	104	104	52	52
Царапины	Ц	42	146	21	73
Раковины	Р	20	166	10	83
Трещины	Т	10	176	5	88
Пятна	п	6	182	3	91
Разрыв	Рз	4	186	2	93
Прочие	Пр	14	200	7	100
Итого		200	—	100	—

Следующий этап – построение диаграммы (Рис. 5). На основании этих данных выявляются основные причины, которые приводят к возникновению наиболее значимых дефектов, и разрабатываются меры по устранению. Через определенное время после реализации данных процедура построения диаграммы Парето повторяется.

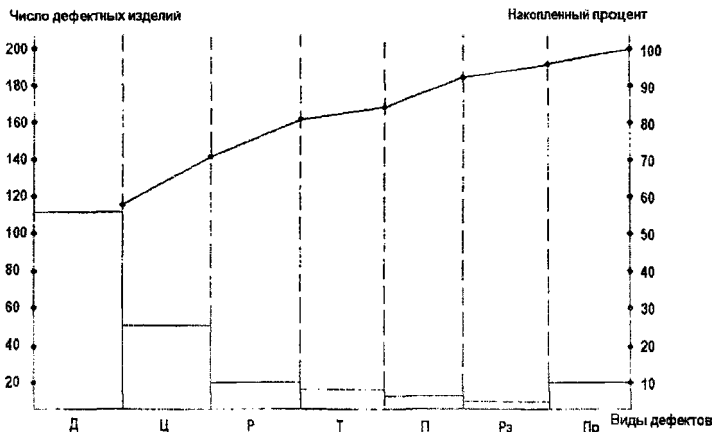


Рисунок 5 – Диаграмма Парето

Задание 1

Проанализируйте данные приведенной ниже таблицы 5.2 (процент дефектов в общем количестве изделий, выполняемых на станках 1 и 2, составляет 3-4%), составьте контрольный листок, диаграмму Парето. Сделайте выводы.

Таблица 5.2 – Исходные данные о количестве дефектов за 1 рабочую неделю

Рабочий	Станок	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
А	1	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●●
		**	*	*****	*	*
		○○	○○○	○○○○	○○○	○○○○
		##	#	##	##	###
	□		□			
	2	●●	●●●	●●●	●●	●●
*		**	*****	*	**	
○		○○	○○	○	○	
			#	#	#	
		□				
Б	3	●●	●●●●	●●●	●●●	●●●●
		**	*	*****	*	*
		○	○	○	○	○○
		#		#	#	#
				□		
	4	●●	●●●	●●●	●●●	●●
		*	*	****	*	*
		○○	○	○○		○○
		#	#	#	#	

● Деформация; * Царапины; ○ Раковины; # Трещины; □ Прочие дефекты.

Задание 2

По данным таблицы 5.3 построить диаграмму Парето и провести её анализ по группам брака (ABC), при этом необходимо обратить особое внимание на группу А.

Таблица 5.3 – Виды и потери от брака

Вид брака и количество некачественных изделий	Потери от брака, тыс. руб.
1. Боковые трещины – 140	5,4
2. Шелушение краски – 3400	3,7
3. Коробление – 900	62,0
4. Отклонение от перпендикулярности – 320	20,0
5. Грязная поверхность – 1320	4,5
6. Винтообразность – 1250	5,2
7. Трещины по поверхности – 820	10,0
8. Боковой изгиб – 420	30,0
9. Прочие причины – 600	10,2

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Тема: Причинно-следственные диаграммы Исикавы

Цель: изучить область применения диаграмм Исикавы, основы их построения.

Диаграмма причин и результатов (Диаграмма Исикавы) отражает отношение между определенным показателем качества и воздействующими на него факторами. Ее иначе называют диаграммой «рыбий скелет» из-за внешнего сходства формы (рис.6). Для того чтобы построить диаграмму причин и результатов, необходимо:

- 1) определить показатель качества, который будет исследоваться;
- 2) найти главные причины, которые оказывают воздействие на данный показатель;
- 3) выявить вторичные причины, влияющие на главные, затем определить причины третьего порядка, которые влияют на вторичные, и так далее;
- 4) проанализировать все обнаруженные причины и выделить те из них, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на исследуемый показатель качества. Этим причинам и уделяется особое внимание при решении возникших проблем с исследуемым показателем качества.

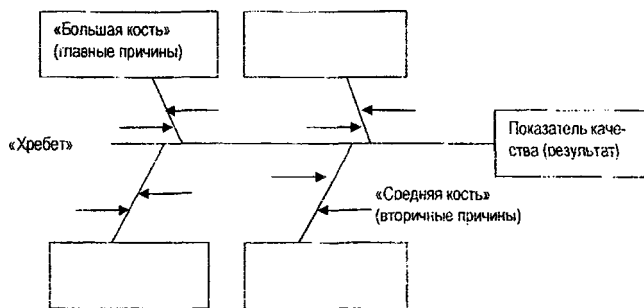


Рисунок 6 – Структура диаграммы причин и результатов

Главные причины обозначены большими стрелками, а вторичные причины обозначены меньшими стрелками. Причины дефекта тщательно анализируются в ходе производственного процесса, и предпринимаются меры по его совершенствованию и ликвидации причин ухудшения качества продукции.

Часто диаграмму удобнее составлять «по ходу» технологического процесса (Рис. 7).

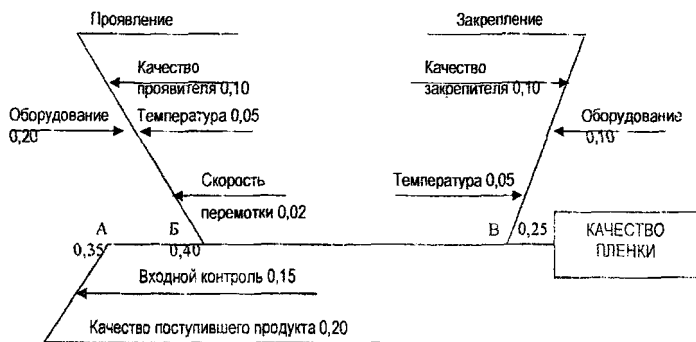


Рисунок 7 – Структура диаграммы причин и результатов «по ходу» технологического процесса

Задание 1

Постройте диаграмму Исикавы для следующих результатов:

- ошибок во внесении сведений о выполненных СМР за месяц в персональный компьютер сотрудником ПТО;
- роста числа постоянных потребителей на строительную продукцию;
- снижения заинтересованности рабочих в качественном выполнении СМР.

Задание 2

На основании статистики дефектов составьте диаграмму Исикавы для производства строительного кирпича (керамического рядового пластического формования) по ходу технологического процесса.

Таблица 6.1 – Причины снижения качества кирпича

Процесс/оборудование Нарушение технологии	Характер дефектов	Доля дефектов в общем количестве брака
Приготовление шихты		
Нарушение однородности перемешивания	Трещины, местное спекание и др.	0,5%
Недостаточно мелкий помол	Взвар	0,5%
Кровля обжиговой печи-		
Нахождение кирпича-сырца в холодном, влажном помещении	Деформация, трещины	22%
Пресс вакуумный		
Недопрессовка, слабое вакуумирование	«Зуб дракона» (разрывы на ребрах глиняного бруса); «свиль» (кирпич при сушке и обжиге теряет монолитность, прочность, морозостойкость)	22%
Туннельные сушила		
Попадание влаги в сушила	Трещины, разрывы	20%
Обжиговые вагонетки		
Нарушение ритмичности работы	Недожог, пережог, трещины	10%
Обжиговая печь		
Нарушение температурного режима	Недожог, пережог, трещины	25%
ИТОГО		100%

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Тема: Статистическое регулирование процессов. Построение (X-R) карты

Цель: изучить область применения контрольных карт, а также основы их построения.

Контрольные карты – наиболее эффективное средство, обеспечивающее поддержание контроля над процессом на должном уровне. На них графически отражается состояние процесса в конкретной точке. Такие карты применяются для обнаружения негативных тенденций с целью предупреждения развития серьезных проблем, приводящих к выходу процесса из-под контроля.

Например, на протяжении какого-либо периода (смены, часа) осуществлялось наблюдение за работой станка или процессом и измерялся диаметр изготовленных деталей. По полученным результатам строится график.

Контрольная карта составляется в следующем порядке:

1. Выполняют измерения 20-25 последовательно изготавливаемых групп изделий, т.е. выборок, по 4-5 изделий в группе (всего не менее 100).

2. Для каждой группы рассчитывают среднее арифметическое \bar{X}_i и размах R_i (диапазон), то есть разница между максимальным и минимальным значением в группе.

3. По данным контроля рассчитываются параметры контрольных карт: UCL – верхняя граница регулирования; LCL – нижняя граница регулирования.

Контрольная карта X: $UCL = \bar{X} + A_2R$; $LCL = \bar{X} - A_2R$,

где \bar{X} – среднее арифметическое измеряемых значений:

$$\bar{X} = \sum X_{ij} / k, \quad (13)$$

где X_{ij} – измеренные значения всех групп;

k – количество измеренных значений.

$$R = \sum R_i / m, \quad (14)$$

где R_i – диапазон, рассчитанный в i -той группе;

m – количество групп.

Контрольная карта R: $UCL = D_4R$, LCL – не определено, если размер выборки n менее 7.

Таблица 7.1 – Коэффициенты для расчета контрольных границ

Размер выборки n	A_2	D_3	D_4
2	1,880	-	3,267
3	1,023	-	2,575
4	0,729	-	2,282
5	0,577	-	2,115
6	0,483	-	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,373	0,136	1,864
9	0,337	0,184	1,816
10	0,308	0,223	1,777

При построении R-карты по оси OX откладываются через одинаковый шаг номер группы, а по OY значение диапазонов, также обязательно отмечаются линии UCL и R.

При построении X-карты по оси OX откладываются также группы, а по OY средние значения в группе. Отмечаются горизонтальные линии UCL, X, LCL.

Когда на карте (X-R) какая-то точка выходит за контрольную границу или находится на ней, это означает неправильную настройку или разлаженность процесса.

Задание 1

Построить X и R карты для регулирования процесса производства профиля ПВХ на основании данных контроля за 10.07-15.07, приведенных в табл. 7.2, и сделать выводы. Для определения контрольных границ регулирования воспользоваться коэффициентами из табл. 7.2.

1. Наименование изделия – профиль линейный.

2. Показатель качества – толщина.

3. Единица измерения – см.
4. Контрольные границы: верхняя – 5,6; нижняя – 5,2.
5. Дневная норма – 50 шт.
6. Объем выборки – 4 шт.
7. Периодичность выборки – 1/2 смены.

Таблица 7.2 – Данные контроля за 10.07-15.07 2010г

Дата	№ груп-пы	Измеренные значения				Сумма	Среднее зна-чение X	Диапазон
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄			
10.07	1	5,3	5,2	5,4	5,4			
10.07	2	5,5	5,4	5,6	5,3			
11.07	3	5,5	5,3	5,3	5,3			
11.07	4	5,6	5,3	5,4	5,4			
12.07	5	5,5	5,4	5,4	5,4			
12.07	6	5,4	5,4	5,5	5,5			
13.07	7	5,5	5,4	5,4	5,4			
13.07	8	5,6	5,4	5,5	5,4			
14.07	9	5,4	5,4	5,4	5,3			
14.07	10	5,3	5,3	5,4	5,5			
15.07	11	5,4	5,4	5,4	5,5			
15.07	12	5,4	5,4	5,4	5,3			
Сумма								

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Тема: Элементарные статистические методы контроля качества в строительстве.

Цель: закрепить теоретические знания о существующих элементарных статистических методах контроля качества.

Задание 1

1. Изучить представленную теоретическую информацию.
2. На основе полученных знаний (практич. работы №№ 5-8) заполнить таблицу 8.1.

Диаграмма разброса – один из видов элементарных статистических методов – используется для выявления зависимости одних показателей от других. Данные, воспроизводимые диаграммой разброса, образуют поле корреляции. Зависимость между показателями определяется на основе формы этого поля. С помощью диаграммы разброса можно технически грамотно решать многие вопросы, например, установить зависимость точности обработки детали от параметров станка, инструментов, соблюдения технологической дисциплины и др.

На рис. 8 (слева) наглядно прослеживается зависимость показателя Y от показателя X (с возрастанием X возрастает и Y), т.е. воздействуя на один из показателей, можно контролировать и другой, а на рис. 8 (справа) видно, что показатель Y не зависит от показателя X.

Гистограмма является разновидностью столбиковых диаграмм, используемых для иллюстрации распределения любого контролируемого параметра (рис. 9). Гистограмма используется для получения визуальной информации о процессе изготовления изделия и помогает принять решение о том, на какой проблеме необходимо сосредоточить усилия. Эта информация отображается серией столбиков одинаковой ширины, но разной высоты. Ширина столбика – интервал в диапазоне контроля, высота – количество исследований в рамках одного интервала.

Метод стратификации – инструмент, позволяющий произвести выбор данных, отражающих требуемую информацию. В соответствии с этим методом расслаивают статистические данные, т.е. группируют их в зависимости от условий получения, и обрабатывают

каждую группу данных в отдельности. Данные, разделенные на группы в соответствии с их особенностями, называют слоями (стратами), а сам процесс разделения – расслаиванием (стратификацией).

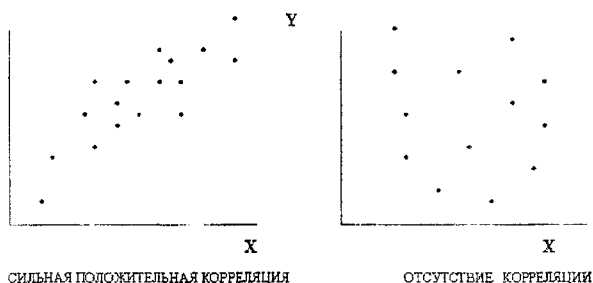


Рисунок 8 – Диаграмма разброса

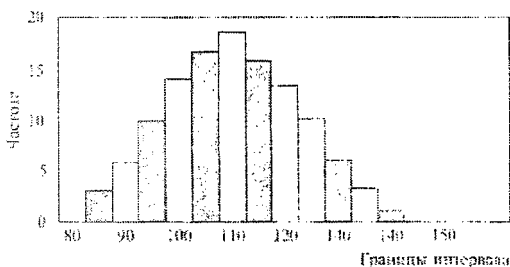


Рисунок 9 – Гистограмма

Таблица 8.1 – Элементарные статистические методы контроля качества

Метод	Цель применения	Область применения	Достоинства	Ограничения
Контрольный листок				
Диаграмма Парето				
Диаграмма Исикавы				
Гистограмма				
Стратификация				
Диаграмма разброса				
Контрольная карта				

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Тема: Социологический метод проведения экспертизы

Цель: закрепить теоретические знания о применении социологического метода, получить необходимые навыки в определении качества строительной продукции с учетом ориентации на потребителя.

Важнейшим принципом современного управления качеством является высокая значимость роли потребителей в деятельности организации.

В ИСО 9000:2001 отмечено, что потребителем является организация или лицо, получающее продукцию. Деятельность организации может быть успешной только при условии определения и удовлетворения запросов потребителей. С этой целью используется социологический метод проведения экспертизы, который применяется на стадии выполнения

маркетинговых исследований. В данном случае экспертом выступает **потребитель**. Обобщая различные подходы и описания, в процессе экспертного опроса можно выделить:

1. Формирование целей и задач экспертизы (разработка программы исследования).
2. Создание рабочей группы для проведения экспертизы.
3. Разработку рабочих документов (анкет, инструкций, макетов обработки данных).
4. Формирование группы экспертов.
5. Обеспечение экспертов рабочими материалами (задачами и условиями работы, опорными листами).
6. Непосредственное проведение экспертизы.
7. Оценку качества полученной информации.
8. Обработку данных по заранее разработанному алгоритму.
9. Обобщение данных и подведение итогов экспертизы.

Области оценки удовлетворенности потребителей представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Области оценки удовлетворенности потребителей

Показатель	Восприятие потребителями организации качества ее продукции (услуг)	Деятельность организации по повышению удовлетворенности потребителей
1	2	3
Общий имидж организации	Доступность. Наличие каналов связи. Прозрачность и гибкость. Активность поведения. Отзывчивость.	Награды, полученные от потребителей. Отзывы потребителей об организации в печати, других СМИ.
Продукция и услуги	Качество. Цена. Надежность. Новизна конструкции (дизайна). Доставка. Влияние на окружающую среду.	Конкурентоспособность. Рекламации, претензии, жалобы и замечания по качеству продукции, полученные и принятые организацией, и результаты работы с ними. Знаки о полученном одобрении и экологическая идентификация. Гарантии и гарантийные обязательства. Жизненный цикл продукции. Новизна конструкции (дизайна). Время, необходимое для выпуска на рынок. Стоймость в течение жизненного цикла.
Продажа и послепродажное сопровождение	Профессиональные навыки и поведение персонала. Советы и помощь. Наличие литературы для потребителей и технической документации. Реагирование на жалобы. Обучение, связанное с продукцией. Время реагирования на обращения. Техническая помощь. Профессиональные навыки и поведение персонала. Гарантии и гарантийное обслуживание.	Обучение потребителей. Количество и своевременность ответов на запросы потребителей. Время реагирования на обращения.
Лояльность потребителей	Намерение купить продукцию (услуги) организации повторно. Желание покупать другую продукцию (услуги) организации. Желание рекомендовать организацию другим потребителям.	
Постоянство потребителей		Доля (количество) постоянных потребителей. Постоянство потребителей. Продолжительность взаимодействия с потребителями. Эффективность рекомендаций постоянных потребителей другим потребителям воспользоваться продукцией (услугами) организации. Частота/объем заказов. Количество жалоб и похвальных отзывов. Новая и/или потерянная область бизнеса.

Задание 1

Составить анкету по исследованию удовлетворенности потребителей качеством строительной продукции, услуг на основании таблицы 9.1. Анкета должна содержать не менее 11-12 вопросов, последний из которых открытый, а остальные имеют следующие варианты ответа: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо», «очень плохо».

Пример начала анкеты по исследованию удовлетворенности потребителей качеством строительной продукции (услуг).

Уважаемые клиенты! Мы рады приветствовать Вас в нашем магазине (организации). Помогите нам сделать нашу работу более эффективной для Вас, ответив по возможности на вопросы о качестве нашей продукции (услуги).

Имя_Фамилия (Организация)

Возрастная группа: .../30 30/40 41/50 51/60 61 /70

Вы первый раз посетили наш магазин? а) Да б) Нет

Как Вы узнали о нашем магазине из/от _____

Задание 2

Проанализировать полученные результаты опроса (участники опроса – студенты в группе, каждой рабочей группе, состоящей из 2-х человек необходимо осуществить опрос не менее 4 раз) оформить в таблицу 9.2. С этой целью параметрам, характеризующим продукцию, присваиваются баллы: «отлично» – 5, «хорошо» – 4, «удовлетворительно» – 3, «плохо» – 2, «очень плохо» – 1.

Таблица 9.2 – Результаты опроса

№№	Критерии оценки	Балл, поставленный j-тым экспертом, S				Количество ответов, n	Сумма баллов, Si	Средний балл ответов, \bar{S}_i
		1	2	3	4			

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Тема: Комплексные показатели качества

Цель: закрепить теоретические знания о существующих видах показателей качества, а также приобрести практические навыки в определении комплексных показателей качества в строительстве.

Показатели качества делятся на единичные и комплексные.

Единичные относятся к одному из свойств, определяющих качество, комплексные – сразу к нескольким.

Функциональные зависимости при значительном числе влияющих параметров получать трудно. Поэтому в квалиметрии применяют субъективный способ образования комплексных показателей по принципу среднего взвешенного. Субъективным является лишь выбор логики усреднения, сам же комплексный показатель представляет объективную характеристику качества объекта.

В самом общем виде комплексный показатель качества по принципу среднего взвешенного \bar{Q} определяют по формуле:

$$\bar{Q} = \sqrt{\frac{\sum_1^n q_i \times Q_i^\gamma}{\sum_1^n q_i}} \quad (15)$$

где γ – параметр логики усреднения;

q_i – весовые коэффициенты показателей качества;

Q_i – единичные показатели качества;

n – число единичных показателей качества.

Задавая разные значения γ получаем различные виды средних взвешенных показателей, которые приведены в таблице 10.1.

В квалиметрии все показатели качества определяют так называемыми экспертными методами с учетом того, что одни показатели продукции (например, показатели назначения) важнее других (например, эстетических).

Для создания одинаковых условий оценки сумму весовых показателей принимают за единицу:

$$\sum_{i=1}^n q_i = 1$$

Таблица 10.1 – Комплексные показатели качества

Наименование комплексного показателя	Параметр логики усреднения	Математическое выражение
Среднее арифметическое взвешенное	$\gamma=1$	$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \times Q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$
Среднее квадратическое взвешенное	$\gamma=2$	$\bar{Q} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n q_i Q_i^2}{\sum_{i=1}^n q_i}}$
Среднее гармоническое взвешенное	$\gamma=-1$	$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}}$
Среднее геометрическое взвешенное	$\gamma=0$	$\bar{Q} = \left(\prod_{i=1}^n Q_i^{q_i} \right)^{\frac{1}{\sum_{i=1}^n q_i}}$

Задание 1

Рассчитать комплексный показатель качества – эксплуатационную надежность, задавая разные значения параметра логики усреднения, используя следующие исходные данные:

где Q_1 – долговечность ($q_1=0,3$; $Q_1=0,9$);

Q_2 – безотказность ($q_2=0,4$; $Q_2=0,7$);

Q_3 – ремонтпригодность ($q_3=0,3$; $Q_3=1,0$).

Задание 2

В таблице 10.2 приведены показатели качества четырех типов термоактивной опалубки для бетонирования при низких температурах. Рассчитать комплексные показатели по принципу среднего арифметического взвешенного. Предварительные расчеты относительных показателей качества (отношение единичного показателя к базовому) привести в таблице 10.3. Составить ранжированный ряд оборудования по качеству.

Таблица 10.2 – Показатели качества термоактивной опалубки

Оборудование	Единичные показатели качества				
	Напряжение ($Q_1, В$)	Удельная мощность ($Q_2, Вт/м^2$)	Диапазон температур ($Q_3, ^\circ C$)	Коефф. теплопередачи ($Q_4, Вт/м^2 \cdot град$)	Варианты нагревателей* (Q_5)
O_1	36-220	250-1000	+60 – +90	0,30	Прв (0,75)
O_2	36-220	250-800	+60 – +90	0,15	АцПН (1,0)
O_3	36-110	250-800	+60 – +100	0,25	Нпрв (0,75)
O_4	36-110	250-1000	+60 – +100	0,22	Прв (0,75)
Базовый показатель	36-220	250-800	+60 – +90	0,15	Прв (0,75)
Весовые коэффициенты	0,25	0,15	0,2	0,3	0,1

* Прв — проволочный, Нпрв – непроволочный, АцПН – асбестоцементный плиточный нагреватель

Таблица 10.3 – Комплексные показатели качества термоактивной опалубки

Прибор	Относительные показатели качества					\hat{Q}
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	
O_1						
O_2						
O_3						
O_4						

Задание 3

Провести повторную оценку оборудования из задания 2, изменяя параметр логики усреднения. Сравнить результаты ранжирования.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

Тема: Оптимальный уровень качества

Цель: приобрести теоретические знания о соотношении уровня качества, затрат и цены на продукцию, а также практические навыки в определении оптимального уровня качества.

Уровень качества является оптимальным в том случае, когда соотношение цены и затрат на продукции таково, что прибыль является максимальной.

Доходы – увеличение экономических выгод в результате поступления активов (денежных средств и иного имущества) и погашения обязательств, приводящее к увеличению капитала данной строительной организации, за исключением вкладов участников (учредителей). Структура доходов представлена на рис. 10.

Для строительной организации доходом от обычного вида деятельности является **выручка** от сданных заказчику объектов, комплексов и очередей, поступления, связанные с выполнением СМР, оказанием услуг и реализацией строительных материалов, деталей и конструкций.

Расходы – уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов (денежных средств и иного имущества) и (или) возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала этой организации. Структура расходов представлена на рис. 11.

Расходы по обычным видам деятельности – расходы, осуществление которых связано с выполнением работ, оказанием услуг.

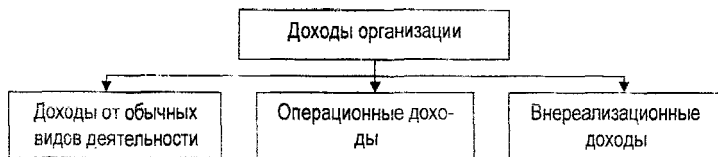


Рис унок10 – Доходы организации

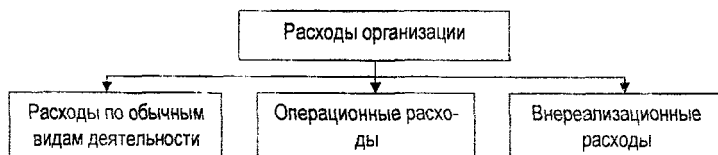


Рисунок 11 – Доходы организации

Себестоимость строительной продукции (работ, услуг) – один из экономических показателей, выражающий в денежной форме все затраты строительного предприятия, связанные с производством и реализацией продукции, строительного-монтажных работ и оказанием услуг.

Прибыль – показатель эффективной работы строительного предприятия. Рост прибыли создает финансовую основу для обеспечения производственной деятельности строительной организации. В современных условиях существуют следующие виды прибыли: валовая прибыль, прибыль от реализации (продаж), балансовая прибыль, чистая прибыль. Интегрирующим показателем, характеризующим финансовый результат деятельности строительного предприятия, является балансовая прибыль.

При выполнении задания в расчетах участвует прибыль от продаж, которая образуется из финансового результата от реализации строительной продукции (работ, услуг), определяемого как разница между выручкой от реализации и суммой расходов по обычным видам деятельности (себестоимость реализованной продукции работ, услуг).

Задание 1

Выполнить тест (только 1 правильный вариант)

1. Прибыль от продаж строительной организации – это:

- а) выручка от реализации продукции, работ и услуг за вычетом НДС, уменьшенная на величину себестоимости;
- б) прибыль до налогообложения;
- в) нераспределенная прибыль;
- г) доходы за минусом расходов.

2. Для оценки конкурентоспособности строительной организации приемлем следующий критерий:

- а) рост качества строительной продукции;
- б) рост продаж продукции;
- в) соотношение между качеством продукции и прибылью организации.

3. Денежные затраты на производство товара, его продажу, управление компанией, уплату налогов, административные и прочие расходы относятся к:

- а) расходам по обычным видам деятельности
- б) операционным расходам;
- в) внереализационным расходам.

4. Такие доходы, как штрафы, пени, неустойки за нарушение условий договоров, активы, полученные безвозмездно, в том числе по договору дарения, поступления в возмещение причиненных организации убытков, прибыль прошлых лет, выявленная в отчетном году, суммы кредиторской и депонентской задолженности, по которым истек срок исковой давности, курсовые разницы, сумма дооценки активов относятся к:

- а) доходам от обычных видов деятельности;
- б) операционным доходам;
- в) внереализационным доходам.

Задание 2

Строительное предприятие по производству строительных материалов и конструкций выпускает сборные железобетонные изделия, в том числе плиты железобетонные ленточных фундаментов. Размеры плиты (мм): $L = 1180$, $B = 1000$, $l = 1000$, $b = 500$, $h = 300$.

Каждые 5% повышения качества выпускаемой продукции дают предприятию возможность удовлетворять спрос на дополнительные строительные изделия в количестве 100 штук.

Технологическая линия плит фундамента 35 м^3 в сутки (около 100 плит). Исходные данные представлены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Исходные и расчетные данные

Уровень качества % (Ук)	Количество продаж, тыс.шт., (Прод)	Цена за 1 штуку, руб	Выручка тыс.руб. (Выр)	Издержки, тыс.руб. (Из)	Предельные издержки, тыс.руб. (Ипред)	Прибыль тыс.руб. (ПР)	Предельная выручка, тыс.руб. (Впред)	Затраты на 1% изменения качества продукции, руб. (Зк)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	2	1200		2200				
75	2,1	1300		2500				
80	2,2	1400		2700				
85	2,3	1500		2900				
90	2,4	1600		3200				
95	2,5	1700		3900				
100	2,6	1800		4700				

1. Заполнить таблицу 11.1.

2. Построить 2 графика – издержек (ось У) по отношению к количеству продаж (ось Х), предельной выручки и предельных издержек (ось Y) по отношению к количеству продаж (ось X).

3. Сделать выводы о влиянии повышения качества продукции на объем продаж, выручку, себестоимость и прибыль строительной организации.

Методические указания к заданию 2

Предельные издержки – это затраты фирмы при производстве единицы дополнительной продукции: Предельные издержки определяются по формуле 16:

$$Ипред = \frac{\Delta Из}{\Delta Прод}, \quad (16)$$

где $\Delta Из$ – прирост издержек, тыс.руб.;

$\Delta Прод$ – прирост количества продукции, шт.

Предельная выручка – это выручка от продажи дополнительной единицы продукции. Предельная выручка определяется по формуле 17:

$$Впред = \frac{\Delta Выр}{\Delta Прод}, \quad (17)$$

где $\Delta Выр$ – прирост выручки, тыс.руб.

Оптимальный уровень качества определяется на основе оптимального объема производства. Производитель стремится достигнуть такого уровня качества продукции, которое обеспечит оптимальный выпуск продукции для получения максимальной прибыли.

Затраты на 1% повышения качества продукции (Z_k) рассчитываются по формуле 18:

$$Z_k = \frac{Ипред}{\Delta Ук}, \quad (18)$$

где $\Delta Ук$ – изменение уровня качества продукции i-го интервала объема производства, %;

Ипред – предельные издержки, тыс.руб.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

Тема: Контроль качества

Цель: приобрести теоретические знания о видах контроля качества, а также практические навыки в определении необходимого количества контролеров.

Организация и проведение технического контроля качества – одни из составных элементов системы управления качеством на стадиях производства и реализации продукции.

Технический контроль – это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным стандартам или техническим требованиям. Он выполняется различными службами предприятия в зависимости от объекта контроля. Так контроль качества готовой продукции и полуфабрикатов своего производства осуществляет отдел технического контроля (ОТК).

Главные задачи ОТК – предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, эталонов, технической документации, договорным условиям, укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции. Продукция предприятия может быть реализована только после приемки ее ОТК, которая оформляется соответствующим документом (сертификатом), удостоверяющим качество продукции.

Число контролеров (Чк) определяется по формуле:

$$\text{Чк} = \frac{\sum_{j=1}^k N_j t_{\text{кн}} P_{\text{в}} \Pi_{\text{кз}}}{F_{\text{э}} \times 60}, \quad (19)$$

где N_j – программа выпуска изделий j -го наименования в плановый период, шт;

$t_{\text{кн}}$ – норма времени на проверку одного изделия, мин;

$P_{\text{в}}$ – процент выборочности при контроле изделий;

$\Pi_{\text{кз}}$ – число контрольных промеров на одно изделие;

$F_{\text{э}}$ – эффективный фонд времени работы одного контролера в плановый период, ч.

Трудоемкость поверки средств измерений поверочной лаборатории определяется по формуле:

$$T_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n t_{\text{нкл}} \left[K_{\text{эл}} m_i \left(1 + \frac{P_{\text{в}}}{100} \right) + K_{\text{ст}} m_i + K_{\text{рл}} \right], \quad (20)$$

где $i = 1, 2, \dots, n$ – однотипные средства измерений, имеющие равные затраты времени на поверке;

$t_{\text{нкл}}$ – норма времени на поверку одного средства измерения, ч;

$K_{\text{эл}}$, $K_{\text{ст}}$, $K_{\text{рл}}$ – количество i -тых средств измерений, находящихся в эксплуатации, на хранении, подлежащих поверке после выхода из ремонта;

m_i – периодичность поверки приборов в год;

$P_{\text{в}}$ – процент средств измерений, подвергающихся внеочередной поверке ($P_{\text{в}} = 25\text{-}30\%$ от $K_{\text{эл}}$).

Задание 1

Определить требуемое количество контролеров для производства 7200 конструкций за год. Годовой эффективный фонд – 1800 ч. Норма времени на контроль единицы продукции – 0,4 ч. Коэффициент выборочности при контроле – 1,5. Коэффициент, учитывающий дополнительно время на переход от одного рабочего места к другому – 1,2.

Задание 2

Определить число контролеров для обслуживания контрольных пунктов окончательной приемки изделий по следующим исходным данным. Годовая программа изделий вида А – 500 000 шт., Б – 750 000 шт., В – 135 000 шт., Г – 600 000 шт. Средняя трудоемкость поверки одного изделия соответственно составляет: 0,5; 1,0; 1,5; 1,0 мин. Выборочность контроля по наименованиям изделий: по изделию А – 15%, Б – 10%, В – 20%, Г – 10%. Число контрольных промеров на одну деталь: по А – 3, Б – 2, В – 2, Г – 3. Коэффициент, учитывающий затраты времени контролером на заполнение первичной документации, перепроверку, счет изделий, равен 1,2. Годовой эффективный фонд времени работы одного контролера составляет 1835 ч.

Задание 3

В ведомственной поверочной лаборатории имеется 32 средства измерения. Из них в среднем в течение года 25 единиц находятся в эксплуатации, 5 единиц – на хранении и 2 единицы подлежат поверке после выхода из ремонта. Норма времени на поверку единицы средства измерения 16 ч. Периодичность поверки приборов 12 раз в год. Годовой эффективный фонд времени одного поверителя 1835 ч. Определить общую трудоемкость поверки средств измерений и численность поверителей.

Тема: Затраты на качество. Влияние качества на прибыль

Цель: закрепить теоретических знаний по важнейшим экономическим категориям – затраты на качество, экономический эффект, экономическая эффективность, а также ознакомиться с методиками расчета экономического эффекта и экономической эффективности в результате внедрения мероприятий, направленных на повышение качества строительной продукции.

Экономический эффект – это результат проведения организационно-технических мероприятий и внедрения новой техники, направленных на повышение качества строительной продукции и СМР, который может быть выражен как экономия от снижения себестоимости (затрат) продукции, как прирост валовой или чистой прибыли.

Прибыль является премией за то, насколько точно предпринимателю удалось угадать желания потребителей его продукции самым дешевым для предпринимателя способом. И чем точнее он угадает эти потребности, и чем полнее продукция предпринимателя удовлетворит эти потребности, тем выше будет прибыль. В этом случае прибыль является следствием всей деятельности предпринимателя.

Экономическая эффективность производства определяется отношением результата к затратам и характеризует ситуацию, в которой при заданных производственных ресурсах и технологии невозможно произвести большее количество выпускаемой продукции и выполнить СМР, не жертвуя при этом возможностью произвести некоторое количество другой продукции и других видов СМР. Результат деятельности строительной организации – это объем выпущенной продукции, выполненных СМР и оказанных услуг. Затраты – это ресурсы (материальные, трудовые и финансовые), затраченные для получения результата. К показателям экономической эффективности относятся показатели производительности труда, фондоотдачи, материалоемкости продукции, рентабельности, эффективности капитальных вложений и пр.

Экономическая цель управления качеством – обеспечить получение соответствующей продукции наиболее эффективным путем, т.е. при минимальных затратах.

Обеспечение качества при одновременном снижении затрат всегда было целью любого производителя, ибо некачественный продукт не покупается, а высокие производственные затраты влекут за собой потерю прибыли от продажи даже качественного товара. Известно, что предупреждение дефектов обходится гораздо дешевле, чем их исправление. Чем позже выявляется дефект, тем больше материальных, финансовых и трудовых ресурсов потребуются на его устранение.

Представляется вполне логичным, что затраты на качество должны быть выявлены и проанализированы подобно другим затратам. Данная процедура не сложная, но служит достаточно мощным инструментом управления.

Международные стандарты в целях сопоставимости дают рекомендации только по некоторым методам калькуляции затрат на качество, например, **метод «ПОД»**. В соответствии с этим методом затраты на качество СМО подразделяются на внутренние затраты (Вну.з), включающие предупредительные мероприятия (П), затраты на оценивание (О), затраты на дефекты (Д) и внешние затраты (Внш.з).

1. Затраты внутренние (Вну.з) – это затраты, являющиеся следствием дефектов, возникающих до того, как произошла сдача СМР и строительной продукции потребителю (перелетка, повторная обработка, повторная сдача государственной комиссии).

– **Затраты на предупредительные мероприятия (П)** – это затраты на предотвращение самой возможности возникновения дефектов (обучение персонала, метрологическое обеспечение производства, обеспечение качества поставок, аудит систем качества, внедрение новой техники и технологии).

– **Затраты на оценивание (О)** – это затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества (испытание, контроль и обследование для оценки выполнения требований к качеству, сертификация продукции).

– **Затраты на дефекты (Д)** – это затраты производителя на исправление внутреннего брака с учетом затрат на изготовление качественной продукции взамен бракованной.

Затраты на профилактику (П) и оценивание (О) считаются выгодными капиталовложениями, тогда как затраты на дефекты (Д) считаются убытками.

2. Затраты внешние (Внеш.з) – это затраты, возникшие вследствие дефектов и низкого качества после поставки продукции и сдачи СМР (ремонт, возврат, гарантийные обязательства и т.д.). Это затраты, понесенные вне организации.

Задание 1

Выполнить тест (только 1 правильный ответ).

1. Предприятие улучшает качество продукции, если обобщающий показатель качества имеет тенденцию:

- а) к максимальному значению – к единице;
- б) имеет постоянное значение;
- в) к минимальному значению – к нулю.

2. Понятию «абсолютный размер брака» соответствует определение:

а) сумма затрат на окончательно забракованную продукцию и расходы на исправление устранимого брака;

- б) суммы, взысканные с поставщиков, за поставку бракованной продукции;
- в) суммы, взысканные с виновников брака;
- г) стоимость всей забракованной продукции.

3. Понятию «абсолютный размер потерь от брака» соответствует определение:

- а) себестоимость окончательно забракованного брака и расходы по его исправлению;
- б) абсолютный размер брака за минусом сумм, удержанных с поставщиков за некачественное сырье;
- в) абсолютный размер брака за минусом сумм, удержанных с поставщиков и виновников брака.

4. Затраты на качество – это затраты на:

- а) исправление дефектов;
- б) обеспечение удовлетворенности потребителя;
- в) на создание Службы качества.

Задание 2

Собрание акционеров строительной организации, имеющей организационно-правовую форму – открытое акционерное общество, заслушало отчет по расходам. В отчете затраты на качество составили:

- затраты на испытание продукции – 500 000 руб.;
- затраты на устранение брака при изготовлении стеновых панелей – 1 000 000 руб.;
- затраты, связанные с возвратом продукции потребителями – 2 000 000 руб.;
- затраты на метрологическое обеспечение – 600 000 руб.

1. Определить общую сумму затрат на качество.

2. Определить затраты на качество, являющиеся результатом внутрихозяйственной деятельности организации.

Задание 3

Таблица 13.1 – Исходные данные планового и отчетного периодов

Показатели	Плановые показатели, руб.	Отчетные показатели, руб.
Себестоимость окончательного брака	20 000	25 000
Расходы на исправление брака и дефектов	10 000	8 000
Штрафы, удержанные с виновников брака	—	1 000
Штрафы, выплаченные организацией потребителю за дефектную продукцию	15 000	10 000
Суммы, взысканные с поставщиков бракованной продукции	3 000	3 000
Стоимость гарантийного ремонта	2 000	3 000
Себестоимость строительной продукции	400 000	420 000
Стоимость реализованной строительной продукции (цена продаж)	500 000	550 000
Стоимость забракованной продукции	30 000	25 000

Определить:

1. Абсолютный и относительный размер брака.
2. Абсолютный и относительный размер потерь от брака.
3. Обобщающий показатель качества.

Сделать выводы об изменении вышеперечисленных показателей в отчетном году по сравнению с плановыми значениями.

Задание 4

В строительной организации были внедрены технологические процессы, направленные на повышение качества возведения жилых домов, в частности при выполнении кирпичной кладки. Соответственно были обучены передовым методам труда рабочие, занятые на строительстве 9-этажного жилого дома.

Исходные данные:

- объем работ по кирпичной кладке – 3618 м³;
- трудоемкость объема работ – 3510 чел-дн;
- стоимость 1 м³ раствора – 400 руб.;
- стоимость 1 маш-см. башенного крана – 330 руб.;
- годовая сумма условно-постоянных расходов в составе прямых затрат и накладных расходов – 400 000 руб.;
- стоимость обучения одного рабочего в месяц – 3000 руб.;
- длительность обучения рабочих профессиям: монтажника – 2 месяца, такелажника – 0,5 месяца.

Передовым методам труда намечено обучить 5 каменщиков профессии монтажника и 3 каменщика профессии такелажника.

Внедрение мероприятий по повышению качества строительных работ обеспечивает снижение трудоемкости работ на 5%, уменьшение расхода раствора на 1 м³ кладки с 0,26 м³ по норме до 0,24 м³, сокращение продолжительности строительства на 15 дней (со 126 до 111), уменьшение числа маш-см. работы башенного крана на 28 маш-см.

Сокращение трудоемкости строительных и монтажных работ приведет к экономии накладных расходов, исчисляемой на основе отчетных данных строительно-монтажных организаций или по нормативам. Экономия накладных расходов составляет 60 руб. на 1 чел.-день.

Определить величину годового экономического эффекта в результате внедрения мероприятий по повышению качества ведения строительных работ.

Задание 5

На крупном предприятии по производству строительных изделий и конструкций были внедрены организационно-технические мероприятия (ОТМ), направленные на повышение качества работ. На этом предприятии изготавливаются:

1. Сборные железобетонные детали оград, в т. ч. плиты ограждения (ПО-2). Плиты ограждения имеют следующие размеры (мм): L= 3000, В= 2500, h = 150.

Технологическая линия по выпуску плит ограждения составляет 22,5 м³ в сутки.

2. Элементы шахт лифтов ШЛГП. Размеры (мм): $L = 1950$, $B = 1800$, $h = 2990$. Технологическая линия по выпуску элементов шахт лифтов составляет 21 м³ в сутки.

3. Вентиляционные блоки СВБ-1. 4.5. Блоки имеют следующие размеры (мм): $L = 880$, $B = 300$, $h = 2980$. Технологическая линия по выпуску вентиляционных блоков составляет 3,2 м³ в сутки.

4. Блоки бетонные для стен подвалов ФБС 9-3-6. Блок имеет следующие размеры (мм): $L = 880$, $B = 300$, $h = 580$. Технологическая линия по выпуску блоков для стен подвалов составляет 1,5 м³ в сутки.

Внедрение ОТМ на строительном предприятии привело к росту объема строительной продукции.

Прирост объема каждого вида продукции равен объему продукции, произведенной за 10 дней работы. Капитальные вложения на внедрение ОТМ составили 1000 000 руб. Исходные данные для решения задачи представлены в таблице 13.2.

Таблица 13.2 – Исходные данные

Наименование изделия	Цена 1 единицы строительной продукции после внедрения ОТМ, руб.	Себестоимость единицы продукции после внедрения ОТМ, руб.	Прирост объема продукции в результате внедрения ОТМ, шт.
Плита ограждения	3500	3000	
Элементы шахт лифтов ШЛГП	29 000	28 000	
Вентиляционные блоки СВБ-1	4000	3800	
Блок бетонный для стен подвалов	450	360	

Определить:

1. Прирост объема продукции после внедрения ОТМ, шт.

2. Экономическую эффективность капитальных вложений, направленных на внедрение ОТМ в строительной организации.

Методические указания к заданиям 3-5

Абсолютный размер брака представляет собой сумму затрат на окончательно забракованную продукцию и расходы на исправление брака.

Абсолютный размер потерь от брака получают путем вычитания из абсолютного размера брака стоимости брака по цене использования, суммы удержаний с виновников брака, суммы взысканий с поставщиков за поставку некачественных материалов и добавления штрафов, уплаченных организацией потребителю.

Относительные показатели размера брака и потерь от брака определяются процентным отношением их абсолютных значений к себестоимости строительной продукции.

Обобщающий показатель качества определяется отношением суммарной стоимости забракованной продукции, штрафов, выплаченных организацией за дефектную продукцию и гарантийного ремонта к стоимости фактически реализованной продукции:

$$ПК_{об} = \frac{C_{бр} + C_{деф} + C_г + C_{штр}}{C_{реал.пр}}, \quad (21)$$

где $C_{бр}$ – стоимость забракованной продукции, тыс. руб.;

$C_{деф}$ – стоимость дефектной продукции, тыс. руб.;

$C_г$ – стоимость гарантийного и послепродажного обслуживания, тыс.руб.;

$C_{штр}$ – стоимость штрафов, выплаченных организацией;

$C_{реал.пр}$ – стоимость фактически реализованной продукции (выручка от реализации продукции), тыс.руб.

Годовой экономический эффект от внедрения мероприятий новой техники, направленных на улучшение качества строительных работ (Эф), определяется по формуле:

$$\text{Эф} = \Delta \text{Э} - E_n \times K, \quad (22)$$

где $\Delta \text{Э}$ – прирост прибыли (снижение себестоимости) от внедрения мероприятий новой техники, тыс. руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений – 0,15;
 K – единовременные затраты, необходимые для создания и использования новой техники, тыс. руб.

В свою очередь, снижение себестоимости ($\Delta \text{Э}$) от внедрения мероприятий новой техники, складывается из снижения себестоимости:

- в части прямых затрат – затрат на материалы ($\Delta \text{Э}_{\text{з.мат.}}$) и затрат на эксплуатацию машин и механизмов ($\Delta \text{Э}_{\text{з.экссп.}}$);
- в части накладных расходов – расходов, зависящих от затрат труда ($\Delta \text{Э}_{\text{н.р.}}$);
- в части условно-постоянной части затрат – в составе прямых затрат и накладных расходов ($\Delta \text{Э}_{\text{усл.пост.}}$).

$$\Delta \text{Э} = \Delta \text{Э}_{\text{з.мат.}} + \Delta \text{Э}_{\text{з.экссп.}} + \Delta \text{Э}_{\text{н.р.}} + \Delta \text{Э}_{\text{усл.пост.}} \quad (23)$$

Снижение себестоимости в части накладных расходов определяется с учетом снижения трудоемкости работ. Трудоемкость строительного-монтажных работ измеряется количеством рабочего времени, затраченным на единицу строительной продукции, и определяется по формуле:

$$\Delta \text{Э}_{\text{н.р.}} = 60 \times \text{Э}_T, \quad (24)$$

где Э_T – снижение трудоемкости, чел.-дн. Снижение трудоемкости определяется по формуле:

$$\text{Э}_T = T_p \frac{\Delta T_p}{100}, \quad (25)$$

где T_p – трудоемкость объема работ, чел.-дн.;

ΔT_p – снижение трудоемкости в результате мероприятий по внедрению новой техники, %.

Если сокращается время выполнения отдельных видов работ на объекте, то снижение условно-постоянных накладных расходов принимается в расчет при условии, что соответственно возрос в течение рассматриваемого периода объем выполняемых работ данного вида. При сокращении продолжительности строительства следует учитывать эффект, получаемый от снижения условно-постоянных накладных расходов.

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства данного объекта (этапа работ) определяется по формуле:

$$\text{Э}_{\text{усл.пост.}} = H \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right), \quad (26)$$

где H – годовая сумма условно-постоянных накладных расходов в составе прямых затрат и накладных расходов; тыс. руб.;

T_1 и T_2 – продолжительность строительства объекта до и после внедрения мероприятий новой техники, дн.

Экономическая эффективность капитальных вложений по отдельным мероприятиям и технико-экономическим проблемам определяется отношением прибыли к вложениям, связанным с получением этой прибыли:

$$\text{Э}_{\text{к.в.}} = \frac{Ц - Cc}{K}, \quad (27)$$

где $Ц$ – стоимость дополнительно произведенной строительной продукции после внедрения ОТМ, тыс. руб.;

Cc – себестоимость дополнительно произведенной строительной продукции после внедрения ОТМ, тыс. руб.

K – капитальные вложения в основные фонды, тыс. руб.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14

Тема: Расчет эффективности функционирования систем менеджмента качества

Цель: закрепить теоретические положения выстраивания систем менеджмента качества (СМК) в строительной организации, а также приобрести практические навыки в определении экономического эффекта в результате функционирования СМК.

Система менеджмента качества (СМК) – система управления качеством производимой продукции в какой-либо организации.

Целью СМК является соответствие результатов процессов компании потребностям потребителя, организации и общества (соответствие, как явным требованиям, так и подразумеваемым потребностям).

Методика создания СМК разрабатывается в соответствии с основными принципами **всеобщего менеджмента качества (TQM)** и требованиями **МС ИСО 9000:2000**. Общая модель СМК представлена на рис. 12.

В стандарте ИСО 9001:2001 применяются два научных подхода к менеджменту – системный и процессный.

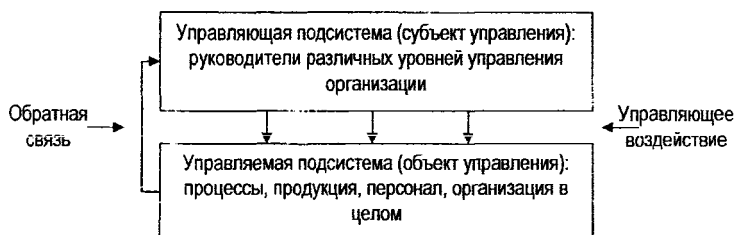


Рисунок 12 – Общая модель СМК

В соответствии с системным подходом организацией необходимо управлять с учетом ее целостности, взаимосвязи и взаимозависимости ее составляющих, основываясь на реально сложившейся ситуации. Содержание системного подхода к управлению качеством заключается в определении взаимосвязанных процессов и управлении ими, осуществляемыми в организации, как системой для достижения ее целей в области качества, направленных на повышение результативности и эффективности деятельности организации. Таковой является СМК, построенная на основе процессной модели.

Процессный подход – представление процесса управления как непрерывной цепи взаимосвязанных функций управления. Каждое предприятие имеет свой оптимальный набор функций, которые непрерывно чередуются, сменяя друг друга. Знаменитый цикл PDCA «Деминга-Шухарта» представляет собой переход функций: планирование (plan), выполнение (do), контроль (check) и управляющее воздействие (action).

В ИСО 9001:2001 определены четыре группы процессов, необходимых для СМК:

1. Процессы управленческой деятельности руководства.
2. Процессы обеспечения ресурсами (менеджмент персонала, инфраструктуры, управление производственной средой).
3. Процессы ЖЦП (планирование процессов ЖЦП, проектирование и разработка, закупки, производство и обслуживание, управление устройствами для мониторинга и измерений).
4. Процессы измерения, анализа и улучшения.

Технология реализации наиболее важных элементов для построения и внедрения эффективной СМК в строительных организациях включает основные этапы:

1. Определение руководством организации политики в области качества, которая является частью общей политики и стратегии предприятия.

2. Проведение комплексного анализа управления качеством продукции и организация работы подразделения «Служба качества».

3. Разработка концептуальной модели СМК в соответствии с требованиями стандарта. При разработке концептуальной модели СМК определяются бизнес-процессы строительного предприятия и соответственно организационно-технологические схемы по совершенствованию системы управления предприятием в целом, и составляется план мероприятий по повышению качества продукции и выполняемых СМР.

4. Разработка документации системы менеджмента качества. Автоматизация работы службы качества.

5. Внедрение СМК.

6. Сертификация СМК. Цель этапа: осуществить мероприятия по подготовке к сертификации с целью снижения риска выявления значительных несоответствий во время аудита качества.

В Беларуси сертификацией систем менеджмента организаций в соответствии с ИСО 9001 (СТБ ISO 9001) занимаются организации, аккредитованные в Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь.

Состав системы менеджмента качества:

1. Организационная структура и схема поддержки СМК.
2. Миссия, Политика и Цели в области качества.
3. Система процессов СМК.
4. Система документации.
5. Система мониторинга и контроля качества.
6. Система анализа и принятия решений.
7. Руководство по качеству.

Тактика СМК:

1. Предупреждение причин дефектов.
2. Вовлечение всех сотрудников в деятельность по улучшению качества.
3. Активное стратегическое управление.
4. Непрерывное совершенствование качества продукции и процессов.
5. Использование научных подходов в решении задач.
6. Регулярная самооценка.

Задание 1

Выполнить тест (только 1 правильный ответ).

1. Какой из основных подходов к Менеджменту качества лежит в основе построения модели менеджмента качества?
 - а) руководящий подход;
 - б) процессный подход;
 - в) подход, основанный на фактах.
2. Представление о качестве основано на:
 - а) требованиях и пожеланиях потребителей;
 - б) принципах деятельности производителей;
 - в) законодательных требованиях государства;
 - г) решениях руководителей предприятия.
3. Внедрение методологии TQM требует:
 - а) вовлечения и обучения всего персонала;
 - б) мониторинга поставщиков и качества продукции;
 - в) смены персонала на более квалифицированных сотрудников.
4. Управление качеством:
 - а) включает в себя менеджмент качества;
 - б) то же, что и менеджмент качества;
 - в) является частью менеджмента.

5. В менеджменте качества участвуют:

- а) все службы и подразделения организации;
- б) только Служба менеджмента качества;
- в) руководство организации и Служба менеджмента качества.

Задание 2

Какие факторы, способствующие процессу улучшения СМК, по вашему мнению, выделило руководство компании? Как вы оцениваете результаты, достигнутые компанией?

В 2007 г. ЖЗМК начал работу по улучшению существующей СМК. Руководство завода определило ключевые факторы, способствующие процессу улучшения. К концу 2010 года завод достиг следующих результатов:

- издержки, связанные с низким качеством, сократились на 44%;
- производительность труда выросла на 8%;
- объем реализации продукции увеличился на 27%;
- производственный брак сократился до 0,1%;
- стоимость отгружаемой продукции повысилась на 36%; – число работающих в 11 подразделениях сократилось на 30%;
- налогооблагаемая прибыль выросла на 124%;
- количество годной продукции, принимаемой службой контроля, возросло на всех производственных участках (объем годной продукции увеличился на 17%, а прямые трудозатраты сократились на 50%);
- сверхурочная работа сократилась на 91%.

Задание 3

Строительная компания строит комфортабельные современные квартиры в зданиях, возводимых по современным технологиям с отделкой в классическом скандинавском стиле. Квартиры оборудованы встроенной мебелью, бытовой техникой, системами коммуникаций. В отчетном году строительная компания приняла решение о внедрении Системы менеджмента качества (СМК).

Исходная информация:

1. За расчетный период принят один год работы организации, в течение которого будут осуществляться основные направления деятельности: промышленное, коммерческое и жилищное строительство.

2. Выручка от реализации СМР, выполненных в отчетном году, составила 50 700 000 тыс. руб. (без учета НДС).

3. Плановая рентабельность по основной деятельности (выполнение СМР) принята на уровне 12% от объема СМР.

4. Риск недополучения прибыли от использования СМК строительной организацией состоит из 2 типов рисков:

- риск ненадежности участников проекта – 5%;
- риск недополучения предусмотренных проектом доходов – 8%.

5. В отчетном году для оснащения СМК планируется приобрести прибор для проверки качества строительных материалов стоимостью 20 000 тыс. руб.

6. Экспертным путем установлено, что по условиям несоблюдения экологических требований организация будет подвергнута штрафу 10 000 тыс. руб., по результатам инспекционных проверок Службы государственного строительного надзора и экспертизы – 5000 тыс. руб.

7. Принято следующее распределение единовременных затрат и суммы штрафов по видам получения экономического эффекта:

- на снижение издержек производства – 80%;
- на увеличение объемов производства – 20%.

8. Налог на прибыль в отчетном году равен 24%.

В таблице 14.1 приводятся показатели, обеспечивающие снижение издержек строительного производства.

Таблица 14.1 – Затраты и результаты функционирования СМК, обеспечивающие снижение издержек

№	Направления формирования экономического эффекта	Снижение издержек на 1 млн. руб. СМР, тыс. руб.	Текущие затраты на работу СМК на 1 млн. руб., тыс. руб.
1	2	3	4
1.1	Сокращение потерь за счет качества проекта, в том числе за счет:	35	9
	– проверки формулировок договора на проектирование на предмет четкого установления ответственности разработчиков	10	1
	– участия в принятии этапных проектных решений и их согласование (генплан)	10	3
	– проверки полноты и обоснованности экспертного заключения по проекту с привлечением генерального проектировщика	15	5
1.2	Сокращение потерь от брака, в том числе за счет:	38	20
	– проверки качества поставок технологического оборудования заказчиком посредством четкого формулирования требований к поставщикам по комплектности, гарантиям, оплате	17	12
	– входного контроля строительных конструкций, материалов, деталей	4	2
	– анализа причин возникших несоответствий	10	2
	– контроля технологических процессов выполнения СМР	2	1
	– контроля качества работ, выполняемых субподрядчиками	5	3
1.3	Снижение издержек на гарантийное обслуживание, в том числе за счет:	11	7
	– окончательного контроля строительной продукции при сдаче объектов;	8	5
	– исправления дефектов в процессе выполнения СМР	3	2
1.4	Повышение уровня компетентности персонала, в том числе за счет:	6	6
	– повышения квалификации персонала	4	3
	– обеспечения условий производственной среды	2	3
	Итого по направлению снижения издержек:		

В таблице 14.2 приводятся показатели, обеспечивающие увеличение объемов строительно-монтажных работ.

Таблица 14.2 – Затраты и результаты функционирования СМК, обеспечивающие увеличение объемов СМР

№№	Направления формирования экономического эффекта СМК	Увеличение объема на 1 млн руб. СМР, тыс. руб.	Текущие затраты на работу СМК на 1 млн руб., тыс. руб.
1	2	3	4
1.1	Повышение качества принимаемых решений, в том числе за счет:	70	7
	– оценки и выбора поставщиков и субподрядчиков	36	3
	– анализа со стороны руководства функционирования СМК	24	2
	– четкой формулировки в договорах подряда на СМР требования к субподрядчикам по качеству исполнения СМР, порядку их приемки и оплаты	10	2
1.2	Обеспечение конкурентоспособности и рейтинга СМО(системы массового обслуживания), в том числе за счет:	75	6
	– анализа требований заказчика	50	4
	– анализа удовлетворенности потребителя	25	2
	Итого по направлению увеличения объемов работ:		

Определить:

1. Прибыль строительной организации в результате функционирования СМК за один год работы.
 2. Долю прибыли, полученную от использования СМК в общей прибыли строительной организации.
 3. Доли экономического эффекта от функционирования СМК за счет снижения издержек и за счет увеличения объемов СМР.
- Сделать выводы о том, какой источник эффекта наиболее существенно влияет на эффективность функционирования СМК.

Методические указания к заданию 3

Прибыль строительной организации в результате функционирования СМК за один год ее работы определяется по формуле:

$$П_{смк} = \left\{ \begin{aligned} & \left[\left(Осмр + Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times \sum_i \Delta И_i + \left(Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times R \right] \times (1 - Ур) - \\ & - \left(Осмр + Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times \sum_i \Delta З_i - \\ & - \left(Осмр + Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times \sum_j \Delta З_j - К - Шз - Шн \end{aligned} \right\} \times (1 - Нп), \quad (28)$$

где $П_{смк}$ – годовая прибыль строительной организации, полученная в результате реализации процедур СМК, млн. руб.;

$Осмр$ – годовой объем строительно-монтажных работ организации, млн. руб.;

ΔO_j – прирост объемов СМР при реализации j-ой процедуры СМК на один млн. руб., млн. руб.;

$\Delta И_i$ – снижение издержек строительного производства при реализации i-ой процедуры СМК на один млн. руб., млн. руб.;

R – плановая рентабельность строительной организации, %;

$Ур$ – уровень риска недополучения прибыли строительной организацией, %;

$\Delta З_i$ – прирост затрат при реализации i-ой процедуры (обеспечивающей снижение издержек) СМК на один млн. руб. СМР, млн. руб.;

$\Delta З_j$ – прирост затрат при реализации j-ой процедуры (обеспечивающей увеличение объемов) СМК на один млн. руб. СМР, млн. руб.;

$К$ – одновременные вложения на создание и развитие СМК в текущем году, млн. руб.;

$Шз$ – объем штрафов в отчетном году по условиям несоблюдения экологических требований при строительстве, млн. руб.;

$Шн$ – объем штрафов в отчетном году, налагаемых Службой государственного строительного надзора и экспертизы; млн. руб.

$Нп$ – налог на прибыль, %.

Доля прибыли, полученная от функционирования СМК, в общей прибыли, определяется по формуле:

$$УП_{смк} = \frac{П_{смк}}{Пч} \times 100\%, \quad (29)$$

где $УП_{смк}$ – доля прибыли, полученная от функционирования СМК, %;

$П_{смк}$ – годовая прибыль строительной организации, полученная в результате реализации процедур СМК, млн. руб.;

$Пч$ – чистая прибыль СМО, полученная по результатам года, млн. руб.

Чистая прибыль СМО ($Пч$) определяется по формуле:

$$Пч = \left(Осмр + Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times R \times (1 - Нп) + П_{смк}, \quad (30)$$

Доля экономического эффекта ($УПсмк_1$) от функционирования СМК строительной организации за счет снижения издержек определяется по формуле:

$$УПсмк_1 = \left[\frac{\left(Осмр + Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times \sum_i \Delta И_i \times (1 - Ур)}{Псмк} \right] \times (1 - Нп), \quad (31)$$

$$\left[\frac{\left(Осмр + Осмр \times \sum_j \Delta O_j \right) \times \sum_i \Delta З_i + (К + Шз + Шн) \times 0,80}{Псмк} \right]$$

Аналогично можно рассчитать долю эффекта ($УПсмк_2$) от функционирования СМК за счет увеличения объемов СМР либо воспользоваться следующей формулой:

$$УПсмк_2 = \frac{Псмк - УПсмк_1}{Псмк} \times 100\%, \quad (32)$$

Результаты расчетов заносятся в таблицу 14.3.

Таблица 14.3 – Результаты расчетов

Расчетные показатели		Количественное значение показателя, %
1	2	3
1	Доля прибыли в общем объеме СМР	УПсмр
2	Доля прибыли от внедрения СМК в общей прибыли организации	УПсмк
3	Доля экономического эффекта за счет снижения издержек	УПсмк ₁
4	Доля экономического эффекта за счет увеличения объема СМР	УПсмк ₂

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15

Тема: Техническое нормирование и стандартизация в управлении качеством

Цель: закрепить теоретические знания о техническом нормировании и стандартизации в Республике Беларусь.

Задание 1

Изучить представленную информацию по техническому нормированию и стандартизации. Ответить на следующие вопросы:

1. Что такое техническое нормирование и стандартизация?
2. Назовите основные цели и принципы технического нормирования и стандартизации.
3. Какие виды ТНПА используются в РБ согласно новой системе технического нормирования и стандартизации?
4. Дайте определение понятию «система технического нормирования и стандартизации».
5. Что такое стандарты Еврокод?

Принятый в 2004 году Закон Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» основан на положениях Соглашений Всемирной торговой организации, учитывает аспекты систем технического регулирования и стандартизации России, Украины и других стран, а также Европейского Союза. В 2006 году принят Закон Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в некоторые Законы Республики Беларусь по вопросам технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации», предусматривающий внесение изменений и дополнений в 48 законов и кодексов, что обеспечит приведение этих законов и кодексов в соответствие с новым законодательством в области технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия.

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.

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.

Целью технического нормирования и стандартизации 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.

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

- обязательности применения технических регламентов;
- доступности технических регламентов, технических кодексов и государственных стандартов, информации о порядке их разработки, утверждения и опубликования для пользователей и иных заинтересованных лиц;
- приоритетного использования международных и межгосударственных (региональных) стандартов;
- использования современных достижений науки и техники;
- обеспечения права участия юридических и физических лиц, включая иностранные, и технических комитетов по стандартизации в разработке технических кодексов, государственных стандартов;
- добровольного применения государственных стандартов.

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

В соответствии с новой системой технического нормирования и стандартизации к техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации относятся:

- технические регламенты;
- технические кодексы установившейся практики;
- государственные стандарты Республики Беларусь;
- стандарты организаций;
- технические условия.

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.

Технический кодекс установившейся практики (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.

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.

Государственный стандарт Республики Беларусь – стандарт, утвержденный Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, а в области архитектуры, градостроительства и строительства – Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

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

Технические условия – технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем и содержащий технические требования к конкретному типу, марке, модели, виду реализуемой ими продукции или оказываемой услуге, включая правила приемки и методы контроля.

Ежегодно в Беларуси принимается более 300 государственных стандартов. Это обеспечивает необходимое пополнение и поддержание в актуализированном состоянии действующего фонда государственных стандартов, насчитывающего более 22 тысячи документов. Уровень гармонизации принимаемых государственных стандартов с международными составляет 50 %.

С целью приведения национальных стандартов и норм проектирования в строительстве в соответствие с международной и европейской практикой разработаны и введены в действие с 01.01.2010 г. на территории Республики Беларусь нормы проектирования Европейского Союза, предусматривающие принятие европейских норм проектирования железобетонных, стальных, из стали и бетона, деревянных, каменных, алюминиевых конструкций зданий и сооружений. Европейские стандарты в области архитектуры и строительства (EUROCODE), введенные в качестве технических кодексов установившейся практики Республики Беларусь (ТКП EN).

Задание 2

Изучите СТБ ИСО 9001-2001 (Приложение 1) и составьте анкету-вопросник для организации, внедряющей СМК по приведенному примеру.

АНКЕТА-ВОПРОСНИК ПО СТБ ИСО 9001-2001

наименование организации

фамилия, и., о., должность лица, ответственного за систему менеджмента качества организации

Номера пунктов по СТБ ИСО 9001	ВОПРОС	Наименование и обозначение документа (в т.ч. документа СМК), содержащего требование	Степень выполнения требования (да/нет)
--------------------------------	--------	---	--

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16

Тема: Метрологическое обеспечение качества строительной продукции

Цель: закрепить теоретические знания о метрологическом обеспечении качества, а также приобрести практические навыки в определении погрешности измерений и средств измерений.

Под **метрологическим обеспечением (МО)** понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Основной тенденцией в развитии **метрологического обеспечения** является переход от существовавшей ранее сравнительно узкой задачи обеспечения единства и требуемой точности измерений к принципиально новой задаче обеспечения качества измерений.

Качество измерений – понятие более широкое, чем точность измерений. Оно характеризует совокупность свойств СИ, обеспечивающих получение в установленный срок результатов измерений с требуемыми точностью (размером допускаемых погрешностей), достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью.

Понятие «**метрологическое обеспечение**» применяется, как правило, по отношению к измерениям (испытанию, контролю) в целом. В то же время допускают использование термина «метрологическое обеспечение технологического процесса (производства, организации)», подразумевая при этом МО измерений (испытаний или контроля) в данном процессе, производстве, организации.

Объектом МО являются все стадии жизненного цикла (ЖЦ) изделия (продукции) или услуги.

МО имеет четыре основы: научную (метрология), организационную (государственная и ведомственная метрологические службы), нормативную (Государственная система обеспечения единства измерений) и техническую (системы государственных эталонных единиц, государственных испытаний средств измерений и др.).

Для практического измерения единиц физических величин применяются технические средства, которые имеют нормированные погрешности и называются **средствами измерений**.

Мерой называют средство измерения, предназначенное для воспроизведения физических величин заданного размера (например, гири, меры длины и др.).

Стандартный образец – это должным образом оформленная проба вещества (материала), которая подвергается метрологической аттестации с целью установления количественного значения определенной характеристики.

У мер есть номинальное (указанное на ней) и действительное значение (указывается в специальном свидетельстве как результат высокоточного измерения с использованием официального эталона). Разность между номинальным и действительным значениями называется **погрешностью меры**. В зависимости от погрешности, меры подразделяют на разряды (1-го, 2-го и т.д.) и называют разрядными эталонами, которые используют для проверки измерительных средств.

Задание 1

В процессе однократного измерения емкости конденсатора получено значение $C=1,24$ пФ (пикофарад). Предварительно оценены среднеквадратическое отклонение измерения емкости $\sigma_c=0,037$ пФ и границы неисключенных остатков двух составляющих систематической погрешности $\Delta C_1=0,012$ пФ и $\Delta C_2=0,016$ пФ. Определить доверительные границы суммарной погрешности результата с доверительной вероятностью $P=0,95$ (формулы 33-38).

Задание 2

В электрической цепи был проведен ряд прямых измерений сопротивления (таблица 16.1). Необходимо обработать ряд результатов наблюдений и оценить случайную погрешность, считая результаты исправленными и равноточными (находящимися в пределах допуска) при доверительной вероятности $P_g=0,95$ (формулы 36, 38-42).

Таблица 16.1 – Результаты прямых измерений

Параметр	Число измерений и значение параметра, КОМ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сопротивление	32,700	32,744	32,786	32,848	32,578	32,593	32,588	32,519	32,603	32,627

Задание 3

Определить инструментальные погрешности измерений силы тока двумя магнитоэлектрическими миллиамперметрами с классом точности $\delta_1 = 0,5$ и $\delta_2 = 1,0$ и указать, какой из результатов получен с большей точностью, а также могут ли показания $J_1=19,0$ мА и $J_2=18,6$ мА исправных приборов отличаться так, как задано в условии. Миллиамперметры имеют нули в начале шкалы и пределы $J_1=50$ мА и $J_2=20$ мА (формулы 43-44).

Методические указания к выполнению заданий 1-3

Доверительная граница случайной погрешности:

$$\Delta X = t \sigma_x, \quad (33)$$

где X – действительное или измеренное значение физической величины;

t – коэффициент Стьюдента, который зависит от доверительной вероятности P_g и числа наблюдений n (при $P_g=0,95$ $t=2$).

Доверительные неисключенные систематические погрешности:

$$\Delta X = K \sqrt{\sum_{i=1}^m \Delta X_i^2}, \quad (34)$$

где K – коэффициент зависимости для доверительной вероятности $P_g = 0,95$ и количества неисключенных систематических погрешностей (для $m=2$ принимается равным 1,1).

Сумма неисключенных систематических погрешностей:

$$\Delta X' = \sum_{i=1}^m \Delta X_i, \quad (35)$$

Коэффициент точности для оценки доверительных границ суммарной погрешности прямых однократных измерений:

$$\mu = \frac{\Delta X}{\sigma_x} \quad (36)$$

Доверительные границы суммарной погрешности:

$$\Delta X_g = 0,8(\Delta X + \Delta X') \quad (37)$$

Доверительный интервал:

$$X = (X \pm \Delta X_g) \quad (38)$$

Среднеарифметическое значение результатов измерения:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n, \quad (39)$$

где n – количество измерений.

Случайное отклонение V_i по результатам отдельных наблюдений (сумма V_i должна приблизительно равняться 0):

$$V_i = X_i - \bar{X} \quad (40)$$

Среднее квадратическое отклонение результатов отдельных наблюдений:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \Delta V_i^2}. \quad (41)$$

Проверка погрешности вычислений определяется с помощью критерия «трех сигм». В соответствии с этим критерием, если $|V_i| \geq 3 \sigma_x$, то такое наблюдение содержит грубую погрешность.

Среднее квадратическое отклонение результата среднего квадратического измерения.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \Delta V_i^2} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}, \quad (42)$$

Абсолютная погрешность средства измерения:

$$\pm \Delta J_i = \frac{\delta \cdot J_i}{100}. \quad (43)$$

Относительная погрешность средства измерения:

$$\delta'_i = \frac{\Delta J_i \cdot 100}{J'_i}. \quad (44)$$

Модуль разницы между результатами измерений не должен превысить сумму модулей абсолютных погрешностей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №17

Тема: Сертификация в управлении качеством

Цель: ознакомиться с порядком проведения сертификации продукции, изучить различные виды сертификатов.

Задание 1

1. Что такое сертификация продукции?
2. Каковы правовые основы сертификации?
3. Определите основные цели сертификации.
4. Какой орган занимается проведением испытаний?
5. Назовите существующие виды сертификатов.

Сертификация – форма подтверждения соответствия, осуществляемого аккредитованным органом по сертификации.

Правовые основы сертификации товаров, работ и услуг устанавливает Закон Республики Беларусь от 5 января 2004 г. «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

Согласно этому Закону подтверждение соответствия может носить обязательный или добровольный характер. Обязательное подтверждение соответствия может осуществляться в формах обязательной сертификации и декларирования соответствия. Добровольное подтверждение осуществляется в форме добровольной сертификации.

Перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь, утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 16 декабря 2008 г. № 60 «Об утверждении перечня продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь».

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

14.07.2011 вступает в силу новая редакция Закона Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации» от 5 января 2004 года. (Закон Республики Беларусь от 31.12.2010 №228-З). Её принятие обусловлено необходимостью улучшения инвестиционной привлекательности страны, уточнения норм закона с учетом практики его применения и международного опыта, гармонизации национальной системы оценки соответствия с международными правилами, а также приведением в соответствие с рядом законодательных актов Республики Беларусь.

Цели сертификации:

1. Выяснить, является ли данная продукция безопасной для здоровья населения, не несет ли она вред окружающей среде.
2. Определить, соответствуют ли заявленные качества продукции государственным стандартам.
3. Повысить уровень продукции посредством выставления более высоких требований к сертифицируемому продукту.
4. Защитить внутренний рынок страны от плохой продукции привезенной из других стран.
5. Главная цель сертификации - проведение испытаний продукции.

Такие испытания, как правило, проводятся в специальных (получивших соответствующий статус) лабораториях. Лаборатории совсем не обязательно имеют отношение к органу, который выдает сертификат. По результатам исследований выдается протокол испытаний, основание для получения сертификата.

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

Аккредитация – вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является официальное признание компетентности юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведению испытаний продукции.

В настоящее время в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь функционируют:

- 102 аккредитованных органа по сертификации;
- 48 экспертов по оценке;
- 381 технических экспертов;
- 3274 аккредитованные испытательные лаборатории;
- 198 аккредитованных поверочных лабораторий;
- 50 калибровочных лабораторий.

Декларирование соответствия – форма подтверждения соответствия, осуществляемого изготовителем (продавцом).

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Декларация о соответствии – документ, в котором изготовитель (продавец) удостоверяет соответствие производимой и (или) реализуемой им продукции требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Сертификат компетентности – документ, удостоверяющий профессиональную компетентность физического лица (далее – персонал) в выполнении определенных работ, услуг.

Виды сертификатов

1. Евро 4 (3,5) – это экологический сертификат на автомобили и другую технику, подтверждающий соответствие требованиям технических регламентов. При выполнении процедуры оформления ввезенного автомобиля таможенник обязан указать в паспорте транспортного средства экологический класс автомобиля, основываясь на сведениях, содержащихся в сертификате соответствия.

2. Отказное письмо – это официальный документ, выдаваемый аккредитованным органом по сертификации, в котором указывается, что продукция (наименование такое-то, код ОКП или ТН ВЭД такой-то) не подлежит обязательной сертификации в системе ГОСТ Р или относится к группе продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии.

3. Сертификат при ввозе-вывозе товаров.
4. Сертификат происхождения товара – документ, однозначно свидетельствующий о стране происхождения товара и выданный органом государства-экспортера, уполномоченным в соответствии с национальным законодательством.
5. Фитосанитарный сертификат выдается на вывозимую за пределы Республики Беларусь подкарантинную продукцию, которая отвечает фитосанитарным требованиям, установленным международными договорами в области защиты растений.
6. Ветеринарный сертификат.
7. Карантинный сертификат необходим для подтверждения факта отсутствия различных заболеваний на ряд товаров, имеющих растительное или животное происхождение.
8. Сертификат соответствия.
9. Сертификат Госстроя выдается на продукцию, используемую в строительстве, подтверждающий, что продукция соответствует требованиям основных нормативно-технических документов, установленных для данной продукции.
10. Экологический сертификат необходим для того, чтобы официально заявить о том, что содержание экологически вредных примесей в предлагаемых товарах не превышает пределов, установленных нормативно-техническими документами.
11. Гигиенический сертификат – подтверждение государственной гигиенической регламентации и регистрации.
12. Пожарный сертификат – это документ, подтверждающий, что продукция соответствует требованиям (правилам) пожарной безопасности.
13. Сертификат качества.

Задание 2

Изучить схемы сертификации продукции.

Схемы сертификации – определенная совокупность действий, официально принимаемая (устанавливаемая) в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

Таблица 17.1 – Схемы сертификации

Номер схемы	Испытания или рассмотрение заявления о соответствии	Проверка производства	Инспекционный контроль сертифицированной продукции
1	2	3	4
2	Испытания типа*	-	-
3а	Испытания типа*	Анализ состояния производства	Испытания образцов и (или) оценка состояния производства
5	Испытания типа*	Сертификация системы качества	Испытания образцов, контроль за стабильностью функционирования системы качества
6а	Рассмотрение заявления о соответствии с прилагаемыми документами	Сертифицированная система качества	Контроль за стабильностью функционирования системы качества
7	Испытания партии	-	-
8	Испытания каждого изделия	-	-
9	Рассмотрение заявления о соответствии продукции изготовителя с прилагаемыми документами	-	-
9а	Рассмотрение заявления о соответствии продукции изготовителя с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	Испытание образцов, взятых у заявителей
*Испытания типового образца продукции с целью распространения результатов испытания на всю совокупность			

Применение схем сертификации:

схема 2 - для продукции, поставляемой по контракту периодически малыми партиями в течение одного года;

схема 3а и 5 - для изделий серийного и массового производства;

схема 6а - для продукции серийного и массового производства при наличии сертифицированной системы качества;

схема 7 - для партии продукции;

схема 8 - для изделий, представляющих большую опасность для жизни человека, или для изделий, выход из строя которых может привести к катастрофе;

схема 9 - для изделий единичного производства и опытных образцов, а также малых партий продукции, приобретаемых целевым назначением для оснащения отечественных производственных или иных объектов, если представленная документация подтверждает безопасность изделия;

Схема 9а - для скоропортящихся пищевых продуктов, продовольственного сырья, плодов, овощей, ягод, грибов.

Задание 3

Изучить сертификаты различных видов (используется раздаточный материал).

Указать:

- а) наименование документа, его номер и дату выдачи;
- б) орган, выдавший сертификат;
- в) основание выдачи;
- г) кто является заявителем на проведение сертификации;
- д) наименование товара и его характеристику;
- е) заключение о качестве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бойков, А.А. Правовое регулирование вопросов использования в строительстве новых материалов, изделий, конструкций и технологий: учеб. пособие. / А.А. Бойков, Н.И. Ватин. – СПб.: Издательство СПбГТУ, 2001. – 39 с.

2. Исикара Каору. Японские методы управления качеством. – М.: Издательство «Экономика», 1988. – 215 с.

3. Никитин, В.М. Руководство по контролю качества строительно-монтажных работ / В.М. Никитин, С.А. Платонов. – СПб.: Издательство КН, 1998. – 782 с.

4. Управление качеством: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» (061100) / В.М. Мишин – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 463 с.

5. Управление качеством: учеб. пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро; под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. шк., 2003. – 334 с.

6. Управление качеством продукции: учеб. пособие / Н.И. Новицкий, В.Н. Олексюк, А.В. Кривенков, Е.Э. Пуrowsкая; под ред. Н.И. Новицкого. – 2-е изд., испр. и доп. – Мн.: Новое знание, 2002. – 367 с.

7. Фомиц, В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. Курс лекций. – М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ», Изд-во «ЭКМОС», 2000. – 320 с.

СТБ ИСО 9001-2001

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА Требования
СІСТЭМЫ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКАСЦІ Патрабаванні
QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS Requirements
Дата введения 2001-11-01

1 Область применения**1.1 Общие положения**

Настоящий стандарт устанавливает требования к системе менеджмента качества в тех случаях, когда организация:

а) нуждается в демонстрации своей способности поставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и соответствующим обязательным требованиям;

б) ставит своей целью повышение удовлетворенности потребителей посредством эффективного применения системы, включая процессы постоянного ее улучшения и обеспечение соответствия требованиям потребителей и обязательным требованиям.

Примечание - В настоящем стандарте термин «продукция» применим только к предназначенной для потребителя или затребованной им продукции.

1.2 Применение

Требования настоящего стандарта предназначены для всех организаций независимо от вида, размера и поставляемой продукции.

Если какое-либо требование(я) настоящего стандарта нельзя применить ввиду специфики организации и ее продукции, допускается его исключение.

При сделанных исключениях заявления о соответствии настоящему стандарту приемлемы, если эти исключения подпадают под требования, приведенные в разделе 7, и не влияют на способность или ответственность организации обеспечивать продукцией, отвечающей требованиям потребителей и соответствующим обязательным требованиям.

2 Нормативные ссылки¹

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:
 СТБ ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

СТБ ИСО 10011-1-99² Системы качества. Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 1. Проверка.

СТБ ИСО 10011-2-99² Системы качества. Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 2. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов.

СТБ ИСО 10011-3-99² Системы качества. Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 3. Руководство программой проверок.

СТБ ИСО 14001-2000 Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.

Указанный ниже стандарт содержит положения, которые посредством ссылок в этом тексте составляют положения настоящего стандарта.

СТБ ИСО 9000-2000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

3 Определения*

В настоящем стандарте применяют термины и определения, данные в СТБ ИСО 9000.

Приведенные ниже термины, используемые в этом издании СТБ ИСО 9001 для описания цепи поставки, были изменены для отражения применяемого в настоящее время словаря терминов.

поставщик -----> **организация** -----> **потребитель**

Термин «организация» заменяет термин «поставщик», используемый в СТБ ИСО 9001-96, и относится к объекту, в отношении которого применяется настоящий стандарт. Кроме того, термин «поставщик» заменяет термин «субподрядчик».

В тексте настоящего стандарта термин «продукция» может означать также «услугу».

Примечание - Ниже приведены два термина, содержащиеся в СТБ ИСО 9000, эквиваленты которым отсутствуют в русском языке.

Верификация - подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены (СТБ ИСО 9000, 3.8.4).

Валидация - подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены (СТБ ИСО 9000, 3.8.5).

4 Система менеджмента качества

4.1 Общие требования

Организация должна разработать, задокументировать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему менеджмента качества, постоянно улучшать ее результативность в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Организация должна:

- а) определять процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации (1.2);
- б) определять последовательность и взаимодействие этих процессов;
- в) определять критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности как при осуществлении, так и при управлении этими процессами;
- г) обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержки этих процессов и их мониторинга;
- д) осуществлять мониторинг, измерение и анализ этих процессов;
- е) принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

Организация должна осуществлять менеджмент этих процессов в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Если организация решает передать сторонним организациям выполнение какого-либо процесса, влияющего на соответствие продукции требованиям, она должна обеспечить со своей стороны контроль за таким процессом. Управление им должно быть определено в системе менеджмента качества.

Примечание - В процессы, необходимые для системы менеджмента качества, следует включать процессы управленческой деятельности руководства, обеспечения ресурсами, процессы жизненного цикла продукции и измерения.

4.2 Требования к документации

4.2.1 Общие положения

Документация системы менеджмента качества должна включать:

- а) документально оформленные заявления о политике и целях в области качества;
- б) руководство по качеству;
- в) документированные процедуры, требуемые настоящим стандартом;
- г) документы, необходимые организации для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими;
- д) записи, требуемые настоящим стандартом (4.2.4).

Примечания

1 Там, где в настоящем стандарте встречается термин «документированная процедура», это означает, что процедура разработана, документально оформлена, внедрена и поддерживается в рабочем состоянии.

2 Степень документированности системы менеджмента качества одной организации может отличаться от другой в зависимости от:

- а) размера организации и вида деятельности;
- б) сложности и взаимодействия процессов;
- в) компетенции персонала.

3 Документация может быть в любой форме или на любом носителе.

4.2.2 Руководство по качеству

Организация должна разработать и поддерживать в рабочем состоянии руководство по качеству, содержащее:

- а) область применения системы менеджмента качества, включая подробности, и обоснование любых исключений (1.2);
- б) документированные процедуры, разработанные для системы менеджмента качества, или ссылки на них;
- в) описание взаимодействия процессов системы менеджмента качества.

4.2.3 Управление документацией

Документами системы менеджмента качества необходимо управлять. Записи - специальный вид документов, и ими надо управлять согласно требованиям, приведенным в 4.2.4.

Для определения необходимых средств управления должна быть разработана документированная процедура, предусматривающая:

- а) проверку документов на адекватность до их выпуска;
- б) анализ и актуализацию по мере необходимости и переутверждение документов;
- в) обеспечение идентификации изменений и статуса пересмотра документов;
- г) обеспечение наличия соответствующих версий документов в местах их применения;
- д) обеспечение сохранения документов четкими и легко идентифицируемыми;
- е) обеспечение идентификации документов внешнего происхождения и управление их рассылкой;
- ж) предотвращение непреднамеренного использования устаревших документов и применение соответствующей идентификации таких документов, оставленных для каких-либо целей.

4.2.4 Управление записями

Записи должны вестись и поддерживаться в рабочем состоянии для предоставления свидетелств соответствия требованиям и результативности функционирования системы менеджмента качества. Они должны оставаться четкими, легко идентифицируемыми и восстанавливаемыми. Надо разработать документированную процедуру для определения средств управления, требуемых при идентификации, хранении, защите, восстановлении, определении сроков сохранения и изъятии записей.

5 Ответственность руководства

5.1 Обязательства руководства

Высшее руководство должно обеспечивать наличие свидетельств принятия обязательств по разработке и внедрению системы менеджмента качества, а также постоянному улучшению ее результативности посредством:

- а) доведения до сведения организации важности выполнения требований потребителей, а также законодательных и обязательных требований;
- б) разработки политики в области качества;
- в) обеспечения разработки целей в области качества;
- г) проведения анализа со стороны руководства;
- д) обеспечения необходимыми ресурсами.

5.2 Ориентация на потребителя

Высшее руководство должно обеспечивать определение и выполнение требований потребителей для повышения их удовлетворенности (7.2.1 и 8.2.1).

5.3 Политика в области качества

Высшее руководство должно обеспечивать, чтобы политика в области качества:

- а) соответствовала целям организации;
- б) включала обязательство соответствовать требованиям и постоянно повышать результативность системы менеджмента качества;
- в) создавала основы для постановки и анализа целей в области качества;
- г) была доведена до сведения персонала организации и понятна ему;
- д) анализировалась на постоянную пригодность.

5.4 Планирование

5.4.1 Цели в области качества

Высшее руководство организации должно обеспечивать, чтобы цели в области качества, включая те, которые необходимы для выполнения требований к продукции [7.1 а)], были установлены в соответствующих подразделениях и на соответствующих ее уровнях. Цели в области качества должны быть измеримыми и согласуемыми с политикой в области качества.

5.4.2 Планирование создания и развития системы менеджмента качества

Высшее руководство должно обеспечивать:

- а) планирование создания и развития системы менеджмента качества для выполнения требований, приведенных в 4.1, а также для достижения целей в области качества;
- б) сохранение целостности системы менеджмента качества при планировании и внедрении в нее изменений.

5.5 Ответственность, полномочия и обмен информацией

5.5.1 Ответственность и полномочия

Высшее руководство должно обеспечивать определение и доведение до сведения персонала организации ответственности и полномочий

5.5.2 Представитель руководства

Высшее руководство должно назначить представителя из состава руководства, который независимо от других обязанностей должен нести ответственность и иметь полномочия, распространяющиеся на:

- а) обеспечение разработки, внедрения и поддержания в рабочем состоянии процессов, требуемых системой менеджмента качества;
- б) представление отчетов высшему руководству о функционировании системы менеджмента качества и необходимости улучшения;
- в) содействие распространению понимания требований потребителей по всей организации.

Примечание – В ответственность представителя руководства может быть включено поддержание связи с внешними сторонами по вопросам, касающимся системы менеджмента качества.

5.5.3 Внутренний обмен информацией

Высшее руководство должно обеспечивать разработку в организации соответствующих процессов обмена информацией, в том числе по вопросам результативности системы менеджмента качества.

5.6 Анализ со стороны руководства

5.6.1 Общие положения

Высшее руководство должно анализировать через запланированные интервалы систему менеджмента качества организации с целью обеспечения ее постоянной пригодности, адекватности и результативности. В анализ следует включать оценку возможностей улучшения и потребности в изменениях в системе менеджмента качества организации, в том числе в политике и целях в области качества.

Записи об анализе со стороны руководства должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

5.6.2 Входные данные для анализа

Входные данные для анализа со стороны руководства должны включать следующую информацию:

- а) результаты аудитов (проверок);
- б) обратную связь от потребителей;
- в) функционирование процессов и соответствие продукции;
- г) статус предупреждающих и корректирующих действий;
- д) последующие действия, вытекающие из предыдущего анализа со стороны руководства;
- е) изменения, которые могли бы повлиять на систему менеджмента качества;
- ж) рекомендации по улучшению.

5.6.3 Выходные данные анализа

Выходные данные анализа со стороны руководства должны включать все решения и действия, относящиеся к:

- а) повышению результативности системы менеджмента качества и ее процессов;
- б) улучшению продукции согласно требованиям потребителей;
- в) потребности в ресурсах.

6 Менеджмент ресурсов

6.1 Обеспечение ресурсами

Организация должна определить и обеспечить ресурсы, требуемые для:

- а) внедрения и поддержания в рабочем состоянии системы менеджмента качества, а также постоянного повышения ее результативности;
- б) повышения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований.

6.2 Человеческие ресурсы

6.2.1 Общие положения

Персонал, выполняющий работу, влияющую на качество продукции, должен быть компетентным в соответствии с полученным образованием, подготовкой, навыками и опытом.

6.2.2 Компетентность, осведомленность и подготовка

Организация должна:

- а) определять необходимую компетентность персонала, выполняющего работу, которая влияет на качество продукции;
- б) обеспечивать подготовку или предпринимать другие действия с целью удовлетворения этих потребностей;
- в) оценивать результативность предпринятых мер;
- г) обеспечивать осведомленность своего персонала об актуальности и важности его деятельности и вкладе в достижение целей в области качества;
- д) поддерживать в рабочем состоянии соответствующие записи об образовании, подготовке, навыках и опыте (4.2.4).

6.3 Инфраструктура

Организация должна определять, обеспечивать и поддерживать в рабочем состоянии инфраструктуру, необходимую для достижения соответствия требованиям к продукции. Инфраструктура может включать:

- а) здания, рабочее пространство и связанные с ним средства труда;
- б) оборудование для процессов (как технические, так и программные средства);
- в) службы обеспечения (например, транспорт или связь).

6.4 Производственная среда

Организация должна создавать производственную среду, необходимую для достижения соответствия требованиям к продукции, и управлять ею.

7 Процессы жизненного цикла продукции

7.1 Планирование процессов жизненного цикла продукции

Организация должна планировать и разрабатывать процессы, необходимые для обеспечения жизненного цикла продукции. Планирование процессов жизненного цикла продукции должно быть согласовано с требованиями к другим процессам системы менеджмента качества (4.1).

При планировании процессов жизненного цикла продукции организация должна установить, если это целесообразно:

- а) цели в области качества и требования к продукции;
- б) потребность в разработке процессов, документов, а также в обеспечении ресурсами для конкретной продукции;
- в) необходимую деятельность по верификации и валидации, мониторингу, контролю и испытаниям для конкретной продукции, а также критерии приемки продукции;
- г) записи, необходимые для обеспечения свидетельства того, что процессы жизненного цикла продукции и произведенная продукция соответствуют требованиям (4.2.4).

Результат этого планирования должен быть в виде, соответствующем практике организации.

Примечания

1 Документ, определяющий процессы системы менеджмента качества (включая процессы жизненного цикла продукции) и ресурсы, которые предстоит применять к конкретной продукции, проекту или контракту, может рассматриваться как план качества.

2 При разработке процессов жизненного цикла продукции организация может также применять требования 7.3.

7.2 Процессы, связанные с потребителями

7.2.1 Определение требований, относящихся к продукции

Организация должна определить:

- а) требования, установленные потребителями, включая требования к поставке и деятельности после поставки;
- б) требования, не определенные потребителем, но необходимые для конкретного или предполагаемого использования, если оно известно;
- в) законодательные и другие обязательные требования, относящиеся к продукции;
- г) любые дополнительные требования, определенные организацией.

7.2.2 Анализ требований, относящихся к продукции

Организация должна анализировать требования, относящиеся к продукции. Этот анализ должен проводиться до принятия организацией обязательства поставлять продукцию потребителю (например, участия в тендерах, принятие контрактов или заказов, принятие изменений к контрактам или заказам) и должен обеспечивать:

- а) определение требований к продукции;
- б) согласование требований контракта или заказа, отличающихся от ранее сформулированных;
- в) способность организации выполнять определенные требования.

Записи результатов анализа и последующих действий, вытекающих из анализа, должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

Если потребители не выдвигают документированных требований, организация должна подтвердить их у потребителя до принятия к исполнению.

Если требования к продукции изменены, организация должна обеспечить, чтобы соответствующие документы были исправлены, а заинтересованный персонал был поставлен в известность об изменившихся требованиях.

Примечание - В некоторых ситуациях, таких, как продажи, осуществляемые через Интернет, практически нецелесообразно проводить официальный анализ каждого заказа. Вместо этого анализ может распространяться на соответствующую информацию о продукции, такую, как каталоги или рекламные материалы.

7.2.3 Связь с потребителями

Организация должна определять и осуществлять эффективные меры по поддержанию связи с потребителями, касающиеся:

- а) информации о продукции;
- б) прохождения запросов, контракта или заказа, включая поправки;
- в) обратной связи от потребителей, включая жалобы потребителей.

7.3 Проектирование и разработка

7.3.1 Планирование проектирования и разработки

Организация должна планировать и управлять проектированием и разработкой продукции.

В ходе планирования проектирования и разработки организация должна устанавливать:

- а) стадии проектирования и разработки;
- б) проведение анализа, верификацию и валидацию, соответствующих каждой стадии проектирования и разработки;
- в) ответственность и полномочия в области проектирования и разработки.

Организация должна управлять взаимодействием различных групп, занятых проектированием и разработкой, с целью обеспечения эффективной связи и четкого распределения ответственности.

Результаты планирования должны актуализироваться, если это целесообразно, по ходу проектирования и разработки.

7.3.2 Входные данные для проектирования и разработки

Входные данные, относящиеся к требованиям к продукции, должны быть определены, а записи должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4). Входные данные должны включать:

- а) функциональные и эксплуатационные требования;
- б) соответствующие законодательные и другие обязательные требования;
- в) там, где это целесообразно, информацию, взятую из предыдущих аналогичных проектов;
- г) другие требования, важные для проектирования и разработки.

Входные данные должны анализироваться на достаточность. Требования должны быть полными, недвусмысленными и непротиворечивыми.

7.3.3 Выходные данные проектирования и разработки

Выходные данные проектирования и разработки должны быть представлены в форме, позволяющей провести верификацию относительно входных требований к проектированию и разработке, а также должны быть утверждены до их последующего использования.

Выходные данные проектирования и разработки должны:

- а) соответствовать входным требованиям к проектированию и разработке;
- б) обеспечивать соответствующей информацией по закупкам, производству и обслуживанию;
- в) содержать критерии приемки продукции или ссылки на них;
- г) определять характеристики продукции, существенные для ее безопасного и правильного использования.

7.3.4 Анализ проекта и разработки

На тех стадиях, где это целесообразно, должен проводиться систематический анализ проекта и разработки в соответствии с запланированными мероприятиями (7.3.1) с целью:

- а) оценивания способности результатов проектирования и разработки удовлетворять требованиям;
- б) выявления любых проблем и внесения предложений по необходимым действиям.

В состав участников такого анализа должны включаться представители подразделений, имеющих отношение к анализируемой(ым) стадии(ям) проектирования и разработки. Записи результатов анализа и всех необходимых действий должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

7.3.5 Верификация проекта и разработки

Верификация должна осуществляться в соответствии с запланированными мероприятиями (7.3.1), чтобы удостовериться, что выходные данные проектирования и разработки соответствуют входным требованиям. Записи результатов верификации и всех необходимых действий должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

7.3.6 Валидация проекта и разработки

Валидация проекта и разработки должна осуществляться в соответствии с запланированными мероприятиями (7.3.1), чтобы удостовериться, что полученная в результате продукция соответствует требованиям к установленному или предполагаемому использованию, если оно известно. Где это практически целесообразно, валидация должна быть завершена до поставки или применения продукции. Записи результатов валидации и всех необходимых действий должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

7.3.7 Управление изменениями проекта и разработки

Изменения проекта и разработки должны быть идентифицированы, а записи должны поддерживаться в рабочем состоянии. Изменения должны быть проанализированы, верифицированы и подтверждены соответствующим образом, а также согласованы до внесения. Анализ изменений проекта и разработки должен включать оценку влияния изменений на составные части и уже поставленную продукцию.

Записи результатов анализа изменений и любых необходимых действий должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

7.4 Закупки

7.4.1 Процесс закупок

Организация должна обеспечить соответствие закупленной продукции установленным требованиям к закупкам. Тип и степень управления, применяемые по отношению к поставщику и закупленной продукции, должны зависеть от ее воздействия на последующие стадии жизненного цикла продукции или готовую продукцию.

Организация должна оценивать и выбирать поставщиков на основе их способности поставлять продукцию в соответствии с требованиями организации. Должны быть разработаны критерии отбора, оценки и повторной оценки. Записи результатов оценивания и любых необходимых действий, вытекающих из оценки, должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

7.4.2 Информация по закупкам

Информация по закупкам должна описывать заказанную продукцию, включая, где это необходимо:

- а) требования к утверждению продукции, процедур, процессов и оборудования;
- б) требования к квалификации персонала;
- в) требования к системе менеджмента качества.

Организация должна обеспечивать адекватность установленных требований к закупкам до их сообщения поставщику.

7.4.3 Верификация закупленной продукции

Организация должна разработать и осуществлять контроль или другую деятельность, необходимую для обеспечения соответствия закупленной продукции установленным требованиям к закупкам.

Если организация или ее потребитель предполагают осуществить верификацию на предприятии поставщика, то организация должна установить в информации по закупкам предполагаемые меры по проверке и порядку выпуска продукции у поставщика.

7.5 Производство и обслуживание

7.5.1 Управление производством и обслуживанием

Организация должна планировать и обеспечивать производство и обслуживание в управляемых условиях. Управляемые условия должны включать, если это целесообразно:

- а) наличие информации, описывающей характеристики продукции;
- б) наличие рабочих инструкций в случае необходимости;
- в) применение подходящего оборудования;
- г) наличие и применение контрольных и измерительных приборов;
- д) проведение мониторинга и измерений;
- е) осуществление выпуска, поставки и действий после поставки продукции.

7.5.2 Валидация процессов производства и обслуживания

Организация должна подтверждать все процессы производства и обслуживания, результаты которых нельзя проверить посредством последовательного мониторинга или измерения. К ним относятся все процессы, недостатки которых становятся очевидными только после начала использования продукции или после предоставления услуги.

Валидация должна продемонстрировать способность этих процессов достигать запланированных результатов.

Организация должна разработать меры по этим процессам, включая, если это приемлемо:

- а) определенные критерии для анализа и утверждения процессов;
- б) утверждение соответствующего оборудования и квалификации персонала;

СТБ ИСО 9001-2001

- в) применение конкретных методов и процедур;
- г) требования к записям (4.2.4);
- д) повторную валидацию.

7.5.3 Идентификация и прослеживаемость

Если это целесообразно, организация должна идентифицировать продукцию при помощи соответствующих средств на всех стадиях ее жизненного цикла.

Организация должна идентифицировать статус продукции по отношению к требованиям мониторинга и измерений.

Если прослеживаемость является требованием, то организация должна управлять специальной идентификацией продукции и регистрировать ее (4.2.4).

Примечание - В ряде отраслей промышленности менеджмент конфигурации является средством, с помощью которого поддерживается идентификация и прослеживаемость. Вопросы менеджмента конфигурации отражены в [1].

7.5.4 Собственность потребителей

Организация должна проявлять заботу о собственности потребителя, пока она находится под управлением организации или используется ею. Организация должна идентифицировать, верифицировать, защищать и сохранять собственность потребителя, предоставленную для использования или включения в продукцию. Если собственность потребителя утеряна, повреждена или признана непригодной для использования, потребитель должен быть об этом извещен, а записи должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

Примечание - Собственность потребителя может включать в себя интеллектуальную собственность.

7.5.5 Сохранение соответствия продукции

Организация должна сохранять соответствие продукции в ходе внутренней обработки и в процессе поставки к месту назначения. Это сохранение должно включать идентификацию, погрузочно-разгрузочные работы, упаковку, хранение и защиту. Сохранение должно также применяться и к составным частям продукции.

7.6 Управление устройствами для мониторинга и измерений *

Организация должна определить мониторинг и измерения, которые предстоит осуществлять, а также устройства для мониторинга и измерения, необходимые для обеспечения свидетельства соответствия продукции установленным требованиям (7.2.1).

Организация должна разработать процессы для подтверждения того, что способ мониторинга и измерения совместим с требованиями к мониторингу и измерениям.

Там, где необходимо обеспечить имеющие законную силу результаты, измерительное оборудование должно быть:

а) откалибровано или поверено в установленные периоды или перед его применением по образцовым эталонам, передающим размеры единиц в сравнении с международными или национальными эталонами. При отсутствии таких эталонов база, использованная для калибровки или поверки, должна быть зарегистрирована;

б) отрегулировано или повторно отрегулировано по мере необходимости;

в) идентифицировано с целью установления статуса калибровки;

г) защищено от регулировок, которые сделали бы недействительными результаты измерения;

д) защищено от повреждения и ухудшения состояния в ходе обращения, технического обслуживания и хранения.

Кроме того, организация должна оценить и зарегистрировать правомочность предыдущих результатов измерения, если обнаружено, что оборудование не соответствует требованиям. Организация должна предпринять соответствующее действие в отношении такого оборудования и любой измеренной продукции. Записи результатов калибровки и поверки должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

Примечание – См. [2] и [3].

Если при мониторинге и измерении установленных требований используют компьютерные программные средства, их способность удовлетворять предполагаемому применению должна быть подтверждена. Это должно быть осуществлено до начала применения и повторно подтверждено по мере необходимости.

8 Измерение, анализ и улучшение

8.1 Общие положения

Организация должна планировать и применять процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для:

а) демонстрации соответствия продукции;

- б) обеспечения соответствия системы менеджмента качества;
- в) постоянного повышения результативности системы менеджмента качества.

Это должно включать определение применимых методов, в том числе статистических, и область их использования.

8.2 Мониторинг и измерение

8.2.1 Удовлетворенность потребителей

Организация должна проводить мониторинг информации, касающийся восприятия потребителями соответствия организации требованиям потребителей, как одного из способов измерения работы системы менеджмента качества. Должны быть установлены методы получения и использования этой информации.

8.2.2 Внутренние аудиты (проверки)

Организация должна проводить внутренние аудиты (проверки) через запланированные интервалы с целью установления того, что система менеджмента качества:

а) соответствует запланированным мероприятиям (7.1), требованиям настоящего стандарта и требованиям к системе менеджмента качества, разработанным организацией;

б) внедрена результативно и поддерживается в рабочем состоянии.

Программа аудитов (проверок) должна планироваться с учетом статуса и важности процессов и участков, подлежащих аудиту, а также результатов предыдущих аудитов. Критерии, область применения, частота и методы аудитов должны быть определены. Выбор аудиторов и проведение аудитов должны обеспечить объективность и беспристрастность процесса аудита. Аудиторы не должны проверять свою собственную работу.

Ответственность и требования к планированию и проведению аудитов, а также к отчету о результатах и поддержанию в рабочем состоянии записей (4.2.4) должны быть определены в документированной процедуре.

Руководство, ответственное за проверяемые области деятельности, должно обеспечить, чтобы действия предпринимались без излишней отсрочки для устранения обнаруженных несоответствий и вызвавших их причин. Последующие действия должны включать верификацию предпринятых мер и отчет о результатах верификации (8.5.2).

Примечание – См. СТБ ИСО 10011-1, СТБ ИСО 10011-2 и СТБ ИСО 10011-3.

8.2.3 Мониторинг и измерение процессов

Организация должна применять подходящие методы мониторинга и, где это целесообразно, измерения процессов системы менеджмента качества. Эти методы должны демонстрировать способность процессов достигать запланированных результатов. Если запланированные результаты не достигнуты, то, когда это целесообразно, должны предприниматься коррекции и корректирующие действия для обеспечения соответствия продукции.

8.2.4 Мониторинг и измерение продукции

Организация должна осуществлять мониторинг и измерять характеристики продукции с целью проверки соблюдения требований к продукции. Это должно осуществляться на соответствующих стадиях процесса жизненного цикла продукции согласно запланированным мероприятиям (7.1).

Свидетельства соответствия критериям приемки должны поддерживаться в рабочем состоянии. Записи должны указывать лицо(а), санкционировавшее(ие) выпуск продукции (4.2.4).

До завершения всех запланированных мероприятий (7.1) выпуск продукции и предоставление услуги не должны осуществляться, если иное не утверждено соответствующим уполномоченным или, где это применимо, потребителем.

8.3 Управление несоответствующей продукцией

Организация должна обеспечить, чтобы продукция, которая не соответствует требованиям, была идентифицирована и управлялась с целью предотвращения непреднамеренного использования или поставки. Средства управления, соответствующая ответственность и полномочия для работы с несоответствующей продукцией должны быть определены в документированной процедуре.

Организация должна решать вопрос с несоответствующей продукцией одним или несколькими следующими способами:

- а) осуществлять действия с целью устранения обнаруженного несоответствия;
- б) санкционировать ее использование, выпуск или приемку, если имеется разрешение на отклонение от соответствующего полномочного органа и потребителя, где это применимо;
- в) осуществлять действия с целью предотвращения ее первоначального предполагаемого использования или применения.

Записи о характере несоответствий и любых последующих предпринятых действиях, включая полученные разрешения на отклонения, должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

Когда несоответствующая продукция исправлена, она должна быть подвергнута повторной верификации для подтверждения соответствия требованиям.

Если несоответствующая продукция выявлена после поставки или начала использования, организация должна предпринять действие, адекватные последствиям (или потенциальным последствиям) несоответствия.

8.4 Анализ данных

Организация должна определить, собирать и анализировать соответствующие данные для демонстрации пригодности и результативности системы менеджмента качества, а также оценивания, в какой области можно осуществлять постоянное повышение результативности системы менеджмента качества. Данные должны включать информацию, полученную в результате мониторинга и измерения и из других соответствующих источников.

Анализ данных должен обеспечивать информацией по:

- а) удовлетворенности потребителей (8.2.1);
- б) соответствию требованиям к продукции (7.2.1);
- в) характеристикам и тенденциям процессов и продукции, включая возможности проведения предупреждающих действий;
- г) поставщикам.

8.5 Улучшение

8.5.1 Постоянное улучшение

Организация должна постоянно повышать результативность системы менеджмента качества посредством использования политики и целей в области качества, результатов аудитов, анализа данных, корректирующих и предупреждающих действий, а также анализа со стороны руководства.

8.5.2 Корректирующие действия

Организация должна предпринимать корректирующие действия с целью устранения причин несоответствий для предупреждения повторного их возникновения. Корректирующие действия должны быть адекватными последствиям выявленных несоответствий.

Должна быть разработана документированная процедура для определения требований к:

- а) анализу несоответствий (включая жалобы потребителей);
- б) установлению причин несоответствий;
- в) оцениванию необходимости действий, чтобы избежать повторения несоответствий;
- г) определению и осуществлению необходимых действий;
- д) записям результатов предпринятых действий (4.2.4);
- е) анализу предпринятых корректирующих действий.

8.5.3 Предупреждающие действия

Организация должна определить действия с целью устранения причин потенциальных несоответствий для предупреждения их появления. Предупреждающие действия должны соответствовать возможным последствиям потенциальных проблем.

Должна быть разработана документированная процедура для определения требований к:

- а) установлению потенциальных несоответствий и их причин;
- б) оцениванию необходимости действий с целью предупреждения появления несоответствий;
- в) определению и осуществлению необходимых действий;
- г) записям результатов предпринятых действий (4.2.4);
- д) анализу предпринятых предупреждающих действий.

Составители:

Грудницкая Наталья Алексеевна
Назарук Мария Владимировна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий по дисциплине

«Сертификация и управление качеством в строительстве»

для студентов специальности

1-25 01 10 «Коммерческая деятельность»

*специализации 1-25 01 10 15 «Коммерческая деятельность
в строительстве» и специальности*

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» специальности

1-25 01 07 13 «Экономика и управление на предприятии строительства»

дневной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: Назарук М.В.

Редактор: Строчак Т.В.

Компьютерная вёрстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 7.10.2011 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка».
Усл. печ. л. 3,5. Уч.-изд. л. 3,75. Заказ № 917. Тираж 50 экз. Отпечатано на ризографе
учреждения образования «Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.