

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Строительно-политехнический колледж

ЭКОНОМИКА КАЧЕСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ
для студентов специальности 27.02.07 «Управление
качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»
всех форм обучения

Воронеж 2021

УДК 338.24.01(07)
ББК 30.607я723

Составитель канд. техн. наук, доц. И. В. Поцбнева

Экономика качества: методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: И. В. Поцбнева. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 40 с.

Методические указания содержат теоретический материал, необходимый для выполнения практических работ по разделам «Экономика качества».

Предназначены для студентов специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ПР_ЭК.pdf

Ил. 4. Табл. 21. Библиогр.: 3 назв.

УДК 338.24.01(07)
ББК 30.607я723

Рецензент – И. В. Фатеева, канд. экон. наук, доц. кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И. С. Суровцева Воронежского государственного технического университета

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Мировой опыт свидетельствует о том, что обеспечение качества всегда было связано с оказанием услуг и остается одной из наиболее сложных задач, с которыми приходится сталкиваться при производстве продукции или предоставлении услуг. Процесс обеспечения качества является составной частью процесса производства и управления, сопряжен с определенными затратами, и, подобно тому как оценка результатов процесса производства основывается на производственных затратах, оценка результатов процесса управления качеством должна базироваться на информации о затратах на обеспечение качества.

В условиях рыночной экономики способность организации обеспечить идентификацию затрат на качество, их оценивание, анализ и принятие корректирующих мер позволяет повысить качество продукции, что в свою очередь создаст возможность для повышения объемов продаж, увеличения доли рынка и повышения конкурентоспособности.

Многие руководители российских предприятий уже сегодня осознают необходимость в информации о затратах на качество, но существующая на предприятиях система бухгалтерского учета и отчетности не позволяет выделить затраты на обеспечение качества из общей суммы производственных затрат. Данное положение объясняется недостаточной разработанностью комплекса теоретических вопросов, касающихся затрат организации, связанных с качеством, отсутствием единого представления об их составе и методах определения. Именно поэтому при практическом применении стандартов ИСО 9000 на предприятиях вопросы, связанные с оценкой и учетом затрат на качество, вызывают наибольшие трудности.

Целью методических указаний к выполнению практических работ является закрепление пройденного материала, подготовка и проверка знаний по учебной дисциплине. Задачами выполнения практических работ являются:

- 1) закрепление знаний, умений и навыков;
- 2) стимулирование познавательного интереса к учебной дисциплине;
- 3) развитие творческого подхода к решению задач профессиональной деятельности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Цель работы: приобретение навыков определения уровня качества продукции.

Задачи: 1. Изучить методы оценки уровня качества продукции. 2. Выполнить практические задания.

Теоретические сведения

Оценка уровня качества продукции может производиться дифференциальным, комплексным и смешанным методами.

При оценке уровня качества продукции *дифференциальным методом* относительный показатель (Q_i) вычисляются по формулам (1.1), (1.2):

$$Q_i = \frac{P_i}{P_{ib}} \quad (1.1)$$

или

$$Q_i = \frac{P_{ib}}{P_i}, \quad (1.2)$$

где P_i – значение i -го показателя качества оцениваемой продукции;

P_{ib} – значение i -го базового показателя;

$i = 1, \dots, n$ – количество оцениваемых показателей качества.

Формула (1.1) используется в том случае, когда увеличение численного значения показателя соответствует улучшению качества продукции. Формулу (1.2) применяют, когда улучшению качества продукции соответствует уменьшение численного значения показателя.

Комплексный показатель качества чаще всего рассчитывается по формуле средней взвешенной арифметической (U) (1.3):

$$U = \sum_{i=1}^n V_i Q_i. \quad (1.3)$$

При значительном различии значений относительных показателей рекомендуется рассчитывать среднюю взвешенную геометрическую (G):

$$G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n (Q_i)}, \quad (1.4)$$

где Q_i – относительный i -й показатель качества;

V_i – коэффициент весомости i -го показателя;

$i = 1, \dots, n$ – число показателей, составляющих средний взвешенный показатель.

Задание № 1

Определить комплексный показатель эстетических свойств и категорию качества для трех моделей корпусов по данным, представленным в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Оценка экспертами эстетических свойств моделей корпусов

Показатели эстетических свойств	Баллы, присвоенные экспертами					Средний балл, К	Коэффициент весомости, Vi	Комплексный показатель, Qi
	1	2	3	4	5			
Модель №1 Силуэт	4	4	4	4	5			
Внешний вид	3	4	4	4	4			
Модель №2 Силуэт	5	4	5	5	4			
Внешний вид	5	5	5	5	5			
Модель №3 Силуэт	4	4	4	4	3			
Внешний вид	3	4	4	4	4			

К высшей категории качества относится продукция с величиной комплексного показателя не менее 0,80.

Задание № 2

Определить уровень качества корпуса, по данным, представленным в табл. 1.2.

Таблица 2.2

Исходные данные

Наименование показателя	Значения показателя		Коэффициент весомости
	базового	фактического	
Разрывная нагрузка, даН	41	38	0,07
	22	20	0,03
Усадка, % по основе	5	3,5	0,15
	2	1,5	0,1
Устойчивость окраски	3	4	0,1
Колористическое оформление, баллы	12	16	0,2
Отделка, баллы	10	12	0,05
Структура, баллы	10	12	0,05
Итого			1

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

Цель работы: изучить способы классификации затрат на качество.

Задачи: 1. Изучить классификацию затрат на качество, предложенную Ф. Кросби и А. Фейгенбаумом; 2) Распределить затраты между группами по этим классификациям.

Теоретические сведения

Самой распространенной и широко применяемой в компаниях разных стран является классификация в области управления качеством А. Фейгенбаума. Он разделил затраты на три категории:

1) расходы на разработку и планирование программ, направленных на улучшение качества, на достижение оптимального уровня контроля и предупреждение ситуаций, приводящих к возникновению дефектов (несоответствий). Эти затраты принято называть превентивными (prevention costs);

2) расходы на проведение технического контроля и испытаний на всех этапах производства продукции или процесса оказания услуг с целью установления соответствия показателей качества изготовленной продукции (услуг) предъявляемым требованиям. Их принято называть затратами на оценку качества (appraisal costs);

3) потери от брака (несоответствий) (failure costs), которые обычно делят на: внутренние, возникающие в самой фирме в процессе производства или в процессе оказания услуг вследствие несоответствия показателей качества продукции (услуг) предъявляемым требованиям; внешние, возникающие в процессе эксплуатации изделия потребителем из-за несоответствия показателей качества установленным требованиям.

Именно эта классификация была впоследствии принята Комитетом по затратам на качество (QCC) Американского общества по контролю качества (ныне Американского общества качества ASQ), лежит в основе международных стандартов в области экономики качества ISO / TO 10014 «Руководящие принципы управления экономикой качества» и сегодня является универсальной, т. е. применяемой при соответствующей переработке многими компаниями, независимо от сферы деятельности.

За рубежом этот метод, ориентированный на конечный результат (продукцию), назван PAF-моделью по первым буквам трех категорий затрат на качество (prevention – «предупреждение», appraisal «оценивание», failure – «дефект»).

Такая классификация подвергается критике некоторыми специалистами потому, что имеет следующие недостатки:

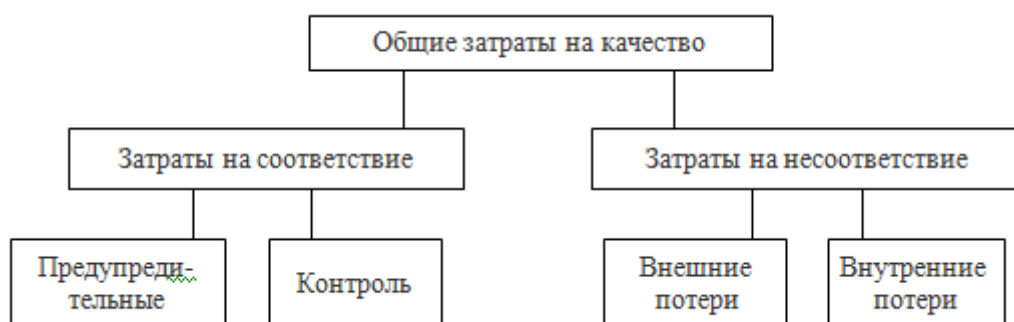
– затраты, необходимые для обеспечения качества (группы 1 и 2), приравнивают к потерям (группа 3), что не позволяет сравнивать затраты на повы-

шение качества и потери и оценивать экономическую эффективность затрат на качество, которая определяется сравнением затрат и потерь;

- при такой классификации могут возникнуть затруднения, так как некоторые элементы с равным основанием можно отнести к любой из трех категорий затрат, а распределение по категориям имеет тенденцию отвлекать внимание от истинной цели отчетности о затратах – их общего снижения;

- распределяя затраты между группами по этой классификации, можно установить экономически оправданный уровень брака, что, по мнению ряда авторов, недопустимо.

Известный американский специалист Ф. Кросби предложил другой подход, связанный с распределением всех затрат на две группы: «затраты на соответствие» и «затраты на несоответствие» (рисунок).



Составляющие затрат на качество

Затраты на качество обычно делятся на следующие категории:

- затраты на предотвращение возможности возникновения дефектов, т. е. затраты, связанные с какой-либо деятельностью, которая снижает или полностью предотвращает возможность появления дефектов или потерь (затраты на предупредительные мероприятия или предупредительные затраты);

- затраты на контроль, т. е. затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества;

- 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 того, как продукт был продан (внешние потери).

Сумма всех этих затрат дает общие затраты на качество.

Таким образом, Ф. Кросби включил затраты, отнесенные А. Фейгенбаумом к группам 1 и 2, в первую группу, во вторую группу были включены затраты, которые были отнесены А. Фейгенбаумом к третьей группе. Отличием такой классификации является то, что в результате затрат на несоответствие должен быть обеспечен выпуск продукции с нулем дефектов. Причем такая

продукция должна производиться с первого раза. В этом случае затрат на несоответствие не потребуется.

Задание

Распределите затраты в соответствии с классификацией Ф. Кросби и А. Фейгенбаума:

- затраты на проверку, модификацию или замену уже поставленной потребителю продукции, когда имеется подозрение или уверенность в существовании ошибки проектирования или изготовления;
- затраты на планирование системы качества;
- затраты на преобразование ожиданий потребителя относительно качества в технических характеристиках материала, процесса, продукта;
- обучение вопросам качества;
- затраты на осуществление технической поддержки производственному персоналу в применении (осуществлении) и поддержании процедур и планов по качеству;
- затраты, связанные с деятельностью по планированию качества, выполняемой персоналом, не подчиняющимся управляющему по качеству;
- оплата работ инспекторов и испытательного персонала, связанных с закупленными у поставщиков материалами;
- затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой всего оборудования (приборов);
- затраты на изучение возможностей процесса;
- затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой технологической оснастки, приспособлений, шаблонов и образцов, имеющих прямое отношение к качеству продукции;
- затраты на оценку потенциальных поставщиков и материалов перед заключением договоров на поставки;
- затраты, связанные с технической подготовкой проверок и испытаний закупленных материалов;
- затраты, связанные с разработкой и усовершенствованием всего контрольного и измерительного оборудования (приборов);
- затраты на техническую поддержку поставщиков, направленную на помощь им в достижении ожидаемого качества;
- затраты на аудит системы качества потребителем, его агентом или другим уполномоченным органом;
- затраты на выявление причин отказа заказчика принять продукцию;
- затраты, возникшие при восстановлении изделий (материалов) до соответствия требованиям по качеству посредством переделки или ремонта;

- затраты, связанные с внедрением программ улучшения, наблюдением за ними и составлением отчетов, включая затраты на сбор и анализ данных, составление отчета по затратам на качество;
- затраты на внедрение, развитие и функционирование программы обучения персонала всех уровней вопросам качества;
- затраты на подтверждение качества продукта внешними организациями, такими как органы по сертификации;
- оплата работ инспекторов и испытательного персонала при плановых проверках производственных операций;
- затраты на лабораторные испытания, выполняемые для оценки качества поставляемых материалов;
- затраты, связанные с работой инспекторов и испытательного персонала, проводящих оценку материалов на производстве поставщика;
- стоимость расходных материалов, используемых при контроле и испытаниях;
- оплата труда персонала, выполняющего контроль и испытания на производственных линиях;
- затраты на запуск и тестирование готовой продукции на производстве для сдачи ее заказчику перед поставкой;
- затраты, понесенные в том случае, когда после получения от поставщика обнаружилось, что поставленные материалы оказались негодными;
- затраты на приемочные испытания продукции у заказчика до ее сдачи;
- затраты на контроль и испытание сырья, запасных частей, связанные с изменениями технических требований проекта;
- затраты на проведение аудита качества технологических процессов либо конечного продукта.
- затраты на все испытания на надежность, проводимые на произведенных изделиях;
- затраты, привлеченные для восстановления удовлетворенности потребителя;
- стоимость материалов, которые не отвечают требованиям качества, и затраты на их утилизацию и вывоз;
- затраты на установление средств управления процессом;
- затраты на внутренний аудит качества;
- затраты на повторное тестирование и контроль качества изделий после переделок или ремонта;
- затраты на определение причин возникших несоответствий требованиям по качеству;
- затраты на переделки, ремонт или замену непринятой продукции;
- затраты на допуск к применению тех материалов, которые не отвечают техническим требованиям;

- затраты, возникшие вследствие снижения продажной цены на продукцию, которая не отвечает первоначальным техническим требованиям;
- затраты на замену продукции неудовлетворительного качества в течение гарантийного срока;
- стоимость материалов, образцов, подвергнутых разрушающему контролю;
- затраты, вовлеченные в исследование причин возникновения жалоб потребителей на качество продукции;
- затраты на юридические споры и выплаты компенсаций.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Цель работы: получить навыки оценки экономической эффективности использования статистических методов контроля и регулирования технологических процессов.

Задачи: 1. Изучить методы оценки экономической эффективности использования статистических методов контроля и регулирования технологических процессов; 2. Рассчитать экономическую эффективность от внедрения статистических методов контроля.

Теоретические сведения

Экономическую эффективность при внедрении статистических методов приемочного контроля качества продукции оценивают в следующих случаях:

- когда до внедрения статистических методов приемочного контроля показатель качества продукции не контролировался на данной операции или этой контрольной операции не было вообще;
- когда до внедрения статистических методов приемочного контроля показатель качества продукции контролировался методом сплошного контроля;
- когда внедрение статистических методов приемочного контроля связано с заменой одного метода контроля другим.

Для примера рассмотрим случай, когда до внедрения статистических методов приемочного контроля показатель качества продукции контролировался сплошным контролем. В этом случае экономический эффект на i -й контрольной операции будет достигаться за счет сокращения затрат на контроль и за счет повышения производительности труда контролеров и в расчете на одну единицу продукции составит:

$$\omega_i = \left(1 - \frac{n_i}{N_i}\right) K_i - \gamma_i k_i - U_i, \quad (3.1)$$

где n_i – объем выборки; N_i – объем партии продукции; k_i – предусмотренная сметной калькуляцией сумма затрат на i -ю контрольную операцию ($k_i = a_i + b_i$, где a_i – стоимость контрольной единицы продукции в i -й контрольной операции; b_i – накладные расходы); γ_i – доля непринятых партий продукции по отношению к общему числу партий, контролируемых на i -й операции; U_i – убытки от проникновения дефектных единиц продукции в состав годной продукции при применении статистических методов приемочного контроля качества продукции,

$$U_i = P_i C_{i+1}, \quad (3.2)$$

где P_i – средний выходной уровень дефектности; C_{i+1} – убытки от несвоевременного обнаружения дефектной единицы продукции, которые в случае неисправленного брака представляют собой полную стоимость изготовления единицы продукции от начала изготовления до $(i+1)$ -й контрольной операции.

Вероятность необнаружения брака на двух контрольных операциях настолько мала, что ею для простоты можно пренебречь.

Экономический эффект, вычисленный на единицу продукции и умноженный на общее число единиц продукции (M), изготавливаемых за определенный период времени, составит экономический эффект (W_i) от замены сплошного контроля статистическими методами приемочного контроля на данной контрольной операции, $W_i = w_i \cdot M$.

Если сплошной контроль заменяется статистическими методами приемочного контроля на нескольких контрольных операциях, экономический эффект определяется как сумма экономических эффектов, достигнутых на отдельных контрольных операциях:

$$W = \sum_{i=1}^m W_i, \quad (3.3)$$

где m – число контрольных операций, на которых сплошной контроль заменен статистическими методами приемочного контроля.

Экономическую эффективность при внедрении статистических методов регулирования технологических процессов оценивают в следующих случаях:

- 1) когда никакой контроль не проводился, и в случайные моменты осуществлялась наладка технологического процесса;
- 2) когда никакой контроль не проводился, и в строго определенные моменты проводилась наладка технологического процесса;
- 3) когда проводился сплошной контроль, и по его результатам принималось решение о наладке технического процесса или продолжении работы без наладки;
- 4) когда проводилось статистическое регулирование по плану, отличному от внедряемого, т. е. когда внедрение связано с заменой одного метода или плана другим.

Для примера рассмотрим случай, когда до внедрения статистических методов регулирования технологического процесса проводился сплошной кон-

троль, и по его результатам принималось решение о наладке или продолжении технологического процесса. В этом случае экономический эффект составит:

$$w_i = \left[k_i \left(1 - \frac{n_i}{N_i} \right) - \omega k_i \right] - P_i (c_{i+1} - c_i), \quad (3.4)$$

где N – количество единиц продукции, производимых за время между двумя последовательными выборочными проверками; n – количество единиц продукции от начала ее изготовления до i -й контрольной операции включительно; P_i – средний выходной уровень дефектности; k_i – стоимость i -й контрольной операции; ω – доля наладок технологического процесса, при которых проводилась сплошная разбраковка продукции, изготовленной за период между двумя последовательными выборочными проверками.

Задание

По данным ОТК, до внедрения статистического контроля за месяц на контрольную операцию было предъявлено 8 000 коленчатых валов. В результате контроля было установлено следующее: 400 валов имели микротрещины, вследствие чего они отправлены в металлолом; 732 вала с различными дефектами возвращены на доработку.

По тем же данным, после внедрения статистического контроля за месяц было предъявлено на контроль 8 100 коленчатых валов, из которых: 82 вала имели микротрещины и отправлены в металлолом; 112 валов с различными дефектами возвращены на доработку.

Запланированная стоимость готового коленчатого вала составляет 5 400 руб., стоимость его при сдаче в металлолом 600 руб.

Затраты на изготовление коленчатого вала, включая операцию высокочастотной закалки, составляют: стоимость материала – 700 руб.; зарплата – 7 500 руб.; накладные расходы (300 %) – 22 500 руб.

Затраты на устранение обнаруженных дефектов коленчатого вала после операции высокочастотной закалки в среднем составляют: стоимость материалов – материалы не расходуются; зарплата – 8 000 руб.; накладные расходы (300 %) – 2 400 руб.

Затраты на устранение дефектов коленчатого вала, обнаруженных при окончательном контроле: стоимость материалов – 400 руб.; зарплата – 2 100 руб.; накладных расходы (300 %) – 6 300 руб.

Определить годовой экономический эффект от внедрения статистического контроля на операции высокочастотной закалки по заводу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО

Цель работы: ознакомление с различными методиками расчета затрат на качество, приобретение навыков определения затрат организации на обеспечение качества.

Задачи: 1. Ознакомиться с различными методиками расчета затрат на качество; 2. Выполнить практические задания.

Задание № 1

На основе отчета по затратам на качество высшему руководству (табл. 4.1):

1. Вычислите общие затраты на качество (предпоследняя строка в табл. 4.1);
2. Рассчитайте экономию («качество приносит деньги»), которая возникла в результате усиления предупредительных мер и за счет снижения затрат на брак: экономия = снижение затрат на брак - увеличение затрат на предупредительные меры;
3. Постройте график изменения экономии по периодам;
4. на основе анализа динамики категорий затрат на качество сделайте выводы об эффективности предупредительных мероприятий, которые приняло высшее руководство (снижение затрат на контроль, на рекламации, увеличение уровня качества и т. д.).

Таблица 4.1

Затраты на качество

Затраты на качество от общего объема продаж, %	Периоды											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
На предупредительные мероприятия	0,3	0,3	0,6	0,9	0,7	0,7	1,0	1,2	1,4	1,3	1,2	1,2
На контроль	2,9	2,9	3,0	2,8	2,8	2,9	2,6	2,7	1,9	1,7	1,5	1,5
На внутренние потери	6,1	6,0	5,7	5,0	4,7	4,8	3,1	3,0	2,6	2,8	2,6	2,7
На внешние потери	2,8	2,7	2,7	2,5	2,6	2,5	2,1	1,9	1,5	0,8	0,5	0,2
Общие затраты												
Экономия												

Задание № 2

Распределите затраты предприятия, представленные в табл. 4.2 по следующим группам:

- 1) предупредительные затраты;
 - 2) оценочные затраты;
 - 3) издержки, обусловленные внутренними отказами;
- каждой группе.

Таблица 4.2

Перечень затрат предприятия

Наименование затрат	Сумма, тыс. руб.
Переделка и ремонт	75
Приемно-сдаточные испытания готовой продукции	66
Брак	60
Повторное использование материалов	50
Понижение класса качества	32
Повторное испытание и контроль	25
Анализ возвращенной потребителем продукции на причину отказа	24
Стоимость гарантийного обслуживания	14
Административная работа с возвращаемой продукцией	12
Лабораторные испытания	12
Аудит системы качества	10
Материалы для контроля и испытаний	7
Калибровка и тех. обслуживание испытательного оборудования	6
Образование в области качества	4
Закупка материалов	80
Контроль качества закупленных материалов	5
Транспортирование продукции	10

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Цель работы: получить навыки расчета экономической эффективности работ по стандартизации.

Задачи: 1) Изучить метод оценки затрат на разработку нормативного документа; 2) Рассчитать затраты на разработку стандарта.

Теоретические сведения

Затраты на разработку нормативной документации состоят из следующих видов:

- материальные затраты;
- энергетические затраты;
- затраты на заработную плату с отчислением на социальные нужды;
- амортизация оборудования;

– прочие расходы.

Расчет затрат на практическое использование материалов в процессе разработки нормативного документа приведен в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Стоимость материальных затрат

Исходные материалы	Цена за единицу изделия, руб	Количество единиц, шт.	Сумма, руб.
Бумага			
Картридж для принтера			
ИТОГО			

Потребность в электричестве для каждого наименования оборудования определяется по формуле:

$$\Xi = N \cdot Ч \cdot T, \quad (5.1)$$

где N – установленная мощность оборудования, кВт; $Ч$ – количество часов работы на оборудовании в день, ч.; T – количество дней работы оборудования в день, дн.

Расчетные данные сводят в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Затраты на электроэнергию

Наименование энергетического оборудования	Установленная мощность, кВт	Количество часов работы в день	Количество дней работы	Потребность в электричестве, кВт/ч
Системный блок				
Монитор				
Принтер				
Производственное освещение				
ИТОГО				

Расчет заработной платы производится на основании следующих данных:

– часовая тарифная ставка специалиста, разрабатывающего нормативный документ;

– время работы специалиста, разрабатывающего нормативный документ;

– районный коэффициент;

– отчисления на социальные нужды.

Заработная плата (ЗП) за разработку нормативной документации для одного специалиста определяется по формуле:

$$ЗП = ЧТС \cdot T \cdot Ч \cdot K_p \cdot K_{ю,р}, \quad (5.2)$$

где ЧТС – часовая тарифная ставка специалиста, разрабатывающего нормативный документ, руб/ч; Т – время работы специалиста, разрабатывающего нормативный документ, дни; Ч – количество рабочих часов в день, ч; K_p – районный коэффициент, равный 1,2; $K_{ю,р}$ – надбавка за работу в южных районах Красноярского края, равная 1,3.

Отчисления на социальные нужды (ОТ) определяются по формуле:

$$ОТ = ЗП \cdot (30/100) . \quad (5.3)$$

Затраты на амортизацию оборудования А рассчитываются по формуле:

$$А = (\Phi \cdot Н \cdot Т) / (12 \cdot 100) , \quad (5.4)$$

где Φ – стоимость основных фондов, руб.; Н – норма амортизации, %;

Т – продолжительность использования оборудования, мес.

К прочим расходам относят расходы на закупку необходимой нормативной документации и т. п.

Накладные расходы принимают равными 100 % от основной заработной платы.

Аналогично рассчитываются затраты на амортизацию для принтера и рабочего помещения. Результаты расчетов сводят в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Амортизация основных производственных фондов (ОПФ)

Наименование ОПФ	Стоимость ОПФ, руб	Срок использования, мес.	Норма амортизации, %	Итог расчета, руб.
Компьютер				
Принтер				
Рабочее помещение				
ИТОГО				

Сводные затраты на разработку нормативной документации сводят в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Затраты на разработку нормативной документации

Наименование затрат	Затраты, руб.
1. Материальные затраты: исходные материалы; электроэнергия	
2. Заработная плата с отчислениями на социальные нужды	
3. Амортизация	
4. Прочие расходы	
5. Накладные расходы	
ИТОГО	

Задание

Рассчитать затраты на разработку стандарта организации «Управление несоответствующей продукцией». Исходные данные для расчета приведены в табл. 5.5 - 5.7.

Таблица 5.5

Стоимость материальных затрат

Исходные материалы	Цена за единицу изделия, руб.	Количество единиц, шт.	Сумма, руб.
Бумага	170	1	
Картридж для принтера	1 500	1	

Таблица 5.6

Затраты на электроэнергию

Наименование энергетического оборудования	Установленная мощность, кВт	Количество часов работы в день	Количество дней работы	Потребность в электричестве, кВт/ч
Системный блок	1,5	4	30	
Монитор	0,075	4	30	
Принтер	0,012	1	10	
Производственное освещение	0,87	4	30	

Таблица 5.7

Данные для расчета заработной платы

Часовая тарифная ставка специалиста, разрабатывающего стандарт, руб./ч	100
Количество специалистов, участвующих в разработке стандарта	2
Время работы специалиста, разрабатывающего стандарт, дн.	45
Количество рабочих часов в день, ч	8

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

ИЗУЧЕНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

Цель работы: ознакомление и приобретение навыков использования правовых и нормативных документов в области качества.

Задачи: 1. Ознакомиться с нормативно-правовой базой обеспечения качества; 2. Решить конкретные ситуационные задачи, предложенные преподавателем, используя правовые и нормативные документы.

Задание № 1

5 декабря 2018 года в магазине электробытовой техники приобретен цветной телевизор, на который изготовителем был установлен гарантийный срок – 1 год. 7 декабря 2009 года покупатель обратился в магазин с просьбой заменить телевизор новым, поскольку купленный телевизор вышел из строя. Продавец отказался удовлетворить требования, мотивируя это тем, что гарантийный срок на телевизор истек. Кто прав в данной ситуации?

Задание № 2

Гражданка Иванова Л.Я. заказала в ателье женский костюм. В договоре было указано, что ателье обязуется выполнить заказ до 10 июля 2019г. Она пришла за костюмом 11 июля, но приемщица сообщила, что он еще не готов, так как закройщик болен, и предложила прийти через неделю. 18 июля Иванова Л.Я. снова не смогла получить свой костюм по той же причине. Иванова Л.Я. потребовала от ателье расторжения договора и выплаты неустойки за каждый день просрочки. Однако администрация ателье отказала Ивановой Л. Я. в выплате неустойки, мотивируя это тем, что заказ не был выполнен вследствие болезни закройщика. Права ли администрация?

Задание № 3

1 ноября 2019 года Петров И.Н. заказал кухонный гарнитур, заключив с фирмой договор об оказании услуги на изготовление и установку гарнитура в течение 30 календарных дней, оплатив услугу полностью в сумме 80 тыс. руб. По истечении указанного времени гарнитур был доставлен, но он не соответствовал по размерам. Заказчик отказался от данного гарнитура, так как Петрову И.Н. обещали, что через неделю ему доставят новый гарнитур. Потом Петров И.Н. уехал в санаторий и вернулся только 30 декабря. Когда он позвонил в фирму, ему сказали, что гарнитур теперь стоит на 10 тыс. руб. дороже. Вправе ли фирма превышать стоимость работ?

Задание № 4

Сидоров П.И. купил холодильник, который через шесть месяцев вышел из строя. Специалист сервисного центра, осмотрев холодильник, пояснил, что дефект производственного характера и отремонтировать его можно только в условиях мастерской, длительность ремонта составляет 20 дней. В сервисном центре покупателю предложили самостоятельно доставить товар в мастерскую, в предоставлении на время ремонта другого холодильника было отказано. Правы ли специалисты сервисного центра?

Задание № 5

Покупатель купил разборный кухонный гарнитур импортного производства. Когда приступил к сборке, то обнаружил, что инструкция по сборке кухонного гарнитура выполнена на иностранном языке, в результате покупатель не смог собрать гарнитур. Как должен поступить в этой ситуации покупатель?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Цель работы: приобретение навыков установления номенклатуры показателей качества продукции и определения коэффициентов весомости показателей качества.

Задачи: 1. Ознакомиться с построением и содержанием ГОСТов системы показателей качества продукции (СПКП); 2. Изучить экспертный метод определения коэффициентов весомости; 3. Выполнить практические задания.

Теоретические сведения

Изучить экспертный метод определения коэффициентов весомости. Коэффициенты весомости показателей качества определяют экспертным методом. Для этого формируют экспертную группу и проводят ранжирование показателей. Наиболее важному показателю присваивается ранг 1, следующему по значимости ранг 2 и т.д., самое незначимое свойство получит наибольший ранг.

Возможны случаи, когда нескольким объектам (показателям качества) присваиваются одинаковые ранги. Коэффициенты весомости показателей качества V_i рассчитывают по формуле 7.1:

$$V_i = \frac{2 \cdot (mn - \sum S_i)}{m \cdot (n-1)}, \quad (7.1)$$

где m – число экспертов;

n – число объектов экспертизы (показателей качества);

$\sum S_i$ – сумма рангов, присвоенная всеми экспертами i -му объекту (показателю качества) $i = 1, \dots, n$.

Согласованность мнения экспертов оценивают по величине коэффициента Конкордами (W) по формуле (7.2):

$$W = \frac{12 \sum (S_i - S_{cp})^2}{m^2 (n^3 - n)}, \quad (7.2)$$

где S_{cp} – средняя сумма рангов, находится по формуле (7.3):

$$S_{cp} = \sum \frac{S_i}{n}. \quad (7.3)$$

$(S_i - S_{cp})^2$ – квадрат отклонений всех рангов i -го объекта от средней суммы рангов.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне $0 < W < 1$, причем, 0 – полная несогласованность, 1 – полное единодушие. Если $W > 0,6$, то считается, что мнения экспертов согласованы, если $W < 0,6$, то мнения экспертов расходятся, необходимо исключить эксперта, мнение которого сильно отличается от общего мнения, и опять определить значение коэффициента конкордации (W).

Задание № 1

Рассчитайте коэффициенты весомости эстетических свойств корпуса и степень согласованности мнений пяти экспертов по данным, представленным в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Данные для расчета коэффициента весомости

Показатели эстетических	Ранги, присвоенные экспертами					Коэффициент весомости, V_i
	1	2	3	4	5	
Силуэт	1	2	1	2	2	
Внешний вид	2	1	2	1	1	
Внутренняя отделка	3	3	3	3	3	

Задание № 2

Определить степень согласованности мнения пяти экспертов, результаты ранжирования которыми четырех объектов приведены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Данные для оценки согласованности мнений пяти экспертов

№ объек- та	Оценка эксперта					Суммарангов, $\sum S_i$	Отклонение от среднего, $(S_i - S_{cp})$	Квадрат отклонения, $(S_i - S_{cp})^2$
	1	2	3	4	5			
1	4	4	4	4	3			
2	3	3	2	3	4			
3	2	2	1	2	2			
4	1	1	3	1	1			

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

ОЦЕНКА УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: выбор оптимального размерного ряда.

Задачи: 1. Рассчитать общие годовые затраты при разрежении ряда и увеличении плотности ряда.

Теоретические сведения

Теоретической базой стандартизации является система предпочтительных чисел, соответствующих следующим требованиям:

- представлять комплекс границ, защищающих интересы производства и эксплуатации;
- допускать неограниченное развитие количества параметров, быть простыми и легко запоминаемыми.

Параметрический ряд – совокупность числовых значений, соответствующих одному или нескольким параметрам изделий, охватывающих один или несколько типов изделий.

Размерный ряд – совокупность числовых значений параметров только одного типа, дополненных конкретными размерами.

Ряды предпочтительных чисел представляют собой десятичные ряды геометрической прогрессии с показателем прогрессии ϕ для рядов:

$$R10_\phi = \sqrt[10]{10}; R10_\phi = \sqrt[30]{10}; R10_\phi = \sqrt[40]{10}; R10_\phi = \sqrt[80]{10}.$$

Показатель прогрессии ϕ определяется по формуле:

$$\phi = n_2/n_1, \quad (8.1)$$

где n_2 – последующий член ряда; n_1 – предыдущий член ряда.

Ниже приведены примеры наименований изделий, по которым устанавливаются параметрические и размерные ряды.

Параметрические ряды для изделий нескольких типов: грузоподъемность кранов (башенных, мостовых, кран-балок, козловых, автокранов); мощность электродвигателей (синхронных, асинхронных, шаговых); вес падающих частей

молотов (паровоздушных, с падающей доской); усилие прессов (механических, парогидравлических, гидравлических).

Параметрические ряды для изделий одного типа: горизонтально-ковочные машины (главный параметр – усилие (в тоннах) или диаметр (в миллиметрах)) экскаватор (главный параметр – емкость ковша (в кубических метрах)).

Параметрический ряд разрабатывается на конструкцию, выбранную из существующих, вновь разрабатываемую конструкцию и на изделия, конструктивно еще не оформленные, но основные параметры, которых уже определены, например, мощность, производительность, грузоподъемность.

Для построения исходного ряда основными данными являются затраты на материалы, прочие затраты, годовой объем производства.

Основным критерием установления диапазона типоразмеров изделия является потребность. В тех случаях, когда исходные данные имеются только по некоторым типоразмерам ряда, для остальных типоразмеров данные определяют методом интерполяции. *Интерполяция* – это метод нахождения промежуточных значений величины данного графика по некоторым промежуточным значениям.

Выбор оптимального размерного ряда сводится к определению количества типоразмеров, при котором затраты на изготовление изделия и его эксплуатацию были бы минимальными. Здесь могут иметь место три случая: затраты на эксплуатацию неизменны, затраты уменьшаются и затраты увеличиваются.

Например, распределив расходы по элементам затрат, определяют количество типоразмеров (членов ряда), при которых затраты на изготовление изделия и его эксплуатацию были бы минимальными. При этом анализируют изменения годовых затрат по исходному ряду при разрежении и увеличении густоты этого ряда.

Так, если исходный (принятый) ряд соответствует нормальному ряду R10, то следует выяснить, как изменяются годовые затраты в случае увеличения его густоты до R20 или разрежения до R5.

При разрежении ряда, например, вдвое, вместо двух смежных членов ряда остается один. Следовательно, новая программа выпуска для этого члена ряда B_n равна сумме программ двух исходных членов ряда. Коэффициент изменения программы в этом случае равен:

$$K_{ип} = B_n / B_{и}, \quad (8.2)$$

где B_n – программа для нового члена ряда; $B_{и}$ – исходная программа для ближайшего большего (из рассматриваемых) члена ряда.

Затраты на материалы M_p принимаются по затратам на материалы для изделий ближайшего члена исходного ряда.

Изменение основной заработной платы производственных рабочих и накладные расходы определяются по формуле:

$$K_{из} = 1 / K_{ип}^2, \quad (8.3)$$

где $K_{из}$ – коэффициент изменения прочих затрат; z – показатель степени (характеризует, степень интенсивности снижения себестоимости при увеличении программы), $z = 0,26$.

Абсолютное значение прочих затрат равно:

$$S_{пр} = S'_{пр} \cdot K_{из} , \quad (8.4)$$

где $S'_{пр}$ – прочие затраты по измененной программе B_n ; $S_{пр}$ – прочие затраты при исходной программе B_n для ближайшего большего члена ряда. Себестоимость изделия определяется по формуле:

$$C'_p = M_p + S_{пр} . \quad (8.5)$$

Годовые затраты на изготовление изделия по измененному ряду равны произведению себестоимости единицы изделия на годовую программу:

$$C'_r = C'_p \cdot B_n .$$

Измененный ряд целесообразнее исходного, если $\sum C'_r < \sum S_r$.

Если общие годовые затраты по полученному ряду окажутся ниже, чем по исходному, то следует провести аналогичный расчет для следующего ряда в сторону разрежения. Если же затраты по новому ряду выше, чем по исходному, то дальнейшие расчеты нецелесообразны.

При увеличении густоты ряда, например, в 2 раза, что соответствует переходу от R10 к R20, расчет производят следующим образом.

Можно принять, что исходная программа выпуска изделий распределится поровну. В этом случае измененная программа для новогочлена ряда равна $B_n = B_n/2$, где B_n – исходная программа для (R10) члена ряда большего размера. Коэффициент изменения программы в данном случае $K_{ип} = 1/2 = 0,5$.

Затраты на материалы для вновь полученного члена ряда определяются по формуле:

$$M_p = M_1 + M_2/2 , \quad (8.6)$$

где M_1 – затраты на материалы меньшего члена исходного ряда; M_2 – затраты на материалы большего члена исходного ряда.

Коэффициент изменения прочих затрат, себестоимость изделия и годовые затраты определяют так же, как и при разрежении ряда.

Абсолютное значение прочих затрат по новому члену ряда изменяется пропорционально величине интервала основного параметра. Если основной параметр – объем V – имеет значения V_1 и V_2 , а соответствующие им затраты $S_{пр}$ и $S_{пр2}$, то для нового члена ряда при объеме V_n прочие затраты определяют по соотношению:

$$S_{пр.н.} = S_{пр.1} + (S_{пр.2} - S_{пр.1}) \cdot (V_2 - V_n)/(V_2 - V_1) . \quad (8.7)$$

Измененный ряд целесообразнее исходного, если $\sum C'_r < \sum S_r$.

На основе анализа суммарных годовых затрат по каждому варианту выбирают наиболее экономически целесообразный ряд.

Задание

Для футеровочных болтов М36 согласно отраслевому стандарту установлен ряд длин 100 мм, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220 мм. На заводе эти болты изготавливаются для цементных мельниц следующих длин: 120 мм, 140, 160, 180, 200, 220 мм. Исходные данные приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Исходный ряд ($q = 20$ мм)

Длина болтов, мм	Годовая программа, шт.	Затраты на материалы, руб	Прочие затраты, руб
120	400	21	31
140	12 960	24	37
160	6 675	27	40
180	562	29	42
200	560	31	45
220	32	34	50

Провести экономическое обоснование выбора размерного ряда футеровочных болтов М36. Для выяснения экономичности исходного ряда и нахождения наиболее оптимального ряда уменьшить количество типоразмеров с разностью $q = 40$ мм и увеличить густоту ряда с разностью $q = 10$ мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9 РАЗРАБОТКА СИСТЕМ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Цель работы: ознакомление с методикой разработки и внедрения системы менеджмента качества на предприятии (СМК); получение практических навыков по разработке отдельных элементов СМК.

Задачи: 1. Ознакомиться с содержанием и основными положениями ГОСТ Р ИСО 9000- 2015, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. 2. Для конкретной организации, предложенной преподавателем, или выбранной самостоятельно, разработать отдельные элементы системы менеджмента качества (СМК).

Задание № 1

Дайте характеристику деятельности организации и продукции, которую она выпускает. Установите основные группы потребителей и заинтересованные стороны, их ожидания и потребности (табл. 9.1).

Ожидания заинтересованных лиц

Заинтересованные лица, окружающие организацию	Ожидания и потребности заинтересованных лиц

Задание № 2

Выделите основные этапы разработки СМК на предприятии (организации).

Основные этапы построения системы качества организации:

1. Анализ потребностей рынка, рынка рабочей силы и других заинтересованных сторон. Формулировка стратегии, политики, целей и задач в области качества.
2. Обучение высшего руководства и части персонала, задействованного в процессе разработки СК.
3. Проецирование стратегии и политики в области качества на все уровни управления и структурные подразделения.
4. Формирование организационной структуры системы качества и обучения персонала.
5. Самооценка организации (обследование рабочих процессов).
6. Определение и описание рабочих процессов, упорядочивание существующей документации.
7. Разработка документации системы качества (рабочие инструкции, документированные процедуры, Руководство по качеству).
8. Разработка системы измерения основных показателей и характеристик рабочих процессов.
9. Разработка системы корректирующих и предупреждающих действий.

Задание № 3

Сформулируйте доктрину организации в области качества, включающую политику, цели и задачи, миссию и видение организации.

Политика в области качества – общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством.

Политика должна:

- соответствовать стратегическим целям предприятия;
- включать требования по постоянному улучшению деятельности;
- постоянно анализироваться на пригодность;
- быть доведена до сведения всего персонала.

Политика в области качества занимает не более одного печатного листа, подписывается руководителем организации и вывешивается на видное место.

Цель в области качества – то, чего добивается или к чему стремится организация в области качества.

Под миссией понимается краткое заявление (обычно от 25 до 50 слов), определяющее:

- позиционирование организации в окружающем мире (кто мы?);
- стержневые цели существования организации (для чего мы существуем?);
- основные группы потребителей и заинтересованных сторон (для кого мы работаем?);
- ключевые обязательства и пути обеспечения качества производимой продукции и/или услуг (что мы гарантируем и за счет чего?);

Видение – это идеал, мечта, представление о том, каким руководство хотело бы видеть организацию через 5-10-15 лет.

Задание № 4

Спроектируйте сеть процессов предприятия. Для этого выполните следующие этапы:

- выделите, проведите идентификацию и классификацию процессов;
- определите взаимодействие процессов; назначьте владельцев процессов.

Под выделением процессов понимается определение его границ. У любого процесса есть границы, определяемые начальной стадией (вход) и конечной (выход).

Часто вход процесса рассматривают как ресурсы: поставляемые материалы (сырье, полуфабрикаты, конструкторско-технологическая документация и т.д.) и необходимая информация.

Выходом являются результаты преобразования, добавляющие стоимость – готовый продукт.

Идентификация процесса – присвоение процессу идентификатора, который позволяет отличать данный процесс от других процессов в организации.

Идентификация процесса может осуществляться, например уникальным названием процесса или с помощью маркировки – присвоения уникального идентификационного номера и др.

Выделяют:

1. Бизнес-процессы (основные процессы, производственные процессы, процессы жизненного цикла, базовые процессы)
2. Обеспечивающие (обеспечения ресурсами, менеджмента ресурсов, поддерживающие процессы, второстепенные).
3. Менеджмента (организационно-управленческие процессы, процессы управления, управленческой деятельности руководства).

Часто обеспечивающие процессы и процессы управления объединяют в класс вспомогательных процессов.

Непосредственным результатом бизнес-процессов является выпуск продукции или оказание услуг, они предназначены для удовлетворения потребностей внешних потребителей. В качестве схемы для выделения основных процессов можно воспользоваться схемой жизненного цикла продукции (рисунок). В зависимости от особенностей конкретной организации выбираются те процессы, которые есть в этой организации.

Обеспечивающие процессы предназначены для обеспечения ресурсами других процессов. Клиенты обеспечивающих процессов находятся внутри компании.

К обеспечивающим процессам обычно относятся:

- процесс подготовки кадров;
- управления документацией;
- процессы обеспечения связью, информационное обеспечение;
- процесс административно- хозяйственного обеспечения;
- процесс финансового обеспечения деятельности организации
- процесс обеспечения безопасности, другие процессы.

Результатом процессов менеджмента является повышение результативности и эффективности бизнес-процессов и обеспечивающих процессов. Процессы менеджмента – особые процессы, их потребителями являются пять групп заинтересованных лиц: собственники (инвесторы), потребители, поставщики, сотрудники и общество. Процессы менеджмента – это информационные процессы: стратегическое планирование и управление, финансово-экономическое управление, разработка политики в области качества, организация процессов, анализ со стороны руководства, контроль и другие.

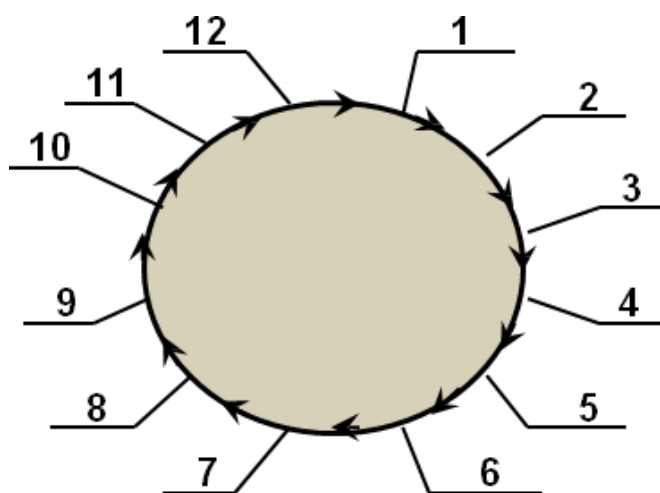


Рис. Этапы жизненного цикла продукции

1. Проектирование продукта, разработка технических требований к продукции;
2. Планирование и разработка процесса;
3. Материально-техническое снабжение;
4. Производство или обслуживание;
5. Маркетинговые исследования;
6. Контроль, проведение испытаний и обследований;
7. Упаковка и хранение;
8. Реализация и распределение продукции;
9. Монтаж и наладка;
10. Техническая поддержка и обслуживание;
11. Послепродажная деятельность;
12. Утилизация и переработка после использования.

При выделении процессов рекомендуется воспользоваться рекомендациями ГОСТ Р ИСО 9001-2015, в котором определены следующие классы процессов, относящиеся к СМК:

- управленческой деятельности руководства;
- обеспечения ресурсами;
- жизненного цикла продукции;
- измерения, анализа и улучшения.

Задание № 5

Выберите и опишите любой процесс из спроектированной вами сети процессов.

Описание процесса включает:

1. Полное наименование процесса (он должно быть кратким и по возможности выражен отглагольным существительным).
2. Код процесса.
3. Определение (назначение) процесса (формулировка, раскрывающая сущность, основное содержание процесса).
4. Цель процесса (необходимый или желательный результат процесса).
5. Владелец процесса (лицо, ответственное за текущее планирование, ресурсное обеспечение, организацию, ведение и эффективность процесса).
6. Участники процесса (лица, принимающие участие в выполнении процесса).
7. Нормативные документы, регулирующие процесс (документация, содержащая показатели норм, в соответствии с которыми осуществляется процесс).
8. Документы или события, инициирующие процесс (документы, поступление которых или события, происхождение которых, служат началом процесса).
9. Документы или записи, порождаемые процессом (документы, оформленные в результате выполнения этапов процесса).

10. Входы процесса (материальные и информационные потоки, поступающие в процесс извне и подлежащие преобразованию).

11. Выходы процесса (результаты преобразования, добавляющие ценность).

12. Ресурсы (финансовые, технологические, материальные, трудовые и информационные, посредством которых осуществляется преобразование входов в выходы).

13. Процессы поставщиков (внутренние или внешние поставщики – источники входов рассматриваемого процесса).

14. Процессы потребителей (процессы внутреннего или внешнего происхождения, являющиеся пользователями результатов рассматриваемого процесса).

15. Механизмы обратной связи (методы выявления степени удовлетворенности потребителей).

16. Измеряемые параметры процесса (его характеристики, подлежащие измерению и контролю).

17. Показатели результативности процесса (отражающие степень соответствия фактических результатов процесса запланированным).

Результативность процесса определяется тем, достигается ли цель процесса или нет; показывает, насколько результаты процесса соответствуют нуждам и ожиданиям потребителей, т. е. насколько готовая продукция (услуга) соответствует проекту; достигается качеством продукта (услуги), пунктуальностью исполнения, временем исполнения заказа.

18. Показатели эффективности процесса (отражающие связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами)

Эффективность процесса, в первую очередь, нужна предприятию для обеспечения необходимой прибыльности.

19. Порядок выполнения процесса, т.е. последовательность действий, описывается на основе его графического представления в виде блок-схемы или алгоритма.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЗАТРАТ НА ПРОЦЕСС

Цель работы: получить навыки разработки модели затрат на процесс.

Задачи: 1. Изучить модель затрат на процесс; 2. Освоить метод разработки модели затрат на процесс.

Теоретические сведения

Всеобъемлющее управление качеством (Total quality management – TQM) требует управления процессами, а не только конечными результатами. Это тре-

бование является основой улучшения качества и повышения производительности как в производственных, так и в сервисных предприятиях. Под *процессом* понимается совокупность последовательных действий (функций, работ), которые преобразуют исходный материал (сырье, полуфабрикат, информацию) в конечный продукт (услугу) в соответствии с предварительно установленными требованиями. Процесс может рассматриваться на любом уровне в организации, например, он, может быть, отдельным этапом работы или полным процессом ведения бизнеса. В любом случае в процессе используются материалы и ресурсы, и хозяин процесса (рабочий, контролер или управляющий директор) нуждается в средстве, позволяющем контролировать затраты, связанные с этим процессом, и принимать меры к их минимизации.

Полные затраты на процесс группируются по двум категориям: затраты на обеспечение соответствия требованиям и затраты, вызванные несоответствием. Такая группировка затрат существенно проще традиционной и позволяет улучшить (минимизировать) обе части затрат, влияющие на экономическую эффективность процесса. Модель затрат на любой процесс, подробно описанная в ГОСТ Р 52380.1–2005

«Руководство по экономике качества. Ч. 1. Модель затрат на процесс», в организации может быть создана путем идентификации всех ключевых работ, подлежащих контролю. Далее затраты на эти ключевые работы относят к затратам на соответствие или несоответствие. При этом важное значение имеет выбор регистрируемых показателей в ключевых работах.

Рассмотрим основные понятия.

Затраты, относящиеся к качеству, – затраты следующих категорий: предупредительные; оценочные; издержки, обусловленные внутренними отказами; издержки, обусловленные внешними отказами.

Затраты на соответствие (COC) – внутренние затраты на обеспечение наиболее эффективным способом соответствия продукции или услуг декларированным (заявленным) стандартам, определяемым заданным специфицированным процессом. Это не предполагает, что эффективный процесс равнозначен необходимому процессу; скорее это означает процесс, функционирование которого в рамках специфицированных процедур не может быть достигнуто при более низких затратах. Это минимальные затраты на специфицированный процесс.

Затраты вследствие несоответствия (CONC) – стоимость затраченных времени, материалов и ресурсов, связанных с процессом поступления, производства, отгрузки и исправления неудовлетворительной продукции и услуг. CONC – это затраты из-за неэффективности специфицированного процесса, т. е. избыточные затраты людей, материалов и оборудования, возникающие вследствие неудовлетворительных входных потоков, допущенных ошибок, забракованных выходных потоков и разных других видов потерь. Они рассматриваются как затраты не по существу процесса.

Обе области затрат располагают возможностями для улучшения. Оператор процесса обычно может непосредственно влиять только на затраты несоответствия, но он может рекомендовать хозяину процесса изменить то, что обязательно повлечет за собой изменение затрат на соответствие.

Хозяин процесса должен наблюдать за процессом и вносить в него изменения, влияющие на обе части затрат на процесс. Некоторые процессы существуют только вследствие несоответствия в другом месте, и необходимость в них отпадает, если это несоответствие устранить.

Затраты на процесс – полные затраты на соответствие и затраты вследствие несоответствия для конкретного процесса.

Входные потоки – материалы и/или информация, преобразуемые процессом для создания выходных потоков.

Выходные потоки – результат преобразования входных потоков. На практике выходные потоки включают:

- а) то, что соответствует требованиям;
- б) то, что не соответствует требованиям; в) отходы;
- г) информацию о процессе.

Управляющие воздействия – входные потоки, определяющие, регулирующие процесс и/или влияющие на него. Управляющие воздействия охватывают процедуры, методы, планы, стандартные методики, стратегию и законодательство.

Ресурсы – содействующие факторы, не преобразуемые, чтобы стать выходным потоком. В качестве примера ресурсов могут выступать люди (индивидуумы или группы), оборудование, материалы, помещения и требования к окружающей среде.

Хозяин процесса – лицо, несущее полную ответственность за процесс и наделенное полномочиями в отношении этого процесса.

Синтетические затраты – затраты, выводимые из имеющейся в распоряжении соответствующей информации на четко установленной базе. Примером синтетических затрат может служить производство отработанных часов на почасовую ставку заработной платы.

Окружающая среда – внешние и внутренние условия, влияющие на существование, развитие и характеристики процесса.

Чтобы идентифицировать все эти элементы, полезно построить блок-схему. Она позволит также сфокусировать внимание на потребностях процесса.

Базовую модель процесса следует представить в виде, показанном на рис. 10.1.

Элементы затрат, связанных с процессом, можно идентифицировать и отнести к одной из следующих категорий:

- а) люди;
- б) оборудование; в) материалы;
- г) окружающая среда.

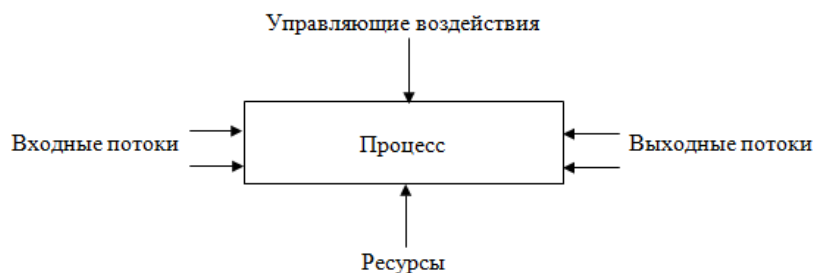


Рис. 10.1. Базовая модель процесса

Каждый отдельный элемент затрат требует также отнесения его к затратам на соответствие и/или затратам вследствие несоответствия; источники информации должны регистрироваться.

Модель затрат может быть создана для любого процесса в организации. Она может использоваться для идентификации и мониторинга затрат на процесс в отношении отдельных аспектов организации, таких как система выписки счетов, система распределения нарядов на работы или процесс комплектования кадров, а также для мониторинга полных затрат отдельного подразделения.

Подготовка модели процесса включает четыре последовательных этапа:

Этап 1. Поименовать процесс.

Этап 2. Идентифицировать выходные потоки и потребителей.

Этап 3. Идентифицировать входные потоки и поставщиков.

Этап 4. Идентифицировать управляющие потоки, ресурсы и источники.

Процесс должен быть идентифицирован, выделен как дискретный набор работ и поименован. Должен быть идентифицирован хозяин процесса. Должны быть идентифицированы выходные из процесса потоки, причем для каждого выходного потока должно быть установлено, направлен ли он к одному или к нескольким потребителям. В общем случае потребитель (заказчик) является хозяином другого процесса.

Следует идентифицировать и входные в процесс потоки, такие как материалы и данные. Управляющие воздействия и ресурсы тоже идентифицируются. Пример разработки модели типового процесса снабжения продовольствием применительно к Национальной службе здравоохранения приведен на рис. 10.2.

Каждый процесс содержит ряд ключевых работ. Их нужно идентифицировать. Для каждого вида работ надо выявить и установить элементы затрат на соответствие и затрат вследствие несоответствия.



Рис. 10.2. Разработка модели затрат на процесс

Организация должна принять единый формат для отчета о затратах. Отчет должен включать исчерпывающий перечень элементов затрат на соответствие и затрат вследствие несоответствия, а также содержать следующую информацию:

- а) идентификацию всех входных потоков, выходных потоков, управляющих воздействий и ресурсов;
- б) указание о том, используются ли действительные или синтетические затраты;
- в) методики расчета каждого элемента затрат;
- г) источник данных о затратах.

Рассмотрим модель затрат на примере (табл. 10.1).

Модель затрат для отдела кадров

Ключевые работы	Затраты на соответствие	Затраты вследствие несоответствия
Обследование состояния дел	Полные затраты	
Проверки (аудит) фонда заработной платы	Полные затраты	
Оценка деловых качеств	Затраты на оценку	Затраты из-за прогрессирующих потерь (неизбранных)
Промышленный конфликт (например, забастовки)		Полные затраты
Текучесть кадров		Полные затраты
Наем новых работников	Затраты на удовлетворение требований	Затраты вследствие неудовлетворения требований
Спонсируемые студенты, не включенные в бизнес (штат)		Полные затраты
Подготовка кадров	Затраты на обучение	Затраты на исключения
Классификационный перечень (штатное расписание)	Затраты на классификацию	Затраты вследствие апелляций
Заявки на замену персонала	Затраты на утверждение заявок	Затраты из-за ошибок, отклонений, передач на рассмотрение и т. д.
Подготовка статистических данных	Рутинные отчеты	Затраты на специальные отчеты и т. д.

Источником данных могут быть как действительные затраты, так и синтетические, и эта информация должна фиксироваться:

- действительные затраты: те затраты, которые финансовая служба организации требует отдельно выделять (идентифицировать) и регистрировать;
- синтетические затраты: те затраты, которые отдельно не выделяются и не регистрируются как действительные затраты, а выводятся из имеющихся в распоряжении соответствующих данных на четко установленной основе, например, произведение часов, требуемых для выполнения задания, и почасовой ставки.

Задание

Разработать модель затрат на процесс по заданию преподавателя.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11 МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО ФСА-АНАЛИЗ

Цель работы: получить навыки применения методов анализа затрат на качество.

Задачи: 1. Изучить методы анализа затрат на качество; 2. Провести ФСА-анализ управленческой деятельности для подразделения предприятия.

Теоретические сведения

В зависимости от целей, задач анализа затрат на качество и возможностей получения необходимых для его осуществления данных аналитические методы существенно различаются. Влияет на это различие и прохождение продукцией определенного этапа деятельности предприятия, и ее место в цепочке формирования затрат в конкретный момент.

На этапах проектирования, технологического планирования, подготовки и освоения производства целесообразно применение *функционально-стоимостного анализа* (ФСА). Это метод системного исследования функций отдельного изделия или технологического, производственного, хозяйственного процесса, структуры, ориентированный на повышение эффективности использования ресурсов путем оптимизации соотношения между потребительскими свойствами объекта и затратами на его разработку, производство и эксплуатацию.

Выделяют следующие основные принципы применения ФСА:

- функциональный подход к объекту исследования;
- системный подход к анализу объекта и выполняемых им функций;
- исследование функций объекта и их материальных носителей на всех стадиях жизненного цикла изделия;
- соответствие качества и полезности функций продукции затратам на них;
- коллективное творчество.

Выполняемые изделием и его составляющими функции можно сгруппировать по ряду признаков.

По области проявления функции подразделяются на внешние и внутренние.

Внешние – это функции, выполняемые объектом при его взаимодействии с внешней средой.

Внутренние – функции, которые выполняют какие-либо элементы объекта и их связи в границах объекта.

По роли в удовлетворении потребностей среди внешних функций различают главные и второстепенные. Главная функция отражает главную цель создания объекта, а второстепенная – побочную.

По роли в рабочем процессе внутренние функции можно подразделить на основные и вспомогательные.

Основная функция подчинена главной и обуславливает работоспособность объекта. С помощью вспомогательных реализуются главные, второстепенные и основные функции.

По характеру проявления все перечисленные функции делятся на номинальные, потенциальные и действительные.

Номинальные задаются при формировании, создании объекта и являются обязательными для выполнения. Потенциальные отражают возможность выполнения объектом каких-либо функций при изменении условий его эксплуатации. Действительные – это фактически выполняемые объектом функции. Все

функции объекта могут быть полезными и бесполезными, а последние – нейтральными и вредными. Цель функционально-стоимостного анализа состоит в развитии полезных функций объекта при оптимальном соотношении между их значимостью для потребителя и затратами на их осуществление, т. е. в выборе наиболее благоприятного для потребителя и производителя, если речь идет о производстве продукции, варианта решения задачи о качестве продукции и ее стоимости.

Функционально-стоимостной анализ конструкции изделия проводят в несколько этапов.

На первом – подготовительном – этапе уточняют объект анализа – носитель затрат. Это особенно важно при ограниченности ресурсов производителя. Например, выбор и разработка или усовершенствование продукции, выпускаемой в массовом порядке, может принести предприятию значительно больше выгод, чем выпуск более дорогого изделия, производимого мелкосерийно. Данный этап завершается, если найден вариант с низкой по сравнению с другими себестоимостью, и обеспечивающий высокое качество.

Второй этап – информационный. На этом этапе собираются данные об исследуемом объекте (назначение, технико-экономические характеристики) и составляющих его блоках, деталях (функции, материалы, себестоимость). Они идут несколькими потоками по принципу открытой информационной сети.

На третьем, аналитическом, этапе подробно изучаются функции изделия (их состав, степень полезности), его стоимость и возможности ее уменьшения путем отсека второстепенных и бесполезных функций. Это могут быть не только технические, но и органолептические, эстетические и другие функции изделия или его деталей, узлов. На этом этапе целесообразно использовать принцип Эйзенхауэра – принцип ABC, который заключается в следующей классификации функций:

- А – функции главные, основные, полезные;
- В – функции второстепенные, вспомогательные, полезные;
- С – функции второстепенные, вспомогательные бесполезные.

Для облегчения анализа используют табличную форму распределения функций (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Распределение служебных функций изделия X по принципу ABC

Детали	Функции					Итого по деталям	Предварительный вывод
	1	2	3	4	–		
1	A	B	B	C	–	1C	Усовершенствовать
2	B	C	A	C		2C	
3	B	A	B	C		1C	
4	C	B	B	A		1C	
–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по функциям	1C	1C	–	3C			
Предварительный	–	–	–	Ликвидировать	–	–	–

Группировка затрат на функции по факторам производства позволяет выявить первоочередность направлений снижения стоимости изделия. Такие направления целесообразно детализировать, ранжируя по степени значимости, определяемой экспертным путем, и, сопоставляя с затратами, выбирать пути удешевления продукции. Для такого отбора можно составить таблицу (табл. 11.2).

Таблица 11.2

Сопоставление коэффициентов значимости функции и их стоимости

Ранг функции	Значимость, %	Удельный вес затрат на функцию в общих затратах	Коэффициент затрат на функцию
1	40	40	1,00
2	30	50	1,67
3	15	5	0,33
4	10	3	0,30
5	5	2	0,40
ИТОГО	100	100	–

Сопоставив удельный вес затрат на функцию в общих затратах и значимость соответствующей ему функции, можно вычислить коэффициент затрат по функциям. Оптимальным считается $K_3/\phi \approx 1$. $K_3/\phi < 1$ более желателен, чем $K_3/\phi > 1$. При существенном превышении данным коэффициентом единицы необходимо искать пути удешевления данной функции. В нашем примере такой является функция с 30 %-м вторым уровнем значимости.

Результатом проведенного ФСА являются варианты решения, в которых необходимо сопоставить совокупные затраты на изделия, являющиеся суммой поэлементных затрат, с какой-либо базой. Этой базой могут, например, служить минимально возможные затраты на изделие. Теория ФСА предлагает исчислять экономическую эффективность ФСА, которая показывает, какую долю составляет снижение затрат в их минимально возможной величине:

$$K_{\text{ФСА}} = C_p - C_{\text{ф.н.}}/C_{\text{ф.н.}}, \quad (11.1)$$

где $K_{\text{ФСА}}$ – экономическая эффективность ФСА (коэффициент снижения текущих затрат); C_p – реально сложившиеся совокупные затраты; $C_{\text{ф.н.}}$ – минимально возможные затраты, соответствующие спроектированному изделию.

На четвертом, исследовательском, этапе оцениваются предлагаемые варианты разработанного изделия.

На пятом, рекомендательном, этапе отбираются наиболее приемлемые для данного производства варианты разработки и усовершенствования изделия. С этой целью можно рекомендовать построение матричной таблицы (рисунк).

В А Р И А Н Т Ы У П Р А В Л Е Н Ч Е С К И Х Р Е Ш Е Н И Й	предпочтительный	<i>A</i>	Значимость функции: высокая Затраты: низкие Рентабельность изделия: высокая	<i>B</i>	Значимость функции: высокая Затраты: средние Рентабельность изделия: средняя	<i>C</i>	Значимость функции: высокая Затраты: высокие Рентабельность изделия: средняя
		<i>D</i>	Значимость функции: средняя Затраты: низкие Рентабельность изделия: высокая	<i>E</i>	Значимость функции: средняя Затраты: средние Рентабельность изделия: средняя	<i>F</i>	Значимость функции: средняя Затраты: высокие Рентабельность изделия: низкая (средняя?)
		<i>G</i>	Значимость функции: низкая Затраты: низкие Рентабельность изделия: средняя	<i>H</i>	Значимость функции: низкая Затраты: средние Рентабельность изделия: низкая	<i>I</i>	Значимость функции: низкая Затраты: высокие Рентабельность изделия: низкая
	проблематичный						
	нежелательный						

Рис. Таблица решений по вариантам выбора изделий для производства

Задание № 1

Провести ФСА-анализ конструкции изделия, выданного преподавателем, по чертежу.

Задание № 2

Провести ФСА-анализ организационной структуры конструкторско-технологического бюро (КТБ), занимающегося разработкой новых приборов. Основными функциями КТБ являются следующие:

- осуществление научно-исследовательских и поисковых работ;
- осуществление конструкторских разработок новых приборов;
- технологическая подготовка производства новых приборов;
- технико-экономическое обоснование проектов новых приборов и технологий;
- опытная проверка разрабатываемых приборов.

Экспертным путем с привлечением главных специалистов бюро, а также ряда представителей предприятий, производящих и эксплуатирующих изделия, разрабатываемые КТБ, определена значимость основных функций. Расходы на командировки и служебные разъезды составляют 15 200 руб. в месяц, стоимость технических средств – 226 000 руб. Срок службы технических средств 10 лет. Исходные данные для расчета представлены в табл. 11.3–11.5.

Порядок выполнения работы:

1. Определить затраты на реализацию функции F_2 .
2. Определить затраты на реализацию всех функций.
3. Построить функционально-стоимостную диаграмму.

Таблица 11.3

Оценка основных функций КТБ

Индекс функции	Наименование функции	Значимость функции
F_1	Научно-исследовательские и поисковые работы	0,21
F_2	Конструкторские разработки новых приборов	0,46
F_3	Технологическая подготовка производства новых приборов	0,16
F_4	Технико-экономическое обоснование проектных приборов и технологий	0,06
F_5	Опытная проверка разрабатываемых приборов	0,10

Таблица 11.4

Месячная заработная плата исполнителей, обеспечивающих функцию F_2

Должность	Количество исполнителей	Суммарная месячная заработная плата
Заведующий отделом	4	9500
Главный конструктор проекта	6	13 500
Заведующий сектором	5	10 500
Ведущий конструктор	14	27 600
Конструктор I категории	21	36 650
Конструктор II категории	28	28 050
Конструктор III категории	15	23 100
Старший инженер	7	11 350
Инженер	19	25 200
Старший техник	8	9 400
Техник	6	5 550
Чертежник	4	3 450
Технический работник	2	2 150
Копировальщик	3	3 400

Затраты 11.5

Затраты на выполнение основных функций КТБ

Индекс функции	Наименование функции	Затраты на реализацию функции, руб.
F_1	Научно-исследовательские и поисковые работы	1 053 000
F_2	Конструкторские разработки новых приборов	
F_3	Технологическая подготовка производства новых приборов	1 187 000
F_4	Технико-экономическое обоснование проектных приборов и технологий	405 000
F_5	Опытная проверка разрабатываемых приборов	526 000

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ашмаров, И. А. Экономика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90005.html>.
2. Белянская, Н.М. Экономика качества, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19526.html>.
3. Фрейдина, Е. В. Управление качеством [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87198.html>.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО.....	6
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО.....	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	14
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6. ИЗУЧЕНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА.....	18
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	19
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. ОЦЕНКА УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ.....	21
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9. РАЗРАБОТКА СИСТЕМ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	24
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЗАТРАТ НА ПРОЦЕСС.....	29
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО ФСА-АНАЛИЗ.....	34
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	40

ЭКОНОМИКА КАЧЕСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ для студентов специальности
27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»
всех форм обучения

Составитель

Поцбнева Ирина Валерьевна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 08.11.2021.

Уч.-изд. л. 1,6.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект 14