

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Строительно-политехнический колледж

**МДК 01.01 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ПРОДУКЦИИ НА КАЖДОЙ СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ПРОЦЕССА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ № 4-5
для студентов специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции,
процессов и услуг (по отраслям)» на базе основного общего образования всех
форм обучения

Воронеж 2021

УДК 658.562(07)
ББК 65.291.82я7

Составители: И. В. Поцебнева

МДК 01.01 Порядок проведения оценки качества продукции на каждой стадии производственного процесса: методические указания к выполнению практических работ № 4-5 для студентов специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» на базе основного общего образования всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: И. В. Поцебнева. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 40 с.

В методических указаниях изложены рекомендации к выполнению практических работ № 4-5 по дисциплине «Порядок проведения оценки качества продукции на каждой стадии производственного процесса». Рассмотрены основные теоретические аспекты, приведены задания к практической работе, порядок выполнения, контрольные вопросы.

Предназначены для студентов специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» на базе основного общего образования всех форм обучения

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ППОКП_ПР_4-5.pdf.

Ил. 9. Табл. 6. Библиогр.: 4 назв.

УДК 658.562(07)
ББК 65.291.82я7

Рецензент – И. В. Фатеева, канд. экон. наук, доц. кафедры инноватики и строительной физики им. профессора И. С. Суровцева ВГТУ

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

ВВЕДЕНИЕ

Целями профессионального модуля «Порядок проведения оценки качества продукции на каждой стадии производственного процесса» является овладение обучающимися профессиональными компетенциями по проведению оценки и анализа качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

Оценка качества— это процесс проверки соответствия количественных или качественных характеристик продукции, или процесса, установленным техническим требованиям.

В ходе выполнения практических работ, обучающиеся приобретают знания и умения по использованию измерительного оборудования для применения различных методов и методик проведения контроля и испытаний качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, умения оценивать влияния качества сырья и материалов на качество готовой продукции, умения выбирать методы и способы определения значений технического состояния оборудования, оснастки, инструмента и средств измерения, планировать последовательности и сроки проведения метрологического надзора за оборудованием, оснасткой и измерительным инструментом используемым в производстве, оформлять результаты оценки проведенного контроля.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 ИЗМЕРЕНИЕ ОПТИЧЕСКИМИ И ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ ПРИБОРАМИ

Теоретическая часть

1. Оптико-механические измерительные приборы

К оптико-механическим измерительным приборам относятся: пружинно-оптические измерительные головки (оптикаторы), оптиметры, ультраоптиметры, длиномеры, измерительные машины, интерферометры и ряд других приборов.

Оптиметр – измерительный прибор, позволяющий определить как наружные, так и внутренние размеры детали с точностью до 0,001 мм.

Оптиметр состоит из измерительной головки, называемой трубкой оптиметра, и вертикальной или горизонтальной стойки. В зависимости от вида стойки оптиметры подразделяют на вертикальные (например, ОВО-1, или ИКВ) (рис.4.1, а) и горизонтальные (например, ОГО-1, или ИКГ) (рис. 4.1, б). Выпускают также горизонтальные и вертикальные проекционные оптиметры (ОГЭ-1 или ОВЭ-02). У последних отсчет результата измерения производится по шкале, проецируемой на экран. Вертикальные оптиметры предназначены для измерений наружных размеров деталей, а горизонтальные – для измерения как наружных, так и внутренних размеров.

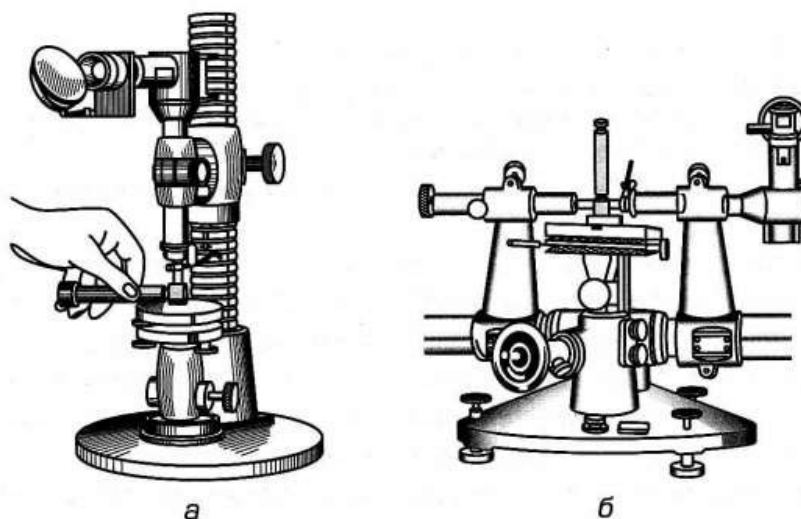


Рис. 4.1. Оптиметр: *a* – вертикальный; *б* – горизонтальный

В оптической схеме оптиметров использованы принципы автоколлимации и оптического рычага. Принцип действия трубки оптиметра показан на рис. 4.2.

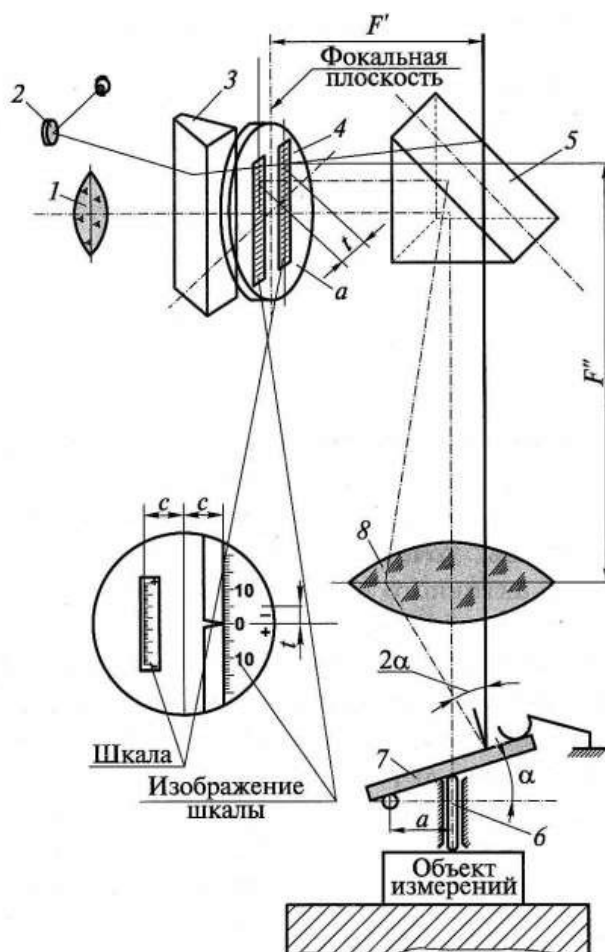


Рис. 4.2. Оптическая схема оптиметра: 1 – окуляр; 2 – зеркало;
 3 – трехгранная призма; 4 – стеклянная пластинка;
 5 – призма полного отражения; 6 – измерительный стержень; 7 – зеркало поворотное;
 8 – объектив

Лучи от источника света направляются зеркалом 2 в щель трубки и, преломляясь трехгранной призмой 3, проходят через шкалу, имеющую 200 делений, нанесенных на плоскость стеклянной пластинки 4. Пройдя шкалу, луч попадает на призму полного отражения 5 и, отразившись от нее под прямым углом, направляется на объектив 8 и зеркало поворотное 7. Качающееся зеркало пружиной прижимается к измерительному стержню 6. При перемещении стержня 6, опирающегося на измеряемую деталь, зеркало 7 поворачивается на угол α вокруг оси, проходящей через центр опорного шарика, что вызывает отклонение отраженных от зеркала 7 лучей на угол 2α . Отраженный пучок лучей объективом превращается в сходящийся пучок, который дает изображение шкалы. При этом шкала смещается в вертикальном направлении относительно неподвижного указателя на некоторую величину, пропорциональную измеряемому размеру. Изображение шкалы наблюдается в окуляр 1, как правило, одним глазом, что утомляет контролера.

Для обеспечения отсчета на окуляр 1 надевают специальную проекционную насадку, на экране которой можно наблюдать изображение шкалы обоими глазами. Основные метрологические характеристики оптиметров представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Основные метрологические характеристики оптико-механических приборов

Наименование и тип прибора	Цена деления шкалы, мкм	Пределы измерений по шкале, мкм	Пределы допускаемой погрешности на любом участке шкалы в пределах 100 делений, мкм	Наибольшее измерительное усилие (колебание измерительного усилия), Н	Вариация показаний, мкм
Оптикаторы ГОСТ 28798–90:					
01П	0,1	24	$\pm 0,05$	1,5 (0,3...0,5)	0,03
02П	0,2	50	$\pm 0,1$	1,5 (0,3...0,5)	0,06
05П	0,5	100	$\pm 0,2$	1,5 (0,3...0,5)	0,15
1П	1,0	250	$\pm 0,4$	1,5 (0,3...0,5)	0,30
Оптиметры:					
ОВ-100	0,2	± 25	$\pm (0,07...0,1)$	2,0	0,02
ОВ-200	1,0	± 100	$\pm (0,2...0,3)$	2,0	0,1
ОГ-500	1,0	± 100	$\pm (0,2...0,3)$	2,0	0,1
Ультраопти-метры ИКП-2	0,2	± 25	$\pm 0,1$	0,5... 1,5	—
		± 83	$\pm 0,1$	0,5... 1,5	—
Оптические длиномеры:					
ДВО	1,0	0... 100 мм	(1,4+1/100)	2,0	0,4
ДВЭ	1,0	0... 100 мм	(1,4+1/100)	2,0	0,4
ДГЭ	1,0	0... 100 мм	(1,4+1/100)	2,5	0,1
Интерферометр мод. 264 (вертикальный)	0,05	$\pm 2,5$	$\pm 0,05$	$1,5 \pm 0,10$ (0,02)	0,02
	0,1	$\pm 5,0$	$\pm 0,08$	$1,5 \pm 0,10$ (0,02)	0,03
	0,2	$\pm 10,0$	$\pm 0,10$	$1,5 \pm 0,10$ (0,02)	0,04

Оптический дальномер (рис. 4.3, а) состоит из измерительной головки и вертикальной или горизонтальной стойки. Схема работы дальномера показана на рис. 4.3, б. Конструкция дальномера соответствует принципу Э. Аббе, т. е. основная шкала является продолжением измеряемой детали 3. В пиноли 5 закреплен измерительный наконечник 4, входящий в соприкосновение с измеряемой деталью 3. Сила тяжести пиноли 5 уравновешена противовесом 1, который перемещается внутри масляного демпфера 2. Пиноль 5 соединена с противовесом стальной лентой 9, перекинутой через блоки, причем измерительная сила дальномера определяется разностью масс пиноли 5 и противовеса 1. Эта сила регулируется с помощью грузовых шайб 8. Отсчеты по стеклянной шкале 6, освещаемой источником света S, производят с помощью отсчетного микроскопа 7 со спиральным нониусом.

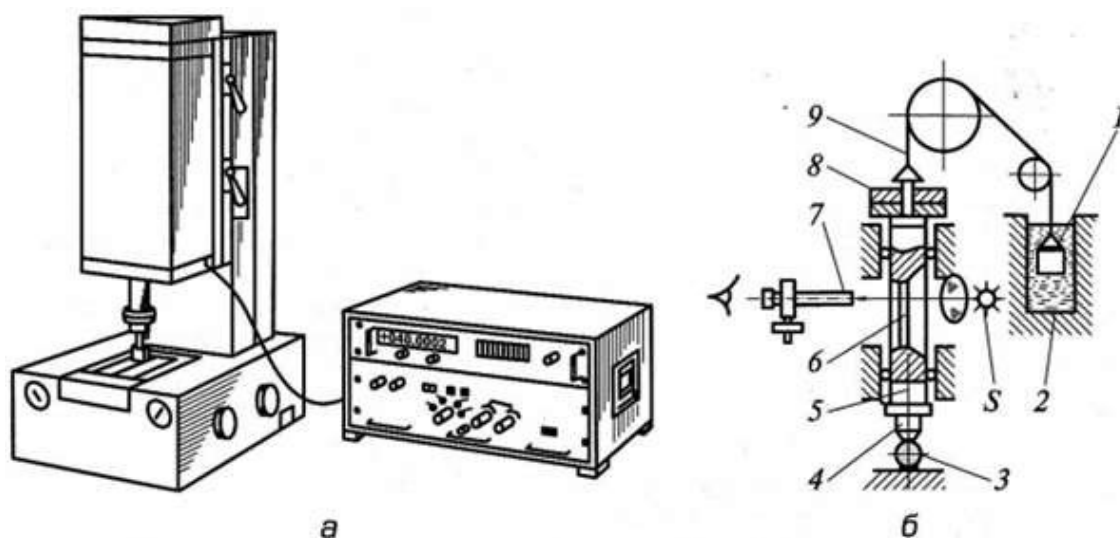


Рис. 4.3. Оптический дальномер (а) и схема его работы (б): 1 – противовес; 2 – масляный демпфер; 3 – измеряемая деталь; 4 – измерительный наконечник; 5 – пиноль; 6 – стеклянная шкала; 7 – отсчетный микроскоп; 8 – грузовые шайбы; 9 – стальная лента; S – источник света

В настоящее время все большее распространение получают дальномеры с цифровым отсчетом, на табло, которых высвечивается непосредственно измеряемый размер. Основные метрологические характеристики оптических дальномеров представлены в табл. 4.2.

Измерительные машины (одно-, двух- и трехкоординатные) предназначены для контроля сложных корпусных деталей, деталей

значительных длин, измерения расстояний между осями отверстий, лежащих в одной или разных плоскостях, контроля параметров плоских профильных шаблонов в прямоугольных и полярных координатах. Двух- и трехкоординатные измерительные машины позволяют получать цифровой отсчет с автоматической выдачей результатов измерений на ЭВМ с последующим применением полученных программ в станках с ЧПУ для обработки аналогичных деталей (обработка по моделям)

Интерферометры относятся к весьма точным оптикомеханическим приборам. Они применяются в основном для проверки концевых мер длины, размеров и формы особо точных изделий и основаны на использовании явления интерференции

световых волн. Интерферометры для линейных измерений подразделяются на контактные (ИКПВ – вертикальные, ИКПГ – горизонтальные) и бесконтактные. Контактные интерферометры имеют одинаковые интерференционные трубки с возможностью регулирования цены деления от 0,05 до 0,2 мкм.

В трубке интерферометра (рис. 4.4) свет от лампы 1 направляется конденсором 2 через диафрагму 3 на разделительную полупрозрачную пластину 6.

Часть лучей, пройдя через полупрозрачную пластину 6 и компенсатор 11, отразится от зеркала 12, закрепленного на верхнем конце измерительного стержня 13, и через компенсатор 11 вновь вернется к полупрозрачной пластине 6. Другая часть пучка света, отразившись от рабочей поверхности разделительной полупрозрачной пластины 6, попадает на поворотное зеркало 5 и после отражения также возвратится к полупрозрачной пластине 6.

Таким образом, на рабочей поверхности полупрозрачной пластины 6 обе части пучка света интерферируют при небольшой разности хода. Объектив 7 проектирует интерференционную картину полос равной толщины в плоскость сетки 8. Интерференционные полосы и нанесенную на сетку шкалу наблюдают через окуляр 10.

Интерференционные полосы равной толщины образуются в результате поворота зеркала 5 на небольшой угол относительно поверхности зеркала 12. При освещении белым светом на фоне шкалы видна одна черная (ахроматическая) полоса и по обе стороны от нее несколько окрашенных полос убывающей интенсивности. Черная полоса служит указателем при отсчетах по шкале, имеющей по 50 делений в обе стороны от нуля, который смещается пропорционально перемещению измерительного стержня 13.

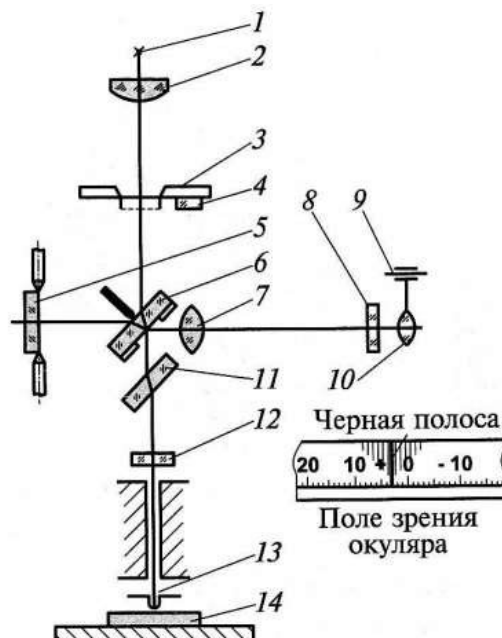


Рис. 4.4. Схема трубки интерферометра:

- 1 – лампа; 2 – конденсор; 3 – диафрагма; 4 – шторка; 5 – поворотное зеркало;
- 6 – полупрозрачная пластина; 7 – объектив; 8 – сетка;
- 9 – механизм перемещения окуляра; 10 – окуляр; 11 – компенсатор; 12 – зеркало;
- 13 – измерительный стержень; 14 – объект измерения

Основные метрологические характеристики интерферометров представлены в табл. 4.1.

В последнее время отечественная промышленность стала выпускать бесконтактные лазерные интерферометры с цифровым отсчетом. Они позволяют измерять абсолютным методом детали больших размеров (до 60 м и более) с высокой производительностью и точностью. Цена деления таких приборов составляет от 0,1 до 0,01 мкм; погрешность измерения составляет 0,5 мкм на 1 м.

При помощи лазерных интерферометров проверяют двух- или трехкоординатные измерительные машины, микроскопы, прецизионные станки и другие точные механизмы.

2. Оптические измерительные приборы

Эти приборы нашли применение в измерительных лабораториях для абсолютных и относительных измерений бесконтактным методом различных изделий сложного профиля (резьб, шаблонов, кулачков, фасонных режущих инструментов) и малых габаритных размеров, для точных измерений длин, углов, радиусов. Эти приборы построены на оптических схемах. К наиболее распространенным оптическим измерительным приборам относятся: микроскопы (инструментальный, универсальный, проекционный), проекторы, оптические длиномеры и угломеры, делительные головки, столы и др.

Инструментальные и универсальные микроскопы предназначены для абсолютных измерений углов и длин различных деталей в прямоугольных и полярных координатах. В соответствии с ГОСТ 8074–82 выпускают микроскопы с микрометрическими измерителями двух типов: типа А – без наклона головки и типа Б – с наклоном головки. У микроскопов ИМ 100х50, А; ИМ 150х50, Б предусмотрен отсчет по шкалам микрометрических головок 25 мм и применение концевых мер длины, тогда, как микроскопы ИМЦ 100х50, А; ИМЦ 150х50, А; ИМ 150х50, Б; ИМЦЛ 160х80, Б оснащены цифровым отсчетом. Универсальные измерительные микроскопы отличаются от инструментальных большим диапазоном измерений и повышенной точностью. В них вместо микрометрических измерителей применены миллиметровые шкалы с отсчетными спиральными микроскопами.

Основные метрологические характеристики указанных микроскопов представлены в табл. 4.2.

Несмотря на конструктивные различия инструментальных и универсальных микроскопов принципиальная схема измерения во всех микроскопах общая – визирование различных точек контролируемой детали, перемещаемых для этого по взаимно перпендикулярным направлениям, и измерение этих перемещений посредством отсчетных устройств. Для обеспечения лучшего визирования микроскопы снабжают сменными объективами различной степени увеличения.

В качестве примера рассмотрим конструкцию (рис. 4.5, а) и принцип измерения микроскопа инструментального модели ММИ. На массивном чугунном основании 7 в двух взаимно перпендикулярных направлениях на шариковых направляющих 10 перемещается измерительный стол 9 с помощью микрометрических винтов 6 и 8. Для отсчета перемещений на гильзе, скрепленной с метрической гайкой, имеется миллиметровая шкала I (рис. 4.5, б), а на барабане,

связанном с микрометрическим винтом, – круговая шкала II с 200 делениями (на рис.4.5, б показание микрометра равно 29,025).

Таблица 4.2

Основные метрологические показатели микроскопов

Тип микроскопа	Верхние пределы измерений, мм		Диапазон измерений плоских углов,	Линейное увеличение объективов визирного микроскопа	Цена деления шкалы барабанов микрометрических головок, мм	Цена деления шкалы наклона линии центров	Максимальный диаметр проверяемого изделия, мм	Цена деления шкалы угломерной головки	Предел основной допускаемой погрешности микроскопа в диапазоне измерений, мкм
	в продольном направлении	в поперечном направлении							
ИМ 100x50, А	100	50	0...360	1; 3; 5; 10; 20; 40x	0,005	15'	85	1'	
ИМЦ 100x50, А	100	50	0...360	1; 3; 5; 10; 20; 40x	—	15'	85	1'	0...25 мм ± 3 мкм
ИМ 150x50, А	150	50	0...360	1; 3; 5; 10; 20; 40x	0,005	15'	85	1'	0...50 мм ± 5 мкм
ИМЦ 150x50, А	150	50	0...360	1; 1,5; 3,0; 5,0x	—	15'	85	1'	0... 100 мм ± 6 мкм
ИМ 150x50, Б	150	50	0...360	1; 1,5; 3,0; 5,0x	0,005	15'	85	1'	
ИМЦЛ 160x80, Б	160	80	0...360	1; 3; 5; 10x	—		85	1'	
УИМ-200	200	100	0...360	10; 15; 30; 50x	0,001		100	1'	
УИМ-200Э	200	100	0...360	10; 15; 30; 50x	0,001	—	100	1'	±(6+L/70)
УИМ-500Э	500	200	0...360	10; 20; 30x	0,001	—	200	1'	

Объектив 11 с тубусом 15 установлен на кронштейне 13, который перемещается в вертикальном направлении по стойке 2. Стойка 2 с помощью маховика 5 может наклоняться у микроскопов типа Б в обе стороны для установки микроскопа под углом подъема измеряемой резьбы. Имеется лампа подсветки 4. Маховик 12, перемещающий кронштейн 13, служит для фокусировки микроскопа, причем установленное положение фиксируется винтом 3. Для точного фокусирования микроскопа вращают рифленое кольцо 14, при этом тубус 15 смещается по цилиндрическим направляющим кронштейна. К верхней части тубуса крепится сменная угломерная окулярная головка с визирным микроскопом 1 и отсчетным устройством.

Оптическая схема микроскопа представлена на рис. 4.5, в. Измеряемая деталь АБ рассматривается через объектив ОБ микроскопа. Изображение детали АБ получается действительным, обратным и увеличенным. Глаз наблюдателя через окуляр ОК видит мнимое, обратное и еще раз увеличенное окуляром изображение детали А2Б2.

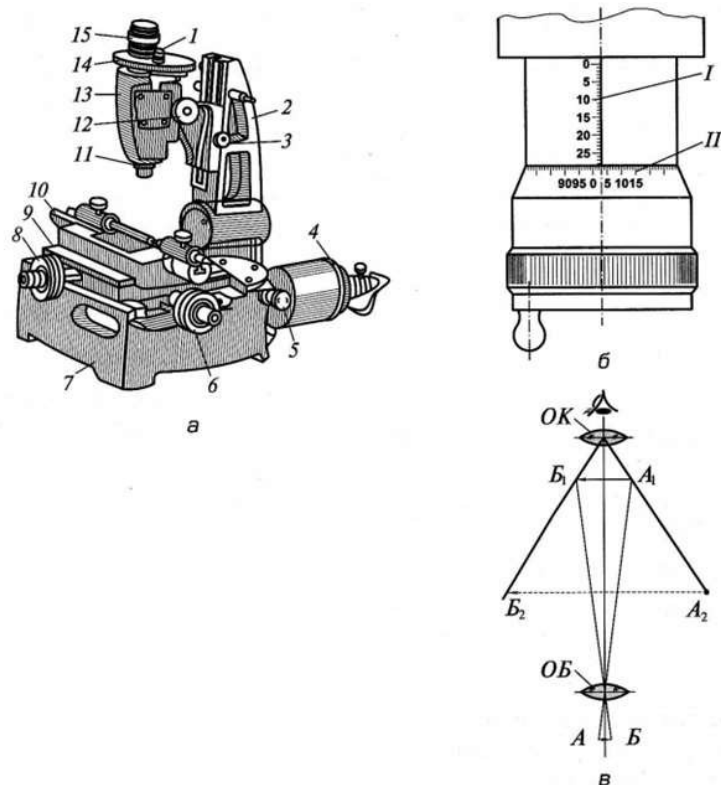


Рис. 4.5. Микроскоп инструментальный модели ММИ (а), его от-счетное устройство (б), оптическая схема микроскопа (в): 1 – визирный микроскоп; 2 – стойка; 3 – винт; 4 – лампа подсветки; 5 и 12 – маховики; 6 и 8 – микрометрические винты; 7 – основание; 9 – измерительный стол; 10 – шариковые направляющие; 11 – объектив; 13 – кронштейн; 14 – кольцо; 15 – тубус; I – миллиметровая шкала; II – круговая шкала

Проекторы предназначены для контроля или измерения деталей сложного контура. Проектор состоит из объектива, дающего увеличенное изображение контролируемого изделия, и экрана, на котором оно рассматривается или сравнивается с сетками или предельными контурами. Проекторы бывают с экранами, работающими в проходящем и отраженном свете. Основные метрологические характеристики этих приборов представлены в табл. 4.3.

Оптические делительные головки (рис. 4.6, а, б) служат для измерения углов, а также для разметки и нанесения делений на деталях при обработке.

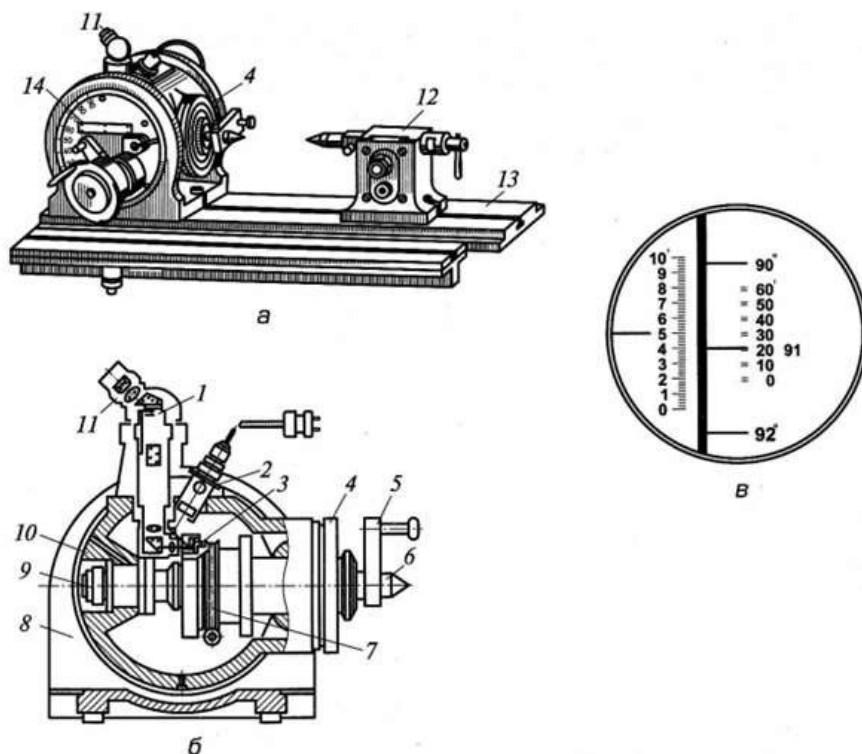


Рис. 4.6. Оптическая делительная головка (а), ее схема (б) и стеклянная шкала (в):
 1 – тубус; 2 – лампа подсветки; 3, 4 и 14 – шкалы; 5 – поводок; 6 – передний центр;
 7 – червячное колесо; 8 – корпус; 9 – шпиндель; 10 – полусфера; 11 – микроскоп;
 12 – задняя бабка; 13 – станина

Прибор состоит из корпуса 8, внутри которого в подшипниках помещен шпиндель 9, отсчетного микроскопа 11 с нониусами, переднего центра 6 для установки детали, задней бабки 12 и станины 13. Поворот шпинделя отсчитывается предварительно по шкале 14, а точно – по стеклянной шкале с помощью отсчетного микроскопа, которая жестко закреплена на шпинделе (рис. 4.6, в). Ось шпинделя может быть установлена в любое положение в пределах между горизонталью и вертикалью. Отсчет углов в этом случае ведут по шкале 14.

Основные метрологические характеристики оптических делительных головок типа ОДГЭ представлены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Основные метрологические характеристики оптических приборов

Наименование и тип прибора	Цена деления основной шкалы (нониуса)	Цена деления отсчетного устройства	Увеличение отсчетного микроскопа	Поле зрения	Пределы показаний шкалы	Пределы измерений прибором	Пределы погрешности прибора (отсчетного устройства)	
Проекторы измерительные (ГОСТ 19795–82):	Линейной:	Дискретного цифрового отсчета:		—	—	В продольном	$\pm 0,005$ мм	
						0 ... 100 мм, в		
						поперечном		
ПИ-ЦВ	0,001;	0,0005;	10; 20;			0...50 мм, в		
	0,002;		50;			вертикальном		
ПИ-ЦГ	0,005;	0,001 мм	100; 200x			0... 100 мм		
	0,01 мм;							
ПИ-В	угловой:							
ПИ-Г	2'; 3'; 5'							
Оптические делительные головки (ТУ 3.3.199 – 80):		Основного лимба	—	—	—			
	ОДГЭ-1	1"	1°			0...3600	$\pm(1 + \sin\alpha/2) \pm$	
	ОДГЭ-2	2"					$\pm(2 + 2\pi\sin\alpha/2)$	
	ОДГЭ-5	5"					$\pm(5 / 5\pi\sin\alpha/2)$	
	ОДГЭ-20	20"					$\pm 20''$	
Оптический угломер	1°	Минутной шкалы 5'	40x	—	—	0...1800		
Автоколлиматоры визуальные (ТУ 3.3.1495 – 84):		Минутной:	Секундной шкалы:		Предел разрешающей способности			
	АК-0,2У	0,25'	0,2"	(60±6)x	$(1\pm 0,1)^\circ$	2,8"	10'	1,5"
	АК-0,5У	0,5'	0,5"	(30±3)x	$(2 \pm 0,2)^\circ$	4"	20'	3,0"
	АК-1У	1"	—	(15 ± 2)x	$(4 \pm 0,4)^\circ$	6"	40'	8,0"
	АК-60	1'	1"	(8±1)x	$(8 + 0,8)^\circ$	10"	120'	90,0"

Оптические круглые столы предназначены для точных угловых измерений или поворотов на требуемые углы деталей, которые из-за своей массы, формы и размеров не могут быть установлены в центрах или на оправках оптической делительной головки. Оптические круглые столы могут применяться также для точной разметки деталей по окружности или как точное приспособление для обработки деталей в полярной системе координат.

Для измерения наружных и внутренних углов применяют различные оптические угломеры. Величина отсчета по шкале равна $10'$, а допустимая погрешность $\pm 5'$.

Наиболее точными угломерными приборами являются приборы, основанные на применении автоколлимационных зрительных труб. Одним из представителей таких приборов является автоколлиматор. Он предназначен для измерения углов, измерения прямолинейности и плоскостности направляющих, а также для определения взаимного углового расположения осей и плоскостей изделий в пространстве. Кроме визуальных автоколлиматоров бывают автоколлиматоры с фотоэлектрической регистрацией результатов, например автоколлиматор АФ-2, предназначенный для измерения угловых перемещений с точностью $1''$. Автоколлиматоры с фотоэлектрической регистрацией по сравнению с визуальными обеспечивают более высокую точность и скорость измерений. Основные характеристики некоторых автоколлиматоров в табл. 4.3.

В последнее время в условиях возрастающей сложности контролируемых изделий находят все более широкое применение измерительные двухкоординатные системы. Они позволяют без переустановки изделия проводить более сложные измерения его угловых и линейных размеров в прямоугольной системе координат. К этим приборам относятся измерительные микроскопы, измерительные проекторы и измерительные двухкоординатные машины.

Измерительные двухкоординатные машины (ИДМ) появились как результат естественного развития измерительных микроскопов и проекторов. Мерами в них служат штриховые или концевые меры длины, а также прецизионные измерительные винты. Эти машины характеризуются использованием высокоточных оснований, опор, направляющих и приводов для перемещения стола с изделием или измерительной головки. Результаты измерений в современных ИДМ выводятся на ЭВМ, чем достигается значительное повышение производительности измерений.

Основные метрологические характеристики оптико-механических двухкоординатных машин, их преимущества, недостатки и область применения представлены в табл. 4.4.

Основные метрологические характеристики оптико-механических измерительных двухкоординатных машин

Тип прибора	Пределы измерений, мм	Погрешность измерения	Инерционность, с	Преимущества	Недостатки	Область применения
Измерительный микроскоп	$x = 0...70$ $y = 0...50$	1 мкм; 10 мкм; 6'	10	Легко переоснащаемый визуальный измерительный микроскоп для работы в проходящем и отраженном свете	Небольшое поле зрения (от 2... до 6 мм) в зависимости от увеличения	Лаборатории и производство, линейные и угловые измерения наружных и внутренних размеров
Инструментальный проекционный микроскоп	$x = 0...150$ $y = 0...75$	5 мкм; 3'	10	Можно вести наблюдения либо через окуляр, либо по экрану проектора как в отраженном, так и в проходящем свете	Дороже измерительного микроскопа	Измерительные лаборатории, измерение калибров, резьб, зубчатых колес, шаблонов, изделий сложной формы
Универсальный измерительный микроскоп	$x = 0...200$ $y = 0...100$	0,2 мкм; 1 мкм; 30"	10	Высокая точность, удобство контроля резьбовых калибров-пробок, легкая переоснащаемость	Большие масса и габаритные размеры, настольный прибор	Измерительные лаборатории, линейноугловые измерения наружных и внутренних размеров

Оптические приборы для измерения параметров шероховатости поверхности (ГОСТ 9847–79) основаны на принципе одновременного преобразования профиля поверхности и предназначены для измерения параметров R_{max} ; Rz ; S по ГОСТ 2789–73. Стандартом устанавливаются следующие типы приборов: ПТС – приборы теневого сечения; ПСС – приборы светового сечения; МОМ – микроскопы однообъективные муаровые; МИИ – микроскопы интерференционные, действие которых основано на двухлучевой интерференции света; МПИ – микроскопы-профилометры интерференционные, действие которых основано на интерференции света с образованием полос равного хроматического порядка.

Диапазоны измерений параметров шероховатости для указанных типов приборов следующие: ПТС – $Rz \setminus S - 0,2... 1,6$ мм; $R_{max} - 40...320$ мкм; МИИ – Rz ; $R_{max} - 0,05...0,8$ мкм; $S - 0,002...0,05$ мм; ПСС – $Rz \setminus R_{max} - 0,5 ...40$ мкм; $S - 0,002 ...0,5$ мм; МПИ – $Rz \setminus R_{max} - 0,05...0,8$ мкм; МОМ – $Rz \setminus R_{max} - 0,8...40$ мкм; $S - 0,0005... 0,5$ мм.

Оптический метод светового сечения (рис. 4.7, а) позволяет наблюдать в окуляр 1 сильно увеличенный профиль неровностей и, измеряя их с помощью шкал окулярного микрометра, определять Ra и Rz .

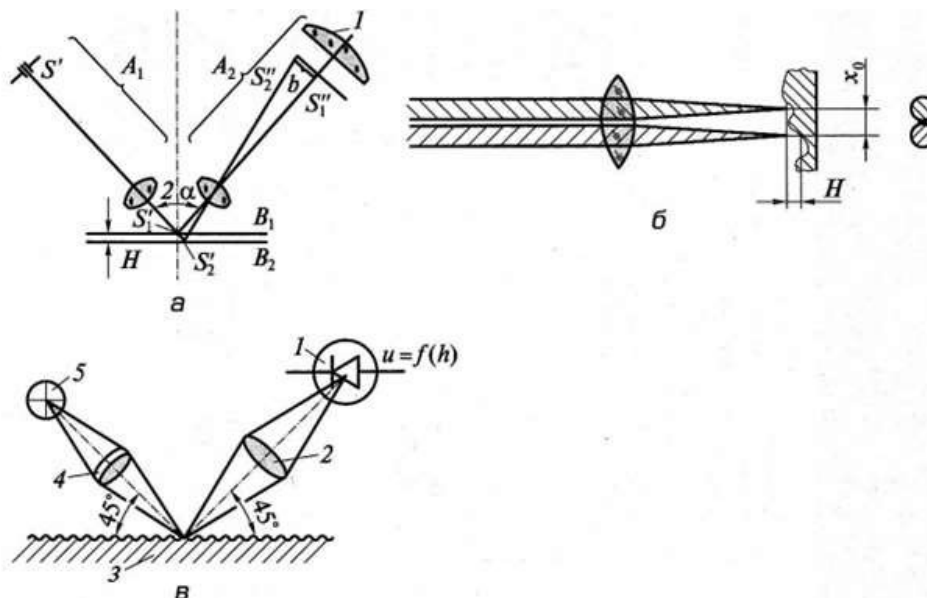


Рис. 4.7. Измерение шероховатости поверхности:
а – оптическим методом светового сечения; *б* – с помощью двухлучевого интерферометра; *в* – рефлектометрическим методом;
 1 – фотоприемник (окуляр); 2 – линза; 3 – объект измерения; 4 – объектив; 5 – осветитель

С помощью двухлучевого интерферометра (рис. 4.7, *б*) измеряют разность длин путей двух пучков света, отраженных от разных участков исследуемой поверхности.

Оптический прибор, построенный по схеме, изображенной на рис. 4.7, *в*, реализует рефлектометрический метод измерения и автоматизирует процесс измерения, обеспечивая получение интегрального значения высоты неровностей.

Задания для практической работы

Практическая работа. Измерение оптическими и оптико-механическими приборами.

Работа выполняется индивидуально.

Лабораторная работа производится в следующей последовательности.

1. Изучить теоретический материал, представленный в методических указаниях.

2. Изучить устройство измерительного прибора. Внести основные параметры прибора в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Измерительный прибор

Измерительных прибор	Тип (модель)	Область использования	Цена деления	Обозначение

3. Пользуясь опорными винтами основания, отгоризонтировать оптиметр по уровню.

4. Подъемными и регулировочными винтами установить столик в положение, обеспечивающее контакт измерительных стержней с поверхностью контролируемой детали в нужных точках.

5. В зависимости от формы детали установить на измерительные стержни требуемые наконечники. Так как контакт между измеряемой деталью и измерительными стержнями должен осуществляться по наименьшей поверхности, приближаясь к точке или линии, при измерении плоских деталей на измерительные стержни устанавливаются сферические наконечники, а при измерении цилиндрических плоские или ножевые.

6. Измерить микрометром толщину контролируемой детали. Подобрать набор концевых мер таким образом, чтобы их суммарная толщина d_3 отличалась от измеренной толщины детали не более чем на 0,05 мм. Размер d_3 занести в табл. 4.6.

7. Установить притертый набор концевых мер на столик оптиметра. Наблюдая шкалу в окуляр, с помощью микрометрического винта пиноли привести измерительные стержни в контакт с набором концевых мер. Винт пиноли вращать до тех пор, пока показатель "0" шкалы не совместится с индексом.

8. Легко отжав рукой измерительный стержень, связанный с отсчетной системой, снять со столика набор концевых мер и установить на его место измеряемую деталь. Произвести отсчет по шкале отклонения реального размера детали от эталона (набора концевых мер) $-\Delta$. (Напомним, что величина отклонения определяется со знаком.) Данные занести в табл. 4.6. Снять деталь со столика и снова установить ее, как в предыдущем случае. Произвести отсчет Δ и занести его в табл. 4.6. Повторить опыт не менее 6 раз.

9. Для каждого опыта определить размер детали $d_p = d_3 \pm \Delta$. Произвести статистическую обработку опытных данных. Величина доверительной вероятности задается преподавателем.

10. Аналогично измерить толщину других деталей (не менее двух) по указанию преподавателя.

Таблица 4.6

Результаты измерений

Номер детали _____ Толщина детали по микрометру			Суммарная толщина концевых мер d_3 , мм			
Номер измерения	1	2	3	4	5	6
Измеренное отклонение $\pm\Delta$, мм						
Вычисленный размер детали d_p , мм $d_p = d_3 \pm \Delta$						

11. Оформить отчет

Содержание отчета:

- 1) название работы;
- 2) цели;
- 3) общие сведения об оптических и оптико-механических инструментах;

- 4) эскизы деталей с указанием размеров;
- 5) результаты измерений,
- 6) основные выводы.

12. Представьте на проверку преподавателю отчет о выполнении работы. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Объясните оптическую схему и принцип действия оптиметра.
2. Объясните настройку и приемы измерения на вертикальном оптиметре.
3. Каковы основные метрологические характеристики оптиметра?
4. Назовите оптико-механические приборы. Обозначьте область их применения.
5. Назовите оптические приборы. Обозначьте область их применения.
6. Как, используя оптические приборы, произвести измерение шероховатости?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИК КОНТРОЛЯ, ИСПЫТАНИЙ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ

Теоретическая часть

1. Система контроля качества продукции

Под контролем качества понимается проверка соответствия количественных или качественных характеристик продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Контроль качества продукции является составной частью производственного процесса и направлен на проверку надежности в процессе ее изготовления, потребления или эксплуатации.

Суть контроля качества продукции на предприятии заключается в получении информации о состоянии объекта и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, зафиксированными в нормативно-технической документации (НТД) чертежах, стандартах, договорах поставки, ТЗ. ТУ и других документах.

Система контроля качества продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Общий вид структурно-функциональной модели системы контроля качества продукции

Эффективная система контроля качества продукции позволяет в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов.

1.1. Контролируемые стадии жизненного цикла продукции

Жизненный цикл продукции – совокупность производственных процессов и потребления продукции определенного вида от начала исследования возможности ее создания до прекращения потребления или эксплуатации, утилизации или уничтожения продукции.

Технический контроль качества продукции осуществляется на всех стадиях жизненного цикла продукции. Например, на таких стадиях, как разработка, производство (изготовление), эксплуатация (потребление), восстановление (ремонт).

Основная задача контроля качества продукции на этапе разработки продукции выявлять и предотвращать явные нарушения установленных требований разработки согласно стандартам и другим нормативным документам, а также механические ошибки в процессе проектирования изделий и оформления технической документации.

В качестве основных причин нарушений можно выделить:

а) недостаточно полный учет современных достижений науки и техники, заниженные требования стандартов, технических условий и других нормативных документов при разработке новых изделий;

б) недостаточная обеспеченность разработчиков необходимой информацией о лучших отечественных и мировых достижениях в области проектирования и производства аналогичной продукции;

в) неудовлетворительный учет, анализ и обобщение сведений об эксплуатации аналогичной продукции потребителем;

г) неполный учет мнения потребителя о качестве и техническом уровне нового изделия;

д) использование нормативно-технической документации на сырье, материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия, не обеспечивающей разработку новой продукции высокого качества;

е) недостаточный контроль или отсутствие в ряде случаев проверки проектов технической документации, вследствие чего показатели технического уровня и качества изделий, установленные в ней, оказываются ниже требований технического задания;

ж) неудовлетворительное выполнение своих функций службами стандартизации, технического контроля и метрологического обеспечения.

Контроль соответствия новых разработок установленным требованиям должен целенаправленно осуществляться различными компетентными органами, в том числе на уровне государства соответствующими подразделениями министерств и уполномоченных организаций, контролирующими звеньями различных служб предприятий (отделов главного конструктора, главного технолога, стандартизации, технического контроля, метрологической службы и др.).

Техническая документация разрабатывается не только научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими и технологическими организациями, но и соответствующими подразделениями (отдел главного конструктора, главного технолога и др.) предприятий. Эта техническая документация должна подвергаться различным видам контроля (конструкторскому, технологическому, метрологическому, нормоконтролю и т.д.), так как и она играет важную роль в формировании качества продукции. Подразделения нормоконтроля обязаны не только контролировать собственную техническую документацию, но и проводить экспертизу поступающих из других организаций чертежей и проектов, выборочно проверять техническую документацию на предприятиях, поставляющих по кооперации полуфабрикаты и комплектующие изделия. На стадии подготовки производства должен осуществляться входной контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, получаемых по кооперации и используемых в собственном производстве конечной продукции. Главная цель организации входного контроля – предотвращение использования в производстве исходных компонентов готовой продукции, не соответствующих по качеству предъявляемым к ним требованиям.

На стадии изготовления продукции технический контроль сводится к контролю качества и состояния технологических процессов. При контроле технологических процессов главное внимание уделяется проверке соблюдения технологической дисциплины в процессе производства изделий.

Несоблюдение технологической дисциплины может быть обусловлено:

а) несоблюдением требований технологии по вине непосредственных исполнителей;

б) использованием в собственном производстве недоброкачественного сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и др., полученных по кооперации;

в) неисправностью или разладкой технологического оборудования, несвоевременной заменой инструмента и т.п.;

г) несоответствием оборудования, инструмента, оснастки и контрольно-измерительных средств требованиям конструкторской и технологической документации;

д) необеспеченностью отдельных рабочих мест всей необходимой технической документацией и др.

Контроль соблюдения технологической дисциплины на предприятиях должен проводиться в следующих целях:

а) обнаружение нарушений требований стандартов, технических условий, конструкторской, технологической и другой нормативно-технической документации при осуществлении технологических процессов;

б) выявление причин и конкретных виновников этих нарушений;

в) определение состава мероприятий, направленных на устранение обнаруженных отступлений от технологии и их предотвращения в дальнейшем.

Кроме того контролируется обеспечение достигнутых показателей качества продукции в процессе ее внутризаводского транспортирования, хранения, упаковки и отправки потребителю.

На стадии эксплуатации или потребления продукции задачами контроля качества являются:

а) проверка соответствия показателей качества продукции требованиям научно-технической документации при хранении, транспортировании и функционировании этой продукции;

б) проверка правильности эксплуатации продукции. На стадии восстановления (ремонта) продукции задачей контроля качества является проверка соответствия показателей качества продукции требованиям научно-технической документации после ремонта и технического обслуживания этой продукции.

1.2. Объекты технического контроля

Все объекты технического контроля качества тесно связаны с контролируемыми этапами жизненного цикла продукции. В число основных объектов технического контроля качества входят:

- методы разработки и содержания стандартов, технических условий, конструкторской, технологической и другой нормативно-технической документации, регламентирующей процессы разработки, производства, обращения, эксплуатации и ремонта изделий (I);

- качество сырья, материалов, полуфабрикатов, заготовок и комплектующих изделий (II);

- качество сырья, материалов, полуфабрикатов, заготовок и комплектующих изделий собственного производства (III);

- технический уровень и состояние используемого оборудования, технологической оснастки и инструмента, прогрессивность технологии (IV);

- квалификационный уровень исполнителей технологических операций и управленческого аппарата (V);

- технологическая дисциплина в производстве и качество труда работающих

(VI);

- методы технического контроля и испытаний продукции, наличие, технические возможности и состояние контрольно- измерительных приборов, приспособлений и инструмента (VII);

- качество изготавливаемых деталей, узлов, сборочных единиц и готовой продукции (VIII);

- качество упаковки и тары, средства и правила складирования, хранения и транспортирования изделий (IX);

- правила эксплуатации, технического обслуживания и диагностики изделий потребителями, их соблюдение (X);

- качество ремонта и восстановления изношенных деталей, узлов и изделий в целом, качество запасных частей (XI);

- деятельность органов управления различных уровней и звеньев по реализации предоставленных им контрольных полномочий, процесс развития и совершенствования систем управления качеством продукции и технического контроля на предприятиях, в отраслях и т.д.(XII).

Взаимосвязь объектов технического контроля с контролируемыми этапами жизненного цикла продукции представлена на рис. 5.2.

Каждому из перечисленных объектов контроля соответствует определенный вид проверки, отличающийся от остальных по следующим признакам:

- составу конкретных методов и средств оценки состояния контролируемого объекта;

- характеру, периодичности и объему получаемой и перерабатываемой информации;

- составу и специфике средств воздействия на проверяемый объект по результатам контроля;

- форме организации проверок и др.

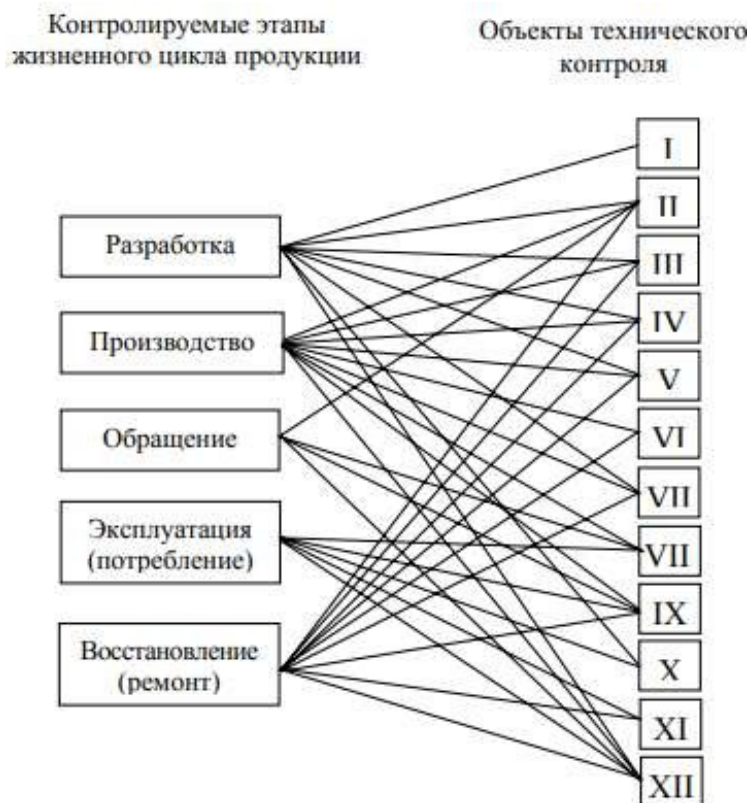


Рис. 5.2. Взаимосвязь объектов технического контроля с контролируруемыми этапами жизненного цикла продукции

1.3. Субъекты контроля качества

Всю совокупность субъектов контроля качества можно классифицировать по их уровням управления, на которых они осуществляют свою деятельность, а также по видам контроля.

Так на общегосударственном уровне проверками качества выпускаемой и реализуемой продукции, а также применением различных мер воздействия к нарушителям занимаются:

- Госстандарт России и его территориальные органы;
- Органы по сертификации продукции, работ, услуг, систем качества и производств;
- Органы таможенного и антимонопольного регулирования;
- Судебные органы и органы Госарбитража;
- Комиссии местных органов власти.

На отраслевом уровне и уровне предприятий ведомственный контроль качества продукции в соответствии с закрепленными обязанностями и представленными полномочиями осуществляют:

- Министр и его заместители;
- Главные инспекции по качеству министерств;
- Подразделения контроля качества разработок в научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических организациях отрасли;
- Отраслевые испытательные центры;
- Директора и главные инженеры предприятий отрасли;

- Подразделения контроля качества конструкторской, технологической и другой нормативно-технической документации на предприятиях;
- Авторы конструкторских и технологических разработок, переданных в производство;
- Управления контроля качества производственных объединений и их подразделения;
- Отделы технического контроля предприятий и их подразделения;
- Бюро технического контроля цехов и участков;
- Бригады контролеров ОТК;
- Контролеры ОТК;
- Исследовательские и измерительные лаборатории, контрольно-испытательные станции, подразделения служб главного конструктора, главного технолога, главного механика, главного металлурга, главного метролога, главного бухгалтера, материально-технического снабжения, сбыта, юридический, финансовый и др.;
- Группы качества;
- Мастера;
- Бригадиры;
- Исполнители производственных операций, переведенные на самоконтроль;
- Исполнители производственных операций, не переведенные на самоконтроль;

Межведомственный контроль качества продукции в рамках предоставленных полномочий и действующего законодательства могут осуществлять:

- Органы Госторгинспекции, контролирующие подразделения торговых, снабженческо-сбытовых и других организаций
- Заказчики (представители заказчиков на предприятиях изготовителях);
- Потребители (их общества, ассоциации, союзы и т.п.).

Каждому из названных субъектов контроля соответствует свой вид контроля качества, отличающийся от других видов следующими признаками: основные направления и конкретные задачи проверок; арсенал имеющихся средств и методов осуществления контроля качества продукции (работ, услуг); место и время проведения контроля; глубина проникновения в суть явлений и степень охвата всей совокупности факторов и причин, прямо или косвенно влияющих на качество продукции (работ, услуг); уровень обобщения результатов проверок; совокупность рычагов и каналов воздействия на объект контроля; характер воздействия на контролируемый объект.

2. Характеристика качества продукции

Наиболее универсальными, т.е. применимыми к большинству товаров и услуг, являются требования: назначения, безопасности, экологичности, надежности, эргономики, ресурсосбережения, технологичности, эстетичности.

Требования назначения – требования, устанавливающие свойства продукции, определяющие ее основные функции, для выполнения которых она предназначена (производительность, точность, калорийность, быстрота исполнения услуги и др.), –

функциональную пригодность; состав и структуру сырья и материалов; совместимости взаимозаменяемость.

Совместимость – пригодность продукции (процессов и услуг) к совместному, не вызывающему нежелательных взаимодействий использованию при заданных условиях для выполнения установленных требований.

Взаимозаменяемость – пригодность одного изделия (процесса, услуги) для использования вместо другого изделия (процесса, услуги) в целях выполнения одних и тех же требований.

Требования эргономики – это требования согласованности конструкции изделия с особенностями человеческого организма для обеспечения удобства пользования. Эргономичность можно рассматривать так же, как проявление совместимости в системе «человек – изделие», «человек – техника».

Требования ресурсосбережения – это требования экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов. Требования безопасности – отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба.

Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

Требования надежности – сохранение во времени в установленных пределах всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Требования экологичности – отсутствие вредного воздействия продукции на окружающую среду при производстве, эксплуатации и утилизации.

Требования технологичности – приспособленность продукции к изготовлению, эксплуатации и ремонту с минимальными затратами при заданных показателях качества.

Эстетические требования – это требования к способности продукции или услуги выражать художественный образ, социально- культурную значимость в чувственно воспринимаемых человеком признаках формы (цвет, пространственную конфигурацию, качество отделки изделия или помещения).

В Федеральном законе от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» к обязательным требованиям относятся безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. При этом под безопасностью понимается состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Требования по безопасности детализируются:

- безопасность излучений;
- биологическая безопасность;
- взрывобезопасность;
- механическая безопасность;

- пожарная безопасность;
- промышленная безопасность;
- термическая безопасность;
- химическая безопасность;
- электрическая безопасность;
- ядерная и радиационная безопасность;
- электромагнитная совместимость в части обеспечения безопасности приборов и оборудования.

В качестве обязательного требования рассматривается единство измерений. Безопасность достигается также применением ветеринарно-санитарных и фитосанитарных мер.

Фитосанитарные меры – обязательные для исполнения требования и процедуры, устанавливаемые в отношении продукции растительного происхождения, которые по своей природе и (или) своему способу переработки могут создавать риск проникновения на территорию РФ и (или) распространения вредных организмов.

Ветеринарно-санитарные меры – обязательные для исполнения требования и процедуры, направленные на предупреждение заноса заразных болезней животных из иностранных государств, выпуск безопасных в ветеринарном отношении продуктов животноводства и защиту населения от болезней, общих для человека и животных.

Положения стандарта, содержащие требования, которые должны быть удовлетворены, называются нормами. Если норма содержит количественную характеристику, то применяют термин «норматив».

3. Виды технического контроля качества продукции

Неотъемлемой составной частью любой системы управления является контроль, в процессе которого сопоставляют результаты функционирования системы с запланированными результатами. Информация, получаемая в процессе контроля, нужна для установления необходимости и степени корректирования системы.

Соответственно в системах управления качеством продукции контроль играет первостепенную роль; от его совершенства, технического оснащения и качества исполнения зависит эффективность всей системы. Этим объясняется возрастающее внимание к современным методам контроля качества продукции, позволяющим при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества.

Объектами технического контроля являются материалы и полуфабрикаты, поступающие на предприятие со стороны, продукция предприятия как в готовом виде, так и на всех стадиях ее производства, технологические процессы, орудия труда, технологическая дисциплина и общая культура производства. Технический контроль призван обеспечивать выпуск продукции, соответствующей требованиям конструкторско-технологической документации, способствовать изготовлению продукции с наименьшими затратами времени и средств, предоставлять исходные данные и материалы, которые могут быть использованы в целях разработки мероприятий по повышению качества продукции и сокращению издержек.

По назначению технический контроль подразделяется на:

- предварительный (входной);
- промежуточный (текущий);
- окончательный (приёмочный);
- инспекционный.

Предварительный (входной) контроль заключается в проверке качества сырья, материалов. Полуфабрикатов до начала их обработки с целью предотвращения поступления в производство бракованных предметов труда.

Промежуточный (текущий) контроль осуществляется в процессе изготовления продукции по отдельным операциям.

Окончательный (приёмочный) контроль предусматривает проверку годности продукции после её полной обработки для выявления некачественной.

Инспекционный контроль заключается в проверке продукции, уже прошедшей контрольные операции, с целью выяснения достоверности первоначальных результатов контроля, а также для оценки работы контролёров.

По месту выполнения контрольных операций различают контроль:

- стационарный – производится на специально оборудованном пункте, куда доставляются объекты контроля;
- подвижный – осуществляется непосредственно на месте выполнения технологических операций.

По характеру воздействия на качественный результат технологических операций различают средства пассивного и активного контроля. Средства пассивного контроля позволяют оценивать качество продукции после выполнения соответствующей операции и регистрируют показатели, не предупреждая возникновение брака.

Средства активного контроля связаны с исполнительными органами технологического оборудования. С их помощью качество продукции проверяется непосредственно в процессе производства. При достижении заданных критических показателей эти устройства вносят регулирующий импульс.

Виды технического контроля подразделяются также:

- в зависимости от объекта контроля - контроль количественных и качественных характеристик свойств продукции, технологического процесса (его режимов, параметров, характеристик, соответствия требованиям ЕСКД);
- по стадиям создания и существования продукции - проектирование (контроль процесса проектирования конструкторской и технологической документации), производственный (контроль производственного процесса и его результатов), эксплуатационный;
- по этапам процесса - входной (контроль качества поступающей продукции, осуществляемый потребителем), операционный (контроль продукции или процесса во время выполнения или после завершения определенной операции), приёмочный (контроль законченной производством продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставке или использованию);
- по полноте охвата - сплошной (контроль каждой единицы продукции, осуществляемой с одинаковой полнотой), выборочный (контроль выборок или проб

из партии или потока продукции);

- по возможности последующего использования продукции - разрушающий (объект контроля использованию не подлежит), неразрушающий (без нарушения пригодности объекта контроля к дальнейшему использованию);

- по степени использования средств контроля - измерительный, регистрационный, органолептический, по контрольному образцу (путем сравнения признаков качества продукции с признаками качества контрольного образца), технический осмотр (при помощи органов чувств, в необходимых случаях с привлечением средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией);

- в зависимости от исполнителя - ведомственный контроль (осуществляется органами министерства или ведомства), государственный надзор (осуществляется специальными государственными органами);

- в зависимости от уровня технической оснащенности - ручной (используются немеханизированные средства контроля для проверки качества деталей, изделий), механизированный (применение механизированных средств контроля), автоматизированный (осуществляется с частичным участием человека), автоматический (без непосредственного участия человека), активный (непосредственно воздействует на ход технологического процесса и режимов обработки с целью управления ими).

Основным методом контроля поступающих потребителю сырья, материалов и готовых изделий является статистический приемочный контроль качества продукции.

Статистический приемочный контроль качества продукции - выборочный контроль качества продукции, основанный на применении методов математической статистики для проверки качества продукции установленным требованиям.

Если при этом объем выборки становится равным объему всей контролируемой совокупности, то такой контроль называют сплошным. Сплошной контроль возможен только в тех случаях, когда в процессе контроля качество продукции не ухудшается, в противном случае выборочный контроль, т.е. контроль определенной небольшой части совокупности продукции, становится вынужденным.

По организационным формам выявления и предупреждения брака выделяют:

- летучий контроль, который выполняется контролером внезапно, в случайные моменты времени (без графика) при систематическом обходе закрепленных за ним рабочих мест;

- кольцевой контроль, заключающийся в том, что за контролером закрепляется определенное количество рабочих мест, которые он обходит «по кольцу» периодически в соответствии с часовым графиком, причем продукция проходит контроль на месте ее изготовления;

- статистический контроль, являющийся формой периодического выборочного контроля, основанный на методах математической статистики и позволяющий обнаружить и ликвидировать отклонение от нормального хода технического процесса раньше, чем эти отклонения приведут к браку;

- текущий предупредительный (превентивный) контроль, выполняемый с целью предупреждения брака в начале и в процессе обработки. Он включает: а)

проверку первых экземпляров изделий; б) контроль соблюдения технологических режимов; в) проверку вступающих в производство материалов, инструментов, технологической оснастки и др.

По времени выполнения контроля различают:

- непрерывный (например, на конвейере или в потоке);
- периодический.

По месту выполнения контроля различают:

- стационарный контроль, выполняемый в стационарных контрольных пунктах, оснащенных сложной измерительной аппаратурой;
- скользящий контроль, выполняемый непосредственно на рабочих местах (когда возможно применение простых контрольно-измерительных инструментов либо приборов; при проверке громоздких изделий, неудобных для транспортировки; при изготовлении малого числа одинаковых изделий).

По исполнителям контроля можно выделить:

- самоконтроль;
- контроль мастеров;
- контроль службы технического контроля;
- инспекционный контроль;
- одноступенчатый контроль (исполнителя плюс приемка службой технического контроля);
- многоступенчатый контроль (исполнителя плюс операционный плюс специальный плюс приемочный);

При контроле качества продукции используются физические, химические и другие методы, которые можно разделить на две группы: разрушающие и неразрушающие.

К разрушающим методам относятся следующие испытания:

- испытания на растяжение и сжатие;
- испытания на удар;
- испытания при повторно-переменных нагрузках;
- испытания твердости.

К неразрушающим методам принадлежат:

- магнитные (магнитографические методы);
- акустические (ультразвуковая дефектоскопия);
- радиационные (дефектоскопия с помощью рентгеновских и гамма-лучей).

Смысл статистических методов контроля качества заключается в значительном снижении затрат на его проведение по сравнению со сплошным контролем, с одной стороны, и в исключении случайных изменений качества продукции - с другой.

Сплошной контроль проводится, если к тому нет особых препятствий, в случаях возможности наличия критического дефекта, т.е. дефекта, наличие которого полностью исключает использование продукции по назначению.

Можно проверить все изделия также и при следующих условиях:

- партия изделий или материала невелика;
- качество входного материала плохое или о нем ничего не известно;

Можно ограничиться проверкой части материала или изделий, если:

– дефект не вызовет серьезной неисправности оборудования и не создает угрозу жизни;

изделия используются группами;

– бракованные изделия можно обнаружить на более поздней стадии сборки.

Особым видом контроля являются испытания готовой продукции.

Испытание – это определение или исследование одной или нескольких характеристик изделия под воздействием совокупности физических, химических, природных или эксплуатационных факторов и условий. Испытания проводятся по соответствующим программам.

В зависимости от целей существуют основные виды испытаний:

-□ предварительные испытания – это испытания опытных (головных) образцов для определения возможности приемочных испытаний;

-□ приемочные испытания – это испытания опытных (головных) образцов для определения возможности их постановки на производство;

– приемо-сдаточные испытания – это испытания каждого изделия для определения возможности его поставки заказчику;

-□ периодические испытания – это испытания, которые проводятся один раз в 3-5 лет для проверки стабильности производства;

– типовые испытания – это испытания серийных изделий после внесения существенных изменений в конструкцию или технологию.

Прохождение контроля и испытаний продукции должно подтверждаться наглядно (например, с помощью этикеток, бирок, пломб и т.д.). Те продукты, которые не соответствуют критериям проверки, отделяются от остальных.

Контроль качества занимает особое место в управлении качеством продукции. Именно контроль как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления способствует правильному использованию объективно существующих, а также созданных человеком предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом.

Именно в процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Современные методы контроля качества продукции, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества, приобретают все большее значение.

Применяют следующие методы определения показателей качества продукции:

1) измерительные (методы метрологии). Осуществляется с помощью технических средств (метра, термометра и т.п.) Измеряются геометрические размеры, масса, содержание компонентов, твердость, электропроводность и т.д.;

2) регистрационный – осуществляется на основе наблюдений и подсчета;

3) расчётный. Использует теоретические или эмпирические данные и зависимости;

4) органолептический. Например, внешний осмотр. Осуществляется на основе

восприятия органов чувств (зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания);

5) экспертный – на основе решения, принимаемого группой специалистов – экспертов;

6) социологический – на основе мнений потребителей (опрос, анкетирование);

7) на основе анализа моделей функционирования объекта и др.

Вся продукция, изготовленная с отступлениями от стандартов и технических условий, относится к производственному браку. Брак разделяется на исправимый, когда исправление забракованной продукции технически возможно и экономически обоснованно, и окончательный, подлежащий утилизации как отход производства.

4. Организация контроля качества

Выявить брак важно, но еще важнее не производить брак, что значительно дешевле и выгоднее. Ведь качество готового продукта становится объектом внимания после его производства, когда управлять уже поздно: сырье и материалы израсходованы, ресурсы использованы, продукция произведена, время потрачено. Следует отметить, что брак в производстве – это прямая растрата имеющихся на предприятии ресурсов. Поэтому работа всех сотрудников по контролю качества должна быть грамотно скоординирована.

Основные требования к контролю качества:

- наличие компетентного (квалифицированного) персонала;
- наличие нормативных документов по проведению испытаний, включая отбор проб;
- наличие необходимых помещений, оборудования, расходных материалов.

Процедура контроля, как правило, регламентируется документами системы менеджмента и осуществляется с установленной периодичностью и сводится к измерению определенных показателей и их сравнению с эталонными. Обязательным требованием является отделение и изоляция несоответствующей продукции (брака) от остальной. Когда выявляются несоответствия, дальнейшее производство должно быть приостановлено, а возобновление возможно только после устранения причин появления несоответствия. Поэтому контроль не всегда проводится планомерно. Возможно проведение и внепланового (экстренного) контроля в условиях, когда на каком-либо этапе производства выявлена и зафиксирована угроза качеству или есть опасность нарушений. Например, в случае проблем с водоснабжением возможно увеличение количества лабораторных испытаний воды или контроль какого-либо дополнительного параметра качества воды.

Основную роль в организации процесса контроля играет распределение ответственности и полномочий. Необходимо, чтобы каждый сотрудник соответствовал требованиям к навыкам и опыту, и строго выполнял свои должностные обязанности. Здесь важным моментом является формирование идеологии неприемлемости и недопустимости брака, идеологии личной ответственности сотрудника, ответственного за выполнение работ и качество произведенной продукции. Уровень контроля, в первую очередь, зависит от квалификации персонала, его внимательности к процессу контроля и производства.

Наиболее надежным способом минимизации несоответствий является организация обучения и аттестации персонала.

Таким образом, контроль качества основывается на ответственности каждого работника за производимые работы, что позволяет своевременно отслеживать качество выпускаемой продукции: своевременно приостанавливать выпуск брака, не передавая его на последующие стадии производства, своевременно проводить мероприятия по нормализации процесса выпуска продукции, удовлетворяющей установленным (заданным) требованиям. Но, тем не менее, приоритет необходимо отдавать предупреждению отклонений, а не выявлению и устранению брака.

Как правило, процесс контроля качества включает отбор образцов (проб) на определенных стадиях жизненного цикла продукции, проведение установленных испытаний, регистрацию результатов испытаний. Все зарегистрированные данные подвергаются анализу с целью получения информации о возможных сбоях в работе, которые могли привести к снижению качества, и хранятся установленное количество времени.

По результатам контроля может быть принято одно из решений:

- признание продукции соответствующей установленным (заданным) требованиям;
- идентификация брака (несоответствующей продукции) и реализация действий по управлению такой продукцией;
- переработка продукции с последующим переконтролем;
- внесение изменений в процессы.

Кроме регистрации, результат контроля может подтверждаться наглядно, где это целесообразно, например, маркировкой этикетками или бирками.

Важным в процессе контроля качества является и постоянное стремление к повышению качества путем привлечения новейших технологий. Наука движется вперед, появляются более высокие стандарты качества. Важно следить за появлением современного оборудования и новых методик испытаний.

Чаще всего, предприятие не изготавливает само все необходимые материалы, из которых производит свою продукцию. Значительная их часть приобретается у других предприятий. С целью подтверждения соответствия закупаемой у поставщика продукции проводится входной контроль. Такая проверка позволяет выявить несоответствия и отклонения от нормы еще на стадии приемки и не допустить в производство несоответствующие исходные материалы, от которых напрямую зависит качество готового продукта.

Входной контроль, как правило, предполагает внешний осмотр (целостность упаковки, маркировка, количество) и проведение испытаний по определенным показателям качества и безопасности.

Входному контролю должна подвергаться каждая партия поступивших материалов, поэтому процесс является весьма трудоемким. Но за счет выстраивания взаимовыгодных отношений с поставщиками, когда устанавливаются критерии оценки и выбора поставщиков, когда поставщик проверен и «одобрен», возможно уменьшение объема входного контроля. Поэтому входной контроль часто рассматривают как один из элементов взаимоотношений с поставщиком. Об эффективности входного контроля свидетельствует отсутствие или уменьшение

случаев передачи в производство несоответствующих сырья и материалов. Несовершенство процесса входного контроля может принести убытки изготовителю, ведь отсутствие должного уровня качества поступающего сырья может привести не только к браку производимой продукции, но также и к задержкам по исполнению обязательств перед заказчиком (потребителем), к удорожанию производства за счет устранения брака.

Контроль в процессе производства связан с прослеживанием качества непосредственно в ходе производства на определенных стадиях. При этом осуществляется отбор образцов (проб) и контроль их качества. Важно не передавать брак на последующие стадии производства с целью избежать незапланированных и избыточных затрат, связанных с переработкой или утилизацией такой продукции.

Контроль предполагает проверку продукции на соответствие эталонным образцам, включая параметры внешнего вида, правильность маркировки, а также проведение лабораторных испытаний по определенным показателям качества. Основной целью является своевременное выявление отклонений и, при необходимости, проведение корректировки технологических процессов для обеспечения соответствия качества производимой продукции. Поэтому управлять надо не только качеством самой продукции, но и процессами. Необходим контроль соблюдения требований технологических инструкций и стандартных операционных процедур (СОП) на всех стадиях производственного цикла, включая этапы хранения и транспортирования, на которых также возможна порча продукции.

Кроме этого, на производстве важно проведение микробиологического мониторинга производственного оборудования, помещений, поступающего в производственные помещения воздуха, контроль микробной контаминации рук и спецодежды персонала, проведение контроля технического состояния оборудования, контроля соблюдения техники безопасности и соблюдения порядка. Отметим, что порядок на рабочих местах способствует улучшению качества производимой продукции, увеличивает производительность. В то время как беспорядок ведет к небрежности и ошибкам в работе, увеличению отклонений от установленных требований.

Цель контроля качества готовой продукции – установление соответствия готовой продукции нормативным требованиям и защита потребителей от непреднамеренного получения несоответствующей продукции. Этот вид контроля является результирующим этапом. Готовая продукция может быть реализована только тогда, когда ее качество будет отвечать установленным требованиям нормативной документации.

Контроль качества – неотъемлемая часть производственных процессов, играющая важную роль как одна из функций управления предприятием. Известно, что лидирующего положения на рынке достигают предприятия, способные обеспечивать качество своей продукции.

Основная задача системы контроля качества – выявить этапы, на которых возможно возникновение проблем, и таким образом оптимизировать работу персонала, осуществляющего контроль качества: уделять внимание там, где оно нужно, и не выполнять лишней работы, где этого не требуется. Качество

выпускаемой продукции компания считает одним из важнейших показателей своей деятельности.

5. Входной контроль

Под входным контролем следует понимать контроль качества продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции.

Основными задачами входного контроля могут быть:

- получение с большой достоверностью оценки качества продукции, предъявляемой на контроль;
- обеспечение однозначности взаимного признания результатов оценки качества продукции поставщиком и потребителем, осуществляемой по одним и тем же методикам и по одним и тем же планам контроля;
- установление соответствия качества продукции установленным требованиям с целью своевременного предъявления претензий поставщикам, а также для оперативной работы с поставщиками по обеспечению требуемого уровня качества продукции;
- предотвращение запуска в производство или ремонт продукции, не соответствующей установленным требованиям.

Решение о необходимости введения, ужесточения, ослабления или отмене входного контроля принимает потребитель на основании особенности, характера и назначения продукции или результатов входного контроля продукции за прошедший период или результатов ее эксплуатации (потребления).

Входной контроль продукции может быть сплошным, выборочным или непрерывным.

К входному контролю должна поступать продукция, принятая ОТК поставщика и поступившая к потребителю с сопроводительной документацией, оформленной в установленном порядке.

При отсутствии сопроводительной документации, удостоверяющей качество и комплектность продукции (особенно на импортную), а нужды производства диктуют необходимость использования этой продукции, то использование ее в производстве возможно по согласованию с конструкторским подразделением после проведения испытаний на соответствие отечественной НТД с обязательным составлением акта о ее фактическом качестве и комплектности с указанием отсутствующих документов.

Продукция, поступившая от поставщика до проведения входного контроля должна храниться отдельно от принятой или забракованной на входном контроле.

Входной контроль может быть проведен в любой момент – от ее получения потребителем до запуска в производство, но обязательно до истечения гарантийного срока.

Продукция, срок хранения которой истек, независимо от результатов предыдущего ее контроля или испытаний при входном контроле, подлежит перепроверке и только после этого может быть решен вопрос об ее использовании в производстве.

Забракованная продукция при входном контроле должна маркироваться (клеймиться) "Брак" и храниться в изоляторе брака до решения этого вопроса между поставщиком и потребителем.

Исходя из цели входного контроля, потребитель может проводить его непосредственно перед запуском продукции в производство (однако в пределах гарантийного срока) и только по тем пунктам требований НТД, которые имеют значение для конкретного вида продукции и которые отражены в Перечне входного контроля на нее. Кроме того в "Перечне" целесообразно указать минимально допустимую оставшуюся на момент проведения входного контроля часть гарантийного срока хранения контролируемой продукции, определяемую исходя из длительности цикла изготовления продукции с учетом необходимости обеспечения требуемых гарантийных сроков ее хранения и эксплуатации.

При необходимости потребитель может проводить дополнительные проверки продукции, не предусмотренные в НТД на продукцию, если условия и режимы, оговоренные методами дополнительных проверок, не превышают установленные в НТД на продукцию. В этом случае согласование этих методов с поставщиком и представителем потребителя не требуется. При отрицательных результатах дополнительных проверок рекламация поставщику не предъявляется.

Дополнительная проверка, проводимая потребителем, позволяет определить потенциально ненадежные элементы для данной продукции и заранее отклонить их.

При входном контроле допускается проводить тренировку продукции в условиях и режимах, предусмотренных НТД. В этом случае необходимо оговорить это в перечне продукции.

Входной контроль рекомендуется проводить по параметрам (требованиям), установленным в НТД на контролируемую продукцию. Входной контроль продукции по параметрам, не установленным в НТД, договорах или контрактах на поставку, может проводиться потребителем без согласования с поставщиком для своих внутренних целей без права предъявления по ним претензий поставщику.

Номенклатуру продукции, контролируемые параметры (требования), вид и планы контроля рекомендуется устанавливать в перечне продукции, подлежащей входному контролю.

Номенклатура продукции, подлежащая входному контролю, может определяться по сводной производственной спецификации или по списку покупной продукции, входящей в состав конструкторской документации.

Номенклатура сырья, материалов и полуфабрикатов, подлежащая входному контролю, может определяться по сводной производственной спецификации, входящей в состав технологической документации и ежегодно корректироваться разработчиком продукции по мере внесения изменений в конструкторскую и технологическую документацию и утверждаться главным инженером предприятия-изготовителя.

Перечень продукции, подлежащий входному контролю, можно отнести к нормативным общетехническим документам, не относящимся ни к одной из существующих систем документации. Перечень продукции, подлежащий входному контролю, как правило, разрабатывают на основе карт входного контроля, производственной спецификации или списку покупной продукции и производственной спецификации сырья, материалов и полуфабрикатов и кладут в основу регламента входного контроля.

5.1 Технология входного контроля

Входной контроль продукции должен предусматривать контроль:

- качества поступившей продукции;
- наличия сопроводительной документации, удостоверяющей качество и комплектность продукции;
- регистрации проверенной продукции в журналах учета.

Входной контроль иногда может быть проведен в два этапа:

- на первом этапе осуществляется внешний осмотр продукции и наличие сопроводительных документов, в том числе и ее комплектности;
- на втором этапе проверка качественных характеристик продукции.

Входной контроль по характеристикам качества продукции осуществляет подразделение входного контроля, входящее в состав ОТК. В необходимых случаях с привлечением специалистов других подразделений предприятия, например, центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), отдела главного технолога (ОГТ), отдела главного конструктора (ОГК), отдела главного метролога (ОГМетр), отдела материально-технического снабжения (ОГМТС) и т.д.. Для этого подразделение входного контроля от поступившей партии продукции отбирает образцы или пробы и передает их для контроля или испытаний специалистам соответствующего подразделения.

В необходимых случаях целесообразно составлять акт об отборе образцов или проб.

Контроль комплектности, упаковки, маркировки и внешнего вида – подразделение ОМТС с оформлением соответствующего документа.

Подразделение, получившее образцы или пробы продукции на испытание в установленные сроки проводит необходимые испытания и выдает подразделению входного контроля заключение о соответствии качества продукции установленным требованиям.

Результаты испытаний (физико-механических свойств, химического состава, структуры и т.д.) вместе с продукцией передаются в производство с соответствующей отметкой в учетных журналах или сопроводительных документах.

В необходимых случаях допускается маркировка (клеймение) продукции, прошедшей входной контроль.

Методы, схемы, планы и средства входного контроля для конкретного вида продукции разрабатывают технологические подразделения предприятия-потребителя с учетом точности средств измерений показателей качества и согласовываются с ОТК и другими заинтересованными подразделениями, если в этом есть необходимость.

Перечень продукции, подлежащий входному контролю, разрабатывают:

- конструкторские службы предприятия-разработчика по продукции (изделиям), предназначенной для комплектации;
- технологические службы предприятия-разработчика по сырью, материалам и полуфабрикатам.

Указанные разделы перечня предварительно согласовываются с отделом технического контроля (ОТК), метрологической службой и другими заинтересованными подразделениями, после чего утверждаются.

При разработке и изготовлении опытных образцов продукции перечень утверждается главным конструктором предприятия-разработчика продукции.

Примечание. Если опытный образец разработан в одном конструкторском бюро, а производится продукция будет на другом предприятии, то и в этом случае перечень утверждается – главным конструктором предприятия-разработчика.

При серийном производстве или ремонте продукции перечень утверждается – главным инженером предприятия-изготовителя продукции. (Если право авторского надзора по данному вопросу сохранено за изготовителем продукции).

"Перечень" может содержать:

- наименование, марку (чертежный номер), тип контролируемой продукции;
- обозначение НТД, требованиям которой должна соответствовать продукция (реквизиты договора, контракта на поставку или протокола разрешения);
- контролируемые параметры или пункты НТД в которых они установлены, вид контроля, планы контроля, контрольные нормативы, решающие правила;
- средства измерения или их технические характеристики;
- гарантийный срок;
- указание о маркировке (клеймении) продукции по результатам входного контроля;
- допустимый расход ресурса при входном контроле (расход ресурса должен быть минимальным).

При необходимости в "Перечень" допускается включать требования или указания, отражающие особенности продукции.

Разработку технологии входного контроля рекомендуется начинать с установления перечня контролируемых параметров продукции, возможных дефектов и перечня контролируемых технологических операций.

Последовательность входного контроля целесообразно назначать такой, при которой контроль одних контролируемых параметров продукции не приводит бы к изменению других, а также неисправимые дефекты, по возможности, обнаруживались на более ранних этапах входного контроля.

При разработке НТД на входной контроль рекомендуется включать различные схемы соединений или контроля, которые зависят от сложности средств контроля КШ измерений и самой продукции;

- последовательность проведения контрольных операций, их описание, а также порядок ведения записей результатов контроля;
- порядок оценки соответствия качества продукции требованиям НТД на продукции;
- порядок установки продукции в заданных положениях, контрольно-измерительную аппаратуру и т.д.

В тех случаях, когда в готовую продукцию входят детали и узлы, изготовленные другими поставщиками, на которых нет возможности осуществить контроль по всем необходимым контролируемым параметрам, рекомендуется

предусмотреть их контроль в составе готовой продукции, предъявленной на входной контроль (например, сложные комплексы и т.д.).

Порядок проведения входного контроля устанавливается в НТД на продукцию предприятием-потребителем.

В тех случаях, когда у поставщика или потребителя имеется свой специальный документ, определяющий технологию входного контроля, его рекомендуется привести в соответствие между поставщиком и потребителем с тем, чтобы в цепочке "поставщик-потребитель" в документах на входной контроль не было разночтений.

5.2 Организационно-техническое обеспечение входного контроля

Входной контроль необходимо проводить в специально отведенном помещении, оборудованном необходимыми средствами контроля и испытаний, а также отвечающим требованиям безопасности труда. Рабочее место и персонал, осуществляющие входной контроль должны быть аттестованы в установленном порядке на данном предприятии.

Средства контроля и измерений, используемые при входном контроле, рекомендуется выбирать в соответствии с требованиями НТД на проверяемую продукцию.

Если средства контроля или измерений, а также методы контроля и испытаний отличаются от указанных в НТД, то потребитель выбирает свои и согласовывает их с поставщиком или представителем заказчика, с целью обеспечения однозначности результатов оценки качества продукции.

При проведении входного контроля должны быть регламентированы условия, после выполнения которых можно производить контроль.

К таким условиям можно отнести, например, температурный режим, процесс расконсервации, получение однородной массы или равномерного состава, время вхождения продукции в рабочий режим, устойчивость к вибрации, маслам, моющим средствам, влиянию внешних полей, влажности, атмосферному давлению, солнечной радиации, агрессивным средам, времени выдержки и т.д.

Перечень применяемых средств контроля, испытаний и измерений, материалов и реактивов, а также требования к ним при входном контроле должен указываться в НТД на продукцию или в методиках на проведение контроля.

Цена деления средств контроля, измерений или испытаний должна быть не более одного среднего квадратического отклонения контролируемого параметра. В тех случаях, когда среднее квадратическое отклонение контролируемого параметра неизвестно, можно руководствоваться правилом: цена деления не должна превышать $1/6$ поля допуска контролируемого параметра.

Для проведения контроля или испытаний и подготовки заключений, связанных с входным контролем, продукция может быть передана в другие компетентные подразделения предприятия- потребителя, имеющие соответствующее оборудование и специалистов.

Визуальный и органолептический входной контроль рекомендуется назначать в тех случаях, когда средствами контроля и оценки, как правило, служат органы чувств контролера.

При выборе средств контроля, измерений или испытаний продукции, применяемых при входном контроле необходимо учитывать

влияние погрешности на результат контроля, измерения или испытания и обработки их результатов.

5.3. Оформление результатов входного контроля

По результатам входного контроля рекомендуется составлять заключение о соответствии продукции установленным требованиям и заполнять журнал учета результатов входного контроля.

Данные протокола контроля, анализа или испытаний контролер должен тщательно сверить с технической документацией на продукцию и в сопроводительных документах на продукцию сделать отметку о проведении входного контроля и его результатах, промаркировать (клеймить) продукцию, если это предусмотрено перечнем продукции, подлежащей входному контролю.

При соответствии продукции установленным требованиям подразделение входного контроля принимает решение о передаче ее в производство.

При выявлении брака или некомплектности поставки продукции подразделение входного контроля составляет акт на брак или некомплектность поставки (приложение С).

Рекламационный акт составляется и рассылается в соответствии с требованиями инструкции о поставках продукции.

Предприятие-поставщик, получив рекламационный акт, проводит необходимые исследования причин несоответствия продукции требованиям нормативно-технической документации, согласовывает с потребителем и высылает потребителю акт исследования с указанием проведенных мероприятий по устранению причин отмеченных в рекламации с заключением об эффективности принятых мер.

ОТК необходимо систематически информировать поставщика о результатах входного контроля.

Поставщик по согласованию с потребителем разрабатывает и реализовывает мероприятия, направленные на повышение качества продукции.

На основании данных о фактическом уровне качества поставляемой продукции, накопленных подразделением входного контроля, ОТК, ОГТ, ОМТС и др., ОТК вносят в установленном порядке предложения по повышению уровня ее качества и, при необходимости, пересмотру нормативно-технической документации.

Предложения-заявки по пересмотру нормативно-технической документации должны иметь отметки: "по результатам входного контроля".

В случае забракования продукции в цехе по вине поставщика (скрытый дефект) составляется дефектный акт (приложение Г), по которому продукция отправляется в изолятор брака вместе с дефектными актами, подписанными руководителями цеха и мастером подразделения входного контроля.

Ответственность за брак, возникший от продукции, в ходе производства не прошедшей внешней приемки или забракованной ОТК, несут работники, складов, отдавшие распоряжение о выдаче этой продукции в производство.

По результатам входного контроля потребитель в необходимых случаях информирует о несоответствии продукции установленным требованиям территориальный орган Госстандарта России по месту нахождения предприятия-поставщика для принятия мер в соответствии с возложенными на них функциями.

Задания для практической работы

Практическая работа 1. Выбор и применение методик контроля, испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий

1. Изучите теоретический материал, представленный в методических указаниях.

2. На основе изученного теоретического материала составьте схему: «Виды технического контроля». Оформите схему на листе формата А4. Схема должна содержать наименование классификационных признаков и виды технического контроля.

3. На основе изученного теоретического материала составьте схему: «Субъекты контроля качества». Оформите схему на листе формата А4. Схема должна содержать наименование классификационных признаков и перечень субъектов контроля качества.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под контролем качества?
2. Что такое системе контроля качества продукции?
3. Что такое жизненный цикл продукции?
4. Какие причины нарушений возможны на этапе разработки?
5. Какие причины нарушений возможны на стадии изготовления?
6. Какие причины нарушений возможны на стадии эксплуатации или потребления?
7. Перечислите основные объекты технического контроля качества?
8. Каким образом классифицируют субъектов контроля качества?
9. Перечислите наиболее часто применяемые требования к качеству продукции.
10. Каким образом классифицируют виды технического контроля?
11. Что такое испытание? Какие виды испытаний Вы знаете?
12. Перечислите методы определения показателей качества.
13. Какие решения могут быть приняты по результатам контроля?
14. Что такое входной контроль? Какие задачи он преследует?
15. Опишите технологию входного контроля.
16. Охарактеризуйте организационно-техническое обеспечение входного контроля.

17. Перечислите методы входного контроля и оценки качества продукции.
18. Как определить уровень дефектности?
19. Что такое AQL?
20. Какие рекомендации Вы можете назвать по оформлению входного контроля?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курочкина, Анна Юрьевна. Управление качеством услуг: Учебник и практикум Для СПО / Курочкина А. Ю. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - 172 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10556-8: 539.00. URL: <https://urait.ru/bcode/475821>
2. Зекунов, Александр Георгиевич. Управление качеством: Учебник и практикум Для СПО / под ред. Зекунова А.Г. - Москва: Юрайт, 2021. - 475 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-6222-2: 1019.00. URL: <https://urait.ru/bcode/468296>
3. Калачев, Сергей Львович. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебник Для СПО / Калачев С. Л. - 2-е изд.; пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - 478 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12041-7: 929.00. URL: <https://urait.ru/bcode/467577>
4. Рябкова, Д. С. Товароведение продовольственных и непродовольственных товаров [Электронный ресурс] : Учебник для СПО / Д. С. Рябкова, Г. Г. Левкин. - Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-4486-0533-8, 978-5-4488-0226-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80293.html>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. ИЗМЕРЕНИЕ ОПТИЧЕСКИМИ И ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ ПРИБОРАМИ.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИК КОНТРОЛЯ, ИСПЫТАНИЙ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ.....	17
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	40

**МДК 01.01 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ПРОДУКЦИИ НА КАЖДОЙ СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ПРОЦЕССА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ № 4-5
для студентов специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции,
процессов и услуг (по отраслям)» на базе основного общего образования всех
форм обучения

Составитель
Поцбнева Ирина Валерьевна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 28.12.2021.
Уч.-изд. л. 2,5.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84