

**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 № 25-27
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 65.291.82я723

Составитель
И. В. Поцебнева

МДК 01.01 Порядок проведения оценки качества продукции на каждой стадии производственного процесса: методические указания к выполнению практических работ № 25-27 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. - 41 с.

Изложены рекомендации к выполнению практических работ № 25-27 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)».

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МДК1_ПР_№25-27.pdf.

Ил. 7. Табл. 7. Библиогр.: 4 назв.

УДК 658.562(07)
ББК 65.291.82я723

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

Целями профессионального модуля «Порядок проведения оценки качества продукции на каждой стадии производственного процесса» является овладение обучающихся 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 № 25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПОДТВЕРЖДЕНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Теоретическая часть

1. Общие сведения

Показатель качества продукции – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

Единичный показатель качества продукции – показатель качества продукции, характеризующий одно из ее свойств.

Комплексный показатель качества продукции – показатель качества продукции, характеризующий несколько ее свойств.

Определяющий показатель качества продукции – показатель качества продукции, по которому принимают решение оценивать ее качества.

Интегральный показатель качества продукции – показатель качества продукции, являющийся отношением суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление.

Регламентированное значение показателя качества продукции – значение показателя качества продукции, установленное нормативной документацией.

Номинальное значение показателя качества продукции – регламентированное значение показателя качества продукции, от которого отсчитывается допускаемое отклонение.

Предельное значение показателя качества продукции – наибольшее или наименьшее регламентированное значение показателя качества продукции

2. Испытания продукции для подтверждения ее качества Испытанием называется экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний при его функционировании или моделировании объекта и (или) воздействий. Экспериментальное определение характеристик свойств объекта может проводиться путем измерений, оценивания и контроля.

Объектом испытаний является продукция или процессы ее производства. В зависимости от вида продукции и целей испытаний объектом может быть как единичное изделие, так и партия.

Испытания продукции осуществляют в процессе и по окончании ее производства, а также при ее эксплуатации.

Суть испытаний с целью определения качества любого объекта одинакова, поэтому можно рассматривать общие положения процессов испытаний.

Понятие «испытание» предполагает какие-то воздействия на испытуемый объект, которые он должен или выдержать, или не выдержать. Поэтому важно при проведении любых испытаний задание реальных или близким к ним моделируемых условий эксплуатации.

Под **условиями испытаний** понимается совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях.

Нормативные документы на испытания конкретных объектов устанавливают порядок проведения испытаний.

Результатом испытаний являются не конкретные полученные результаты измерений, а ответы «годен» или «не годен», «соответствует» или «не соответствует». Таким образом, цель испытаний заключается в оценке истинного значения параметра (характеристики) в заданных номинальных условиях испытаний.

С метрологической точки зрения результат испытаний должен характеризоваться заданной степенью его достоверности, так как условия испытаний практически всегда являются идеальными и отличаются от реальных. Это позволяет сформулировать основные постулаты метрологии:

- истинное значение определяемой величины существует и оно постоянно;
- истинное значение измеряемой величины отыскать невозможно;
- результат измерения математически связан с измеряемой величиной вероятностной зависимостью.

Поэтому метрологическое обеспечение испытаний всегда включает в себя следующие регламентирующие операции:

- задание требований к показателям достоверности результатов испытаний;
- планирование измерений при разработке методик испытаний;
- выбор средств измерений и испытательного оборудования с учетом заданных показателей достоверности результатов испытаний;
- статистическая обработка результатов испытаний и оценка достоверности их результатов;
- организация и проведение контроля показателей достоверности результатов испытаний, в частности, организация и проведение испытаний в других местах (межлабораторное сличение).

Результатами испытаний являются оценка характеристик свойств объекта, установление соответствия их заданным требованиям, а также данные анализа качества его функционирования в процессе испытаний.

Задача испытательной техники состоит в том, чтобы приблизить условия испытаний изделия к реальным условиям эксплуатации и количественно определить изменение его свойств.

Основными воздействующими факторами являются механические, климатические, биологические и электромагнитные.

К механическим воздействиям относятся статические, динамические и вибрационные. Они могут вызывать разрушения вследствие растяжения, сжатия, изгиба, кручения, среза, вдавливания и усталости материала, из которого выполнено изделие. Поэтому изделия, предназначенные для работы в условиях механических воздействий, должны выдерживать определенные нагрузки.

Как правило, механические свойства материалов характеризуют прочность, пластичность, твердость, ударная вязкость и т. д. Критериями прочности материалов являются такие характеристики, как предел упругости, предел текучести, предел прочности. Многочисленность и разнообразие параметров объясняет стремление унифицировать методы испытаний.

Существует большое число испытаний, которые классифицируются по различным признакам.

По назначению испытания делятся на исследовательские, контрольные, сравнительные и определительные.

По уровню проведения различают следующие категории испытаний:

- государственные – испытания важнейших видов продукции, проводимые головной организацией или государственной комиссией;
- межведомственные – испытания продукции для приемки составных частей объекта, разрабатываемого несколькими ведомствами;
- ведомственные – испытания, проводимые комиссией заинтересованного ведомства.

С учетом этапов создания продукции существуют следующие испытания:

– доводочные – испытания, проводимые при разработке продукции для оценки влияния вносимых изменений на ее характеристики и для достижения необходимых значений показателей качества;

– предварительные – испытания опытных образцов и (или) опытных партий продукции для определения ее готовности к приемочным испытаниям;

– приемочные – испытания опытных образцов, партий продукции или изделий для определения целесообразности постановки этой продукции на производство и (или) использования по назначению.

В зависимости от вида готовой продукции испытания могут быть:

– квалификационные – испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые для оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме;

– приемо-сдаточные – испытания продукции при приемочном контроле;

– предъявительские – испытания продукции, проводимые службой технического контроля перед предъявлением ее заказчику или потребителю;

– периодические – испытания выпускаемой продукции, проводимые для контроля стабильности ее качества и возможности продолжения выпуска; объем и сроки испытаний устанавливаются нормативно-технической документацией;

– типовые – испытания выпускаемой продукции, проводимые для оценки целесообразности вносимых изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс.

– сертификационные – испытания, предусмотренные нормативными документами при обязательной или добровольной сертификации и заявляемой нормативной базой.

Испытания объектов должны проводиться в соответствии с разработанными программой и методикой.

Программа испытаний – обязательный документ, устанавливающий объект и цели испытаний: виды, последовательность и объем проводимых экспериментов; порядок, условия, место и сроки проведения испытаний; обеспечение и отчетность; ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

Методика испытаний – обязательный документ, включающий в себя метод, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности и достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

Испытания проводятся, в определенном порядке и по установленным правилам (по плану). Например, план испытаний на надежность NUT – план испытаний, по которому одновременно испытывают N изделий до наступления предельного состояния (отказа), испытания прекращают по достижении наработки T для каждого, не достигшего предельного состояния (отказа) изделия (его составной части). План испытаний на надежность NUN – план испытаний, по которому испытывают N изделий до наступления предельного состояния (отказа) всех N изделий (их составных частей). Могут использоваться и другие планы

испытаний. Методы определения объема испытаний и оценки показателей зависят от выбранного плана испытаний, который связан с целым рядом необходимых условий, в том числе обеспечения их экономичности.

3. Отливки из чугуна. Методы механических испытаний

В соответствии с ГОСТ 4.439-86 Система показателей качества продукции. Отливки. Номенклатура показателей к показателям назначения относятся показатели, характеризующие механические свойства, представлены в таблице 25.1.

Таблица 25.1

Номенклатура основных показателей качества отливок, характеризующих механические свойства материала

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
Временное сопротивление, МПа (кгс/мм ²)		Прочность
Предел текучести, МПа (кгс/мм ²)	т	Прочность
Относительное удлинение, %		Пластичность
Верхний предел твердости, НВ		Обрабатываемость, износостойкость
Нижний предел твердости, НВ		Обрабатываемость, износостойкость, стойкость против механических повреждений поверхности

Методы механических испытаний отливок из чугуна при температуре $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$ для определения:

– временного сопротивления и относительного удлинения после разрыва при растяжении;

– временного сопротивления при сжатии;

– временного сопротивления и максимальной стрелы прогиба при изгибе;

– твердости по Бринеллю

установлены ГОСТ 27208-87 Отливки из чугуна. Методы механических испытаний.

3.1. Испытания на растяжение

3.1.1. Метод отбора образцов

Способ получения заготовок для изготовления образцов из чугуна с пластинчатым графитом – по ГОСТ 24648.

Форма и размеры образцов должны соответствовать приведенным на рис. 25.1.

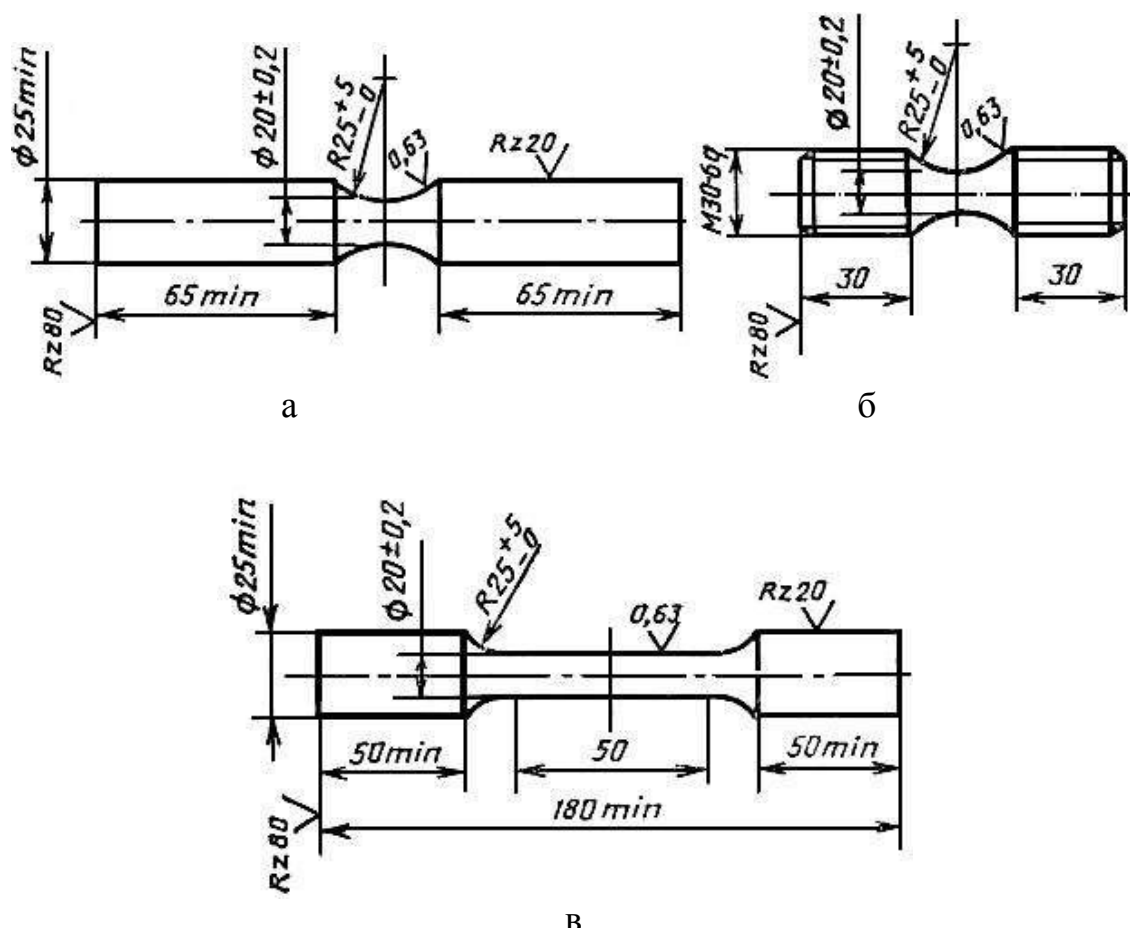


Рис. 25.1. Формы и размеры образцов для испытаний на растяжение

Общую длину образца и способ его крепления устанавливают в зависимости от конструкции захватов или величины рабочего пространства испытательной машины.

Способ получения заготовки, форма и размеры образца для испытания отливки из ковкого чугуна – по ГОСТ 1215.

Способ получения заготовки, форма и размеры образца для испытания отливок из чугуна с шаровидным графитом – по ГОСТ 7293. Испытания должны проводиться на трех образцах, если в нормативно-технической документации (НТД) на отливки нет других требований.

3.1.2. Средства испытаний

Испытания на растяжение отливок из чугуна проводят на разрывных машинах при условии соответствия их требованиям ГОСТ 28840.

3.1.3. Подготовка к испытаниям

После механической обработки на рабочей поверхности образца не должно быть раковин, неметаллических включений, трещин, рисок и механических повреждений.

Шероховатость Ra обработанных поверхностей рабочей части образца должна быть не более $0,63$ мкм, а шероховатость головок образца Rz – не более 20 мкм по ГОСТ 2789.

Диаметр рабочей части образца по рис. 25.1, а и б измеряют до испытания в наименьшем сечении в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а по рис.

25.1, в – в трех местах: в средней части и на границах рабочей длины. Разность наименьшего и наибольшего диаметра образца не должна быть более 0,05 мм.

За результат принимают их среднее арифметическое значение. Площадь поперечного сечения образца вычисляют с округлением до 1,0 мм.

3.1.4. Проведение испытаний

Образец плавно нагружают осевым растягивающим усилием до разрушения для определения механических характеристик.

Образец из отливок чугуна с пластинчатым графитом (рис. 25.1, б) ввинчивают в захват настолько, чтобы резьба на всей длине головки образца входила в зацепление с резьбой захвата.

Испытания образцов из ковкого чугуна, из чугуна с шаровидным графитом проводят по ГОСТ 1497.

Скорость нагружения образца при растяжении не должна превышать 10 МПа/с [1 кгс/(мм²·с)].

3.1.2. Обработка результатов

Временное сопротивление – напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца (σ^p) в МПа (кгс/мм²) вычисляют по формуле:

$$\sigma^p = \frac{P_{max}}{F_0}$$

где P_{max} – максимальная нагрузка, предшествующая разрушению образца, Н (кгс); – площадь поперечного сечения рабочей части образца до испытания, мм.

Относительное удлинение после разрыва определяют по ГОСТ 1497. Для серого чугуна определяют только временное сопротивление. Результаты округляют до 5,0 МПа (0,5 кгс/мм²).

Результаты испытаний не учитывают, если разрушение произошло вне рабочей части образца или в изломе после разрушения обнаружены раковины, различные включения или другие дефекты.

В этом случае испытания повторяют на другом образце из той же партии.

3.2. Испытания на сжатие

3.2.1. Метод отбора образцов

Способ получения заготовок для изготовления образцов – по ГОСТ 24648 или должен быть указан в НТД на отливки.

Для испытаний изготавливают цилиндрические образцы номинальным диаметром 10, 15, 20, 25 мм. Допускается изготовление образца другого диаметра в интервале от 10 до 25 мм. Диаметр заготовки должен не менее чем на 5 мм превышать диаметр образца.

Высоту образца устанавливают равной диаметру.

Испытания должны проводиться на трех образцах, если в НТД на отливки нет других требований.

3.2.2. Средства испытаний

Испытания образцов на сжатие проводят на машинах любого типа при условии соответствия их требованиям ГОСТ 28840.

3.2.3. Подготовка к испытаниям

После механической обработки на поверхности образца не должно быть рисок, коррозии, раковин и пор.

Шероховатость Ra рабочей поверхности цилиндрической и торцевой части образца по ГОСТ 2789 не должна превышать 1,25 мкм.

Диаметр образца измеряют до испытания в двух взаимно перпендикулярных направлениях. За результат принимают среднее арифметическое двух измерений. Разность наименьшего и наибольшего диаметра образца не должна быть более 0,05 мм.

Площадь поперечного сечения образца округляют до 1,0 мм².

Торцы образца должны быть плоскопараллельны и перпендикулярны оси. Отклонение от перпендикулярности – не более $\pm 1^\circ$.

Измерение высоты образца до испытания проводят в двух взаимно перпендикулярных сечениях. За результат принимают среднее арифметическое двух измерений. Разность измерений не должна быть более 0,1 мм.

Допускаемые отклонения от номинального диаметра образца $\pm 0,1$ мм, по высоте $\pm 0,2$ мм.

3.2.1. Проведение испытаний

Образец нагружают осевым сжимающим усилием до разрушения. При проведении испытаний должно быть обеспечено надежное центрирование образца на опорах (рис. 25.2).

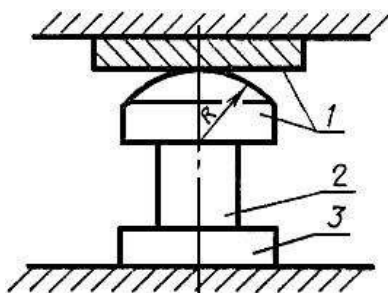


Рис. 25.2. Центрирование образца на опорах: 1 и 3 – опоры; 2 – образец

Торцы образца при испытании должны опираться на опоры с шлифованными ровными плоскостями из закаленной стали с твердостью не менее 60 HRC, и шероховатостью Ra не более 1,25 мкм. Параллельность опорных плоскостей должна обеспечиваться сферой, изготовленной на одной из опор. Центр сферической поверхности должен совпадать с центром торцевой поверхности образца.

Перемещение подвижной траверсы должно обеспечивать скорость нагружения образца не более 20 МПа/с [2 кгс/(мм²·с)].

3.2.1. Обработка результатов

Временное сопротивление – напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца, (σ) в мегапаскалях (кгс/мм²) вычисляют по формуле:

$$\sigma_{\text{в}}^{\text{сж}} = \frac{P_{\text{max}}}{F_0}$$

где P_{max} – максимальная нагрузка, предшествующая разрушению образца, Н (кгс); – начальная площадь поперечного сечения образца, мм².

Результаты округляют до 5,0 МПа (0,5 кгс/мм²). Результаты испытаний не учитывают, если в изломе после разрушения обнаружены раковины, трещины, неметаллические включения и другие дефекты. В этом случае испытания должны быть повторены на другом образце из той же партии.

3.3. Испытания на изгиб

3.3.1. Метод отбора образцов

Способ получения заготовок для изготовления образцов – по ГОСТ 24648, ГОСТ 7769.

Испытаниям на изгиб подвергают цилиндрические образцы диаметром = 30 мм и длиной = 650 мм при расстоянии между центрами опор = 600 мм или длиной = 340 мм при расстоянии между центрами опор = 300 мм (рис. 25.3).

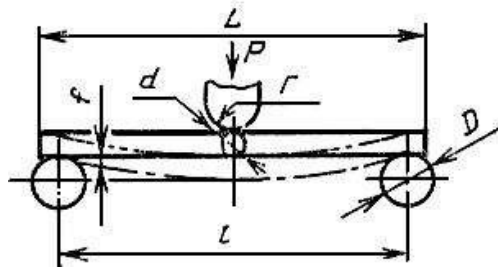


Рис. 25.3. Схема испытания на изгиб

При изготовлении образцов непосредственно из отливок по согласованию с потребителем допускается применение образцов другого размера.

Допускаемое отклонение диаметра в средней трети рабочей части образца не должно превышать +2 мм.

Овальность образца (разность наибольшего и наименьшего диаметра одного и того же сечения) не должна быть более 5% номинального диаметра.

Испытания должны проводиться на трех образцах, если в НТД на отливки нет других требований.

3.3.2. Средства испытаний

Испытания образцов на изгиб проводят на машинах любого типа при условии соответствия их требованиям ГОСТ 28840.

Для замера стрелы прогиба применяют прогибомер с механическим индикатором типа ИЧ 10 кл.1 ГОСТ 577 или самопишущий прибор с масштабом по деформации не менее 10:1.

3.3.3. Подготовка к испытаниям

Образцы перед испытаниями должны быть очищены от пригара. Заусенцы и неровности поверхности образцов удаляют зачисткой. Шероховатость образца R_z по ГОСТ 2789 не должна превышать 100 мкм.

Поверхности образцов не должны иметь трещин, а также отпечатков линий разъема формы глубиной более 1 мм.

Поверхность на средней трети по длине образца должна быть без дефектов.

3.3.4. Проведение испытаний

Образец перед испытанием свободно устанавливают на двух опорах так, чтобы следы от линий разреза формы были расположены в нейтральной плоскости и нагружают его посередине сосредоточенной нагрузкой до разрушения (рисунок 3). Ось образца должна быть перпендикулярна оси опор и оправки. Радиус закругления опор и оправки должен быть в пределах 20-30 мм.

Скорость нагружения образца при изгибе не должна превышать 10 МПа (1 кгс/(мм²·с)).

Диаметр образца после испытаний измеряют к месту излома в двух взаимно перпендикулярных направлениях с погрешностью не более 0,1 мм

За результат принимают среднее арифметическое двух измерений.

Временное сопротивление ($\sigma_B^{изг}$) в мегапаскалях (килограмм-сила на квадратный миллиметр) вычисляют по формуле:

$$\sigma_B^{изг} = \frac{M}{W}$$

или

$$\sigma_B^{изг} = \frac{8P_{max}l}{\pi d^3}$$

где M – изгибающий момент, Н·мм (кгс·мм); W – момент сопротивления, мм; P_{max} – максимальная нагрузка в момент излома образца, Н (кгс); l – расстояние между опорами, мм; d – диаметр образца после испытаний, мм.

Обозначив $\frac{8l}{\pi d^3} = K$, имеем $\sigma_B^{изг} = K \cdot P_{max}$

Значения коэффициента приведены в ГОСТ 27208-87 Отливки из чугуна. Методы механических испытаний.

Результаты округляют до 5,0 МПа (0,5 кгс/мм²).

Стрелу прогиба – максимальный изгиб, предшествующий началу разрушения образца, – измеряют по направлению действия нагрузки в месте излома образца.

Чтобы исключить погрешность измерения, необходимо к образцу приложить начальную нагрузку в пределах 300-400 Н (30-40 кгс) и установить нулевое положение на приспособлении для измерения деформации.

Результаты испытаний не учитывают, если в изломе после разрушения образца обнаружены раковины, различные включения или другие дефекты.

В этом случае испытания повторяют на другом образце из той же партии или плавки.

3.4. Измерение твердости по Бринеллю

3.4.1. Метод отбора образцов

Измерение твердости на отливки производят в местах, предусмотренных в НТД на отливки.

Допускается определять твердость на образце после испытания на изгиб или на заготовках для испытаний на растяжение. Образцы должны быть той же плавки, что и проверяемая отливка.

Допускается измерение твердости проводить на специальных образцах в виде приливов к отливкам. В этом случае места их расположения и размеры, а также места испытаний должны быть установлены в НТД на отливки.

3.4.2. Средства измерения

Измерение твердости производят по методу Бринелля по ГОСТ9012 и ГОСТ 23677.

3.4.3. Подготовка к измерению

Место для проведения измерения должно быть предварительно зачищено на глубину не менее 2,0 мм, если в НТД на отливки нет других требований.

Шероховатость поверхности R_z по ГОСТ 2789 не должна превышать 2,5 мкм.

Установочная поверхность отливки должна быть очищена от пригара, окалины и других покрытий.

3.4.1. Проведение измерений

Твердость – характеризует свойство материала отливки оказывать сопротивление внедрению другого (более твердого и не получающего остаточной деформации) тела – индентора. Контроль твердости не требует изготовления специальных образцов, а испытание проводится непосредственно на поверхности отливки и не вызывает ее разрушения.

На крупногабаритных отливках, в случае невозможности измерения твердости по методу Бринелля стационарным прибором, допускается измерять твердость переносным твердомером статического действия по ГОСТ 22761 или прибором динамического действия с применением эталона твердости по Бринеллю, или нормированной силой удара по ГОСТ 18661.

Твердость по Бринеллю определяют как среднее арифметическое результатов трех измерений твердости, если в НТД на отливки нет других указаний.

Задания для практической работы

Практическая работа. Определение значений показателей при подтверждении механических свойств материала согласно требованиям нормативно-технической документации.

Работа выполняется в группах по 2 человек.

Лабораторная работа производится в следующей последовательности.

1. Изучить теоретический материал, представленный в методических указаниях.

2. Осуществить измерение твердости отливок в соответствии с заданием преподавателя, заполнить протокол испытания (таблица 25.2).

Таблица 25.2

Протокол испытания на твердость

Номер отливки	Материал отливки	Диаметр шарика, мм	Нагрузка, Н	Твердость по Бринеллю, (НВ)			
				отпечаток			среднее
				1-й	2-й	3-й	

3. Определить НТД, в котором установлены требования твердости отливок.

4. По результатам измерений сделать вывод о соответствии/ несоответствии твердости требованиям НТД.

5. Оформить отчет

Содержание отчета: название работы; цели; протокол испытания на твердость; основные выводы.

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

Контрольные вопросы

1. Что такое показатель качества продукции?
2. Что такое единичный показатель качества продукции?
3. Что такое комплексный показатель качества продукции?
4. Что такое определяющий показатель качества продукции?
5. Что такое интегральный показатель качества продукции?
6. Какое значение показателя качества называют регламентированным?
7. Какое значение показателя качества называют номинальным?
8. Какое значение показателя качества называют предельным?
9. Что такое испытание?
10. Что такое объект испытаний?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 26 ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО

Теоретическая часть

1. Общие положения

Диаграмма Парето является графическим отображением правила Парето. В менеджменте качества применение этого правила показывает, что значительное число несоответствий и дефектов возникает из-за ограниченного числа причин. Коротко правило Парето формулируется как 80 на 20. Например, если применить это правило по отношению к дефектам, то окажется, что 80 процентов дефектов возникает из-за 20 процентов причин.

Используется диаграмма Парето при выявлении наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий или брака. Это дает возможность установить приоритет действиям, необходимым для решения проблемы. Кроме того, диаграмма Парето и правило Парето позволяют отделить важные факторы от малозначимых и несущественных.

Строится диаграмма Парето в следующем порядке:

1) Определяется проблема, которую необходимо решить (например, дефектные изделия, стоимость потерь от брака и т.п.) и выбирается временной интервал для изучения проблемы.

2) Выбирается тип данных (фактор) для анализа, который наиболее полно сможет охарактеризовать проблему (например, дефекты, их локализация, объем потерь, затраты и пр.). Выбранный тип данных должен быть разбит на подтипы.

Например, если в качестве типа данных выбраны дефекты, то подтипом будут являться виды дефектов – деформация, царапины, трещины и пр.

3) Определяется единица измерений, соответствующая типу данных (например, количество дефектов, их частота, процент затрат ит.п.).

4) Собираются статистические данные, и выполняется их систематизация. Для сбора и регистрации данных можно применять другие инструменты качества, например контрольный листок. Систематизацию статистических данных лучше представить в виде таблицы.

2. Виды диаграмм Парето

Диаграмма Парето – инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать. Различают два вида диаграмм:

1) Диаграмма Парето по результатам деятельности, предназначенная для выявления главной проблемы и отражающая следующие нежелательные результаты деятельности:

- с точки зрения качества – дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции;
- с точки зрения себестоимости – объем потерь, затраты;
- с точки зрения сроков поставок – нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок;
- с точки зрения безопасности – несчастные случаи, трагические ошибки, аварии.

2) Диаграмма Парето по причинам, отражающая причины проблем, возникающих в ходе производства и использующаяся для выявления главной из них, таких как:

- в случае исполнителей работы – смена, бригада, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;
- в случае оборудования – станки, агрегаты, инструменты, оснастка, организация использования, модели, штампы;
- в случае сырья – изготовитель сырья, вид сырья, фирма-поставщик, партия;
- в случае методов работы – условия производства, заказы-наряды, приемы работы, последовательность операций;
- в случае используемых средств измерений – точность, повторяемость, стабильность, тип измерительного прибора (аналоговый или цифровой) и т. д.

3. Построение и анализ диаграммы Парето

Построение диаграммы Парето начинают с выбора исследуемой проблемы (например, проблемы, связанные с браком; проблемы, связанные с работой оборудования или исполнителей и т. д.). Затем определяют, какие данные должны быть собраны и как должна быть проведена их классификация (например, по видам дефектов, по методу их появления, по технологическим причинам, по оборудованию, по методам измерения и используемым средствам измерения). Если выбрана, например, классификация по видам дефектов, выделяют наиболее часто

встречающиеся дефекты (трещины, царапины, пятна, деформации, разрывы, раковины), остальные, не встречающиеся часто, объединяют под общим заголовком “прочие”. Затем производят сбор статистического материала по каждому признаку (дефекту). Для этого рекомендуется применять контрольный листок, в котором производится регистрация данных (таблица 26.1).

Таблица 26.1

Контрольный листок регистрации данных

Типы дефектов	Группы данных	Итого
Трещины	///	3
Царапины	//// //	10
Пятна	//	2
Деформации	//// // // // // //	25
Разрывы	/	1
Раковины	////	5
Прочие	///	4
Итого		50

После заполнения листка регистрации данных подсчитывают итоги. Далее для построения диаграммы Парето данные помещают в специальную таблицу, где должны быть предусмотрены графы для итогов по каждому проверяемому признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов (таблица 26.2). Полученные по каждому проверяемому признаку данные вносят в эту таблицу в порядке значимости. Группу “прочие” нужно поместить в последнюю строку независимо от того, насколько большим получилось число – это совокупность неучтенных признаков, числовой результат по каждому из которых меньше, чем самое маленькое значение, полученное для признака, выделенного в отдельную строку.

Таблица 26.2

Таблица данных для построения диаграммы Парето

Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов по каждому признаку в общей сумме	Накопленный процент
Деформации	25	25	50	50
Царапины	10	35	20	70
Раковины	5	40	10	80
Трещины	3	43	6	86
Пятна	2	45	4	90
Разрывы	1	46	2	92
Прочие	4	50	8	100
Итого	50	—	100	—

В прямоугольной системе координат на горизонтальной оси отмерим равные отрезки, соответствующие рассматриваемым (контролируемым) признакам. Порядок расположения факторов должен быть таков, чтобы влияние каждого расположенного на горизонтальной оси последующего фактора уменьшалось по сравнению с предыдущим. Начертим две вертикальные оси. На левую вертикальную ось нанесем шкалу с интервалами от 0 до числа, соответствующего общему итогу. На правую ось нанесем шкалу с интервалами от 0 до 100%. Вначале по данным второго столбца таблицы 2 в виде столбикового графика построим гистограмму распределения вклада дефектов различного типа в суммарное количество дефектов (см. нижнюю часть на рисунке 26.1). Затем по результатам последовательного суммирования высот столбиков этой гистограммы (фактически по данным третьего столбца таблицы 26.2) получим гистограмму накопленных дефектов. Соединив соответствующие накопленным суммам точки правых концов каждого интервала отрезками прямых, получим кумулятивную кривую, которую называют кривой Парето или диаграммой Парето (рисунок 26.1).

Применение кумулятивной кривой возможно для вычисления совокупного процента потерь, вызванного несколькими дефектами.

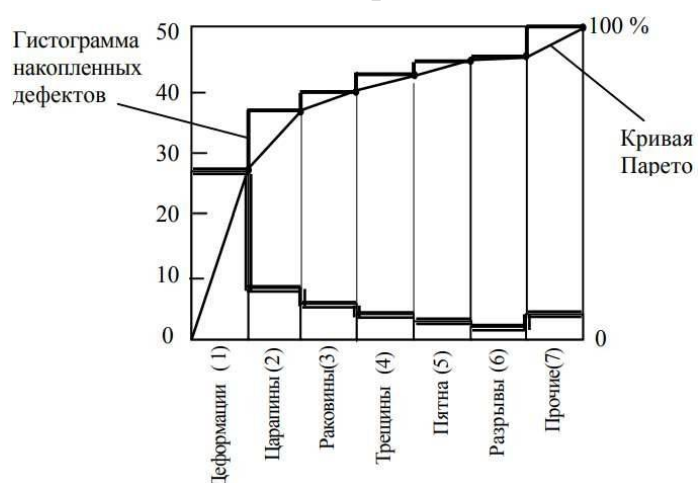


Рис. 26.1. Построение диаграммы Парето

Для облегчения чтения диаграммы Парето в некоторых случаях не строят гистограмму распределения, а непосредственно по данным третьего столбца таблицы 2 строят накопленную гистограмму и кривую Парето (рисунок 26.2, а). Иногда удовлетворяются построением диаграммы распределения и по данным последнего столбца таблицы 2 строят кумулятивную кривую (рисунок 26.2, б). В некоторых случаях же по данным последнего столбца таблицы 2 строят только кумулятивную кривую (рисунок 26.2, в).

На диаграмму Парето должны быть нанесены все обозначения и надписи. К надписям, касающимся диаграммы, относятся: название, разметка числовых значений на осях; наименование контролируемого изделия, фамилия составителя диаграммы. К надписям, касающимся данных, относятся: период сбора информации, объект исследования и место его проведения, общее число объектов контроля.

Для контроля наиважнейших факторов при применении диаграммы Парето наиболее распространенным методом является так называемый метод ABC-

анализа. Суть этого метода заключается в следующем. Диаграмма Парето делится на зоны (рисунок 26.3).

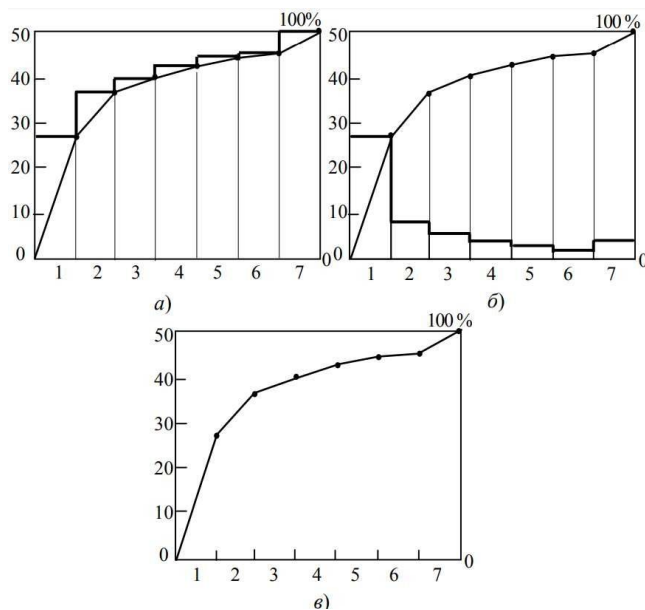


Рис. 26.2. Различные варианты изображения диаграммы Парето

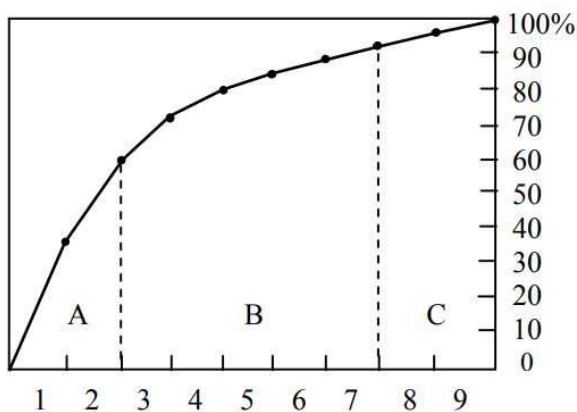


Рис. 26.3. Для пояснения ABC-анализа

Группе А (согласно доктору Джурану жизненно важная зона) соответствуют факторы, вносящие самый большой процентный вклад (суммарный вклад примерно 60%), группе В – факторы с меньшим процентным вкладом (суммарный вклад примерно 30%), группе С – факторы, имеющие существенно меньший процентный вклад. Наиболее внимательно должно быть проанализировано влияние на качество продукции факторов группы А (иногда групп А и В) и разработан план улучшений.

После выявления проблемы путем построения диаграммы Парето по результатам деятельности важно определение причины появления проблемы. Это поможет решить проблему в дальнейшем. Поэтому, если мы хотим улучшения, необходимо построить диаграмму Парето по причинам. Например, на рисунке 26.4 показаны диаграммы Парето: *а* – на которой рассмотрены конкретные детали; *б* – на которой отображены причины возникновения дефектов для детали первого наименования; *в* – на которой отображены причины одного конкретного дефекта.

Значимость фактора определяется частотой его регистрации, наибольшая частота указывает наиболее существенный фактор. Поэтому на диаграмме Парето

высоты столбцов указывают степень влияния каждого фактора на всю проблему в целом, а кривая Парето позволяет оценить изменение результата при устранении нескольких наиболее существенных факторов.

После выявления проблемы путем составления диаграммы Парето по результатам полезно составить диаграмму Парето по причинам. Тогда появляется возможность определить причины возникновения проблемы и, следовательно, наметить пути устранения выявленной главной причины. Таким образом выделяется наиболее эффективный путь решения проблемы.

Следует заметить, однако, что если какой-либо нежелательный фактор можно устранить сразу с помощью простого решения, это надо сделать немедленно (каким бы незначительным этот фактор ни был). При этом из рассмотрения исключается несущественный фактор, который просто перестает воздействовать.

Если группа "прочие" факторы составляет большой процент, то надо попытаться использовать какой-либо другой способ классификации (группировки) признаков. При этом может возникнуть необходимость в дополнительных исследованиях. Этого не следует бояться. Вообще для выявления сути проблемы имеет смысл строить много различных диаграмм Парето, исследуя самые разные факторы и способы их взаимодействия. Только в этом случае становится понятно, какие из факторов наиболее существенны и каковы возможные пути их преобразования.

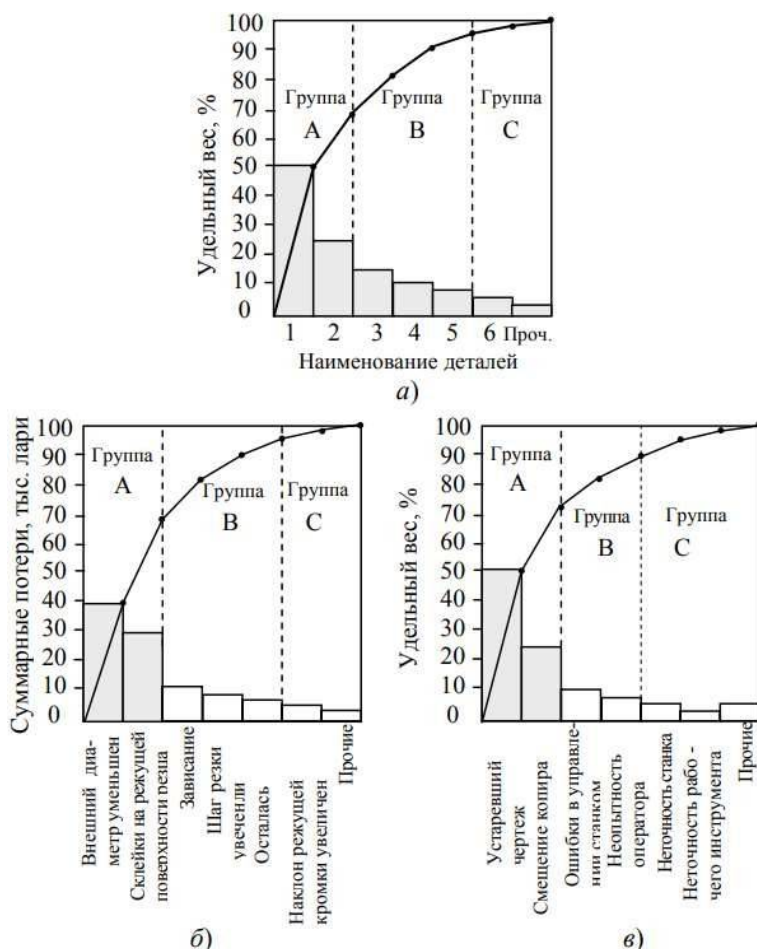


Рис. 26.4. Диаграммы Парето

При построении диаграмм Парето необходимо обращать внимание на следующие моменты:

- диаграмма Парето оказывается наиболее эффективной, если число факторов, размещаемых по оси абсцисс, составляет 7-10;

- при обработке данных необходимо проводить их расслоение по отдельным факторам, которые должны быть хорошо известны: время сбора данных, тип изделий, партия сырья материалов или комплектующих, процесс, руководитель, клиент, станок, оператор и т.д.;

- при построении диаграммы Парето для числа случаев (процента) в случае возможности подсчета суммы затрат следует отражать на диаграмме Парето также и сумму затрат (потери);

- в том случае, когда все столбики на диаграмме Парето оказываются одной высоты, т.е. разницы во вкладе отдельных факторов в появлении брака нет, то равномерность распределения вклада факторов в появлении брака может быть обусловлена неправильным подходом к расслоению, поэтому в таких случаях при расслоении следует проверить данные или собрать новые;

- в случае, когда фактор "Прочие" оказывается слишком большим по сравнению с другими факторами, следует повторить, анализ содержания фактора "Прочие", а также вновь проанализировать все факторы;

- если фактор стоящий первым по порядку, технически труден для анализа, следует начать с анализа следующего за ним;

- если обнаруживается фактор, в отношении которого легко провести улучшение, то его следует проводить, не обращая внимания на его место в порядке расположения факторов в диаграмме;

- при систематическом ежемесячном составлении диаграмм Парето для одного и того же процесса и сравнения этих диаграмм в некоторых случаях, несмотря на отсутствие заметных изменений общего количества брака, меняют порядок расположения факторов влияющих на появление брака. При нарушении стабильности процесса в этом случае нестабильность будет сразу замечена. Если удастся уменьшить влияние этих факторов в одинаковой степени, проявится высокая эффективность улучшения.

Применение диаграммы Парето целесообразно вместе с причинно-следственной диаграммой, так как для решения проблемы, связанной с низким качеством изделий, необходимо осознать сущность происхождения дефекта каждого конкретного вида.

Задания для практической работы

Практическая работа. Построение диаграммы Парето Работы выполняется в подгруппах по 2 человека.

Этап 1:

- 1) Определить проблему, которую надо исследовать (получить задание у преподавателя).

2) Выделить факторы, которые могут повлиять на сформулированную проблему.

3) Перечислить данные, которые надо собрать.

4) Установить метод и период сбора данных.

Этап 2: Разработать контрольные листки для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации.

Этап 3: Заполнить листы регистрации данных, собрать всю полученную информацию и подсчитать итоги.

Этап 4: Составить общую таблицу данных, в которой отразить все проверяемые признаки (факторы), итоги по каждому признаку отдельно, накопленную сумму, проценты к общему итогу для каждого признака и накопленные проценты.

При этом исследуемые признаки (факторы) располагают в порядке получившейся значимости (то есть по убыванию общего числа зарегистрированных данных), но группу "прочие" всегда записывают в последнюю строку.

Этап 5: Построить столбиковую диаграмму, разбив горизонтальную ось на интервалы в соответствии с числом типов дефектов (учитывая и категорию «прочие»); ориентируясь на левую вертикальную ось, изобразить прямоугольник (столбик), высота которого равна числу появления данного типа дефекта.

Контрольные вопросы

1. Для чего используется диаграмма Парето?
2. Каков порядок ее построения?
3. Что характеризует диаграмма Парето?
4. Почему диаграмму Парето называют также правилом 80/20?
5. Какие виды диаграмм Парето вы знаете?
6. Из каких этапов состоит построение диаграммы Парето?
7. Как проводится анализ диаграммы Парето?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 27

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ, РАЗДЕЛЕНИЕ БРАКА НА «ИСПРАВИМЫЙ» И «НЕИСПРАВИМЫЙ», ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Теоретическая часть

1. Общие сведения

Процесс «Управление несоответствующей продукцией» состоит из следующих этапов:

1) осуществляются контроль, испытания, мониторинг и измерение продукции и технологического процесса;

2) происходит выявление, идентификация и незамедлительное отделение несоответствующей продукции от годной;

3) процесс учета и маркировки несоответствующей продукции;

4) проводится анализ и систематизация несоответствий;

5) разработка корректирующих и предупреждающих действий;

В процессе производства любых изделий невозможно получить всю продукцию тождественного качества, т.е. параметры различных единиц изделий колеблются в определенных пределах. Это колебание вызывается комплексом случайных и систематических причин, которые действуют в процессе производства и определяют погрешности данного технологического процесса. Если колебание параметров находится в допустимых пределах (в пределах допуска), то продукция является годной, если же выходит за эти пределы – брак.

Качество изготавливаемой продукции определяется качеством исходных продуктов, степенью настроенности оборудования, соблюдением технологических режимов, условиями окружающей среды. Для того, чтобы своевременно выявлять брак и вызвавшие его причины, необходимо осуществлять систематический контроль параметров продукции, получать и обрабатывать данные о контролируемых параметрах. При операциях контроля качества приходится иметь дело с большим числом данных, характеризующих параметры изделия, условия процесса и т.д. При этом всегда наблюдается разброс данных. Анализируя разброс данных, можно найти решение возникающих в процессе производства проблем, например, причину появления брака.

Признак, по которому можно идентифицировать или различать единицы продукции, может быть количественным или качественным (альтернативным).

Контроль качества по количественному признаку предполагает измерение и запись числовых значений признака для каждой единицы контролируемой продукции и сопоставления их с некоторой непрерывной шкалой.

Контроль качества по альтернативному (качественному) признаку основан на регистрации наличия или отсутствия некоторого признака у каждой единицы контролируемой продукции и подсчете числа единиц, обладающих данным признаком или не обладающих им.

Результатом контроля качества продукции является выявление годной продукции (удовлетворяющей всем установленным требованиям) и брака (продукции, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов).

2. Виды брака

Браком в производстве принято считать продукцию (изделие, работы), полуфабрикаты, узлы, детали и конструкции и т.п., которые не соответствуют по качеству установленным стандартам или техническим условиям и не могут быть использованы по своему прямому назначению либо применяются лишь после дополнительных затрат на устранение имеющихся дефектов.

По месту выявления производственный брак бывает внутренним и внешним. К первому относится брак, который выявлен самой организацией; второй,

обнаруживается покупателями или потребителями при эксплуатации объекта (использовании продукции).

По характеру выявленных дефектов брак подразделяют на исправимый (частичный) производственный брак и неисправимый (окончательный, полный) производственный брак. К исправимому браку относят продукцию, полуфабрикаты, детали, узлы и изделия, которые могут удовлетворять требованиям стандартов или технических условий после исправления дефектов, повторной переработки или устранения неполадок, если такое исправление технически возможно и экономически целесообразно. Если исправить дефект технически невозможно или расходы по исправлению будут превышать потери от брака, эти детали, узлы и изделия относят к окончательному (неисправимому) браку.

По этапу прохождения (выполнения) технологического процесса внутренний брак может быть выявлен на этапе производства до сдачи продукции (работ) заказчику или на складе организации до отправки продукции потребителям.

Производственный брак подразделяется на планируемый (предвиденный) и не планируемый (непредвиденный).

По очевидности выявления производственный брак подразделяется на явный и скрытый. Явный брак очевиден, а вот скрытый выявляется в ходе эксплуатации (использования) продукции (изделий). Конечно, скрытый дефект обнаружить можно, но для этого в отдельных случаях следует проводить очень сложные исследования, тестирования и т.п. И если таковые не проводятся (не предусмотрено их проведение) на стадии приема товарно-материальных запасов в переработку (производство), то речь идет о невидимых признаках обрабатываемого материала, которые не могут быть обнаружены самим работником при приеме материалов в работу.

В зависимости от условий договора поставщика (подрядчика) с партнером скрытый выявленный производственный брак классифицируется по гарантийным обязательствам как продукция (изделие) с гарантийным сроком либо без таковых.

Основными причинами возникновения непредвиденного брака могут быть:

- недоброкачество (скрытые дефекты) сырья (материалов, полуфабрикатов), используемого при выпуске продукции;
- неисправность (неправильная наладка) оборудования и инструментов;
- ошибки в нормативно-технической документации;
- недостаточность квалификации рабочих;
- нарушение технологической дисциплины;
- нарушение трудовой дисциплины (нахождение на рабочем месте в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения);
- чрезвычайные обстоятельства (стихийные бедствия) и др. При документальном оформлении брака следует ориентироваться на Акт о браке. Акт о браке, содержит следующие обязательные реквизиты:
- наименование, номер документа, дату и место его составления; время и

дата обнаружения брака;

- характер брака;
- количество единиц бракованной продукции;
- причины брака;
- условия выявления брака;
- подпись работника / работников выявивших брак.

Весь выявленный брак помечается клеймом, немедленно изымается и направляется на склад-изолятор, откуда передается на склад утиля.

Если брак продукции обнаруживается у потребителя, на предприятие поступает рекламация. В ней указываются причины, вследствие которых продукция не удовлетворяет требованиям заказчика. Предприятие проверяет обоснованность рекламации, и бракованную продукцию заменяют годной, возмещая потребителю убытки. Возврат дефектной или бракованной продукции по каждому производственному звену учитывается при оценке эффективности его работы, подведении итогов деятельности всего предприятия.

Анализ брака и рекламаций производится в разрезе отдельных причин, виновников и видов.

3. Контрольный листок

Контрольный листок это один из семи инструментов контроля качества. Он представляет собой форму для регистрации и подсчета данных, собираемых в результате наблюдений или измерений контролируемых показателей в течении установленного периода времени. Собираемые данные могут быть как целочисленными (например, число дефектов), так и интервальными (например, диапазон значений измерений).

Основное назначение контрольного листка – представлять информацию в удобном для восприятия виде. Контрольный листок позволяет распределить данные по категориям. Он показывает, как часто возникают те или иные события, поэтому информация контрольного листка является более систематизированной, чем обычный сбор данных.

По форме, контрольный листок это, как правило, таблица, которая сопровождает процесс или объект, в которой записываются данные контроля. В таблице уже определены типы несоответствий, которые могут возникнуть в объекте, и предусмотрено место для заполнения количества обнаруженных несоответствий. В ходе проверочной операции контролер отмечает с помощью простых символов каждое выявленное несоответствие, например в виде штрихов. Такой принцип сбора данных предусматривает минимальные действия контролера при регистрации несоответствий, что сокращает количество возможных ошибок, связанных со сбором информации.

Порядок разработки контрольного листка:

1) Определяются события (несоответствия, проблемы процесса), которые необходимо регистрировать в контрольном листке.

2) Определяется период сбора данных и подходящий интервал. Период сбора данных необходимо выбирать таким образом, чтобы он был репрезентативным, т.е.

наиболее типичным для исследуемого процесса. Например, если наибольшее число несоответствий возникает в ночную смену работы, то период сбора данных должен приходиться на период работы ночной смены.

3) Определяется категория данных для регистрации в контрольном листке – целочисленные данные или интервальные.

4) Разрабатывается форма контрольного листка. В этой форме необходимо предусмотреть достаточно места для регистрации данных в течение всего установленного интервала времени. Форма должна содержать ясные формулировки категорий данных и разделы для суммарных данных по категориям и за весь интервал сбора данных.

5) Проводится инструктаж сотрудников, ответственных за сбор информации. Каждый сотрудник должен понимать, как заполнять контрольный листок, какие события необходимо в нем регистрировать и в каком интервале времени.

6) Собираются данные по исследуемой проблеме. Данные регистрируются по каждому наблюдению (измерению) в соответствующей категории.

7) Данные суммируются по каждой категории и по всему интервалу наблюдений.

8) Проводится анализ данных и их дальнейшая обработка спомощью других инструментов качества.

Контрольный листок для регистрации целочисленных данных представлен в таблице 27.1. Регистрация проводилась по дням недели, для установленных ранее видов дефектов.

Таблица 27.1

Контрольный листок для целочисленных данных

Контрольный листок						
Дефекты покраски	Поне- дельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Всего:
Просветы						16
Перенасыщенный цвет						19
Избыток лака при распылении						10
Наплывы краски						9
Пузыри						3
Всего:	10	9	14	13	11	57

Контрольный листок для регистрации интервальных данных представлен в таблице 27.2. Регистрация проводилась для пяти интервальных значений по шести производственным линиям.

Таблица 27.2

Контрольный листок для интервальных данных

Контрольный листок								
Класс	Границы класса	Результаты измерений						Всего:
		Линия1	Линия2	Линия3	Линия4	Линия5	Линия6	
1	0,51-5,50							13
2	5,51-10,50							16
3	10,51-15,50							12
4	15,51-20,50							13
5	20,51-25,50							10

Контрольный листок является эффективным способом отображения данных. Помимо этого, он обладает и рядом других преимуществ – легкость применения, систематизация данных для работы с другими инструментами качества, применение единой формы для регистрации.

При этом недостатки контрольного листка связаны с его преимуществами. Это заранее заданные категории данных. Если в процессе наблюдений обнаружится событие, которое не определено в контрольном листке (вид дефекта или диапазон измерений), то это событие не будет зарегистрировано в контрольном листке.

Задания для практической работы

Практическая работа. Выявление дефектной продукции по результатам измерений, разделения брака на «исправимый» и «неисправимый», оформление результатов оценки соответствия готовой продукции

Работа выполняется в группах по 2 человек.

Практическая работа производится в следующей последовательности.

1. Изучить теоретический материал, представленный в методических указаниях.

2. Получить у преподавателя партию продукции № 1.

3. Провести визуальную оценку наличия дефектов по альтернативному признаку. Составить контрольный листок для партии продукции № 1.

4. На основании контрольного листка для партии продукции № 1 построить гистограмму.

5. Определить для партии № 1 объем выборки, долю дефектной продукции.

6. Для партии продукции № 1 провести разделение брака на «исправимый» и «неисправимый». Указать критерии по которым проведено данное разделение.

7. Оформить отчет

Содержание отчета:

1) название работы;

2) цели;

3) результаты в соответствии с пп.. 3 – 6, 8 – 11.

4) основные выводы.

8. Представить на проверку преподавателю отчет о выполнении работы. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Из каких этапов состоит процесс управления несоответствующей продукцией?
2. Чем определяется качество готовой продукции?
3. В чем состоит контроля качества по количественному признаку?
4. В чем состоит контроля качества по качественному признаку?
5. Что называют браком?
6. Что называют дефектом продукции?
7. Как классифицируют брак по месту выявления?
8. В чем отличие «исправимого» и «неисправимого» брака?
9. Как классифицируют брак по характеру выявленных дефектов?
10. Как классифицируют брак по этапу выполнения технологического процесса?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 28 ВЫБОР КРИТЕРИЕВ И ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ, МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ ИХ ЗНАЧЕНИЙ НА ОСНОВАНИИ НОРМАТИВНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Теоретическая часть

1. Общие положения

Технические условия (ТУ) являются конструкторским документом, содержащим требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах.

ТУ в общем случае должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности:

- технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля (испытаний);
- указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации изделия;

– гарантии изготовителя.

В разделе «Указания по эксплуатации» необходимо устанавливать требования по эксплуатации изделия, по установке, монтажу и применению изделий на месте их эксплуатации (применения), например способ соединения с другими изделиями: требования к условиям работы при низких либо высоких температурах с указанием, при необходимости, критериев и методов контроля; возможность работы в других средах; особые условия эксплуатации (необходимость защиты от электрических и радиационных полей, требования предварительного испытания, технического обслуживания и др.).

В подразделе «Хранение и транспортирование» следует устанавливать требования к обеспечению сохранности изделия при его хранении и транспортировании, в том числе по обеспечению безопасности.

Требования к хранению и транспортированию следует приводить только при отсутствии на данное изделие стандартов и других нормативных документов на хранение и транспортирование.

В подразделе следует указывать условия хранения изделия, обеспечивающие его сохранность, в том числе требования к месту хранения изделий (навес, крытый склад, отапливаемое помещение и т.д.), к защите изделий от влияния внешней среды (влаги, вредных испарений и др.), температурный и влажностный режим хранения, а при необходимости требования к срокам периодических осмотров хранимых изделий, регламентным работам, а также необходимые методы консервации и консервационные материалы, марку и документы, по которым осуществляется их поставка, либо давать ссылки на соответствующие документы.

В подразделе следует приводить способ укладки изделий (в штабеля, на стеллажи, подкладки и т.п.), а также специальные правила хранения ядовитых, огнеопасных, взрывоопасных и тому подобных изделий.

Правила хранения продукции излагают в следующей последовательности:

– место хранения; условия хранения; условия складирования; специальные правила и сроки хранения (при необходимости).

В подразделе следует указывать виды транспорта (воздушный, водный, железнодорожный, автомобильный) и транспортных средств (например, крытые или открытые вагоны, рефрижераторные вагоны, цистерны, трюмы или палубы судов, закрытые автомашины и т.п.), способы крепления и укрытия изделия в этих средствах, а также требования по перевозке изделий в универсальной специализированной таре, специализированным транспортом, количество мест (массу) изделий в таре, габаритные размеры тары, порядок размещения тары и т.д.

В подразделе следует указывать параметры транспортирования (допустимую дальность, скорость и т.п.) и допустимые механические, температурные и другие воздействия при транспортировании, климатические условия, специальные требования к изделиям при транспортировании (необходимость защиты от внешних воздействующих факторов, от ударов при погрузке и выгрузке и правила обращения с изделиями после транспортирования при низких либо высоких температурах, порядок расконсервации и т.п.).

Требования к хранению и транспортированию следует приводить только при отсутствии на данное изделие соответствующих НД либо КД, где отражены условия хранения и транспортирования.

В подразделе «Требования утилизации изделия» следует приводить: мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию; методы утилизации, если изделие представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы, либо приводить ссылки на соответствующие НД или КД.

2. Порядок организации работ по идентификации и прослеживаемости материалов, комплектующих изделий и готовой продукции (на примере машиностроительного предприятия)

1 этап.

Поступающие на предприятие материалы и комплектующие изделия непосредственно перед складированием или направлением их на входной контроль должны быть подвергнуты предварительной проверке соответствия сопроводительной документации, способов маркировки (бирки, ярлыки и т.д.), внешнего вида тем требованиям, которые были согласованы с поставщиком. Проверяются: наличие необходимой документации, например, сертификатов на металлы, соответствие способов транспортирования и упаковки установленным требованиям, разборчивость или доступность применяемых методов идентификации, а также их сохранность при транспортировке и т.д.

При проведении последующих погрузочно-разгрузочных работ, работ по складированию и хранению необходимо обеспечить:

- сохранность ярлыков, бирок и других способов маркировки, их доступность для работников склада;
- четкое распределение по партиям, а также размерам, маркам, типам и т.д., исключив вероятность случайного использования материалов или комплектующих из других партий;
- последовательное размещение материалов и комплектующих в зависимости от сроков хранения и использования.

Для обеспечения указанных требований в складских помещениях следует предусмотреть однозначно понимаемые персоналом способы маркировки или кодирования стеллажей, ячеек, специальной тары и т.д. Процедуры погрузочно-разгрузочных работ, складирования, хранения материалов и комплектующих необходимо четко регламентировать в документации, обеспечив обучение и инструктаж персонала.

Материалы и комплектующие изделия, поступающие на входной контроль, проверяются на соответствие установленным требованиям, при этом осуществляется идентификация и изоляция бракованной продукции. Действия с несоответствующей продукцией, не прошедшей входной контроль, должны регламентироваться документацией, согласованной с поставщиком и действующим законодательством. При задаче материалов и комплектующих

изделий, например, с центрального склада в материальные склады цехов для запуска в производство кладовщик склада выписывает сопроводительный талон № 1, который визирует работник ОТК. При направлении партии материала, например, в заготовительный цех сопроводительный талон хранится в цехе (либо на цеховом складе), причем срок хранения определяется как временем полного использования данной партии, так и гарантийными сроками самой продукции. В цехе назначается ответственный за учет и хранение указанной сопроводительной документации.

Материалы и комплектующие в цеховых кладовых должны быть разложены раздельно по меркам, размерам, партиям таким образом, чтобы маркировка и прикрепленные к ним сопроводительные талоны были доступны для осмотра.

2 этап. При выдаче материалов или комплектующих из цеха и цеховых складов кладовщик выписывает маршрутный лист с обязательным указанием в нем всех данных сопроводительного талона с последующей регистрацией в журнале.

При запуске материала в обработку запрещается:

- изготавливать партии заготовок или деталей из материала разных партий;
- выписывать один маршрутный лист на заготовки, изготовленные из материала разных или неизвестных номеров партий материала.

Кладовщик после отчета за количество изготовленных и принятых ОТК заготовок (деталей), указанных в маршрутных листах, осуществляет описание маршрутных листов и хранит их в кладовой цеха в установленном порядке (по изделиям, годам, месяцам). Дальнейшее движение принятых ОТК заготовок и деталей по технологической цепочке внутри цеха осуществляется с оформленным маршрутным листом с указанием маршрута согласно действующей документации.

Этап 3. Перед выпуском готовых деталей из цеха ответственное лицо на основании маршрутного листа выписывает сопроводительный талон №2 с обязательным заполнением всех граф и затем сдает детали на склад готовых деталей. Движение заготовок, деталей в цехах и между цехами необходимо производить по оптимальным цеховым и межцеховым маршрутам и обязательно в технологической таре с сохранением сопроводительной документации (маршрутный лист, сопроводительный талон №2) в аккуратном виде и строгом соблюдении правил оформления сопроводительной документации. Сопроводительные талоны №2 хранятся на склад готовых деталей установленное время.

Этап 4. Выдача деталей со склада готовых деталей в цехи производится с сопроводительным листом с обязательным заполнением всех граф на основании сопроводительного талона №2. Дальнейшая обработка и движение деталей и сборочных единиц в цехах производится с сопроводительным листом, с которым они поступили со склада готовых деталей. Выдачу материалов и комплектующих из цеховых кладовых и деталей со склад должны производить в порядке очередности их поступления на склад. В случае дробления партии деталей или сборочных единиц при отправке на дальнейшую обработку выписывается на каждую отделившуюся партию дубликат сопроводительного листа, в котором

должны быть переписаны все реквизиты из заглавной части основного сопроводительного листа и наименование последней технологической операции (для определения срока хранения). В дубликate сопроводительного листа фиксируются следующие данные:

- количество деталей или сборочных единиц в отделившейся партии в штуках;
- дата;
- Ф.И.О. и подпись лица, отправившего партию.

При запуске деталей и сборочных единиц на последующую обработку комплектовщик полразделения, из которого выдается партия, вписывает в сопроводительный лист маршрут обработки на основании маршрутных карт.

Сопроводительные листы на сборочные единицы после выполнения операций, на которой сборочная единица вошла в изделие, исполнитель операции сдает на хранение в производственно-диспетчерское бюро.

Сопроводительные листы на наиболее ответственные сборочные единицы после выполнения операции, на которой сборочные единицы вошли в изделие, исполнитель операции вкладывает в технологический паспорт и передает на следующие операции сборки. При сборке изделий технологический паспорт служит сопроводительным документом по всему указанному в нем технологическому маршруту изготовления изделий. Технологический паспорт оформляется на каждое изделие, кроме того, он может оформляться на сборочные единицы со сложным технологическим маршрутом изготовления. Технологический паспорт заполняется мастером того участка, где производится первая операция. Состав операций, подлежащих включению в технологический паспорт, определяется ведущим технологом и согласовывается с ОТК.

После сборки изделия исполнитель сшивает все сопроводительные листы, включенные в паспорт, проставляет номер паспорта, к которому относятся сопроводительные листы, и сдает их в ЦДБ для учета и хранения.

После приемки и упаковки изделия контрольный мастер сдает полностью оформленный технологический паспорт ответственному за учет и хранение паспортов, который регистрирует его в журнале. Сроки хранения технологического паспорта и сопроводительных листов устанавливаются в зависимости от специфики изделий.

3. Контроль хранения сырья и готовой продукции

Хранение является одним из важнейших этапов жизненного цикла продукции, призванным обеспечить ее сохраняемость.

Одной из особенностей хранения является неизбежность возникновения рисков, обусловленных процессами, которые протекают в хранящейся продукции и вызывают количественные и качественные потери.

При определении риска выявляют источники, ресурсы для предупреждения, смягчения или устранения рисков, и их последствия.

Технологические ресурсы включают оборудование для хранения товарной обработки (холодильное, сортировочное, калибровочное и иное оборудование),

склады, приборы для контроля и регулирования режима хранения, тару, вспомогательные средства. Указанные ресурсы предназначены для обеспечения климатического и санитарно-гигиенического режима хранения.

Кадровые ресурсы представлены специалистами в области хранения товаров: товароведом, логистами, товарными менеджерами, а также подсобными рабочими (грузчиками, сортировщиками, кладовщиками и др.). Их профессиональная компетентность, практический опыт и стремление содействовать достижению целей хранения и предотвращению возможных негативных последствий в значительной мере способствуют устранению рисков или смягчению их последствий.

Финансовые ресурсы необходимы торговой организации для закупки закладываемых на хранение товаров. При этом потраченные финансовые средства могут быть возвращены организации только после окончания срока хранения и реализации хранившихся товаров. Следует учесть, что существует риск потери этих финансовых средств или частичной их утраты (например, при утрате безопасноститоваров или установлении невыгодных цен).

Последствия как результат события могут быть позитивными и негативными. Позитивными являются последствия получения выгоды от хранения вследствие возникновения прибавленной стоимости хранящегося товара, цена на который возрастает и не только покрывает затраты на хранение, но и приносит материальную выгоду.

К негативным последствиям хранения относятся затраты (издержки обращения), товарные потери и финансовые убытки, если указанные затраты оказываются выше прироста доходов при реализации хранящихся товаров. Одним из наиболее критических последствий является утрата безопасности всех или части товаров в процессе хранения. В результате этого возникают и финансовые потери.

Наиболее эффективный путь предотвращения негативных последствий хранения товаров — разработка в торговой организации системы менеджмента обеспечения сохранности товаров и актуализация ее при хранении товаров. Такая система должна быть документально оформлена.

Помещения склада, предназначенного для хранения готовой продукции, должны быть соответственно подготовлены и оборудованы, снабжены термометрами, психрометрами. Для наилучшего сохранения качества готовую продукцию следует хранить при установленной температуре и относительной влажности воздуха помещения.

Каждая партия сырья, поступающая на склад, сопровождается соответствующими документами, удостоверяющими качество его. Сырье, принятое на склад, укладывают на подтоварники по видам, сортам и датам прибытия.

Для проверки качества сырья отбирают среднюю пробу и проводят анализ согласно требованиям стандартов и технических условий.

Для предотвращения порчи сырья, хранящегося на складе, устанавливают очередность переработки его.

Качество хранящегося сырья проверяют периодически путем тщательного внешнего осмотра отдельных единиц упаковки, органолептических испытаний и анализа выделенных средних проб.

4. Условия хранения и транспортирования изделий в части воздействия климатических факторов внешней среды

Условия хранения материалов – та окружающая среда (температура, свет, влага и т. п.), в которой хранятся материалы на складах. На складах должен поддерживаться специальный температурный режим и уровень влажности. С этой целью на складах должна быть установлена надежная вентиляция, соблюдаться чистота складских помещений. Как правило, все хранимые материалы на складах должны располагаться на стеллажах по сортам, размерам и партиям поступления. Устройство стеллажей обеспечивает соблюдение этих требований. Материалы на поддонах должны располагаться на стеллажах с соблюдением сроков их поступления, с тем чтобы ранее поступившие материалы были и ранее отпущены потребителю.

Условия хранения отдельных групп товаров:

1) черные металлы:

- предохранять металлы от влаги и атмосферных осадков в виде дождя, снега во избежание коррозии металлов;
- температура зимой должна быть не ниже 8-14 °С;
- содержать склады в чистоте;
- склады должны располагаться вдали от производственных помещений, выделяющих газы;

2) твердое топливо. При длительном хранении уголь может выветриться, в результате чего снижается его масса и теплота сгорания, повышается склонность к самонагреванию и самовозгоранию. Поэтому необходимо соблюдение следующих условий:

- хранилища должны быть оборудованы наружным освещением, противопожарными водопроводами и средствами пожаротушения;
- покрытие поверхности штабелей такими составами, как суспензия извести, хлористый кальций, жидкое стекло и т. д.;

3) резинотехнические изделия. Для сохранения эластичности, прочности, диэлектрических свойств и внешнего вида резиновых изделий необходимо соблюдение следующих условий:

- изделия не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей – стекла окон должны быть окрашены в желтый или белый цвет;
- температура воздуха должна быть 5-20 °С, относительная влажность – 40–60 %;
- изделия должны храниться на деревянных стеллажах;
- складские помещения должны быть оснащены средствами пожарной безопасности, а электрическое оборудование складов – иметь надежное заземление;

- не допускается хранение рядом с кислотами, щелочами, растворителями, жидким топливом и другими огнеопасными материалами;

- не допускается курение и использование огня на складе;

4) лакокрасочные материалы. При нарушении условий хранения лакокрасочные материалы теряют свои потребительские качества. Так, растворители под действием света и воздуха высыхают, порошковые краски сбиваются в комки, пигменты темнеют и разлагаются. Кроме того, скопление паров растворителей и пылеобразование порошковых красок в помещениях при определенных концентрациях образуют взрывоопасные смеси. Поэтому необходимо соблюдение следующих условий:

- не допускается скопление паров растворителей и пылеобразование порошковых красок в помещениях, так как пары и пыль при определенных концентрациях образуют взрывоопасные смеси, поэтому помещения должны быть обработаны приточно-вытяжной вентиляцией, с помощью которой уменьшается число вредных веществ в воздухе;

- работники должны быть обеспечены спецодеждой, индивидуальными средствами защиты рук и органов дыхания;

- наличие средств пожаротушения.

Условия хранения изделий, определяемые местом их размещения, макроклиматическим районом и типом атмосферы, и характеризующиеся совокупностью климатических факторов, воздействующих при хранении на упакованные и (или) законсервированные изделия, приведены в таблице 28.1.

Таблица 28.1

Условия хранения изделий

Условия хранения	Обозначение условий хранения изделий			Климатические факторы						
	Основное	Вспомогательное		Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха для климатического исполнения вида	Солнечное излучение	Интенсивность дождя, верхнее значение, мм/мин	Пыль	Плесневые и дерево разрушающие грибы
		буквенное	текстовое	верхнее значение	нижнее значение					
Отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматическихрайонах	1	Л	Отапливаемое хранилище	+40	+5	УХЛ4	-	-	Н	-
Хранилище с регулируемой влажностью	1.1	-	Хранилище с регулируемой влажностью	+50	-60	См. примечание 1	-	-	Н	-
Хранилище с регулируемой температурой и влажностью	1.2	-	Хранилище с регулируемой температурой и влажностью	+15	+5	То же	-	-	Н	-

Продолжение табл. 28.1

Закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственнорегулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	2	С	Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+40	-50	УЗ	-	-	Н	-
Закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственнорегулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в любых макроклиматических районах, в том числе в районах с тропическим климатом	3	ЖЗ	Неотапливаемое хранилище	+50	-50***	ВЗ	-	-	Н	+

Продолжение табл. 28.1

Навесы, или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т. п.), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I	4	Ж2	Навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере	+50	-50**	У2	Н	-	+	-
Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), расположенные в макроклиматических районах с умеренными холодным климатом в атмосфере любых типов****	5	ОЖ4	Навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+50	-50**	У2	Н	-	+	-

Окончание табл. 28.1

Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), расположенные в любых макроклиматических районах, в том числе в районах с тропическим климатом в атмосфере любых типов	6	ОЖ2	Навесы	+60	-50*****	O2	Н	-	+	+
Открытые площадки, расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I	7	Ж1	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой	+50*	-50**	У1	+	3	+	-
Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов****	8	ОЖ3	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+50*	-50**	У1	+	3	+	-
Открытые площадки в любых макроклиматических районах, в том числе в районах с тропическим климатом, в атмосфере любых типов****	9	ОЖ1	Открытые площадки	60	-50*****	O1	+	5	+	+

Задания для практической работы

Практическая работа. Выбор критериев и значения показателей условий хранения и транспортировки готовой продукции, методов и способов определения и оценки их значений на основании нормативной и технологической документации

Работа выполняется индивидуально.

Практическая работа производится в следующей последовательности.

1. Изучите теоретический материал, представленный в методических указаниях.

2. На листах формата А4 составьте схемы: показатели хранения готовой продукции; показатели условий хранения готовой продукции.

3. Представьте на проверку преподавателю заполненные схемы. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что такое технические условия?
2. Какие подразделы технических условий содержат требования к хранению и транспортировке готовой продукции?
3. Каким образом обеспечивается идентификация и прослеживаемость готовой продукции на металлургическом предприятии?
4. Охарактеризуйте этап жизненного цикла продукции - хранение.
5. Какие виды ресурсов необходимы для обеспечения хранения?
6. Какие объекты подвергаются контролю на этапе хранения?
7. Каким образом климатические факторы влияют на условия хранения готовой продукции?
8. Какие условия предъявляют к хранению черных металлов?

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 №25	
Определение значений показателей при подтверждении механических свойств материала согласно требованиям нормативно-технической документации.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №26	
Построение диаграммы Парето.....	14
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №27	
Выявление дефектной продукции по результатам измерений, разделение брака на «исправимый» и «неисправимый», оформление результатов оценки соответствия готовой продукции.....	21
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №28	
Выбор критериев и значения показателей условий хранения и транспортировки готовой продукции, методов и способов определения и оценки их значений на основании нормативной и технологической документации.....	27
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	40

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ № 25-27
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

В авторской редакции

Подписано к изданию 21.12. 2021.
Уч.-изд. л. 2,6.

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