

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Мусина Г.Р., аспирант кафедры логистики и управления, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань

Рост качества продукции является основополагающим фактором успешной деятельности предприятий в современных условиях. В статье предлагается исследование методологических основ управления качеством продукции производственного предприятия, проведен анализ основных требований по проведению входного контроля материалов, полуфабрикатов и покупных изделий, изучены и представлены методы измерения качества продукции. Рассмотрены основные методы контроля и оценки качества продукции производственного предприятия. Проведен анализ процедуры проведения контроля качества, а также документационного оформления результатов проводимых испытаний. Изучены такие методики проведения контроля качества, как: визуально-измерительный контроль, контроль проникающими веществами (капиллярный), ультразвуковая дефектоскопия, радиографический контроль, химический (спектральный) анализ. Такое разнообразие видов контроля дает возможность учитывать многие аспекты качества сырья, комплектующих и уже произведенных приборов. Предложена методика оценки качества. Приведены метрики, которые позволяют оценить качество материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции. Разработаны методы измерения качества материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции. Практическая значимость статьи заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы российскими предприятиями для принятия обоснованных решений по совершенствованию своей работы в области качества продукции и повышения эффективности деятельности.

Ключевые слова: обеспечение качества, производство, процесс, измерения, анализ качества.

Цитирование: Мусина Г.Р. Управление качеством продукции на производственном предприятии // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 3(84). С. 18–24.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях высокое качество продукции является одним из главных факторов успеха предприятий, обеспечения их конкурентоспособности, достижения высокого экономического эффекта. Каждое предприятие должно иметь подробный план повышения качества продукции, вырабатывать ясную и обоснованную программу управления качеством. В условиях жесткой конкуренции на рынке изготовитель стремится добиться стабильного качества своей продукции, используя все инструменты, выработанные мировой практикой. Одним из них является система менеджмента качества, комплексно охватывающая все аспекты деятельности предприятия и получившая широчайшее распространение и признание во всем мире. Система менеджмента качества является частью общей функции управления предприятием, связанной с формированием и реализацией целей политики в области качества.

В настоящее время качество из второстепенного фактора становится важнейшим условием успешной деятельности предприятий и оздоровления экономики страны в целом. Поэтому как бы ни было трудно, но для выживания в рыночных условиях предприятиям постоянно придется решать проблемы, связанные с обеспечением требуемого качества продукции [1]. В статье предлагается описание методологических основ управления качеством на производствен-

ном предприятии, проведен анализ основных требований по проведению входного контроля материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции.

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА СТАТЬИ

Исторически управление качеством возникло как статистический контроль качества при массовом производстве продукции, направленный на стабилизацию качества в процессе производства. Отделы контроля и до этого существовали практически на каждом предприятии. Однако объектом контроля была, как правило, единичная продукция, производимая фирмой. Переход к массовому производству сделал невозможной проверку каждой единицы продукции. Потребовался переход к выборочному контролю и использованию статистических методов для оценки качества [2].

В современном мире все шире используются количественные методы оценки, основанные на точных измерениях. Все большую роль играют измерения в производстве. Сами технологические процессы сейчас в значительной мере состоят из измерительных операций, удельный вес которых по мере автоматизации производства все более возрастает. Без точных измерений невозможно обеспечить высокое качество изготавливаемой продукции.

Недостатками измерительных методов являются: высокие затраты на проведение испытаний, для которых требуются оборудованные испытательные лаборатории, лабораторное и вспомогательное оборудование, порой очень дорогостоящее, а также высококвалифицированный персонал [3].

Для успешной реализации продукции в условиях конкурентного рынка и технологического прогресса изготавливаемая на производственных предприятиях РФ продукция проходит тщательный технический контроль. Для проверки соответствия приборов требованиям технических условий и государственных стандартов предусматриваются различные виды испытаний: приемо-сдаточные, периодические, типовые, метрологические, на соответствие утвержденному типу, контроль качества материалов и сварных соединений.

На производственных предприятиях функционируют собственные лаборатории по оценке качества материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции, организованы службы качества.

Основными методами контроля являются:

- визуально-измерительный контроль;
- контроль проникающими веществами (капиллярный);
- ультразвуковая дефектоскопия;
- ультразвуковая толщинометрия;
- радиографический контроль.

Контроль качества продукции на современных производственных предприятиях подразделяется на входной контроль, промежуточный контроль, включающий в себя самоконтроль работников производственного процесса, и приемочный контроль, а именно приемо-сдаточные испытания (ПСИ). В данной статье рассматривается контроль качества продукции на современных производственных предприятиях на примере входного контроля.

Входной контроль качества продукции на современных производственных предприятиях осуществляется на основании внутреннего стандарта организации, который разрабатывается подразделением, ответственным за качество материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции. Данный стандарт устанавливает требования по организации, порядку проведения работ и оформлению результатов входного контроля закупаемых материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Стандарт разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.1030–2024¹ «Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация средств измерений» и соответствует Руководству по качеству каждого конкретного предприятия и технологическим картам производственных процессов.

Номенклатуру продукции, контролируемые параметры, вид контроля и объем выборки устанавливают в перечнях продукции, подлежащей входному контролю. Перечень продукции, подлежащей входному контролю, разрабатывает инженер-конструктор изделия. Ответственность за своевременное внесение изменений в перечень возлагается на инженера-конструктора.

Материалы, полуфабрикаты до предъявления их на входной контроль проверяются кладовщиком склада на наличие сопроводительных документов (товарно-транспортных документов) и документов, подтверждающих их качество, принимаются по количеству и комплектности. На товарную накладную продукции кладовщик должен поставить штамп.

Продукция, поступающая на склады организации, подлежит обязательному входному контролю и должна быть оприходована. Порядок проведения входного контроля приведен в блок-схеме (рис. 1).

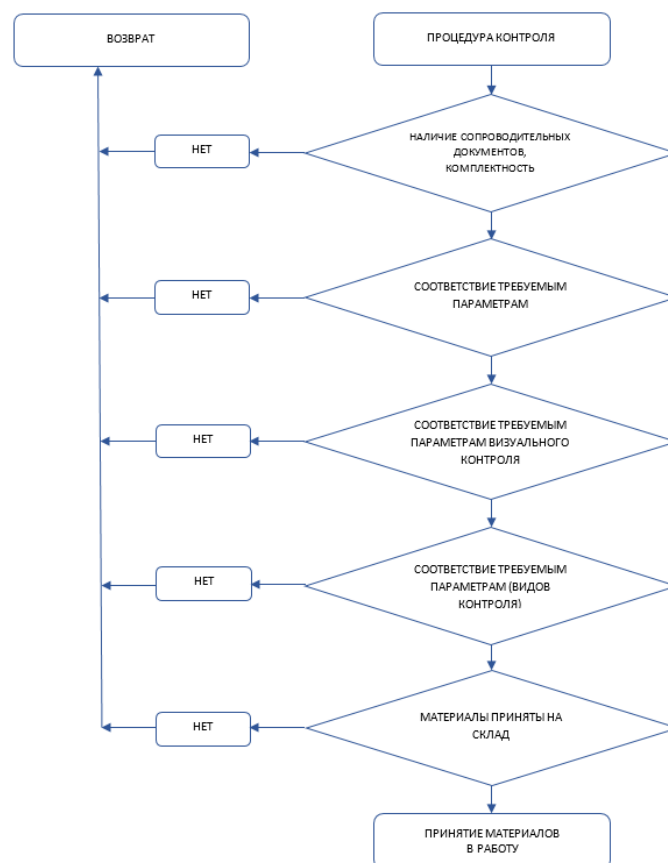


Рис. 1. Блок-схема процесса «Входной контроль ПКИ, материалов» (составлено автором)

Задачами входного контроля продукции являются:

- проверка наличия сопроводительной документации, удостоверяющей качество и комплектность продукции;
- контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской документации;

¹ ГОСТ Р 8.1030–2024. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация средств измерений [Текст] / М.: Российский институт стандартизации, 2024. (Дата введения: 2025-01-01).

- ведение записей по результатам входного контроля;
- накопление данных входного контроля о фактическом уровне качества получаемой продукции и разработка на этой основе предложений по повышению качества и, при необходимости, по пересмотру требований на продукцию.

На входной контроль допускается продукция, поступившая с сопроводительной документацией, удостоверяющей качество продукции (с сертификатом, копией сертификата или выпиской из сертификата, паспортом, формуляром, аттестатом, картой качества, упаковочным листом) или другой документацией, предусмотренной НТД на продукцию и заверенной подписью контролера и печатью поставщика, базы или организации-посредника.

В случае поступления продукции без документов, удостоверяющих ее качество, или при неправильном их оформлении кладовщик информирует специалиста, который запрашивает поставщика о досылке необходимой документации.

До получения удовлетворительных результатов входного контроля продукция должна храниться в отдельных местах (ячейках) во избежание перепутывания с продукцией, принятой входным контролем.

Приемка продукции производится на специально отведенном для этой цели месте – в помещении склада или цеха, оборудованном необходимыми средствами механизации, средствами контроля, стеллажами и осветительной арматурой, а также отвечающем требованиям безопасности труда.

Продукция, поступившая на склад и подготовленная к приемке, предъявляется на входной контроль при наличии сопроводительной документации, очищенная от загрязнения и консервации в течение одних суток. После проведения входного контроля кладовщик/комплектовщик должен проинформировать консервацию продукции в соответствии с ТИ-70.

За соблюдение сроков предъявления продукции на входной контроль несет ответственность руководитель.

Поступившие на склад материалы, полуфабрикаты и ПКИ, применяемые в основном производстве, подвергаются входному контролю на соответствие установленным требованиям стандартов, ТУ, КД или другим обязательным правилам в следующем объеме:

- проверка наличия транспортных документов (накладных, счетов);
- наличие оформленной сопроводительной документации (сертификатов, паспортов, формуляров и т.п.);
- состояние тары и упаковки изделий;
- проведение внешнего осмотра изделий;
- проверка комплектности;

- контроль параметров продукции в соответствии с перечнем продукции, подлежащей входному контролю (технологическим процессам входного контроля) [3].

По транспортным документам (накладная, счет-фактура) кладовщик проверяет соответствие наименования, марки (типа), количества продукции по спецификации к договору.

При приемке на склад продукции кладовщик маркером наносит марку материала и номер сертификата на каждую единицу продукции.

При выявлении несоответствия в сопроводительном документе требованиям КД (конструкторской документации) и НТД (научно-технологической документации) на поставку контролер уведомляет специалиста склада о неточности заполнения документа и в течение суток возвращает его для уточнения данных у поставщика. При этом продукция находится на складе на ответственном хранении [4].

Работник, проводящий входной контроль (контролер), должен оформить результаты входного контроля в системе 1С в «Журнале входного контроля». На товарной накладной на продукцию, прошедшую входной контроль в полном объеме и не имеющую несоответствий, контролер ставит штамп. После приемки продукции контролер на каждую единицу продукции наклеивает этикетку, содержащую марку материала и номер сертификата.

Комплектующие, прошедшие входной контроль, маркируются «ОК» и помещаются на стеллажи для годной продукции.

Материалы, комплектующие, предназначенные для изготовления продукции, должны храниться на маркированных стеллажах отдельно от остальных материалов и комплектующих.

Испытания, проверки, анализ продукции на соответствие требованиям КД и НТД проводятся в случаях необходимости подтверждения качества закупаемой продукции.

В случае необходимости определения химического состава продукции начальник отдела контроля проводит анализ образцов спектральным методом.

На современных производственных предприятиях для определения химического состава образцов используются различные промышленные анализаторы. Испытание проводится после визуального и измерительного контроля, до проведения других методов контроля. При отборе образцов (проб) составляется «Акт отбора образцов (проб)».

Для проведения анализа на изделия (образце) выбирается по возможности плоский, гладкий участок и на нем зачищается площадка. Окалина, антикоррозионные покрытия, следы краски, всевозможные поверхностные загрязнения удаля-

ются с поверхности изделия (образца) абразивным кругом. Так как существует возможность загрязнения анализируемого изделия (образца) материалом круга, окончательная обработка поверхности аналитической площадки производится напильником или наждачной бумагой на бескремниевой основе. Во время испытания для улучшения показателей погрешности поверхность материала должна покрывать максимально возможную площадь измерительного окна.

Если массовая доля большинства химических элементов в составе материала не соответствует нормативным показателям или если портативный анализатор отмечает не полное соответствие или несоответствие в составе материала, требуется проведение дополнительного лабораторного анализа или же признание материала не соответствующим стандартам.

Далее представлена схема проведения оценки качества материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции.

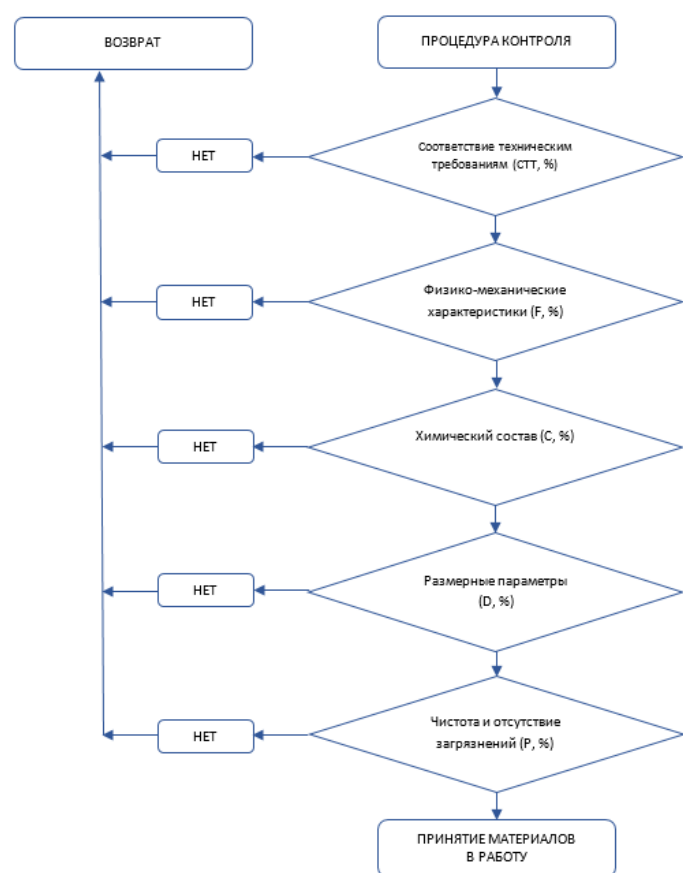


Рис. 2. Блок-схема процесса проведения оценки качества материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции (составлено автором)

По результатам оценки параметров качества в процентах производственным предприятиям предлагается формула итоговой оценки качества материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции, в которую необходимо

подставить собственные параметры для получения реальной картины.

Итоговую оценку качества можно получить, произведя расчеты средневзвешенного значения по выбранным метрикам.

Приведем пример расчетов в таблице.

ИЗМЕРЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР (ПРИНИМАЕТСЯ СЛУЖБОЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА)	ДОПУСТИМОЕ ЗНАЧЕНИЕ (ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ)	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕРКИ)	ВЕС, ОТ 0 ДО 1 (ПРИНИМАЕТСЯ СЛУЖБОЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА)
1	2	3	4
Соответствие техническим требованиям (СТТ, %)	90	92	0,99
Физико-механические характеристики (F, %)	80	84	0,80
Химический состав (C, %)	95	97	0,98
Размерные параметры (D, %)	97	97	0,99
Чистота и отсутствие загрязнений (P, %)	90	92	0,7
Другие	x	X+n	0,Y

Далее предлагается следующая шкала оценки:

- **качество выше или равно 90%** – отличное;
- **качество выше или равно 80%** – хорошее;
- **качество выше или равно 70%** – допуск с условиями (до-работка и т.п.);
- **качество выше или равно 60%** – брак, возврат.

Произведем расчет по условному примеру, приведенному в таблице. По каждому параметру умножаем факт на вес (столбцы 3 и 4). Итог 413,77. Суммируем весовые коэффициенты для нормализации шкалы (сумма строк по столбцу 4). Итог 4,46. Далее для того, чтобы результат расчетов был в нужном диапазоне, от 0 до 100 процентов, делим результат умножения факт на вес: 413,77 на 4,46. По результатам проведенных расчетов оцениваемый образец получает оценку качества 92,8% – отличное.

$$Q = 413,77/4,46 = 92.8$$

Заключение о возможности дальнейшего использования материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и продукции на основании результатов исследований дает уполномоченное подразделение контроля качества. Принятое решение фиксируется в акте входного контроля.

В случае признания материала не соответствующим стандартам данная продукция маркируется биркой «несоответствующая продукция» и изолируется от принятой продукции в целях исключения возможности ее дальнейшего использования.

Основными целями управления несоответствующей продукцией являются:

- исключение непреднамеренного использования или поставки несоответствующей продукции;
- оперативное выполнение действий с несоответствующей продукцией;
- снижение издержек, связанных с производством несоответствующей продукции [5].

Порядок обращения с несоответствующей продукцией предусматривает выполнение следующих процедур:

- выявление и идентификация (маркировку) несоответствующей продукции;
- изоляция несоответствующей продукции;
- учет несоответствующей продукции;
- анализ несоответствий продукции с целью установления причин несоответствий;
- санкционирование использования, выпуска или приемки несоответствующей продукции;
- принятие мер по устранению несоответствий и предотвращению их появления в продукции поставщиков, собственного производства и у потребителя;
- контроль продукции после устранения несоответствий;
- ведение записей о характере несоответствий и принятых действиях;
- информирование руководства организации и заинтересованных подразделений о результатах анализа выявленных несоответствий с целью выработки корректирующих и предупреждающих действий.

Выявление несоответствующей продукции осуществляется:

- при проведении входного контроля;
- в процессе производства продукции;
- при испытаниях продукции;
- при проведении технического контроля произведенной продукции;
- в процессе погрузочно-разгрузочных работ, упаковки и хранения;

- при транспортировании;
- у потребителя [5].

Работник, проводящий входной контроль, должен наклеить на несоответствующую продукцию этикетку «несоответствующая продукция» и поместить ее в специально отведенное место до исполнения по ней принятого решения.

В случае обнаружения несоответствия в материалах, полуфабрикатах, покупных изделиях и продукции работник, проводящий входной контроль, должен составить акт входного контроля и информировать главного конструктора или инженера-конструктора изделия для принятия решения по несоответствующей продукции. Главный конструктор/инженер-конструктор фиксирует решение в акте входного контроля. Работник, проводящий входной контроль, подписывает акт у всех согласующих лиц, выдает копии лицам, ответственным за осуществление дальнейших действий по несоответствующей продукции. Оригинал акта входного контроля работник, проводящий входной контроль, должен передать начальнику отдела контроля.

При обнаружении несоответствия продукции при проведении операционного и приемочного контроля принимаются меры в соответствии с внутренними документами предприятия.

Несоответствующая продукция должна быть идентифицирована и изолирована от принятой продукции в целях исключения возможности дальнейшего ее использования.

По управлению несоответствующей продукцией могут быть приняты следующие решения:

1. Возврат в производство на переделку (если несоответствие устранимо в процессе производства, акт о браке не оформляется). Решение принимается ведущим специалистом уполномоченного подразделения контроля качества с записью в акте входного контроля/маршрутной карте/заказе-наряде «Возврат на переделку» с указанием срока переделки; при необходимости инженер-технолог оформляет карту доработки.
2. После устранения несоответствия исполнитель обязан повторно предъявить продукцию на технический контроль.
3. Переделать на другой типоразмер. Решение оформляется руководителем уполномоченного подразделения контроля качества записью в наряде «Переделать на тип» и указывается обозначение типа по КД. Главный конструктор информирует бухгалтерию.
4. Производственным подразделением обеспечивается выполнение установленных требований КД на данный тип продукции.
5. Допустить с отклонением. Решение о допуске материала, деталей, сборочных единиц с отклонениями от

требований КД для дальнейшего производства и выпуска продукции принимается ведущим специалистом уполномоченного подразделения контроля качества.

6. Устранить несоответствие путем проведения доработки. Руководитель уполномоченного подразделения контроля качества оформляет решение записью в акте входного контроля «Доработать» и дает информацию конструктору для определения способа ремонта (№ техпроцесса, инструкции и т.п.). Далее технолог оформляет карту доработки.
7. Допустить в дальнейшее производство невозможно – брак. Решение оформляется записью в наряде и актом о браке.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что входной контроль является неотъемлемой частью производственного процесса.

Установлено, что входной контроль на современных производственных предприятиях – это комплекс мероприятий, который соответствует стандартам организации по проведению данных процедур, в которых также учитываются требования ГОСТ.

Были рассмотрены основные методы контроля и оценки качества продукции и материалов на производственном

предприятии. Рассмотрены процедуры проведения контроля качества, а также документационное оформление результатов проводимых испытаний.

На предприятиях используются такие методики проведения контроля качества, как: визуально-измерительный контроль, контроль проникающими веществами (капиллярный), ультразвуковая дефектоскопия, радиографический контроль, химический (спектральный) анализ. Такое разнообразие видов контроля дает возможность учитывать многие аспекты качества сырья, комплектующих и уже произведенных приборов.

Итоговую оценку качества можно получить, произведя расчеты средневзвешенного значения по выбранным метрикам – принятым службой качества каждого предприятия.

Измерение показателей качества материалов и продукции является важной процедурой входного и промежуточного контроля производственного сырья и готовой продукции. Данное исследование помогает установить не только качество уже готовой продукции, но и соответствие полученных комплектующих требованиям заказчика и ГОСТов, помогая использовать только высококачественные материалы для производства первоклассных приборов, ведь именно качество является основой в специфике данной отрасли по производству контрольно-измерительных инструментов.

Список использованных источников и литературы

1. Дудка, В.Д. Менеджмент качества в области высокотехнологичных производств / В.Д. Дудка. – М.: Финансы и кредит, 2023. – 238 с.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии – М.: Изд-во ЮНИТИ, 2024. – 58 с.
3. Марыганова, Е.А. Управление качеством производственных процессов (для бакалавров) / Е.А. Марыганова, С.А. Шапиро. – М.: КноРус, 2023. – 232 с.
4. Спицнадель В.Н. Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO 9000. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2023. – 121 с.
5. Управление качеством / Под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ, 2023. – 287 с.
6. Хакимуллина А. Р., Козлова А. Т. Управление качеством в организациях авиационной отрасли в эпоху Индустрии 4.0 // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2021. – № 4(62). – с. 4–8. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47411182_49325234.pdf. – Дата доступа: 02.03.2025.

PRODUCT QUALITY MANAGEMENT IN PRODUCTION

Musina G.R., Post-graduate student Department of Logistics and Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education KNRTU, Kazan

The growth of product quality is a fundamental factor of successful activity of enterprises in modern conditions. The article offers the study of methodological basis of product quality management of production enterprise, analyzes the basic requirements for the input control of materials, semi-finished products and purchased products, studies and presents methods of measuring the quality of products. The main methods of control and evaluation of the quality of products of the production enterprise are considered. Analyzed the procedure for conducting quality control, as well as documentation of the results of the tests conducted. Studied such methods of quality control as: visual-measuring control, control by penetrating substances (capillary), ultrasonic flaw detection, radiographic control, chemical (spectral) analysis. Such a variety of control types makes it possible to take into account many aspects of the quality of raw materials, components and already produced devices. The methodology of quality assessment is proposed. Metrics are given, which allow to evaluate the quality of materials, semi-finished products, purchased items and products. Methods of measuring the quality of materials, semi-finished products, purchased items and products are developed. The practical significance of the article lies in the fact that the results of the research can be used by Russian enterprises to make informed decisions to improve their work in the field of product quality and increase the efficiency of activities.

Keywords: Quality assurance, production, process, measurement, quality analysis.

For citation: Musina Gulnaz. Product quality management in production. Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation. 2025; 3(84): 18–24. (In Russ.).

References

1. Dudka, V.D. Quality management in the field of high-tech industries / V.D. Dudka. – Moscow: Finance and Credit, 2023. – 238 p.
2. Krylova, G.D. Fundamentals of standardization, certification, metrology – M.: Izd-vo UNITI, 2024. – 58 p.
3. Maryganova, E.A. Managing the quality of production processes (for bachelors) / E.A. Maryganova, S.A. Shapiro. – Moscow: Knorus, 2023. – 232 p.
4. Spitsnadel V.N. Quality Systems (in accordance with international standards ISO 9000. – SPb.: Publishing House «Business Press», 2023. – 121 p.
5. Quality Management / Edited by S.D. Ilyenkova. – M.: UNITY, 2023. – 287 p.
6. Хакимуллина А.Р., Козлова А.Т. Управление качеством в организациях авиационной отрасли в эпоху Индустрии 4.0 // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2021. – № 4(62). – С. 4–8. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47411182_49325234.pdf. – Дата доступа: 02.03.2025.