

УДК 311 (075.8)

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Хисамов Р.А.¹

¹ *Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Оренбургский государственный университет», Оренбург, E-mail, bonkstr369@gmail.com*

Рассмотрены основные статистические методы, применяемые в деятельности предприятий. Обоснована необходимость применения статистических методов управления качеством при производстве бурильных труб. Совместное использование контрольного листка регистрации видов дефектов и диаграммы Парето позволило выявить наиболее значимые дефекты при производстве бурильных труб.

APPLICATION OF STATISTICAL QUALITY CONTROL METHODS IN THE PRODUCTION OF DRILL PIPES

Khislamov R.A.¹

¹ *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Orenburg State University", Orenburg, E-mail, bonkstr369@gmail.com*

The main statistical methods used in the activities of enterprises are considered. The necessity of using statistical methods of quality management in the production of drill pipes has been substantiated. The joint use of the checklist for registering the types of defects and the Pareto diagram made it possible to identify the most significant defects in the production of drill pipes.

Статистические методы играют важную роль в объективной оценке количественных и качественных характеристик процесса и являются одним из важнейших элементов системы обеспечения качества продукции и всего процесса управления качеством. Основоположник современной теории менеджмента качества Э. Деминг много лет работал в бюро по переписи населения и занимался именно вопросами статистической обработки данных. Он придавал огромное значение статистическим методам [1].

Используемые в сегодняшней практике предприятий статистические методы (рисунок 1) можно подразделить на следующие категории:

- методы высокого уровня сложности, которые используются разработчиками систем управления предприятием или процессами. К ним относятся методы кластерного анализа, робастные методы математической статистики и др.;
- методы специальные, которые используются при разработке операций технического контроля, планировании промышленных экспериментов, расчетах на точность и надежность и т.д.,
- методы общего назначения, в разработку которых большой вклад внесли японские специалисты. К ним относятся «Семь простых методов» (или «Семь инструментов качества»), включающие в себя контрольные листки; метод расслоения; графики; диаграмму Парето; диаграмму Исикавы; гистограммы; контрольные карты [2].

Применение статистических методов контроля качества при производстве продукции позволит:

- осуществить легкий переход с одного вида продукции на другую;
- повысить взаимосвязи между потребителем и производством;
- уменьшить количество дефектов;
- уменьшить расходы на проведение контроля;
- улучшить качество закупаемого сырья;
- снизить затраты сырья и рабочей силы;
- улучшить качество новой продукции и т.д.



Рисунок 1 – Статистические методы

Рассмотрим применение статистических методов общего назначения при производстве бурильных труб на АО «Завод бурового оборудования».

АО «Завод бурового оборудования» в настоящее время представляет организацию с 60-летней историей. Продукция с маркой завода, а это около 328 наименований, известна далеко за пределами Российской Федерации, странах СНГ и дальнего зарубежья. Основная продукция завода: бурильные трубы, буровой инструмент, буровые установки.

Сегодня стратегия предприятия – это удовлетворение потребностей клиента за счет модернизации производства, повышения качественных характеристик уже выпускаемой продукции, расширение номенклатуры продукции, в том числе и выпуск импортозамещающего инструмента. Реализуя данную стратегию, предприятие внедряет и осваивает новые современные технологии, одной из которых является внедрение статистических методов управления качеством при производстве бурильных труб.

Операции контроля качества продукции, на данный момент переходят на новый уровень, передовые организации стараются максимально автоматизировать процесс контроля качества продукции - исключая «человеческий фактор». Создаются различные аппараты контроля продукции и новые методики контроля качества. Контроль качества является массовой технологической операцией, возлагая на себя огромную ответственности за качество производства продукции.

Контролем качества бурильных труб на АО «Завод бурового оборудования», занимается отдел технического контроля.

Бурильная труба – это сложная конструкция, в состав которой входит несколько составных частей, характеризующиеся большим количеством параметров, которые необходимо контролировать в процессе производства. Трубы бурильные стальные универсальные (ТБСУ) с приварными замками предназначены для бурения скважин при поиске и разведке на твердые полезные ископаемые и воду.

На рисунке 2 представлена схема бурильной трубы. Бурильная труба состоит из таких элементов как: труба, замок со стороны муфты и замок со стороны ниппельной части.



Рисунок 2 – Схема бурильной трубы

На первом этапе применения статистических методов для сбора статистических данных нами предлагается использовать контрольные листки регистрации видов дефектов.

При проведении контроля партии бурильных труб были выявлены следующие несоответствия требованиям конструкторской документации, на основании которых принимаются решения о дальнейшем использовании бурильных труб, либо о браковке несоответствующей требованиям продукции:

- отклонение от соосности после сварки трением тела трубы и замков;
- отклонение значения кривизны тела трубы;
- отклонение тела трубы по наружному диаметру;
- отклонение тела трубы по внутреннему диаметру;
- отклонение профиля резьбы;
- отклонение по толщине стенки тела трубы;
- отклонение эксцентриситета тела трубы;
- прочие дефекты.

Контрольный листок регистрации видов дефектов бурильной трубы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Контрольный листок регистрации видов дефектов

Контрольный лист регистрации видов дефектов			
Место проведения работ: лаборатория. Документ основание: технические условия на ТБСУ			
Оператор: Хисамов Р.А.			
Вид дефекта	Результат контроля	Число дефектов, m_i	Доля дефектов $m_i/\Sigma m_i$
1	2	3	4
Отклонение от соосности после сварки трением тела трубы и замков		4	0,04
Отклонение значения кривизны тела трубы		15	0,15
Отклонение тела трубы по наружному диаметру		3	0,03
Отклонение тела трубы по внутреннему диаметру		4	0,04
Отклонение профиля резьбы		1	0,01
Отклонение по толщине стенки тела трубы		1	0,01

Продолжение таблицы 1

Отклонение эксцентриситета тела трубы		1	0,01
Прочие		1	0,01
Всего дефектов	Σ		0,3
Общее число забракованных изделий	☒ ☒ ☒		
Общее число проконтролированных изделий	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒	30 30 100	

На втором этапе применения статистических методов управления качеством нами предлагается использовать диаграмму Парето, применение которой позволит выявить наиболее значимые дефекты бурильной трубы, анализ которых даст максимальный результат в повышении качества производства.

Диаграмма Парето – это инструмент, позволяющий распределить усилия для решения возникших проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать. Диаграмма Парето заключается в классификации проблем качества на немногочисленные, на существенно важные и многочисленные, на несущественные [3].

В таблице 2 представлены данные для построения диаграммы Парето.

Таблица 2 – Данные, для построения диаграммы Парето

Вид несоответствий	Кол-во несоответствий шт.	Суммарное количество несоответствий, шт.	Процентное соотношение несоответствий по видам, %	Кумулятивный процент несоответствий %
1	2	3	4	5
Отклонение от соосности после сварки трением тела трубы и замков	15	15	50	50
Отклонение значения кривизны тела трубы	4	19	13	63
Отклонение тела трубы по наружному диаметру	4	23	13	77
Отклонение тела трубы по внутреннему диаметру	3	26	10	87
Отклонение профиля резьбы	1	27	3	90
Отклонение по толщине стенки тела трубы	1	28	3	93
Отклонение эксцентриситета тела трубы	1	29	3	97
Прочие	1	30	3	100
Итого	30		100	-

На рисунке 3 представлена диаграмма Парето по видам несоответствий.

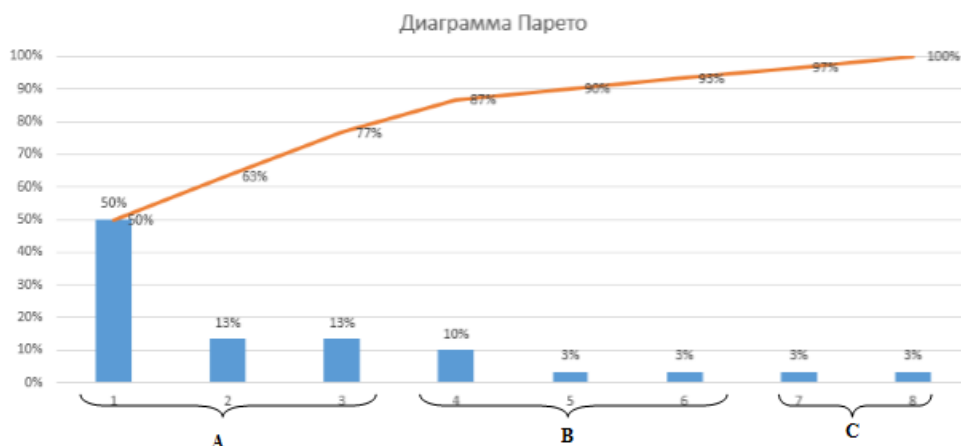


Рисунок 3 – Диаграмма Парето по видам несоответствий буровой трубы

Основываясь на методике ABC-анализа, можно сделать следующие выводы по результатам исследования:

– наиболее важными дефектами при производстве буровых труб, являются «отклонение от соосности после сварки трением тела трубы и замков», «отклонение значения кривизны тела трубы», «отклонение тела трубы по наружному диаметру». Анализ причин возникновения данной группы дефектов даст максимальный результат в повышении качества производства буровых труб;

– группу менее значимых дефектов составляют: «отклонение тела трубы по внутреннему диаметру», «отклонение профиля резьбы», «отклонение по толщине стенки тела трубы»;

– наименее значимыми дефектами является, «отклонение эксцентриситета тела трубы» и «прочие».

Список использованных источников

1. Аскарров Е.С. Управление качеством. Учебное пособие. Изд.2. Алматы, Pro servise, 2007, 256 с.

2. Ефимов В.В. Статистические методы в управлении качеством: Учебное пособие./ В.В.Ефимов–Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 134 с.

3. Адлер, Ю.П. Управление качеством. Часть 1. Семь простых методов: учебное пособие для вузов / Ю.П. Адлер, Т.М. Полховская, В.Л. Шпер, П.А. Нестеренко – М.: МИСИС, 2001. – 138 с.

4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 32 с.

5. Кузьмин, А.М. Семь основных инструментов контроля качества / А. М. Кузьмин // Методы менеджмента качества № 9, 2005. – 23 с. Решетов В.В. Организационный риск-менеджмент конкурентоспособного производства // Организатор производства. 2015. №4. С. 69-75

6. Пыхтин, А.В. Статистические инструменты контроля качества: практикум / А.В. Пыхтин, В.А. Лукоянов; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург : ОГУ, 2012. – 104 с.