



## Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила: Тюменцева М.Д.

Тема работы: «Разработка мероприятий по снижению уровня дефектности на предприятии (на примере ООО «ТзЖБИ»)»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, Щипанов В.В.

Цель исследования – разработка мероприятий направленных на снижение уровня дефектности в железобетонных «Плит перекрытий» в условиях предприятия ООО «ТзЖБИ».

Объект исследования – общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский завод железобетонных изделий», основным видом деятельности которого является производство железобетонной продукции.

Предмет исследования – система контроля качества железобетонной продукции предприятия ООО «ТзЖБИ».

Методы исследования – сравнительный анализ, прогнозирование, статистическая обработка полученных результатов прохождения производственной практики, расчетно-аналитические методы.

Краткие выводы по бакалаврской работе: В первом разделе было рассмотрено понятие дефект и его классификация, а также методы и инструменты, направленные на снижение уровня дефектности. Во втором разделе был проведен анализ результатов деятельности предприятия ООО «ТзЖБИ» и проведено исследование качества «Плит Перекрытий». На основе выявленных проблем в третьем разделе были разработаны мероприятия.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, списка литературы из 39 источников и 5-ти приложений. Общий объем работы, без приложений, 60 страниц машинописного текста, в том числе таблиц-12, рисунков – 17.

## ABSTRACT

The topic of the given diploma paper is devoted to development of measures to reduce the level of defectiveness at the enterprise.

This diploma paper is devoted to reducing the level of defectiveness of the company's products.

The aim of the work is to develop measures to develop measures to reduce the level of defects in reinforced concrete products «Plate of overlapping» in the conditions of the enterprise of the Limited Liability Company «Togliatti plant ZHBI».

The object of the diploma paper is a Limited Liability Company «Togliatti plant ZHBI».

The main activity of the enterprise is the production of reinforced concrete products.

The first part of diploma paper describes some approaches to reducing the level of defectiveness. Much attention is given to description of statistical methods of quality control of products and processes.

The second part analyzes the quality of production of reinforced concrete products. The analysis reveals the problems that need to be addressed.

The final part of the diploma project is devoted to of the theoretical and practical recommendations to reduce the level of defectiveness.

The materials of this work are of interest for specialists of commercial organizations.

The diploma paper consists of an explanatory note on 60 pages, introduction, including 17 figures, 12 tables, the list of 39 references including 4 foreign sources and 5 appendices.

## Содержание

Введение.....	5
1 Подходы к снижению уровня дефектности.....	7
1.1 Сущность, классификация дефектов и методы оценки уровня дефектности .....	7
1.2 Инструменты и методы направленные на снижение уровня дефектности .....	15
2 Анализ деятельности предприятия ООО «ТзЖБИ».....	29
2.1 Общая характеристика предприятия.....	29
2.2 Исследование качества железобетонных «Плит Перекрытий» на предприятии ООО «ТзЖБИ» .....	37
3 Разработка мероприятий по снижению уровня дефектности на предприятии ООО «ТзЖБИ» .....	42
3.1 Мероприятия, направленные на снижение уровня дефектности.....	42
3.2 Расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий .....	54
Заключение .....	56
Список используемой литературы .....	58
Приложения .....	62

## Введение

В связи с расширением номенклатуры производимой продукции предприятие все чаще сталкивается с проблемой, которая непосредственным образом связана с возникновением дефектных единиц в партии продукции, приводящих к снижению эффективности производства, качества выпускаемой продукции, себестоимости продукции, выручки от реализации, чистой прибыли, конкурентоспособности и рентабельности продаж предприятия.

Таким образом, актуальность исследования данной работы заключается в снижении уровня дефектности в производимой продукции предприятия.

Целью бакалаврской работы является разработка мероприятий направленных на снижение уровня дефектности в железобетонных «Плит перекрытий» в условиях предприятия ООО «ТзЖБИ».

В ходе работы над данным исследованием были поставлены следующие задачи:

1. Анализ качества многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий».
2. Выявить проблемы связанные с качеством железобетонных «Плит Перекрытий».
3. Разработка мероприятий по снижению уровня дефектности на предприятии.
4. Расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий.

Объектом исследования является общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский завод железобетонных изделий», основным видом деятельности, которого является производство железобетонной продукции.

Предмет исследования – система контроля качества железобетонной продукции предприятия ООО «ТзЖБИ».

Методы исследования – сравнительный анализ, прогнозирование, статистическая обработка полученных результатов прохождения производственной практики, расчетно-аналитические методы.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка используемой литературы и приложений.

Во введение обоснована актуальность работы, поставлены цель и задачи работы, определён объект и предмет исследования.

В первом разделе будет рассмотрено понятие дефект и его классификация, приведены методы оценки и основные подходы к снижению уровня дефектности.

Во втором разделе будет представлен анализ деятельности предприятия ООО «ТзЖБИ» и проведено исследование качества железобетонных «Плит перекрытий».

Третий раздел бакалаврской работы посвящен разработке мероприятий направленных на снижение уровня дефектности в железобетонной продукции предприятия ООО «ТзЖБИ».

В заключение бакалаврской работы будут подведены итоги и сделаны выводы.

## 1 Подходы к снижению уровня дефектности

### 1.1 Сущность, классификация дефектов и методы оценки уровня дефектности

Как показывает, повседневная практика любое предприятие, осуществляющее какую-либо производственную деятельность, все чаще сталкивается с дефектами при производстве продукции, неправильном написании технических условий (ТУ), технических заданий (ТЗ), а также при неправильном хранении и эксплуатации продукции.

Таким образом, главной задачей производителя является минимизация затрат на устранение выявленных дефектов, с целью повышения качества производства продукции и поддержания конкурентоспособности предприятия.

Под дефектом стоит понимать отдельное несоответствие продукции установленным требованиям. [1, с. 9]

С другой точки зрения под дефектом понимается несоответствующая продукция установленным требованиям в нормативно-технических и конструкторских документах предприятия.

Согласно приведенным определениям дефекта необходимо рассмотреть понятия неисправности, несоответствия и брака продукции.

Исходя, из ГОСТ Р 27.002 – 2009 «Надежность в технике. Термины и определения» под неисправностью понимается состояние изделия, характеризующее неспособностью выполнить требуемую функцию, исключая такую неспособность во время профилактического технического обслуживания или других запланированных действий или из-за нехватки внешних ресурсов. [3, с. 10]

Несоответствие – это невыполнение установленных или обговоренных требований. [2, с. 17]

В нашем понимании несоответствие – это отклонения показателей качества от заданного ориентира при производстве продукции (оказании услуг) или функционирования процесса на предприятии.

Брак – это некачественная продукция, в которой присутствует дефект. Тем самым, обнаружение брака означает, что продукция не может быть использована по своему назначению, срок эксплуатации будет на много ниже установленного, работоспособное состояние будет с каждым разом выходить за пределы установленных параметров качества продукции.

Наиболее ярко выраженными причинами появления дефектов в продукции производителя являются:

- выход размера детали за пределы допуска;
- неправильная сборка или регулировка прибора;
- царапина на защитном покрытии изделия;
- высокое содержание вредных примесей в изделии;
- искажение формы или нарушение геометрических размеров;
- невнимательность и неосторожность персонала;
- влияние природно-климатических условий;
- предприятие не осуществляет усовершенствование организации производства и труда;
- невыполнение установленных требований в нормативно-технической и конструкторской документации;
- непредвиденные обстоятельства и др.

Классификацию дефектов принято подразделять по нескольким признаками, т.е.:

- по степени значимости дефектов;
- по месту возникновения;
- по наличию методов и средств обнаружения;
- по наличию методов и средств устранения.

Наглядное представление данной классификации можно увидеть на рисунке 1.1.



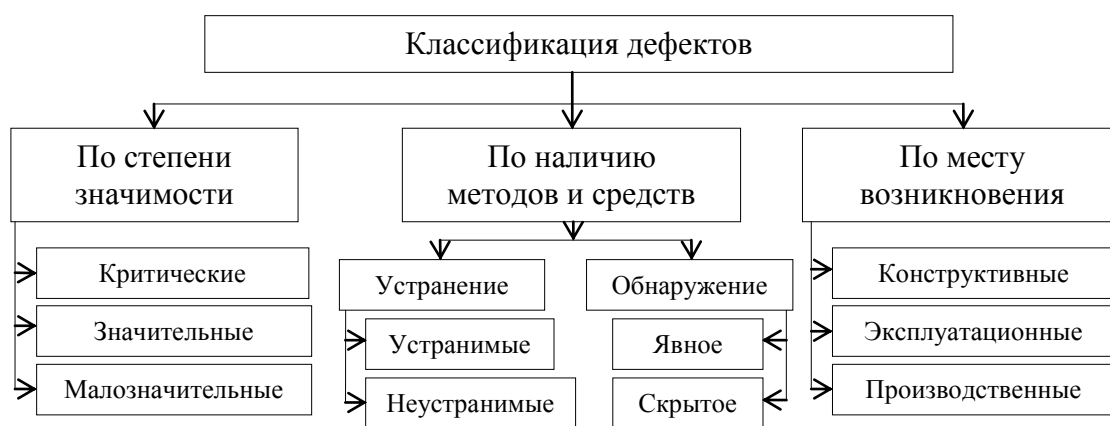


Рисунок 1.1 – Классификация дефектов

Рассмотрим более подробно каждый классификационный признак и его виды дефектов.

По наличию методов и средств обнаружения дефекты подразделяются на явные и скрытые.

Явный или внешний дефект – это дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства [1, с. 9].

Явный дефект можно проконтролировать визуально, но если при внешнем осмотре продукции было невозможно обнаружить какой-либо дефект, то не стоит делать вывод об его отсутствии. Такой вывод можно сделать в том случае, если дефект не был выявлен предусмотренными в нормативных документах инструкциями, методами и средствами контроля.

Но как показывает практика, внешние дефекты могут быть обнаружены уже в готовой продукции. К примеру, компания «Samsung» реализовала свою продукцию на рынок техники, но при покупке телефона этой компании было обнаружено, что вся партия имеет дефект на экране телефона. Безусловно, телефон имел отличное эксплуатационное состояние, но при включении данного устройства было обнаружено, что на экране присутствуют перегоревшие или битые пиксели.

Скрытый или внутренний дефект – это дефект продукции, который визуальным осмотром не может быть обнаружен, так как для данного вида дефекта не предусмотрены ни методы, ни средства обнаружения.

Невозможно полностью избежать появления в продукции внутренних дефектов, так как значительная их часть может быть обнаружена при эксплуатации. Таким образом, продукт с имеющимся внутренним дефектом называют потенциально ненадежным продуктом.

По степени значимости выделяют критические, значительные и малозначительные дефекты. Сущность данного признака заключается в определении работоспособного состояния определенного вида продукции.

Под малозначительными дефектами стоит понимать единичные случаи появления дефектов, которые в наименьшей степени влияют на качество функционирования продукции.

К значительным дефектам относят те дефекты, которые оказывают непосредственное влияние на показатели качества продукции.

К наиболее грубым нарушениям относят критические дефекты, которые в неоднократном случае появляются в определенной продукции. Следовательно, такие дефекты не создают никакой ценности для продукции предприятия, а только несут за собой ряд потерь или материальных затрат, на устранение выявленных дефектов.

По месту возникновения дефекты могут встретиться абсолютно на любой стадии жизненного цикла продукции, начиная от стадии зарождения продукции вплоть до её утилизации.

Исходя, из рисунка 1.1 наблюдаем, что по данному признаку выделяют конструктивные, производственные и эксплуатационные дефекты.

Конструктивные дефекты возникают при несоблюдении технологического процесса производства продукции. К конструктивным дефектам относят:

- эстетические дефекты (внешний вид продукции не соответствует опытному образцу);

- изделия, имеющие излишние детали, которые не были предусмотрены в конструкторской документации предприятия;
- изделия, в которых отсутствуют детали, предусмотренные в конструкторской документации предприятия;
- масса изделия не соответствует установленным требованиям габаритного чертежа и т.д.

Производственные дефекты вызваны несоблюдением технологического процесса производства продукции, а также ошибками, связанными с проектированием и разработкой технических условий на продукцию. Такие дефекты являются следствием недостаточного управления и контроля качества при производстве продукции.

Причинами возникновения эксплуатационных дефектов связано с неправильными нормами и правилами хранения и эксплуатации продукции.

Для минимизации выявленных дефектов необходимо проанализировать полученные результаты, на основании которых будут приняты управленческие решения с целью устранения обнаруженных дефектов.

Под устранимыми дефектами понимают те дефекты, которые могут быть выявлены и устранены с помощью методов и инструментов качества.

Противоположностью данного понятия являются неустранимые дефекты, которые с технической и экономической точки зрения невозможно и нецелесообразно устранить. [1, с. 10]

Для определения количества дефектных единиц в партии продукции необходимо произвести расчет показателя уровня дефектности, который характеризует качество принятой продукции.

Уровень дефектности следует подразделять на:

- входной уровень дефектности;
- выходной уровень дефектности;
- средний входной уровень дефектности;
- приемочный уровень дефектности;
- браковочный уровень дефектности.

Входной уровень дефектности подразумевает собой преждевременную оценку поступающей партии за определенный период времени с целью выявления дефектов.

Выходной уровень дефектности противоположен по своему назначению вышеприведенному понятию. Особенность данного уровня дефектности заключается в том, чтобы выявить дефекты уже в принятой или забракованной партии изделий.

Средний уровень дефектности (АОQ) характеризует качество поставляемой продукции и обусловлен техническими возможностями производства и не зависит от принятого плана контроля. Значение данного показателя может быть получено за счет результатов сплошного и выборочного контроля нескольких партий продукции. [10, с. 14]

Приемочный уровень дефектности (AQL) – это максимальный или средний уровень дефектности партии продукции, который служит основой для определения контрольного норматива при выборочных планах входного контроля.

Необходимо отметить, что значение АОQ должно быть меньше чем AQL. При увеличении АОQ поставщик продукции будет нести убытки от возврата и браковки продукции. [10, с. 15]

Браковочный уровень дефектности (LQ) – это минимальный уровень дефектности принятой партии продукции, который рассматривается как неудовлетворительный. [4, с. 52]

Уровень дефектности продукции может быть выражен:

- числом дефектов на сто единиц продукции;
- долей дефектных единиц продукции.

Число дефектов на сто единиц продукции рассчитывается по формуле 1.1:

$$P = \frac{N}{M} \times 100, \quad (1.1)$$

где  $P$  – это число дефектов на сто единиц продукции;

$N$  – количество обнаруженных дефектов;

$M$  – количество проконтролированных единиц продукции в партии.

Данное соотношение рекомендуется применять, когда предприятию необходимо выявить количество дефектов в партии продукции. При этом дефектом следует считать каждое отдельно взятое несоответствие продукции установленным требованиям. [10, с. 14]

Доля дефектных единиц продукции показывает отношение анализируемого количества выявленных дефектов ( $N$ ) к общему объему продукции ( $M$ ). Расчет данного показателя представлен в формуле 1.2:

$$P = \frac{N}{M} \times 100\%. \quad (1.2)$$

Чем меньше уровень дефектности в партии продукции, тем выше ее качество. [10, с. 13]

Другой немаловажный показатель, который характеризует суммарное количество выявленных дефектных единиц продукции. В формуле 1.3 представлен расчет средней долей дефектных единиц продукции.

$$\bar{P} = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n} \times 100\%. \quad (1.3)$$

Также необходимо дополнить, что уровень дефектности можно оценить с помощью других показателей, а именно:

- коэффициент дефектности продукции;
- относительный коэффициент дефектности продукции;
- индекс дефектности продукции;
- допускаемое отклонение показателя качества продукции.

Из ГОСТ 15467-49 «Управление качеством. Основные понятия. Термины и определения» коэффициент дефектности продукции отражает средне взвешенное количество обнаруженных дефектных единиц в продукции производителя. [1, с. 29]

Следует отметить, что коэффициент дефектности продукции (D) представляет собой выборку из n единиц продукции, где присутствующие дефекты разбиты на  $\alpha$  видов. Для каждого вида дефекта устанавливается коэффициент весомости ( $r_i$ ), который рассчитывается по формуле 1.4:

$$r_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^{\alpha} C_i}, \quad (1.4)$$

где  $r_i$  – коэффициент весомости;

$C_i$  – стоимость продукции (руб.);

S – определенный промежуток времени за который предприятие выпустило продукцию (мин.).

В формуле 1.5 представлен расчет коэффициент дефектности продукции (D) показателя:

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\alpha} m_i \times r_i, \quad (1.5)$$

где D – коэффициент дефектности;

n – выборка единиц продукции;

$r_i$  – коэффициент весомости;

$m_i$  – число дефектов каждого вида в выборке.

Относительный коэффициент дефектности (Q) рассчитывается по формуле 1.6:

$$Q = \frac{D}{D_6}, \quad (1.6)$$

где  $Q$  – относительный коэффициент дефектности;

$D$  – коэффициент дефектности;

$D_6$  – базовое значение коэффициента дефекта, соответствующее определенному базовому периоду производства.

Индекс дефектности продукции ( $U$ ) – это комплексный показатель качества неоднородной продукции, с помощью которого анализируют производимую продукцию за определенный промежуток времени, равный средне взвешенному значению коэффициентов дефектности. [1, с. 5]

Расчет данного показателя качества приведен ниже в формуле 1.7:

$$U = \sum_{i=1}^{\alpha} r_i \times Q_i. \quad (1.7)$$

Под допускаемым отклонением показателей качества подразумевают отклонение фактического показателя качества продукции от заданного значения показателя, принятых ранее в нормативной документации. [1, с. 34]

Отклонение является допускаемым, в случае если фактическое значение показателя качества продукции соблюдает нормы и правила, установленные в нормативной документации. Если же наблюдается отклонение фактического показателя от заданных параметров качества продукции, то следует обратить внимание, что в анализируемой продукции присутствует дефект.

1.2 Инструменты и методы направленные на снижение уровня дефектности

Благодаря совместным трудам японских ученых и знаменитого профессора Исикавы были разработаны статистические методы, которые занимают неотъемлемую часть в анализе качества продукции или процесса.

Профессор Каору Исикава внес большой вклад в развитие статистических методов, которые подразумевают применение специализированных инструментов контроля качества. Такие инструменты принято называть как семь простых методов управления качеством включающие в себя следующие статистические методы:

1. стратификация (расслоение);
2. гистограмма;
3. диаграмма рассеяния (разброса);
4. контрольный лист;
5. контрольная карта (Шухарта);
6. причинно-следственная диаграмма Исикавы;
7. диаграмма Парето.

Семь простых методов управления качеством позволяют выявить проблемы и их причины возникновения в целях улучшения качества продукции или функционирования процесса.

Для того чтобы обозначить простоту и эффективность применения выше представленных статистических методов наглядно рассмотрим и подчеркнем необходимость и важность их применения.

Метод стратификации является самым простым, эффективным и часто используемым статистическим методом. Данный метод подразумевает собой разделение данных на какие-либо однородные группы по определенному признаку.

Стоит отметить, что в качестве однородных групп или же слоев могут выступать определенные виды или партии изделий, конкретные виды дефектов и формы несоответствия качества, а также определенные промежутки времени и т.д.

Стратификация может осуществляться по нескольким признакам:



- по исполнителям (по квалификации, стажу работы);
- по машинам и оборудованию (по старому или новому, марке производителя, внешнему виду);
- по способу производства (по температуре, технологии, месту производства);
- по измерению (по методу измерения, по типу используемых средств измерения).

Следующим немаловажным инструментом статистического контроля качества является гистограмма, позволяющая визуально дать оценку точности и стабильности процесса, наблюдение за качеством продукции, отслеживание существенных показателей производства. [5, с. 14]

Гистограмма имеет вид столбчатой диаграммы, высота которой соответствует частоте попадания данных в определенный интервал. Визуальное представление графического построения гистограммы можно наблюдать на рисунке 1.2.

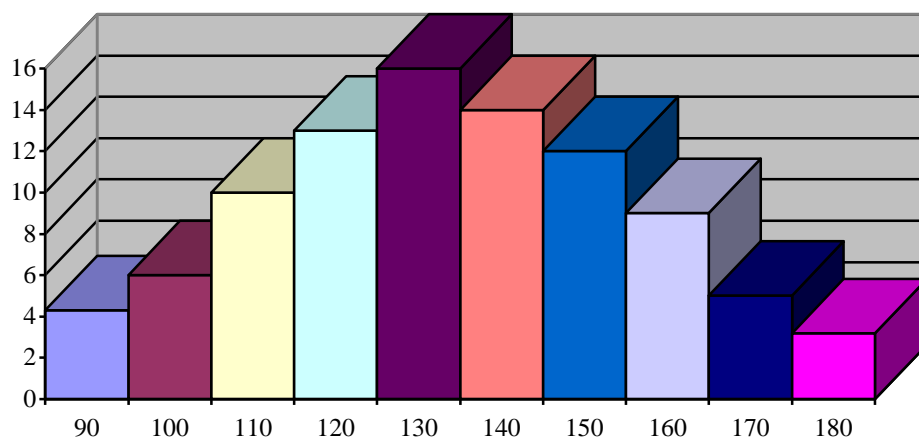


Рисунок 1.2 – Статистический метод контроля качества, гистограмма

К преимуществам использования гистограммы относят:

- визуальность, простота понимания и использования;
- управление базируется на достоверных результатах анализа, а не на мнениях и предрассудках персонала предприятия.

Так же необходимо отметить, что данный статистический метод имеет недостатки. К таким недостаткам можно отнести малые выборки, которые не позволяют оценить уровень обнаруженных проблем, тем самым сотрудники и руководители подразделений не могут сделать более точные выводы о функционировании процесса или же о самой продукции.

Статистический метод контроля качества, предназначенный для получения и обобщения полученных результатов об анализе, называется контрольным листком. На рисунке 1.3 представлен данный статистический метод.

Контрольный лист дефектов		
Часть 1. Проверяемое подразделение (должностное лицо):		
Ф.И.О. сотрудника подразделения: _____	Участок: _____	
Должность: _____	Дата: «__» _____ 201 г.	
Ф.И.О. начальника подразделения: _____		
Участок: _____		
Часть 2. Детальное описание обнаруженного дефекта:		
Наименование объекта: _____	N партии: _____	
Методы и средства обнаружения: _____		
Место возникновения: _____		
Степень значимости: _____		
Кол-во обнаруженных дефектов: _____		
Вид дефекта	Результаты контроля	Итого
Поверхностные царапины	/////	
Трещины	///	
Вмятины	/////	
Пропуск операции	/	
Другие	////////	
Всего		
Часть 3. Причина возникновения дефекта:		
Описание: _____		
_____		
Часть 4. Меры коррекции, разработка КД:		
Описание: _____		
_____		
Предполагаема дата выполнения КД: «__» _____ 201 г.		
Ф.И.О. руководителя: _____	Подпись: _____	

Рисунок 1.3 – Контрольный лист

Диаграмма разброса (рассеивания) – это инструмент контроля качества, позволяющий определить зависимость и характер взаимосвязи между двумя переменными. Такой статистический метод представляет собой точечную диаграмму в виде графика, преобразованного путем нанесения в соответствующем масштабе экспериментальных точек. Координаты точек должны соответствовать значениям анализируемой величины и оказывающего фактора на него. Расположение точек показывает наличие и характер взаимосвязи между переменными. [5, с. 25]

Далее рассмотрим алгоритм построения диаграммы разброса, который включает в себя четыре обязательных этапа.

1. Выяснить, между какими парами данных следует определить наличие и вид взаимосвязи (не менее 25-30 пар данных).
2. Подготовить лист регистрации, в котором должны быть отражены следующие показатели:
  - порядковый номер испытаний ( $i$ );
  - зависимая переменная характеристики, так называемая, функция ( $y$ );
  - независимая переменная характеристика или аргумент ( $x$ ).
3. Полученные данные анализа заполнить в лист регистрации.
4. Графическое построение диаграммы разброса.

Наглядное представление диаграммы разброса можно увидеть на рисунке 1.4.

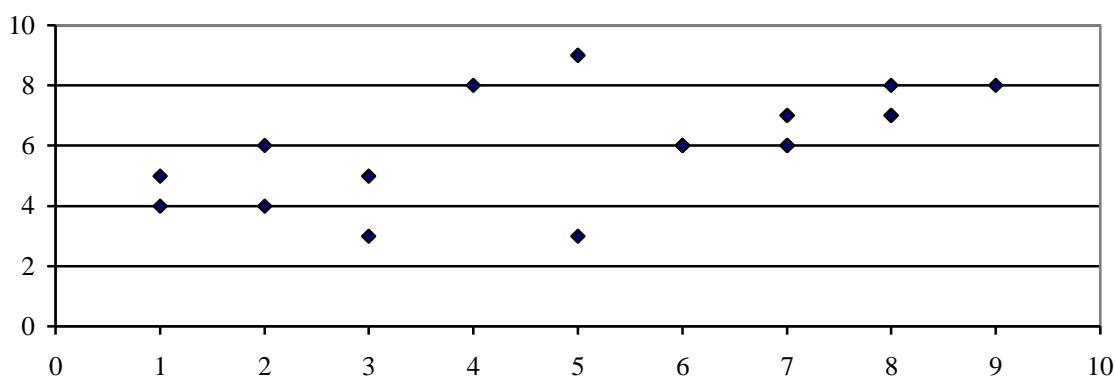


Рисунок 1.4 – Статистический метод контроля качества, диаграмма разброса

Неотъемлемым инструментом качества при диагностике и анализе параметров технологических процессов предприятия, являются контрольные карты Шухарта.

В первые контрольные карты были изучены доктором Уолтером Шухартом в 1920-ом году. Контрольные карты непосредственным образом служат для фиксации значений анализируемых параметров процесса с целью формулирования выводов о возможных причинах динамики определенных параметров, уровне соответствия установленным нормативным требованиям и степени текущей управляемости.

Согласно теории Уолтера Шухарта контрольные карты дают возможность выявить тенденцию, т.е. выявить является ли процесс контролируемым, управляемым, стабильным, а также предупредить выход контролируемых параметров процесса за пределы верхних и нижних контрольные границы.

Выделяют ряд преимуществ от использования данного инструмента качества:

1. Применяются операторами для текущего управления процессом.
2. Помогает процессу работать устойчиво, предсказуемо, обеспечивая качество и минимальные затраты.
3. Дает возможность процессу:
  - повысить качество;
  - уменьшить себестоимость единицы продукции;
  - повысить эффективность производительности предприятия.
4. Предоставляет отличную наглядность, простоту обучения и применения.

Согласно теории контрольные карты рассматривают по количественному и альтернативному признакам.

Контрольные карты по количественному признаку подразумевают контроль параметров качества, представляющие собой непрерывные

случайные величины, значение которых имеют количественные данные параметра качества (значения размахов, массы, времени, прибыли и т.д.).

Различают следующие типы контрольных карт по количественному признаку:

- средних и размахов ( $\bar{x}$  и R);
- медиан и размахов (Me – R);
- индивидуальных значений (x).

Принято считать, что наиболее распространенными и используемыми картами являются средних и размахов ( $\bar{x}$  и R). Данный вид карт применяется с целью анализа и управления процессами, показатели которых являются непрерывными значениями и показывают достоверную информацию о конкретном процессе.

На рисунке 1.5 представлена контрольная карта средних (карта  $\bar{x}$ ).

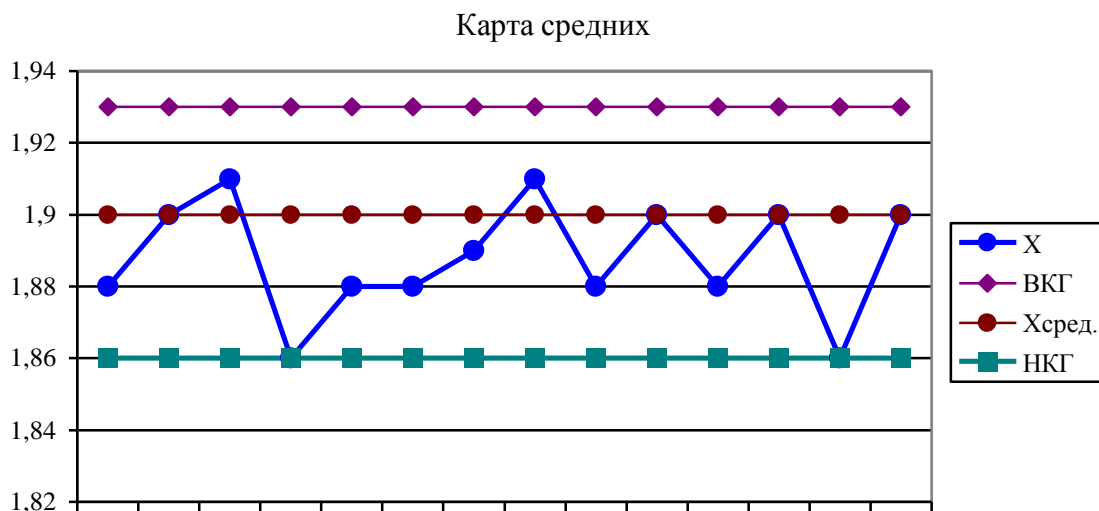


Рисунок 1.5 – Контрольная карта по количественному признаку, карта  $\bar{x}$

На рисунке 1.6 представлена контрольная карта размахов (карта R).

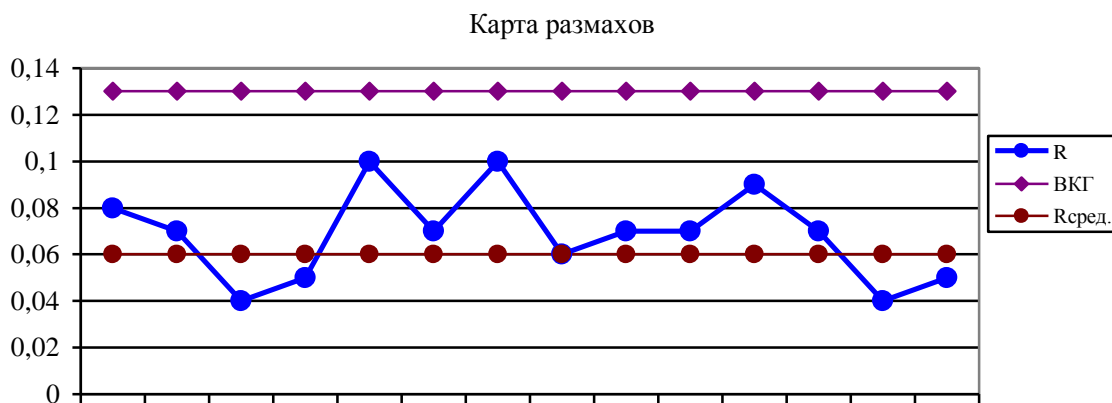


Рисунок 1.6 – Контрольная карта по количественному признаку, карта R

Исходя, из выше представленных рисунков видно, что данный тип контрольных карт имеют линии, отражающие значения контролируемых параметров процесса.

Центральная линия характеризует среднее значение контролируемых параметров  $\bar{x}$  и R.

Линия, которая расположена выше центральной, является верхней контрольной границей (ВКГ, LCL), другая линия, которая наблюдается ниже центральной – нижняя контрольная граница (НКГ, ULC).

Необходимо отметить, что расчет ВКГ (LCL) и НКГ (ULC) для  $\bar{x}$  и R будет значительно отличаться.

В формулах 1.8 и 1.9 представлены расчеты ВКГ и НКГ для  $\bar{x}$  карты.

$$\text{ВКГ}_{\bar{x}} = \bar{x} + 0,58 \cdot \bar{R}; \quad (1.8)$$

$$\text{НКГ}_{\bar{x}} = \bar{x} - 0,58 \cdot \bar{R}, \quad (1.9)$$

В формуле 1.10 представлен расчет ВКГ<sub>R</sub> для R карты.

$$\text{ВКГ}_R = 2,11 \cdot \bar{R}. \quad (1.10)$$

Контрольные карты по альтернативному признаку подразумевают контроль параметров качества, характеризующие дисперсионные случайные величины и значения, которые считаются количественными данными.

Контрольные карты по альтернативному признаку подразделяются на следующие типы карт:

- p-карта долей дефектов применяется для выборок меняющегося объема единиц изделий;
- np-карта применяется для выборок постоянного фиксированного объема числа дефектных единиц изделий числа дефектных единиц изделий;
- с-карта (карта числа дефектов) применяется для характеристики качества изделий одинакового размера;
- u-карта (карта удельного числа дефектов) применяется при анализе динамики качества изделий разного размера.

В данной работе особое внимание уделяется алгоритму построения контрольных карт по альтернативному признаку, а именно p-карт.

На первом этапе построения контрольных карт проводится сбор и обобщение полученных данных о функционировании процесса. Далее проводим вычисление доли дефектных единиц. Третий этап подразумевает вычисление параметров процесса:

- вычисление средней доли дефектных единиц;
- вычисление ВКГ и НКГ.

Вычисление ВКГ (LCL) и НКГ (ULC) для p-карты по альтернативному признаку производится по формулам 1.11 и 1.12:

$$UCL_p = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P} \cdot (1 - \bar{P})}{M}}; \quad (1.11)$$

$$LCL_p = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P} \cdot (1 - \bar{P})}{M}}. \quad (1.12)$$

Исходя, из полученных расчетных данных необходимо построить р-карту, где среднюю долю дефектных единиц выделяют «жирной» горизонтальной линией, а контрольные границы (UCL<sub>p</sub>, LCL<sub>p</sub>) – «штриховой» горизонтальной линией. На рисунке 1.7 представлено визуальное представление р-карты.

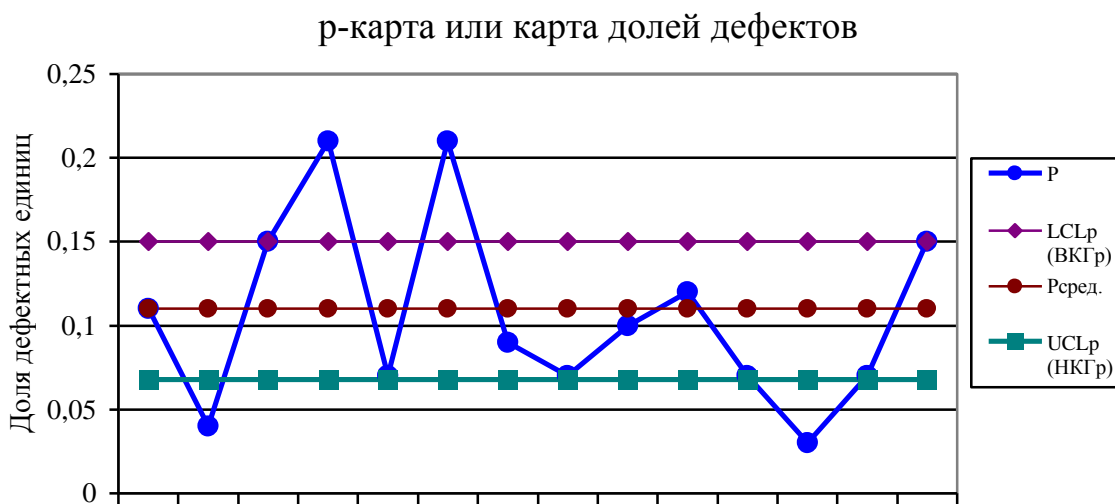


Рисунок 1.7 – Контрольная карта по альтернативному признаку, р-карта

Одним из наиболее эффективных и распространенных методов управления качеством является причинно-следственная диаграмма Исикавы, «рыбий скелет». Профессор Каору Исикава впервые рассмотрел и ввел в практику данный статистический метод контроля качества.

Причинно-следственная диаграмма – это инструмент контроля качества, позволяющий с наибольшей вероятностью выявить факторы и их причины, которые прямым образом влияют на конечный результат деятельности предприятия. На рисунке 1.8 изображена диаграмма Исикавы.

После построения данного вида диаграммы необходимо провести анализ видов и последствий потенциальных дефектов, т.е. применение метода FMEA. В таблице 1.1 представлено наглядное оформление данного метода.



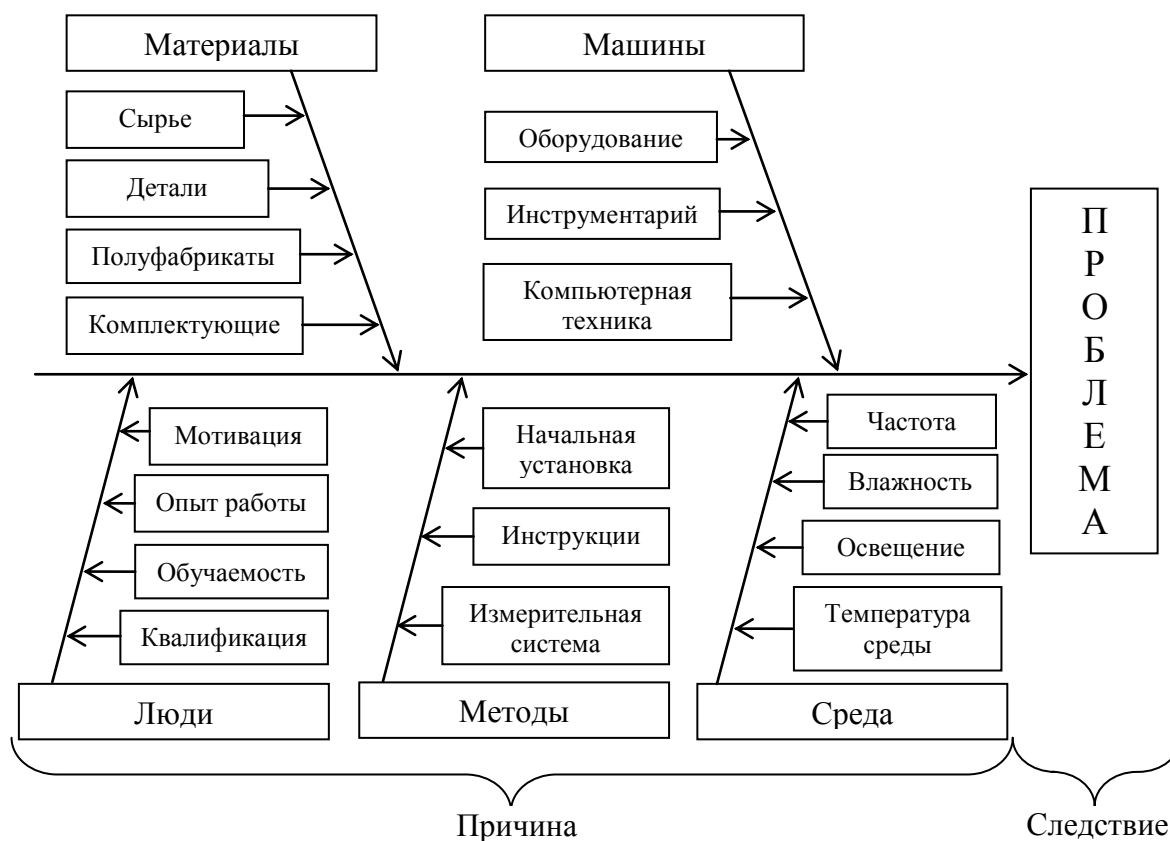


Рисунок 1.8 – Причинно-следственная диаграмма Исикавы

Таблица 1.1 – Анализ видов и последствий потенциальных дефектов

№	Факторы	Единичный показатель	S	O	D	$\Sigma$ ПЧР	$\overline{\text{ПЧР}}$
1	Машины	Оборудование	10	6	5	300	146,67
		Инструментарий	7	5	2	70	
		Компьютерная техника	10	7	1	70	
2	Материалы	Сырье	10	7	4	280	133,50
		Детали	7	6	3	126	
		Полуфабрикаты	5	4	4	80	
		Комплектующие	4	4	3	48	
3	Люди	Мотивация	6	5	2	60	70,00
		Опыт работы	10	7	1	70	
		Обучаемость	6	4	1	24	
		Квалификация	9	7	2	126	
4	Методы	Начальная установка	8	5	4	160	120,00
		Инструкции	5	4	4	80	
		Измерительная система	10	6	2	120	
5	Среда	Частота	5	2	1	10	49,75
		Влажность	6	4	4	96	
		Освещение	5	5	3	75	
		Температурная среда	3	3	2	18	

Метод FMEA позволяет провести анализ потенциальных дефектов, их причины и последствия, оценить риски их появления и принять необходимые меры для устранения или снижения вероятности и ущерба от их появления. [6, с. 4]

Данный метод имеет ряд преимуществ, таких как:

- позволяет предприятию устранить обнаруженные дефекты на ранней стадии создания продукции;
- обладает значительной эффективностью при разработке продукции в короткий промежуток времени и существенно экономит время и денежные средства предприятия;
- избавляет предприятие от значительных расходов на предотвращение дефектов.

FMEA-анализ проводится на основе выявленных дефектов, где с помощью балльно рейтинговой системы оценки необходимо определить баллы для критериев:

- S (значимость последствий);
- O (вероятность возникновения дефектов);
- D (обнаружение дефектов).

Необходимо заметить, что для конкретного критерия используют разные балльно рейтинговые системы оценки.

Для критериев S, O баллы варьируются от 1 (незначительные дефекты, которые возникают редко) до 10 (наиболее значительные дефекты, которые возникают практически всегда). Баллы для критерия D изменяются от 10 (невозможное обнаружение дефектов) до 1 (большая вероятность обнаружения дефектов).

После полученных экспертных оценок критериев S, O, D проводится вычисление приоритетного числа рисков (ПЧР) по формуле 1.13:

$$\text{ПЧР} = S \cdot O \cdot D \quad (1.13)$$

Для приоритетного числа риска должна быть заранее установлена критическая граница (ПЧР<sub>гр.</sub>) в пределах от 100 до 125. [6, с. 11]

На основе полученных результатов FMEA-анализа целесообразно и необходимо построить диаграмму Парето, которая наглядно представлена на рисунке 1.9.

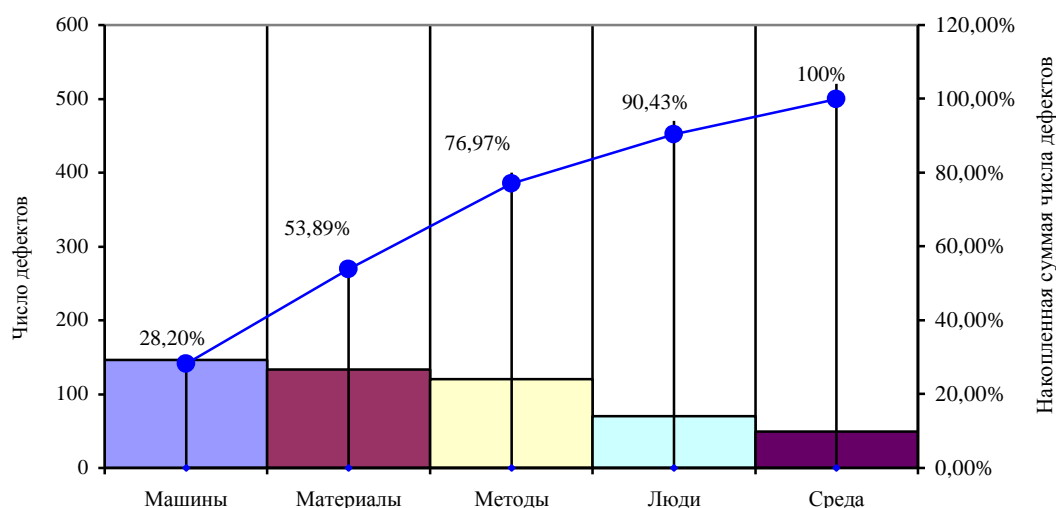


Рисунок 1.9 – Диаграмма Парето

Диаграмма Парето представляет собой аналитический инструмент качества, используемый для ранжирования различных видов дефектов и факторов по степени их значимости.

Применение данного инструмент качества позволит объективно представить и выявить основные факторы, влияющие на исследуемую проблему, а также предложить комплекс мер по устранению данной проблемы. [37]

Таким образом, подводя итоги первого раздела бакалаврской работы, было раскрыто понятие дефект и его классификационные признаки, которые подразделяются по степени значимости, по месту возникновения, по методам и средствам обнаружения и устранения.

Для того чтобы выявить количество дефектных единиц продукции необходимо произвести расчет показателя уровня дефектности, который характеризует качество принятой продукции.

С целью снижения уровня дефектности используют специализированные инструменты контроля качества, которые включают в себя следующие статистические методы: стратификация (расслоение); гистограмма; диаграмма рассеяния (разброса); контрольный лист; контрольная карта (Шухарта); причинно-следственная диаграмма Исикавы; диаграмма Парето.

## 2 Анализ деятельности предприятия ООО «ТзЖБИ»

### 2.1 Общая характеристика предприятия

Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский завод железобетонных изделий» специализируется на производстве железобетонной продукции с 1956 года.

Предприятие осуществляет свою деятельность по адресу: 445610, РФ, Самарская область, г. Тольятти, ул. Ларина, д. 136.

Руководителем ООО «ТзЖБИ» является Макаров Виктор Константинович.

«Тольяттинский завод ЖБИ» является юридическим лицом, такой статус предприятие приобрело с момента государственной регистрации. По типу собственности предприятие является частной собственностью.

«Тольяттинский завод ЖБИ» имеет свой расчетный счет, круглую печать, а также эмблему с наименованием предприятия. Основным регулирующим документом деятельность ООО «ТзЖБИ» является устав предприятия. Высшим органом управления общества с ограниченной ответственностью является общее собрание его учредителей.

Миссия данного завода заключается в удовлетворении потребностей строительной индустрии в недорогих и качественных железобетонных изделиях и конструкциях для возведения зданий, жилищного, промышленного, культурного и социального назначения.

Стратегическая цель предпринимательской деятельности заключается в производстве и реализации железобетонных изделий и конструкций промышленно-гражданского строительства.

ООО «ТзЖБИ» ставит перед собой ряд следующих задач:

- завоевание и поддержание репутации поставщика продукции высокого качества;
- создание новых видов железобетонной продукции;

- снижение себестоимости на продукцию;
- увеличение объема производства;
- повышение производительности труда;
- максимальное удовлетворение спроса потребителей;
- создание эффективной рекламы;
- поддержание умеренных цен на рынках сбыта.

Прежде всего, предприятие направляет свою деятельность на удовлетворение запросов и ожиданий конечных потребителей железобетонной продукции.

Непосредственно основным видом деятельности «Тольяттинского завода железобетонных изделий» является производство железобетонной продукции для всех объектов промышленности, энергетики, культуры, здравоохранения, образования, жилищного, дорожного и коммунального строительства.

ООО «ТзЖБИ» производит несколько видов продукции:

- бетонные блоки;
- бетон, раствор;
- кирпич, камни строительные из трепелов и диатомитов;
- фундаменты стаканного типа и башмаки железобетонные;
- металлические конструкции;
- металлические формы;
- конструкции по индивидуальным заказам.

Номенклатура выпускаемой продукции предприятия ООО «ТзЖБИ» насчитывает более 450 наименований железобетонных изделий и конструкции, таких как фундамент, балки, сваи, товарный бетон, панели для общественных и промышленных зданий, плиты перекрытия, конструкции теплотрасс, световые опоры, лестничные марши, площадки, кольца колодцев, перемычки, бордюры и другие ЖБИ.

Помимо основного вида деятельности предприятие осуществляет:

- строительство жилых и промышленных сооружений;

- продажу бетона;
- продажу квартир;
- транспортировку готовых железобетонных конструкций и изделий.

ООО «Тольяттинский завод железобетонных изделий» является одним из крупнейших в Самарской области заводов по производству ЖБИ для панельного домостроения.

При строительстве многоквартирных домов используются трехслойные стеновые наружные панели с хорошим запасом прочности и высокими эксплуатационными характеристиками.

В 1994 г. с переходом на новую серию 1.090.1-1/88 заводом было освоено производство железобетонных конструкций для строительства жилых домов, объектов соцкультбыта (детские сады и школы).

В 1996 году была построена первая «макаровская» 5-этажка в г. Тольятти на ул. Чернышевского. С 1998 года предприятие ООО «ТзЖБИ» стало выпускать панели для строительства 9-этажных жилых домов, а уже в 2008 году в Пензе предприятие построило первую 16-этажку так называемой «макаровской» серии.

На сегодняшний момент «Тольяттинский завод железобетонных изделий» построил более 200 секций многоквартирных домов разной этажности в Жигулевске, Самаре, Сызрани, Новокуйбышевске, Пензе, Ульяновске. В г. Тольятти были построены жилые комплексы, такие как «Юность», «Белый город», «Питер», «Вега», а также новостройки расположенных на ул. Ярославской, ул. Гидротехнической и др.

Так же стоит отметить, что были выполнены заказы по строительству новых корпусов ВАЗа (где заказчиками являлись фирмы Германии и Финляндии), корпусов химических заводов г. Тольятти, корпуса Смоленской АЭС и многое другое.

В настоящее время завод имеет годовую мощность по выпуску железобетонных конструкций для жилья в объеме 60 000 м<sup>3</sup> в год, что соответствует 22 подъездам 9-ти этажного дома.

Организационная структура предприятия ООО «ТзЖБИ» наглядно представлена на рисунке 2.1.

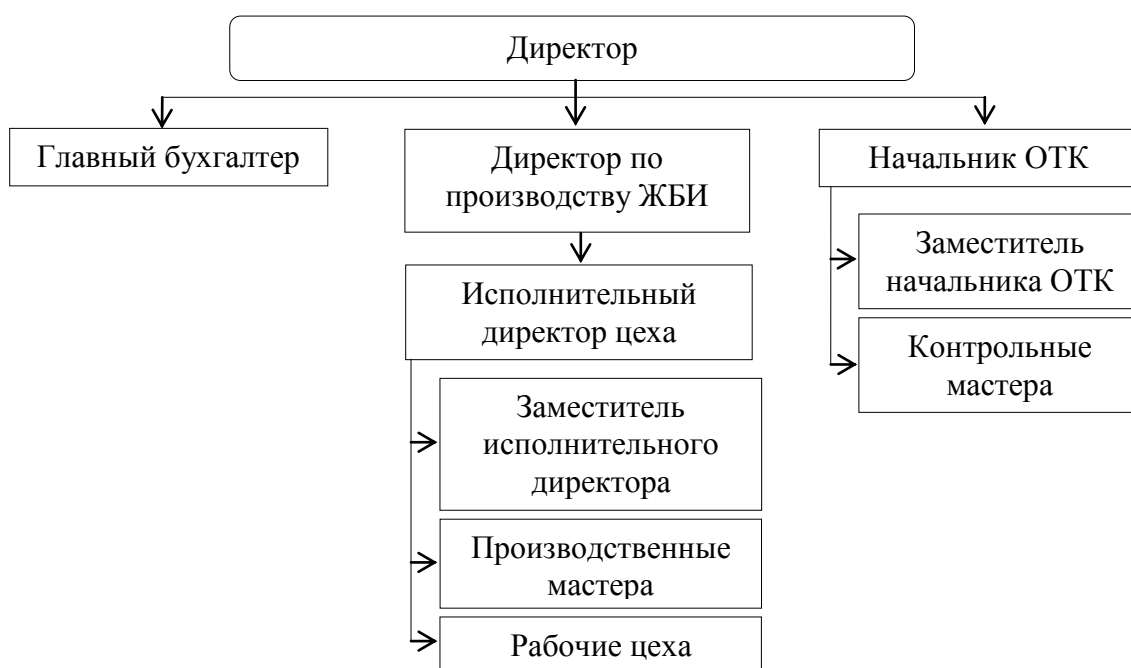


Рисунок 2.1 – Организационная структура предприятия ООО «ТзЖБИ»

Технологический процесс производства железобетонной продукции представлен в приложение А (рисунок А.1).

Исходя, из данного рисунка наблюдаем, что на предприятие ООО «ТзЖБИ» технологический процесс производства железобетонной продукции состоит из сборки арматурных форм, армирования, формования, выдержки и ухода, распубликования ЖБИ и контроля качества. Каждый технологический процесс производства ЖБИ регламентирован нормативными документами, которые отражены в приложение Б (таблица Б.1).

Рассмотрим основные экономические показатели деятельности ООО «ТзЖБИ» за период 2014-2016 гг. На основе представленной таблицы 2.1 проведем анализ технико-экономических показателей ООО «Тольяттинского завода железобетонных изделий».



Таблица 2.1 – Основные экономические показатели деятельности ООО «ТЗЖБИ» за период 2014-2016 гг.

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Изменение					
				2015-2014 гг.		2016-2015 гг.		2016-2014 гг.	
				Абс.	Темп	Абс.	Темп	Абс.	Темп
				изм	прироста	изм	прироста	изм	прироста
	(+/-)	%	(+/-)	%	(+/-)	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Выручка, тыс. руб.	650766	734987	899127	84221	12,94	164140	22,33	248361	38,16
2. Себестоимость продаж, тыс. руб.	441844	490241	564594	48397	10,95	74353	15,17	122750	27,78
3. Валовая прибыль (убыток), тыс. руб.	208922	244746	334533	35824	17,15	89787	36,69	125611	60,12
4. Управленческие расходы, тыс. руб.	51819	63758	66172	11939	23,04	2414	3,79	14353	27,70
5. Коммерческие расходы, тыс. руб.	12575	38028	41897	25453	202,41	3869	10,17	29322	233,18
6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	144528	142960	226464	-1568	-1,08	83504	58,41	81936	56,69
7. Чистая прибыль, руб.	136896	139773	226630	2877	2,10	86857	62,14	89734	65,55
8. Основные средства, тыс. руб.	459267	486490	517006	27223	5,93	30516	6,27	57739	12,57
9. Оборотные активы, тыс. руб.	272862	261886	401771	-10976	-4,02	139885	53,41	128909	47,24
10. Численность ППП, чел.	270	275	283	5	1,85	8	2,91	13	4,81
11. Фонд оплаты труда ППП, тыс. руб.	125102	153815	173799	28713	22,95	19984	12,99	48697	38,93
12. Производительность труда работающего, тыс. руб.	2410,24	2672,68	3177,13	262,44	10,89	504,45	18,87	766,88	31,82
13. Среднегодовая заработная плата работающего, тыс. руб.	463,34	559,33	614,13	95,99	20,72	54,80	9,80	150,79	32,54
14. Фондоотдача, тыс. руб.	1,42	1,51	1,74	0,09	-	0,23	-	0,32	-
15. Оборачиваемость активов, раз	2,38	2,81	2,24	0,42	-	-0,57	-	-0,15	-
16. Рентабельность продаж, %	0,21	0,19	0,25	-0,02	-	0,06	-	0,04	-
17. Рентабельность производства, %	31,81	27,06	37,34	-4,74	-	10,28	-	5,54	-
18. Затраты на рубль выручки, коп.	78	81	75	3	-	-6	-	-3	-

Исходя, из таблицы 2.1 построим представим динамику технико-экономических показателей деятельности ООО «Тольяттинского завода железобетонных изделий» за период 2014-2016 гг. Данная диаграмма представлена на рисунке 2.2

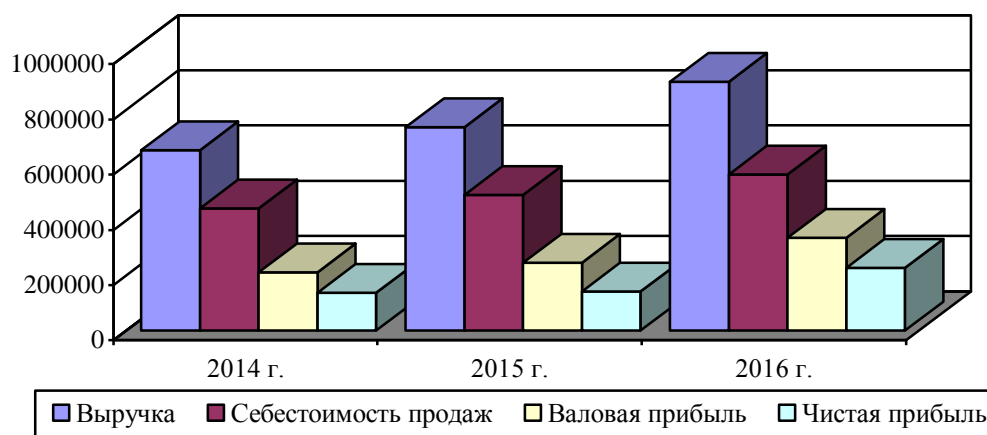


Рисунок 2.2 – Динамика показателей выручки, себестоимости продаж, валовой и чистой прибыли за период 2014-2016 гг., тыс. руб.

Исходя, из рисунка 2.2 наблюдается динамика роста показателя выручки на 248361 тыс. руб., что составляет 22,33%. Такая динамика обусловлена ростом объемов выпуска и реализации ЖБИ, а также с повышением цен на реализацию ЖБИ. Наряду с этим наблюдается рост себестоимости продаж, что подтверждает ее увеличение на 122750 тыс. руб. Результатом увеличения выручки и себестоимости продаж является увеличению валовой прибыли на 60,12%.

Такая динамика характеризует предприятие ООО «ТзЖБИ» платежеспособным, то есть предприятие окупает свои расходы на производство ЖБИ и способно самостоятельно финансировать дальнейшее развитие.

За период 2014-2016 гг. прибыль от продаж ЖБИ увеличилась на 81936 тыс. руб. за счет расширения номенклатуры железобетонной продукции и повышения цен. Чистая прибыль предприятия увеличилась на 65,55%, которая способствовала росту рентабельности продаж на 0,04%. Прежде всего это связано с увеличением объемов реализации производимой железобетонной продукции.

Следует обратить внимание на то, что в ходе функционирования деятельности данного предприятия расширяются не только объемы

реализации железобетонной продукции, но и объемы производства, рентабельность которых составляет 5,54%.

Затраты на рубль выручки снизились на 3 копейки, что свидетельствует о росте эффективности деятельности предприятия ООО «ТЗЖБИ». Наглядная динамика роста данного показателя представлена на рисунке 2.3.

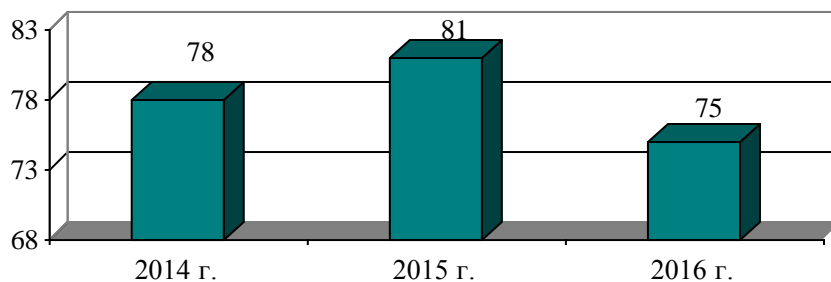


Рисунок 2.3 – Динамика показателя затрат на рубль выручки, коп.

Несомненно, такая динамика экономических показателей является положительным моментом для развития железобетонной индустрии по Самарской области.

Вдобавок хотелось бы отметить увеличение оборотных активов на 139885 тыс. руб., что соответствует 47,24%. На результат данного показателя повлияли сверхнормативные накопления запасов, что непосредственным образом привело к снижению оборачиваемости активов в 0,15 раз. На рисунке 2.4 изображена динамика показателя оборачиваемости активов.

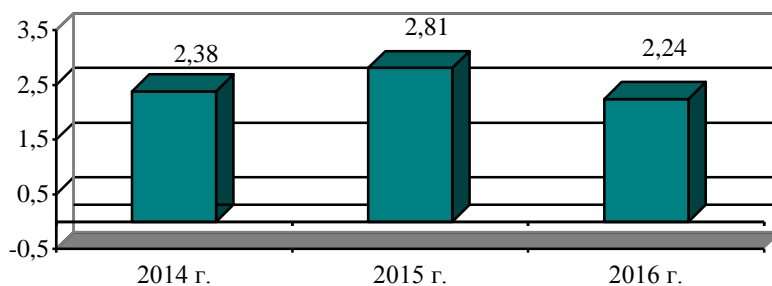


Рисунок 2.4 – Динамика показателя оборачиваемости активов, раз

Рост внеоборотных активов составил 57739 тыс. руб., что свидетельствует о расходах связанных с модернизацией или приобретением нового оборудования. Кроме того прослеживается положительная тенденция роста показателя фондоотдачи на 0,32, которая представлена на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Динамика показателя фондоотдачи, тыс. руб.

Следствием положительного роста показателя фондоотдачи является положительная динамика показателей выручки и основных средств, которую можно наблюдать на рисунке 2.6.

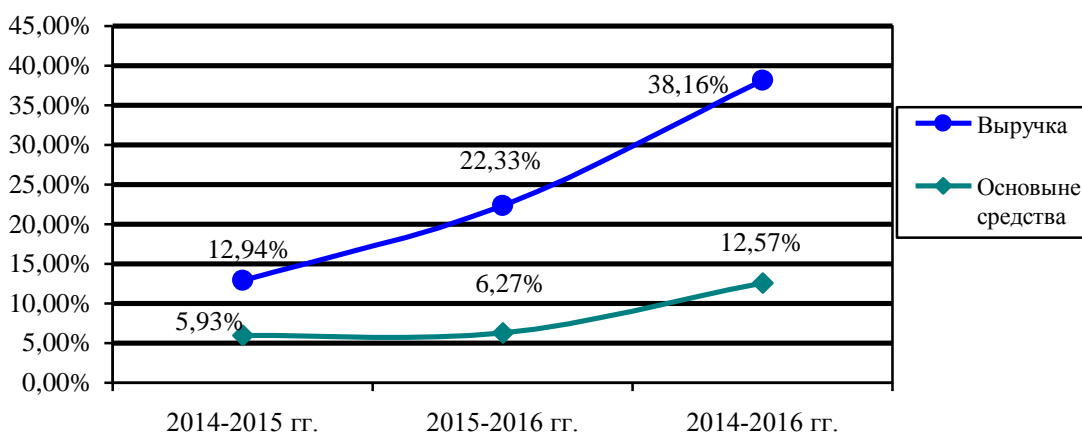


Рисунок 2.6 – Темпы прироста выручки и основных средств, %

Таким образом, в результате анализа основных экономических показателей деятельности ООО «ТзЖБИ» за период 2014-2016 гг. можно сделать вывод о том, что предприятие работает эффективно.

## 2.2 Исследование качества железобетонных «Плит Перекрытий» на предприятии ООО «ТзЖБИ»

Для «Гольяттинского завода железобетонных изделий» будет проведен анализ качества многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88, который позволит определить количество дефектов в продукции предприятия. Наглядное выполнение данного анализа представлено в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Анализ качества многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88

Наименование изделия: многопустотные железобетонные «Плиты Перекрытия»		Серия: №1.090.1-1/88		Период контроля: с «15» апреля – по «2» мая 2017г.													
№	Дефекты ЖБИ	Количество обнаруженных дефектов в партии продукции ЖБИ, дни															Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Вздутие	2			5			2		3				4	1		17
2	Микротрещины	1		3	1		2	4			3		7			2	23
3	Глубокие трещины		4						6				1		1		12
4	Выбоины			6		2	3			1	8			2	5		27
5	Сколы бетонов		1		3			5			1		1			3	14
6	Пыление						4					6					10
7	Отшелушивание			2				3					7				12
8	Расслоение	4				7					2			2			15
Объём выборки		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	750
Количество дефектов		7	5	11	9	9	9	14	6	4	14	6	16	8	7	5	130
Количество годных единиц продукции		43	45	39	41	41	41	36	44	46	36	44	34	42	43	45	620
Доля дефектной единицы продукции, %		14	10	22	18	18	18	28	12	8	28	12	32	16	14	10	

В дополнении к данному анализу рассчитаем суммарное количество дефектных единиц железобетонной продукции предприятия ООО «ТзЖБИ».

Согласно представленной формуле 1.3 проведем вычисление средней доли дефектных единиц железобетонной продукции.

Средняя доля дефектных единиц железобетонной продукции составит:

$$\bar{P} = \frac{134}{750} \times 100\% = 17,33\%.$$

На основе полученных результатов анализа качества многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88 было выявлено, что количество дефектной продукции составляет 130 единиц, что соответствует 17,33% от общего количества анализируемых железобетонных «Плит перекрытий».

Далее в таблице 2.3 проведем расчет затрат на устранение выявленных дефектов в железобетонной продукции предприятия ООО «ТЗЖБИ».

Таблица 2.3 – Затраты на устранение дефектов в железобетонной продукции

№	Затраты	Единицы измерения	Средний расход	Цена, руб.	Затраты на устранение дефектной единицы продукции руб.
1	Сырье и материалы:				
1.1	Сухая строительная цементно-песчаная смесь М-150	кг	0,73	149	109
1.2	Вода	м <sup>3</sup>	0,04	35,7	1,5
2	Электроэнергия на технологические цели	кВт	24,3	5,30	128,8
3	Заработная плата производственного рабочего	руб.	-	-	240
4	Дополнительная заработная плата производственного рабочего	руб.	-	-	24
5	Отчисления на страховые социальные нужды	руб.			87
Итого затрат на устранение дефектной единицы продукции, руб.:					590,3

Исходя, из таблицы 2.3 затраты на устранение одной дефектной единицы продукции составляют 590,3 рублей. Таким образом, затраты на устранение выявленных дефектов составят:

$$З = 130 \times 590,3 = 76739 \text{ руб.}$$

Далее в таблице В.1 (приложение В) при помощи статистического метода контроля качества, а именно причинно-следственной диаграммы Исикавы определим ключевые факторы, влияющие на качество многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88.

В результате проведенного анализа были выявлены следующие факторы:

- Сырье и материалы.
- Оборудование.
- Среда.
- Технология.
- Персонал.
- Предмет труда.

Используя метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов, в таблице Г.1 (приложение Г) определим значимость каждого влияющего фактора на качество многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий».

Благодаря применению данного статистического метода контроля качества были выявлены факторы, которые в наибольшей степени влияют на качество железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88.

На основе полученных результатов на рисунке 2.7 построим столбиковую диаграмму, позволяющую определить факторы, которые в наибольшей степени влияют на качество железобетонной продукции предприятия ООО «ТзЖБИ».

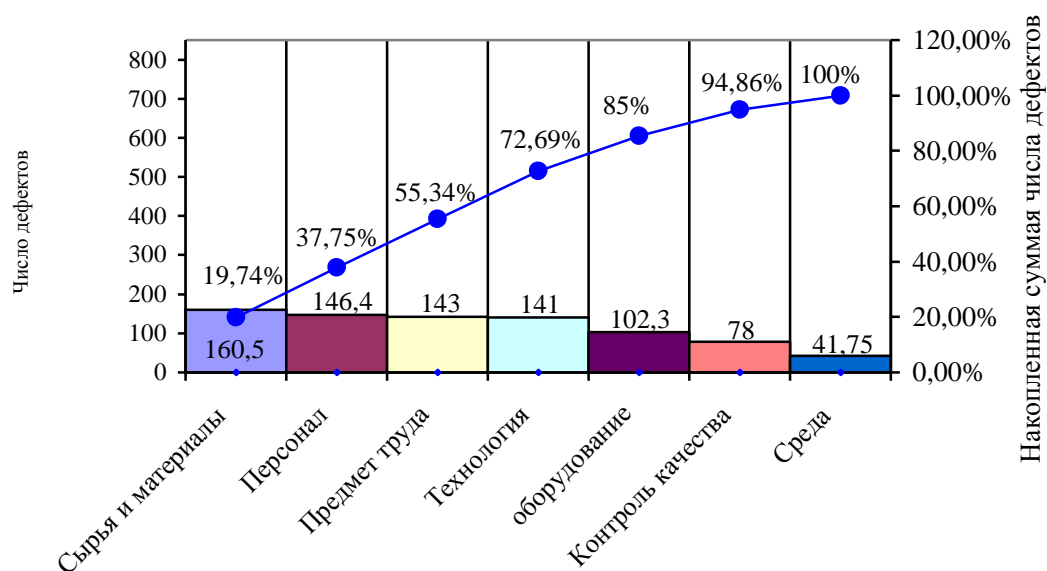


Рисунок 2.7 – Анализ влияющих факторов на качество многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88

Как видно из рисунка 2.7 на качество многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88 в наибольшей степени влияют такие факторы, как сырьё и материалы и персонал. Данные факторы отражают целый ряд причин возникновения дефектной железобетонной продукции, соответственно следует провести более детальный анализ каждого выявленного фактора.

Высокое значение данных факторов обусловлено следующими причинами:

- применение некачественных строительных изделий и материалов;
- отсутствие опыта и квалификации персонала.

Применение некачественных строительных изделий и материалов свидетельствует о неэффективной организации и технологии проведения входного контроля поступающей продукции от поставщика, что, безусловно, негативно отражается на качестве железобетонных изделий предприятия ООО «ТЗЖБИ».

Применение данного качества строительных изделий и материалов способствовало:



1. ухудшению технических характеристик железобетонной продукции, которые обеспечивают их качество, надежность, долговечность, пожаростойкость, химико-биологическую устойчивость, морозостойкость и прочность железобетонных изделий;
2. появлению различных видов дефектов в железобетонной продукции;
3. изменению сроков схватывания и твердения бетонной смеси;
4. снижению безопасности возводимых и/или возведенных сооружений;
5. снижению срока службы эксплуатации.

Отсутствие опыта и квалификации персонала непосредственным образом связано с отсутствием системы обучения, так как предприятие ООО «ТзЖБИ» не заинтересовано в дополнительных затратах на обучение персонала.

Отсутствие теоретических и практических профессиональных знаний и навыков привело к низкому качеству железобетонной продукции, появлению дефектной продукции вследствие чего повышаются затраты на устранение данных дефектов.

Для решения выявленных проблем необходимо разработать комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности организации и технологии проведения входного контроля, а также на обучение персонала с целью повышения качества железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88.

Подводя итоги второго раздела бакалаврской работы, были выявлены проблемы связанные с качеством многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88.

Таким образом, в третьем разделе данной работы будут разработаны мероприятия направленные на повышение качества продукции и снижения уровня дефектности в железобетонных изделиях предприятия ООО «ТзЖБИ», что в результате приведет к сокращению затрат на устранение данных видов дефектов.

### 3 Разработка мероприятий по снижению уровня дефектности на предприятии ООО «ТзЖБИ»

#### 3.1 Мероприятия, направленные на снижение уровня дефектности

В результате проведенных исследований во втором разделе бакалаврской работы были выявлены проблемы связанные с применением некачественных материалов и отсутствием опыта и квалификации персонала предприятия ООО «ТзЖБИ».

Для решения указанных проблем и предотвращения образования дефектных единиц в железобетонной продукции предложены следующие мероприятия:

1. разработка системы обучения для персонала предприятия ООО «ТзЖБИ»;
2. совершенствование процедуры входного контроля за счет разработки регламента и алгоритма проведения входного контроля.

Первое мероприятие будет направлено на обучение персонала «Тольяттинского завода железобетонных изделий» для того чтобы:

- повысить эффективность производства железобетонных «Плит Перекрытий»;
- повысить качество железобетонных «Плит Перекрытий»;
- предотвратить повторения ошибок, связанных с производством железобетонных «Плит Перекрытий»;
- снизить уровень дефектности в производимой железобетонной продукции;
- снизить затраты на устранение дефектов;
- снизить текучесть кадров.

В таблице 3.1 представлен пошаговый алгоритм системы обучения персонала, который включает в себя 15 этапов, где четко прописаны исполнители и сроки выполнения данных действий.

Таблица 3.1 – Пошаговый алгоритм процесса обучения персонала

Этапы построение системы обучения	Исполнитель	Срок
1. Определение потребности в обучении: 1.1 Сбор необходимой информации по каждому структурному подразделению предприятия	Специалист по обучению Руководитель структурного подразделения	1 месяц
2. Определение целей и задач обучения для каждого сотрудника предприятия	Сотрудник подразделения	
3. Определение вида обучения (подготовка, переподготовка, повышение квалификации, аттестация)	Руководитель структурного подразделения Сотрудник подразделения	10 дней
4. Описание должности и должностных обязанностей с целью формирования и планирования обучения	Специалист по обучению Руководитель структурного подразделения	5 дней
5. Определение метода обучения	Специалист по обучению	7 дней
6. Определение ресурсов для обучения сотрудников	Специалист по обучению	1 день
7. Определение балльно рейтинговой системы оценки		
8. Определение места обучения		
9. Определение стоимости обучения	Специалист по обучению Ответственный специалист финансово-экономической службы	3 дня
10. Подготовка пакета документов, сопровождающих процесс обучения: программа занятий; стоимость обучения; список обучающихся сотрудников; заключение договора о прохождении обучения	Специалист по обучению	6 дней
11. Составление плана-графика обучения для каждого сотрудника подразделения	Специалист по обучению Руководитель структурного подразделения	2 дня
12. Информирование каждого сотрудника подразделения	Специалист по обучению Руководитель структурного подразделения	1 день
13. Прохождение обучения	Сотрудник подразделения	15 – 20 дней
14. Оценка эффективности прохождения обучения	Сотрудник подразделения	1 день
15. Предоставление документов о прохождении обучении	Сотрудник подразделения	1 день

Из таблицы 3.1 наблюдаем пошаговый алгоритм процесса обучения, на основе которого будут разработаны программы обучения для персонала предприятия ООО «ТзЖБИ».

Для обучения персонала предприятия ООО «ТзЖБИ» был выбран учебный центр «ВЕКТОР», который на платной основе будет предоставлять образовательные услуги программам повышения квалификации и аттестации.

При успешном завершении программы обучения сотруднику предприятия ООО «ТзЖБИ» будет присвоен разряд по результатам профессионального обучения, согласно действующему единому тарифно-

квалификационному справочнику (ЕТКС), а также будет выдано свидетельство и удостоверении о профессии установленного образца.

Обучение персонала предприятия ООО «ТзЖБИ» будет проходить по программам повышения квалификации и аттестации для специальностей:

- Монтажник стальных и железобетонных конструкций;
- Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов;
- Сварщик арматурных сеток и каркасов.

В таблице 3.2 представлена программа повышения квалификации персонала ООО «ТзЖБИ» по специальностям «Монтажник стальных и железобетонных конструкций 4-го разряда» и «Сварщик арматурных сеток и каркасов 3-го разряда».

Таблица 3.2 – Программа повышения квалификации персонала ООО «ТзЖБИ»

Обучение	Специальность	
	Монтажник стальных и железобетонных конструкций 4-го разряда	Сварщик арматурных сеток и каркасов 3-го разряда
Вид обучения	Профессиональное повышение квалификации	
Место обучения	ЧОУ ДПО Учебный центр «ВЕКТОР» по адресу: г. Тольятти, ул. Индустриальная, д. 9, оф. 309.	
Период обучения	с «10» июля 2017 г. по «31» июля 2017 г.	
Количество обучающихся	3 человека	2 человека
Стоимость обучения одного сотрудника, руб.	3500	3500
Затраты на обучение, руб.	10500	7000
Ответственный за обучение	Специалист учебного центра «ВЕКТОР»	
Цель обучения	Приобретение сотрудником новых знаний, умений и навыков:	
	способов монтажа труб; способов соединения и крепления элементов конструкций; основных требований, предъявляемых к качеству монтируемых конструкций	изготовления сеток и каркасов; устройства сварочных машин контактной сварки; основ технологии сварки; чтения чертежей изготавливаемых сеток
Метод обучения	Проведение учебных курсов и семинаров Разбор конкретных производственных ситуаций Практическое освоение полученных теоретических знаний	
Необходимые ресурсы	Раздаточный материал, канцтовары, униформа	
Алгоритм обучения	Изложение теоретических и методических аспектов. Обсуждение возникающих проблем при технологии производства ЖБИ. Выработка новых стратегий решения проблем, связанных с неправильным выполнением работы. Применение полученных навыков и знаний на практике	
Балльно рейтинговая система оценки обучения	Данный вид обучения оценивается по четырехбалльной системе, т.е. «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»	

Продолжение Таблицы 3.2

Обучение	Специальность	
	Монтажник стальных и железобетонных конструкций 4-го разряда	Сварщик арматурных сеток и каркасов 3-го разряда
Результаты обучения	способы и приемы монтажа тяжелых сборных железобетонных колонн, фундаментных блоков и балок; способы установки и крепления панелей, крупных блоков стен и карнизных блоков; способы установки и крепления панелей; способы сопряжения стальных конструкций с блоками из жаростойкого бетона; способы укрупнительной сборки стальных конструкций мостов и сборка пролетных строений мостов на подмостях; способы сопряжения элементов пролетных строений мостов при навесной, полунавесной и уравновешенной сборке; особенности и порядок демонтажа сложных стальных и железобетонных конструкций.	1.специальные (профессиональные) знания (виды, классы и марки стали; назначение изготавливаемых сеток и каркасов и технические требования к ним; устройство сварочных устройств сварочных машин контактной сварки; основы технологии сварки; причины дефектов при сварке; чтение чертежей изготавливаемых сеток). 2.общие знания предприятия (правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты; правила пользования средствами индивидуальной защиты; требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ; виды брака и способы его предупреждения и устранения; производственную сигнализацию).

Как видно, из таблицы 3.2 на повышение квалификации персонала по специальностям «Монтажник стальных и железобетонных конструкций 4-го разряда» и «Сварщик арматурных сеток и каркасов 3-го разряда» будет направлено 5 человек с целью приобретения профессиональных знаний и навыков.

Как было ранее отмечено, что ЧОУ ДПО Учебный центр «ВЕКТОР» также будет оказывать платные образовательные услуги по программе аттестации персонала по специальности «Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов 4-го разряда». Наглядная программа аттестации представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Программа аттестации персонала ООО «ТзЖБИ»

Обучение	Специальность
	«Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов 4-го разряда»
Вид обучения	Аттестация персонала
Место обучения	ЧОУ ДПО Учебный центр «ВЕКТОР» по адресу: г. Тольятти, ул. Индустриальная, д. 9, оф. 309.

Продолжение Таблицы 3.3

Обучение	Специальность
	«Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов 4-го разряда»
Период обучения	с «10» июля 2017 г. по «31» июля 2017 г.
Количество обучающихся	2 человека
Стоимость обучения одного сотрудника, руб.	2500
Затраты на обучения, руб.	5000
Ответственный за обучение	Специалист учебного центра «ВЕКТОР»
Цель обучения	Оценка уровня профессиональной подготовки и соответствия должности
Метод обучения	Ознакомление с графиком проведения аттестации, а также перечнями нормативных документов. Подготовка отчета о работе сотрудника на предприятии ООО «ТзЖБИ»
Алгоритм обучения	Практическое подтверждение теоретических знаний путем прохождения тестовых заданий, практических знаний согласно установленным должностным обязанностям, т.е. выполнение требуемых работ по формованию ЖБИ.
Балльно рейтинговая система оценки обучения	Данный вид обучения оценивается по четырехбалльной системе, т.е. «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Результаты обучения	Соответствие или несоответствие занимаемой должности сотрудника

Следовательно, данная программа аттестации производственного персонала по специальности «Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов 4-го разряда» позволит оценить уровень соответствия профессиональной подготовки сотрудника.

В таблице 3.4 представлены затраты на обучение персонала предприятия ООО «ТзЖБИ».

Таблица 3.4 – Затраты на обучение персонала предприятия ООО «ТзЖБИ»

№ п/п	Программа обучения	Специальность	Количество обучающихся, чел.	Стоимость обучения одного сотрудника, чел.	Затраты, руб.
1	Повышение квалификации	Монтажник стальных и железобетонных конструкций 4-го разряда	3	3500	10500
		Сварщик арматурных сеток и каркасов 3-го разряда	2	3500	7000
2	Аттестация	Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов 4-го разряда	2	2500	5000
Итого, руб.:					22500

Таким образом, сумма затрат предлагаемого мероприятия составит 22500 рублей.

Следующие мероприятие, которое необходимо провести на предприятия ООО «ТзЖБИ» заключается в совершенствовании процедуры входного контроля поступающих строительных изделий и материалов от поставщика.

Данное мероприятие позволит «Тольяттинскому заводу железобетонных изделий»:

1. провести детальный анализ уровня качества поступающей продукции;
2. не допустить к производству продукцию, несоответствующую качеству и установленным соответствующим требованиям:
  - проектной документации;
  - нормативно-технической документации (НТД);
  - договоров на поставку продукции.
3. допустить к входному контролю только ту продукцию, которая была принята и утверждена ОТК поставщика;
4. повысить качество производимой железобетонной продукции;
5. снизить уровень дефектности в железобетонной продукции.

Алгоритм проведения входного контроля включает в себя четыре этапа.

На первом этапе необходимо проверить наличие сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющей качество продукции, и зарегистрировать продукцию в журналах учета результатов входного контроля качества.

Второй этап подразумевает отбор выборок (проб) в целях контроля соответствия качества, комплектности продукции, упаковки, маркировки, внешнего вида продукции. После проведенного анализа качества продукции необходимо заполнить акт отбора выборок.

На третьем этапе входного контроля определенное число выборок продукции проходит лабораторные испытания с целью контроля поставленной партии продукции на соответствие стандартам качества.

Согласно закону РФ «О защите прав потребителя» от 07.02.1995 №2300-1 потребитель при обнаружении дефектных единиц в предоставленной продукции имеет право потребовать:

- безвозмездного устранения недостатков;
- соответствующего уменьшения цены продукции;
- безвозмездного изготовления другой продукции из однородного материала такого же качества;
- возмещения понесенных им расходов по устранению выявленных дефектов;
- отказа от исполнения договора об оказании услуги и возмещения убытков.

В соответствии с проведенными лабораторными испытаниями оформляется заключение о соответствии продукции установленным требованиям, и заполняют журнал учета результатов входного контроля.

На предприятии ООО «ТзЖБИ» входной контроль качества поступающей продукции будет осуществляться для:

- строительных материалов, предназначенных для изготовления бетона (портландцемент, шлакопортландцемент, крупные и мелкие заполнители для легкого и жаростойкого бетона);
- отдельных и комплексных химических добавок, применяемых для улучшения свойств бетонной смеси и бетона;
- облицовочных, теплоизоляционных и гидроизоляционных отделочных материалов и изделий и комплектующих изделий;
- стали, применяемой для изготовления арматурных и закладных изделий.

В качестве нормативных документов регламентирующих проведение входного контроля качества поступающей продукции будут использованы:

1. ГОСТ 24297-87 «Входной контроль продукции. Основные положения»;
2. Р 50-601-40-93 «Рекомендации. Входной контроль. Основные положения»;



3. ГОСТ 16504-81 «Межгосударственный стандарт. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения».

Для проведения эффективной организации и технологии входного контроля качества поступающих строительных изделий и материалов необходимо разработать регламент входного контроля для «Тольяттинского завода железобетонных изделий».

В таблице 3.5 представлен регламент входного контроля, который позволит сотрудникам предприятия ООО «ТЗЖБИ» четко выполнять установленные требования к проведению входному контролю поступающей продукции от поставщика.

Таблица 3.5 – Регламент входного контроля на предприятии ООО «ТЗЖБИ»

№ п/п	Технология входного контроля	Организация входного контроля	Исполнитель	Результаты
1	Приемка строительных материалов и изделий от поставщика продукции	Все строительные материалы и изделия, предназначенные для производства железобетонных конструкций и изделий, поставляемые в соответствии с Контрактом, подлежат входному контролю с участием лиц, ответственных за производство данных материалов. Входному контролю допускается продукция, принятая ОТК поставщика	Отдел технического контроля (ОТК)	Заполнение первой части журнала входного контроля
2	Поверка продукции после перевозки на целостность упаковки, маркировки и внешнего вида	При проверке строительных материалов и изделий необходимо проверить обеспечена ли сохранность продукции при перевозке. Продукция, поступившая от поставщика должна храниться отдельно от принятой или забракованной продукции	Отдел материально-технического снабжения (ОМТС)	Заполнение второй части журнала входного контроля
				Складирование поступившей продукции в соответствии с установленными требованиями хранения
3	Контроль наличия и соответствия сопроводительных документов на продукцию поставщика	Проверка сопроводительных документов должна осуществляться в целях предотвращения запуска в производство продукции, не соответствующая товарной накладной, нормативно-техническим документам (НДТ), техническим условиям и д.т.	Отдел технического контроля (ОТК)	Составление акта о некомплектности поставки.
				Заполнение третьей части журнала входного контроля
				Возврат дефектной продукции

Продолжение Таблицы 3.5

№ п/п	Технология входного контроля	Организация входного контроля	Исполнитель	Результаты
4	Проведение отбора выборок	Отбор выборок должен осуществляться по правилам, предусмотренным в НТД на продукцию. Обеспечение правильной упаковки, маркировки, хранения и своевременной доставки выборок в испытательную лабораторию. Объем выборки или пробы определяют, исходя из стабильности качества продукции поставщика	Отдел технического контроля (ОТК)	Заполнение четвертой части журнала входного контроля
				Составление акта отбора выборок
5	Проведение испытаний выборок	Испытания должны проводиться в специально отведенном помещении, оборудованном необходимыми средствами контроля и оргтехники. Измерительные инструменты или оборудования определяются в соответствии с требованиями НТД на строительные материалы и изделия. Измерительные инструменты и испытательное оборудование должно быть исправно и проверено в установленном порядке Подразделение, получившие на испытания выборки проводит испытания в установленные сроки и выдает подразделению входного контроля заключение о соответствии испытанных выборок установленным требованиям. В случае, если качество строительных изделий и материалов окажутся не соответствующим нормативно-технической документации, то их использование не допускается.	Лаборатория предприятия	Заполнение пятой части журнала входного контроля
				Составление заключения об испытаниях
				Составление акта об обнаружении дефектов
				Предъявление претензий к поставщику
6	Оформление результатов входного контроля	При соответствии продукции установленным требованиям и пройденным испытаниям, подразделение принимает решение о передаче продукции в производство	Лаборатория предприятия  Отдел технического контроля (ОТК)	Передача продукции в производство с соответствующей отметкой в учетных журналах или сопроводительных документов

Как видно, из таблицы 3.5 предложенный регламент входного контроля качества поступающих строительных изделий и материалов состоит из 6 этапов, на каждом из которых выполняются определенные мероприятия, и в зависимости от выполняемых действий проводятся одним или несколькими исполнителями.

На основе представленного регламента был разработан алгоритм процедуры входного контроля качества поступающих строительных материалов и изделий, который представлен на рисунке 3.1.

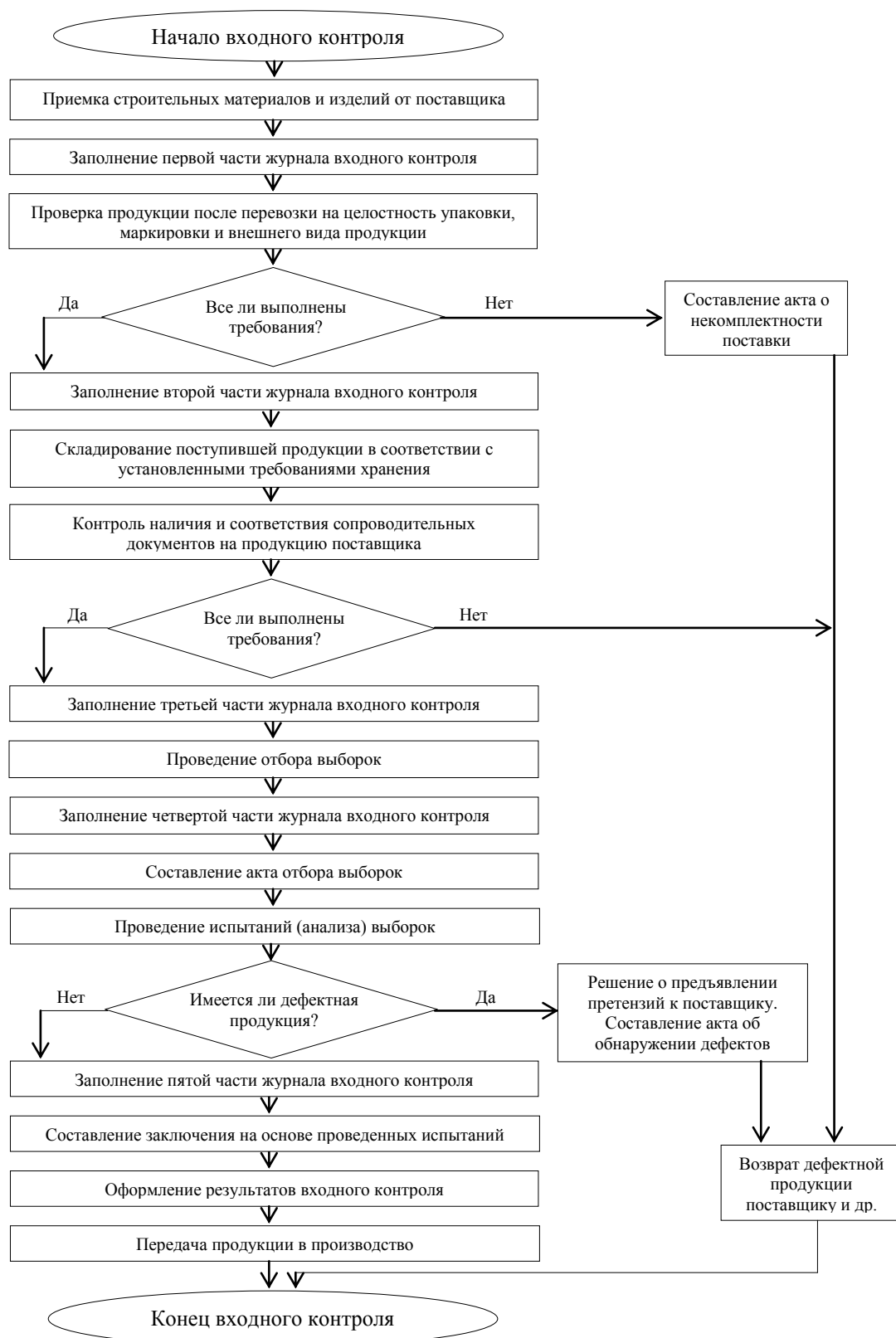


Рисунок 3.1 – Алгоритм проведения входного контроля на ООО «ТзЖБИ»

Представленный на рисунке 3.1 алгоритм процедуры входного контроля представляет собой последовательность действий исполнителей, направленных на оценку качества и безопасности получаемых строительных изделий и материалов.

С учетом предложенных мероприятий в таблице 3.6 проведем оценку их эффективности, т.е. рассмотрим, как повлияли данные мероприятия на ранее выявленные проблемы.

Таблица 3.6 – Анализ влияния факторов на качество железобетонных «Плит Перекрытий» с учетом предложенных мероприятий

№	Факторы	Единичный показатель	S	O	D	ΣПЧР	
1	Сырье и материалы	Применение некачественных строительных изделий и материалов	5	4	3	60	82,5
		Плохое хранение сырья и материалов	7	3	5	105	
2	Оборудование	Отсутствие навыков использования оборудования	10	7	3	210	109,3
		Сбой работы оборудования	6	4	2	48	
		Износ оборудования	7	5	2	70	
3	Среда	Недостаточное освещение	3	4	1	12	41,75
		Нарушение температурно-влажностного режима в цехах	4	5	4	80	
		Недостаточная чистота и порядок в цехах	3	4	1	12	
		Природно-климатические условия	3	7	3	63	
4	Технология	Отсутствие наглядных инструкций на рабочем месте	7	6	4	168	141
		Несоблюдение технологии производства ЖБИ	9	7	2	126	
		Неправильная обработка ЖБИ	7	6	5	210	
		Ошибка при разработке технической документации	6	5	2	60	
5	Люди	Недисциплинированный персонал	6	6	3	108	92,4
		Низкий уровень мотивации	6	5	2	60	
		Отсутствие опыта и квалификации персонала	5	6	3	90	
		Отсутствие постоянной системы обучения	8	4	3	96	
		Нерациональное делегирование должностных обязанностей	6	6	3	108	
6	Контроль качества	Устаревшие методы контроля	6	5	2	60	78
		Недостаточная точность измерений	8	6	2	96	
7	Предмет труда	Соответствие требованиям	9	5	3	135	143
		Качество транспортировки	9	7	3	189	
		Условия хранения	7	5	3	105	

Исходя, из полученных результатов таблицы 3.6 отобразим наглядное изменение показателей, используя статистический метод контроля качества, а именно диаграмму Парето представленную на рисунке Д.1 (приложение Д).

В ходе проведенного исследования наблюдается снижение таких показателей, как применение некачественных материалов, где ПЧР = 60, отсутствие опыта и квалификации персонала – ПЧР = 96. Тем самым, предложенные мероприятия являются эффективными.

На основе предложенных мероприятий также проведем анализ, направленный на выявление количества дефектных единиц в железобетонных изделиях предприятия ООО «ТзЖБИ». Наглядное выполнение данного анализа представлено в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Анализ качества многопустотных железобетонных «Плит Перекрытий» серии №1.090.1-1/88 с учетом предлагаемых мероприятий

Наименование изделия: многопустотные железобетонные «Плиты Перекрытия»			Серия: №1.090.1-1/88			Период контроля: с «3» мая – по «23» мая 2017г.											
№	Дефекты ЖБИ	Количество обнаруженных дефектов в партии продукции ЖБИ, дни															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Вздутие			2			1		3		1		1		2		10
2	Микротрещины	1			1		2	2			1			4		2	13
3	Глубокие трещины		1			2			1				2				6
4	Выбоины				2		1		1		3			2		3	12
5	Сколы бетонов			1		1				2	1		1		2		8
6	Пыление		2					1				2					5
7	Отшелушивание	1			3			1		1							6
8	Расслоение					4						2			1		7
Объем выборки		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	750
Количество дефектов		2	3	3	6	7	4	4	5	3	6	4	4	6	5	5	67
Количество годных единиц продукции		48	47	47	44	43	46	46	45	47	44	46	46	44	45	45	683
Доля дефектной единицы продукции, %		4	6	6	12	14	8	8	10	6	12	8	8	12	10	10	

Согласно представленной в первом разделе бакалаврской работы формуле 1.3 проведем расчет средней доли дефектных единиц продукции.

$$\bar{P} = \frac{67}{750} \times 100\% = 8,93\%.$$

Как видно применение предложенных мероприятий способствует снижению количества дефектной продукции на 67 единиц, что соответствует

8,93% от общего количества железобетонных изделий предприятия ООО «ТЗЖБИ».

В соответствии с выявленным количеством дефектов рассчитаем затраты на их устранение, которые будут составлять:

$$З = 67 \times 590,3 = 39550,1 \text{ руб.}$$

### 3.2 Расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий

Для того чтобы оценить внедрение предлагаемых мероприятий необходимо рассчитать такие показатели, как экономический эффект, экономическую эффективность и срок окупаемости реализации мероприятий.

Экономический эффект от внедрения данных мероприятий будет рассчитан по формуле 3.1:

$$\mathcal{E}_{\text{эГ}} = \text{ТЗ}_{\text{до}} - \text{ТЗ}_{\text{после}}, \quad (3.2)$$

где  $\text{ТЗ}_{\text{до}}$  – текущие затраты на устранение выявленных дефектов до внедрения мероприятий;

$\text{ТЗ}_{\text{после}}$  – текущие затраты на устранение выявленных дефектов после внедрения мероприятий.

Экономический эффект от внедрения данных мероприятий составит:

$$\mathcal{E}_{\text{эГ}} = 76739 - 39550,1 = 37188,9 \text{ руб.}$$

Таким образом, экономический эффект от внедрения данных мероприятий позволит снизить затраты на устранение выявленных дефектов на 37188,9 рублей.

Далее проведем расчет экономической эффективности от реализации данных мероприятий.

В таблице 3.8 представлены затраты на данные мероприятия

Таблица 3.8 – Затраты на внедрение предлагаемых мероприятий

№	Мероприятия	Затраты, руб.
1	Разработка системы обучения	
1.1	Повышение квалификации персонала по специальностям «Монтажник стальных и железобетонных конструкций 4-го разряда» и «Сварщик арматурных сеток и каркасов 3-го разряда»	17500
1.2	Аттестация персонала по специальности «Формовщик изделий, конструкций и строительных материалов 4-го разряда»	5000
2	Совершенствование процедуры входного контроля	
2.1	Бумага «Снегурочка» для распечатки нормативных документов, т.е. распечатка основных положений и рекомендаций о проведении входного контроля	275
Итого затраты, руб.:		22775

Экономическая эффективность от реализации данных мероприятий составит:

$$\mathcal{E}_э = \frac{\mathcal{E}_{эг}}{3} = \frac{37188,9}{22775} = 1,63.$$

Срок окупаемости от реализации мероприятий составит:

$$T_{ок} = \frac{3}{\mathcal{E}_{эг}} = \frac{22775}{37188,9} = 6 \text{ месяцев.}$$

Таким образом, подводя итоги третьего раздела бакалаврской работы можно сделать вывод о том, что предлагаемые мероприятия способствуют снижению уровня дефектности в железобетонной продукции предприятия ООО «ТЗЖБИ» и снижению затрат на их устранение, тем самым предлагаемые мероприятия являются эффективными.

## Заключение

В бакалаврской работе было раскрыто понятие дефект и его классификационные признаки, которые подразделяются по степени значимости, по месту возникновения, по методам и средствам обнаружения и устранения.

Для того чтобы выявить количество дефектных единиц продукции необходимо произвести расчет показателя уровня дефектности, который характеризует качество принятой продукции.

С целью снижения уровня дефектности используют специализированные инструменты контроля качества, которые включают в себя следующие статистические методы: стратификация (расслоение); гистограмма; диаграмма рассеяния (разброса); контрольный лист; контрольная карта (Шухарта); причинно-следственная диаграмма Исикавы; диаграмма Парето.

Во втором разделе был проведен анализ деятельности предприятия ООО «Тольяттинского завода железобетонных изделий», основным видом деятельности которого является производство железобетонной продукции. В результате проведенного анализа технико-экономических показателей за период 2014-2016 гг. было выявлено, что данное предприятие работает эффективно.

Исходя, из проведенного исследования качества железобетонных «Плит Перекрытий» было определено количество дефектной продукции равное 130 единицам, что составляет 17,33% от общего количества анализируемых железобетонных «Плит Перекрытий». На основе выявленного количества дефектов были определены затраты на устранение данных видов дефектов, которые составили 760739 рублей.

При помощи статистических методов контроля качества, а именно применение FMEA-анализа и построение диаграммы Парето были выявлены проблемы связанные с применением некачественных строительных изделий



и материалов и отсутствием опыта и квалификации персонала предприятия ООО «ТзЖБИ».

Для решения выявленных проблем были предложены мероприятия направленные на снижение уровня дефектности и повышения качества железобетонных «Плит Перекрытий».

На ООО «ТзЖБИ» из-за недостаточного опыта и квалификации персонала снижается качество железобетонных «Плит Перекрытий» и повышается уровень дефектности. Тем самым для минимизации данных проблем было предложено внедрение системы обучения персонала, которое включает в себя программы повышения квалификации и аттестации персонала.

Для проведения эффективной организации и технологии входного контроля качества поступающих строительных изделий и материалов был разработан регламент и алгоритм входного контроля.

При внедрении данных мероприятий «Гольяттинский завод железобетонных изделий» сможет понизить уровень дефектности в железобетонной партии продукции на 8,4%, а также повысить качество железобетонных «Плит Перекрытий».

Таким образом, цель бакалаврской работы достигнута, задачи реализованы.

## Список используемой литературы

1. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 1979-07-01. – М. : Стандартиформ, 2009. 49 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-11-01. – М. : Стандартиформ, 2015. 48 с.
3. ГОСТ Р 27.002-2009. Надежность в технике. Термины и определения. – Введ. 2011-01-01. – М. : Стандартиформ, 2011. 32 с.
4. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / В.В. Ефимов. – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 226 с.
5. Ефимов В.В. Сборник методов поиска новых идей и решений управления качеством / сост. В.В. Ефимов. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 195 с.
6. Виноградов Л.В. Средства и методы управления качеством : учеб. пособие по направлению «Менеджмент» / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурылов. – М. ИНФРА-М, 2016. – 220 с.
7. Беляев С.Ю. Управление качеством : учеб. пособие для бакалавров / С.Ю. Беляев, Ю.Н. Забродин, В.Д. Шапиро. – М. : Омега-Л, 2013. – 381 с.
8. Герасимов Б.И. Управление качеством: качество жизни : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, С.П. Спиридонов, Е.Б. Герасимова, А.Ю. Сизикин. – М. Инфра-М, 2016. – 304 с.
9. ГОСТ Р 51814.2 – 2001. Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – Введ. 2001-10-02. – Переизд. Июль 2006. – М. : Стандартиформ, 2006.
10. Р 50-601-40-93. Рекомендации. Входной контроль продукции. Основные положения

- 11.Виноградов Л.В. Средства и методы управления качеством : учеб. пособие по направлению «Менеджмент» / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурылов. – М. ИНФРА-М, 2016. – 220 с.
- 12.Беляев С.Ю. Управление качеством : учеб. пособие для бакалавров / С.Ю. Беляев, Ю.Н. Забродин, В.Д. Шапиро. – М. : Омега-Л, 2013. – 381 с.
- 13.Герасимов Б.И. Управление качеством: качество жизни : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, С.П. Спиридонов, Е.Б. Герасимова, А.Ю. Сизикин. – М. Инфра-М, 2016. – 304 с.
- 14.Аристов, О.В. Управление качеством : учебник / О.В. Аристов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 224 с.
- 15.Басовский Л.Е. Протасьев В.Б. Управление качеством : учебник. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 212 с.
- 16.Горбашко, Е.А. Управление качеством 2-е изд., испр. и доп. учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 450 с
- 17.Сафронов Н.А. Экономика организации (предприятия) : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по финансово-экономическим специальностям / Н.А. Сафронов. – 2-е изд., с изм. – Москва : Магистр : Инфра-М, 2014. – 253 с.
- 18.Сафронов Н.А. Экономика организации (предприятия) : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по финансово-экономическим специальностям / Н.А. Сафронов. – 2-е изд., с изм. – Москва : Магистр : Инфра-М, 2014. – 253 с.
- 19.Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. / Г.В. Савицкая. – 6-е изд. перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 284 с.

- 20.Одинцов В.А. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учеб. пособие для нач. проф. образования / В.А. Одинцов. – М. : Академия, 2013. – 252 с.
- 21.Косолапова М.В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учебник / М.В. Косолапов, В.А. Свободин. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 248 с.
- 22.Балабанов И.Т. Анализ и планирование финансов хозяйствующего субъекта. – М. : Финансы и статистика, 2012. – 109 с.
- 23.Лукичева, Л.И. Управленческие решения: учебник / Л.И.Лукичева. - М. : ОМЕГА-Л, 2014. – 383 с.
- 24.Попова О.Г. Качество продукции – актуальная экономическая проблема / О.Г. Попова // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – №10. – с. 14.
- 25.Версан В.Г. Интеграция управления качеством продукции: новые возможности / В.Г. Версан. – М. : Издательство стандартов, 2012. – 218 с.
- 26.Драчев, О.Н. Статистические методы управления качеством / О.Н. Драчев, А.А. Жилин. - М. : ТНТ, 2012. – 98 с.
- 27.Гембрис С., Геррман Й. Управление качеством. – Изд-во : SmartBook, 2013. – 128 с.
- 28.Румянцева З. П. Общее управление организацией. Теория и практика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / З.П. Румянцева. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 304 с.
- 29.Контроль качества и дефекты товаров. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.be5.biz/ekonomika/t006/10.htm/> (дата обращения: 25.11.2016).
- 30.Классификация дефектов. Методы, средства и последовательность дефектации. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/5853311/page:14/> (дата обращения: 25.11.2016).

31. Центр креативных технологий. Метод «Семь основных инструментов качества». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0006/> (дата обращения: 01.12.2016).
32. VIII Международная студенческая электронная научная конференция. «Студенческий научный форум 2016». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scienceforum.ru/2016/> (дата обращения: 05.12.2016).
33. Официальный сайт предприятия ООО «ТзЖБИ». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tzzbi.ru/> (дата обращения: 05.01.2017).
34. Объединенные заводы ЖБИ. Дефекты ЖБИ. [Электронный ресурс]. <http://oz-gbi.ru/stati/defekty-zhbi/> (дата обращения: 12.05.2017).
35. MasterBetona. Дефекты бетона: механические, эксплуатационные и климатические. Профилактика и ремонт. [Электронный ресурс]. URL: <http://masterabetona.ru/betonirovaniye/448-defekty-betona> (дата обращения: 24.05.2017).
36. Townsnell P., Gebhardt J. Quality makes money. How to involve staff in the quality assurance / AL process. Raskin-M .: RIA "Standards and quality", 2012 – 160 p.
37. Harrington J.H. Quality management in American corporations / J.H. Harrington. – Moscow: Economics, 2012. – 500 p.
38. «International Automotive Supplier Industry in Russia. Survey Report. March 2013» // Automotive Overview. – 2013. – № 5. – С. 10-12.
39. «International Automotive Supplier Industry in Russia. Survey Report. March 2014» // Automotive Overview. – 2014. – № 5. – С. 11-14.

# Приложение А

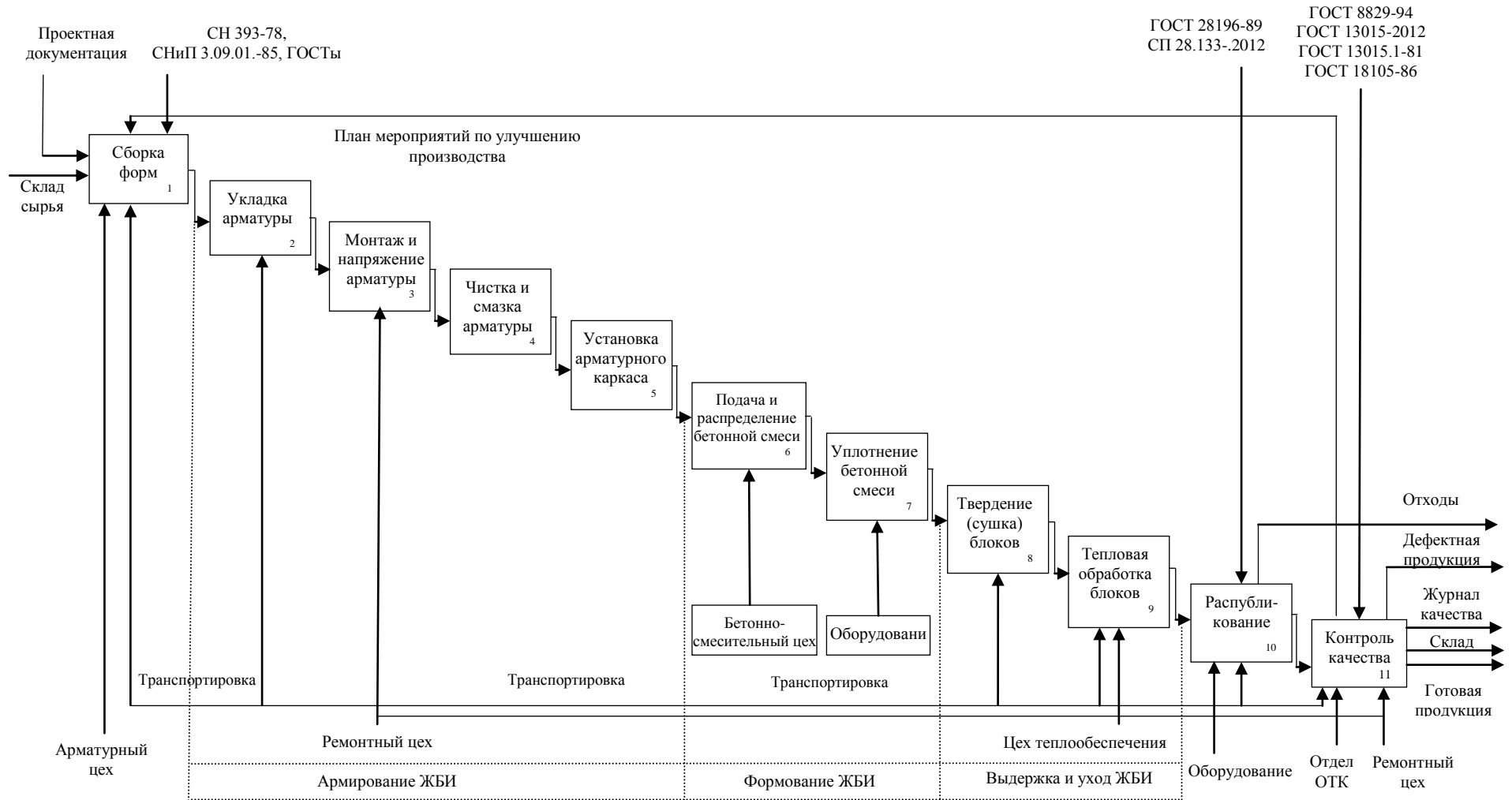


Рисунок А.1 – Схема технологического процесса производства железобетонной продукции ООО «ТзЖБИ»

Таблица Б.1 – Нормативные документы к технологическим процессам производства железобетонных изделий

№	Технологический процесс	Нормативные документы к процессу
1	Сборка арматурных форм	Проектная документация
		СН 393-78. Инструкция по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций.
		СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий.
		ГОСТ 10922-2012. Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия.
		ГОСТ 23117-91. Зажимы полуавтоматические для натяжения арматуры железобетонных конструкций. Технические условия.
		ГОСТ 14098-68. Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка. Основные типы и конструктивные элементы.
		ГОСТ 25781-83. Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия.
		ГОСТ 13015.0-83. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные.
		ГОСТ 23279-85. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий.
2	Армирование	ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
		ГОСТ 25912.4-91. Арматурные и монтажно-стыковые изделия железобетонных плит. Конструкция.
3	Формование	ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия.
		ГОСТ 27006-86. Бетоны. Правила подбора составов.
		ГОСТ 23676-79. Весы для статического взвешивания. Пределы взвешивания. Метрологические параметры.
		ГОСТ 16349-85. Смесители циклические для строительных материалов. Технические условия
		ГОСТ 6508-81. Растворосмесители циклические. Технические условия.
ГОСТ 25781-8. Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия.		
4	Выдержка и уход	СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий.(п. 6. Тепловая обработка изделий)
5	Распубликование	ГОСТ 28196-89. Краски водно-дисперсионные.
		СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция
6	Контроль качества	ГОСТ 8829-94 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости.
		ГОСТ 13015-2012. Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения.
		ГОСТ 13015.1-81. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Приемка
		ГОСТ 18105-86. Бетоны. Правила контроля прочности.

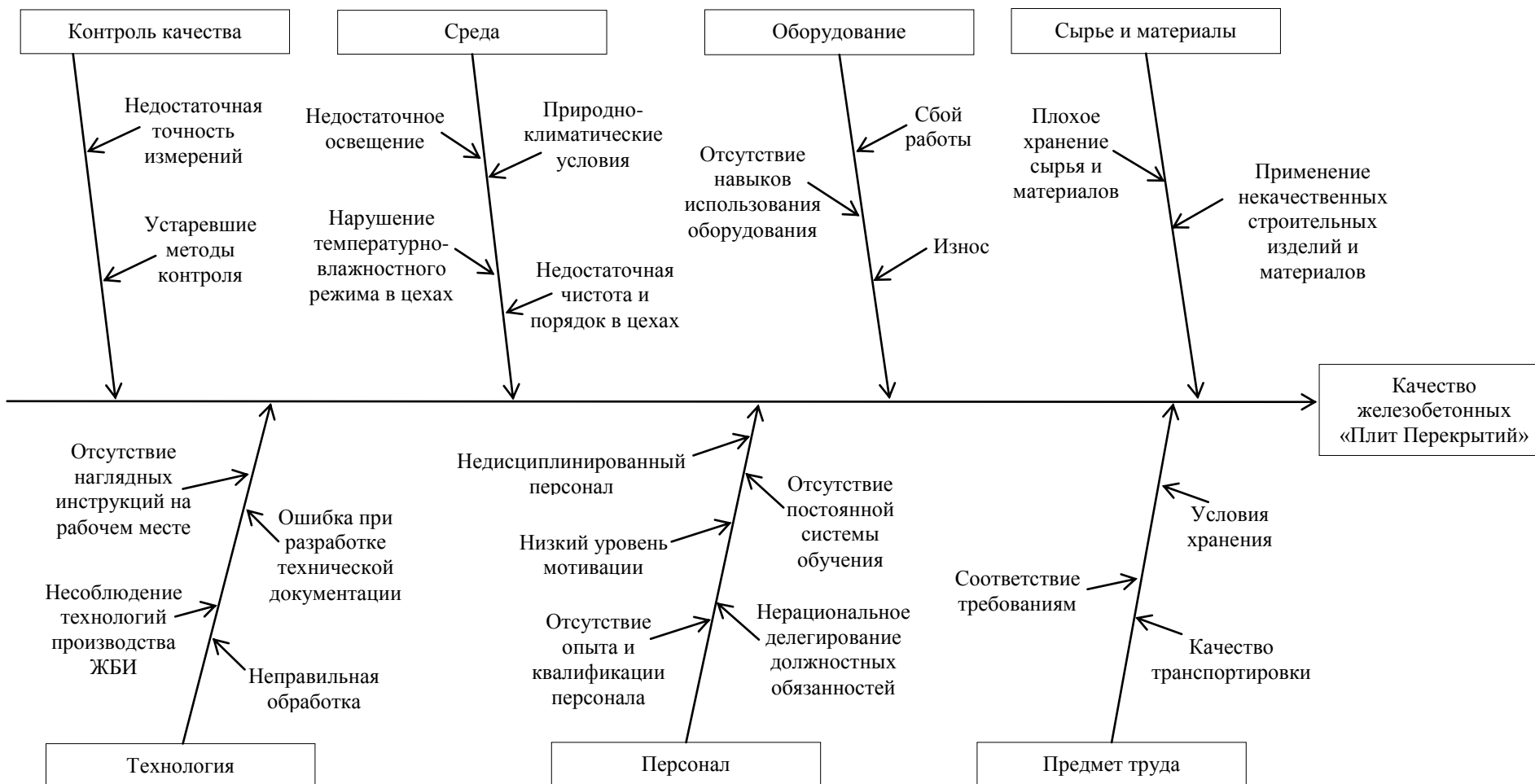


Рисунок В.1 – Причинно-следственная диаграмма Исикавы



Таблица Г.1 – Анализ влияющих факторов на качество железобетонных «Плит перекрытий» серии №1.090.1-1/88

№	Показатели	Критерий значимости	S	Причина возникновения	O	Последствия выявленных причин	D	ПЧР	ПЧР
1	Применение некачественных строительных изделий и материалов	Критическое	9	Неэффективная организация и технология входного контроля качества продукции	4	Ухудшение основных технических требований к ЖБИ обеспечивающих их качество, надежность, долговечность, пожаростойкость, химико-биологическую устойчивость, морозостойкость и др.	6	216	160,5
2	Плохое хранение сырья и материалов	Важное	7	Невыполнение норм и правил условия хранения запасов сырья и материалов	3		5	105	
3	Отсутствие навыков использования оборудования	Критическое	9	Недостаточная квалификация персонала	7	Неправильное распределение бетонной смеси, недостаточная вибрация при уплотнении и др.	3	189	102,3
4	Сбой работы оборудования	Умеренное	6	1. Отсутствие мониторинга оборудования 2. Превышение допустимых нагрузок	4	Нарушение внешнего вида продукции	2	48	
5	Износ оборудования	Важное	7	Отсутствие аттестации оборудования	5	Остановка технологического процесса производства	2	70	
6	Недостаточное освещение	Незначительное	3	Несоблюдение эргономики	4	Дефект организации и рабочего места	1	12	41,75
7	Нарушение температурно-влажностного режима в цехах	Очень слабое	4	Несоблюдение ГОСТа и СНиПа	5	Появление биологической коррозии, снижение прочности и надежности	4	80	
8	Недостаточная чистота и порядок в цехах	Незначительное	3	Несоблюдение санитарных требований	4	Присутствие у продукции лишних элементов	1	12	
9	Природно-климатические условия	Незначительное	3	Несоблюдение норм хранения готовой продукции	7	Появление незначительных дефектов: отшелушивание, выбоины, выцветивание, расслоение, коррозия	3	63	

Продолжение Таблицы Г.1

№	Показатели	Критерий значимости	S	Причина возникновения дефектов	O	Последствия выявленных дефектов	D	ПЧР	ПЧР
10	Отсутствие наглядных инструкций на рабочем месте	Важное	7	Отклонение технических характеристик продукции	6	Возникновение критически-неустраняемых дефектов	4	168	141
11	Несоблюдение технологии производства ЖБИ	Критическое	9		7	Нарушение армирования, появление глубоких трещин	2	126	
12	Неправильная обработка ЖБИ	Важное	7	Несоблюдение нормативно-технической и конструкторской документации	6	Снижение срока эксплуатации ЖБИ	5	210	
13	Ошибка при разработке технической документации	Умеренное	6	В ТЗ не прописаны требования, предъявляемые к технологии производства	5	Возникновение критически-неустраняемых дефектов	2	60	
14	Недисциплинированный персонал	Умеренное	6	Неэффективное распределение труда	6	Дефектная продукция	3	108	146,4
15	Низкий уровень мотивации	Умеренное	6	Незаинтересованность руководства предприятия	5	Дефектная продукция	2	60	
16	Отсутствие опыта и квалификации персонала	Критическое	10	Отсутствие теоретических и практических знаний и навыков	9	Возникновение критически-неустраняемых дефектов	4	360	
17	Отсутствие постоянной системы обучения	Очень важное	8	Незаинтересованность руководства предприятия	4	Дефектная продукция	3	96	
18	Нерациональное делегирование должностных обязанностей	Умеренное	6	Недостаточный уровень образования и компетенция управленческого персонала	6	Дефектная продукция	3	108	
19	Устаревшие методы контроля	Умеренное	6	Несвоевременное принятие мер по усовершенствованию методов контроля качества	5	Отклонения размеров от опытного образца	2	60	78
20	Недостаточная точность измерений	Очень важное	8	Не произведена калибровка измерительных систем	6		2	96	
21	Соответствие требованиям	Критическое	9	Несоответствие заявленным требованиям и нормативам	5	Дефектная продукция	3	135	143
22	Качество транспортировки	Критическое	9	Несоблюдение документированной методики транспортировки, складирования и хранения продукции	7	1. Появление глубоких трещин и сколов 2. Нарушение внешнего вида ЖБИ	3	189	
23	Условия хранения	Важное	7		5		3	105	
Всего:									117,1

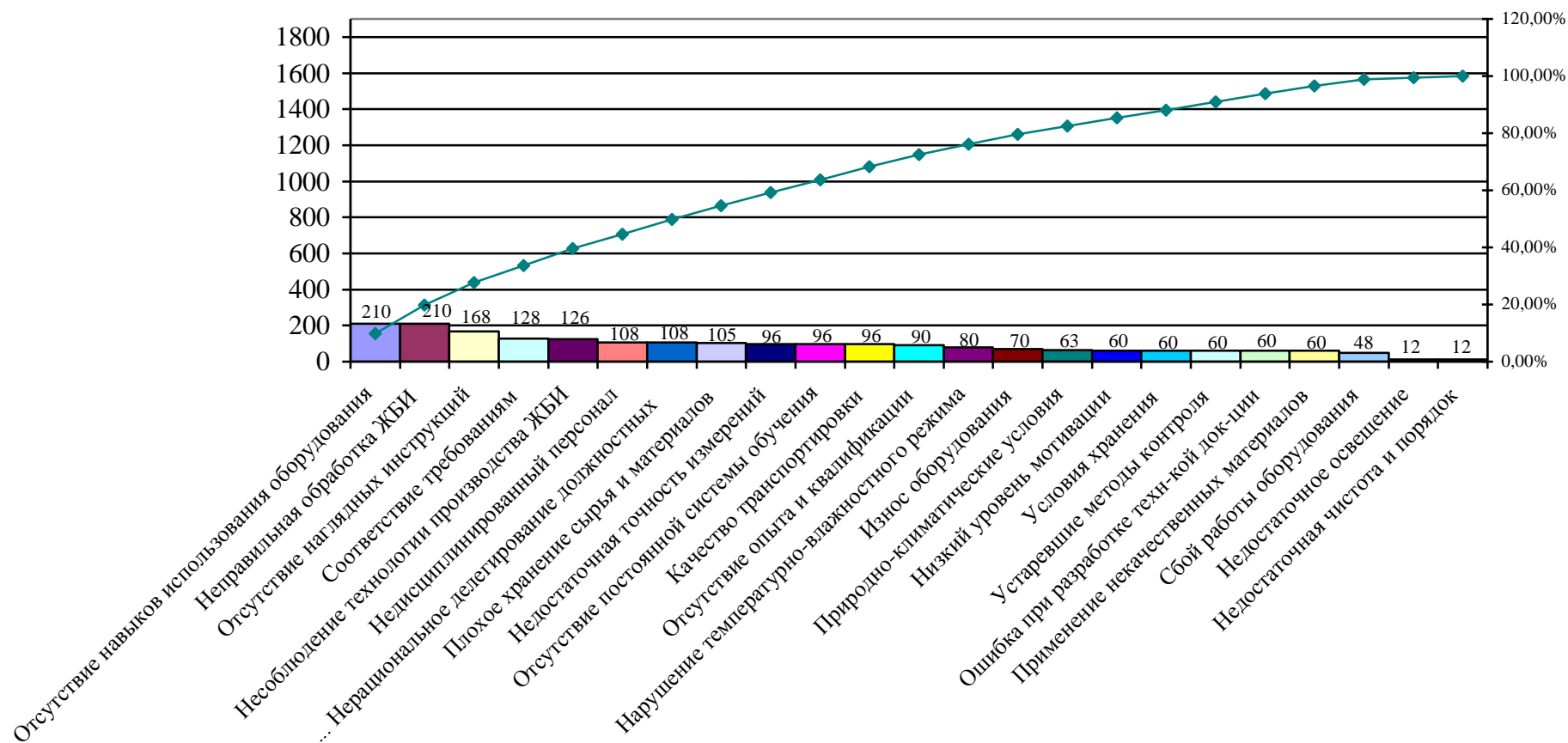


Рисунок Д.1 – Диаграмма Парето с учетом предложенных мероприятий по улучшению качества железобетонных «Плит перекрытий» серии №1.090.1-1/88