

УДК 69.059

**РИСКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ****Евсеева Ольга Вячеславна**аспирант,
Сибирский государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Новосибирск**Аннотация**

В данной статье рассмотрены риски возникновения дефектов при производстве железобетонных изделий. Классифицированы дефекты железобетонных конструкций на стадиях производства и эксплуатации, рассмотрены причины их появления.

Ключевые слова: возникновение дефектов, дефекты железобетонных изделий, производство железобетонных изделий.

**RISKS OF DEFECTS IN THE PRODUCTION OF REINFORCED CONCRETE
PRODUCTS****Olga V. Evseeva**graduate student,
Siberian transport university,
Russia, Novosibirsk**ABSTRACT**

This article discusses the risks of defects in the production of reinforced concrete products. Defects of reinforced concrete structures at the stages of production and operation are classified, the reasons for their occurrence are considered.

Keywords: occurrence of defects, defects of reinforced concrete products, production of reinforced concrete products.

Строительство представляет собой сложную вероятностную систему, которой свойственны не полные отказы (прекращение работы), а частичные сбои, ведущие к снижению интенсивности строительства и отставанию от запланированных сроков проведения работ. Основной задачей при производстве железобетонных конструкций является обеспечение эксплуатационной пригодности выпускаемой продукции с минимальными затратами [6].

Ключевыми характеристиками железобетонных изделий (ЖБИ) являются прочность и продолжительность эксплуатационного срока [2]. Железобетонные конструкции должны соответствовать требованиям нормативной документации. Нарушение технологий их производства, монтажа, а также несоблюдение запланированных условий эксплуатации приводит к появлению дефектов бетонных и железобетонных изделий и конструкций [4]. Они могут стать причиной сокращения срока эксплуатации и возникновения аварийных ситуаций.

Не всегда правильно и своевременно учитываются потери, которые несут предприятия от выпуска недоброкачественной дефектной продукции. Объясняется это недостатками в организации систематической информации о качестве выпускаемых предприятиями изделий. Неполные и не всегда научно обоснованные данные о фактическом уровне качества изделий не позволяют определить наиболее рациональные направления работы по устранению дефектов сборных конструкций, предотвращению причин брака [5]. Значительная часть важной информации о качестве технологических процессов, материалов, оборудования и готовых изделий не используется, не организованы ее систематизация и анализ.

Качество продукции – это совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность к потреблению, ее способность удовлетворять своему назначению. Каждой вещи, изделию, виду продукции присущи свои особые свойства, характеризующие их качество [6].

Измерение показателей качества готовых железобетонных изделий мера необходимая, но она лишь фиксирует свершившийся факт и не предупреждает появление дефектов [6]. Поэтому важно произвести систематизацию дефектов ЖБИ и причин их появления на стадии производства и эксплуатации.

Случайный характер технологических процессов обуславливает риск непроизводственных затрат от возникновения дефектов при изготовлении ЖБК и развития их последствий на начальной стадии эксплуатации конструкций в составе ИССО. Нередки случаи, когда на бетонных заводах риск таких затрат не учитывается и не сопоставляется с качеством производства, а сумма фактических непроизводственных затрат включается в себестоимость произведенной продукции для обеспечения планируемого уровня рентабельности.

Свойства конструкций формируются в ходе технологических процессов (ТП), управляемых через регулирование в необходимых пределах значений контролируемых показателей (КП) [6]. В случае если значение КП выходят за нормативные рамки, то это явление расценивается как дефект ТП, увеличивающий вероятность получить готовую конструкцию с несоответствующими параметрами. Таким образом, случай выхода значения контролируемого показателя (КП) X за пределы поля допуска $[X_1, X_2]$ будет рассматриваться как дефект ТП.

Для описания сценария возникновения дефектов и развития их последствий рассмотрим их классификацию. Для этого будет достаточно критериев, установленных в стандарте: по способу выявления (явные и скрытые), по возможности устранения (устраняемые и неустраняемые), по степени влияния (критический, значительный, малозначительный). Все рассматриваемые виды дефектов будут явными, т.к. для их выявления в нормативной документации предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

Изделие (ОК), имеющее хотя бы один дефект считается дефектным [5]. Под браком будем понимать готовые ЖБК, передача которых недопустима потребителю из-за наличия дефектов [5]. Кроме того, производственные отношения между смежными ТП также следует рассматривать по принципу поставщик–потребитель, где некий полуфабрикат (ОК), являющийся выходом из одного ТП, одновременно является входом в следующий ТП. В

этом случае ОК также считаем браком, если его передача на следующий ТП не допустима из-за наличия дефектов.

На основании обзора работ Абрамова Д.С., Лермана В.Д., Руфферта Г. и других [1,5,7,8], а также по результатам периодических проверок с участием автора бетонных заводов железобетонного завода ООО «N» систематизируем дефекты сборных железобетонных конструкций и причины их появления на стадиях производства и эксплуатации.

Влияние основных дефектов стадии производства по каждому ТП на конечные свойства готовых ЖБК и показатели их надежности (безотказность, долговечность) представим в виде схемы на рисунке 1. Наиболее распространенные виды дефектов и их причины образования на стадии эксплуатации в общем виде представим на рисунке 2.

Вероятность возникновения любого из дефектов в сочетании с затратами на их устранение, а также ликвидацию причин и последствий, образуют риск возникновения дефектов.

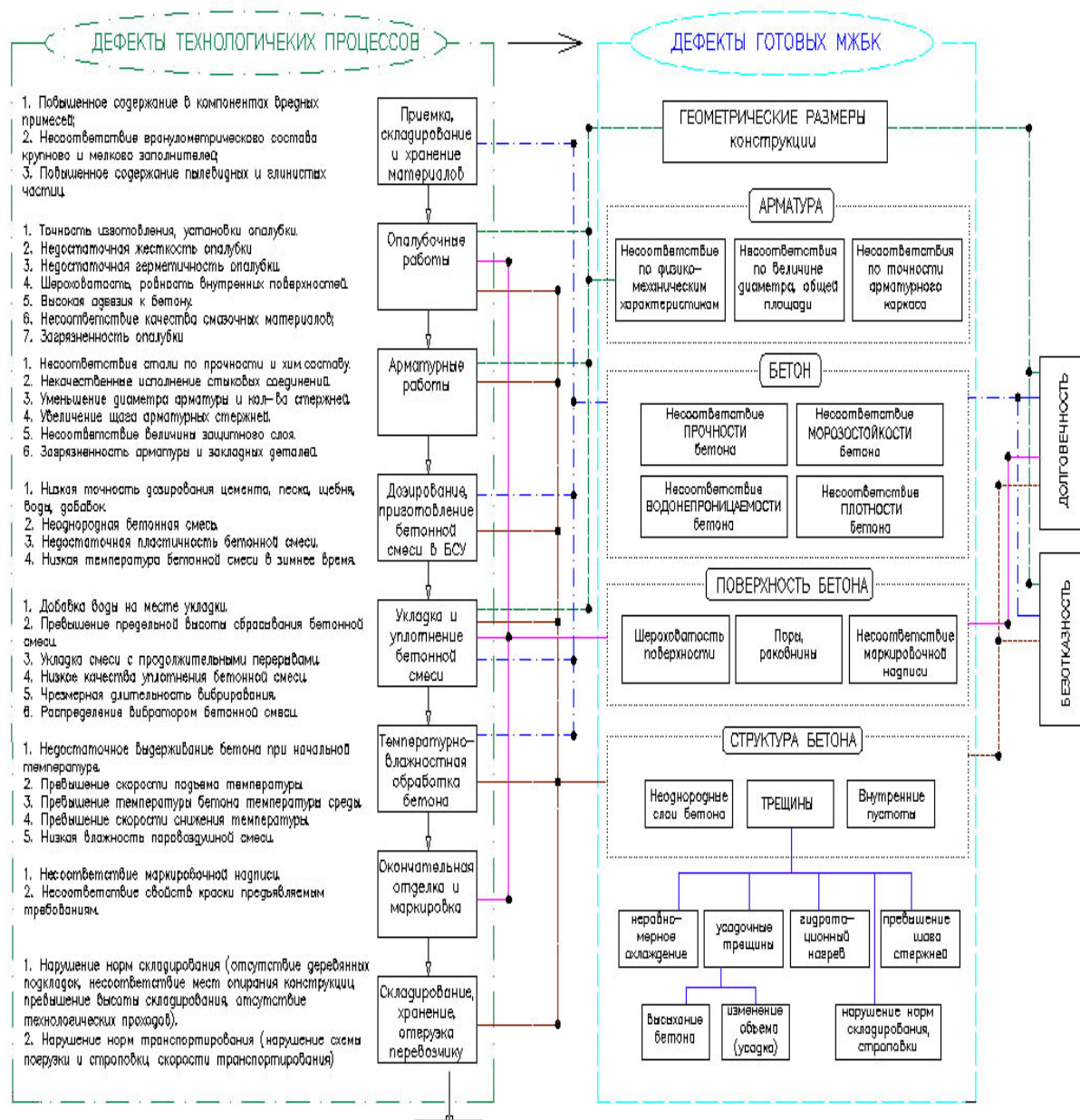


Рисунок 1 – Дефекты стадии производства сборных железобетонных конструкций

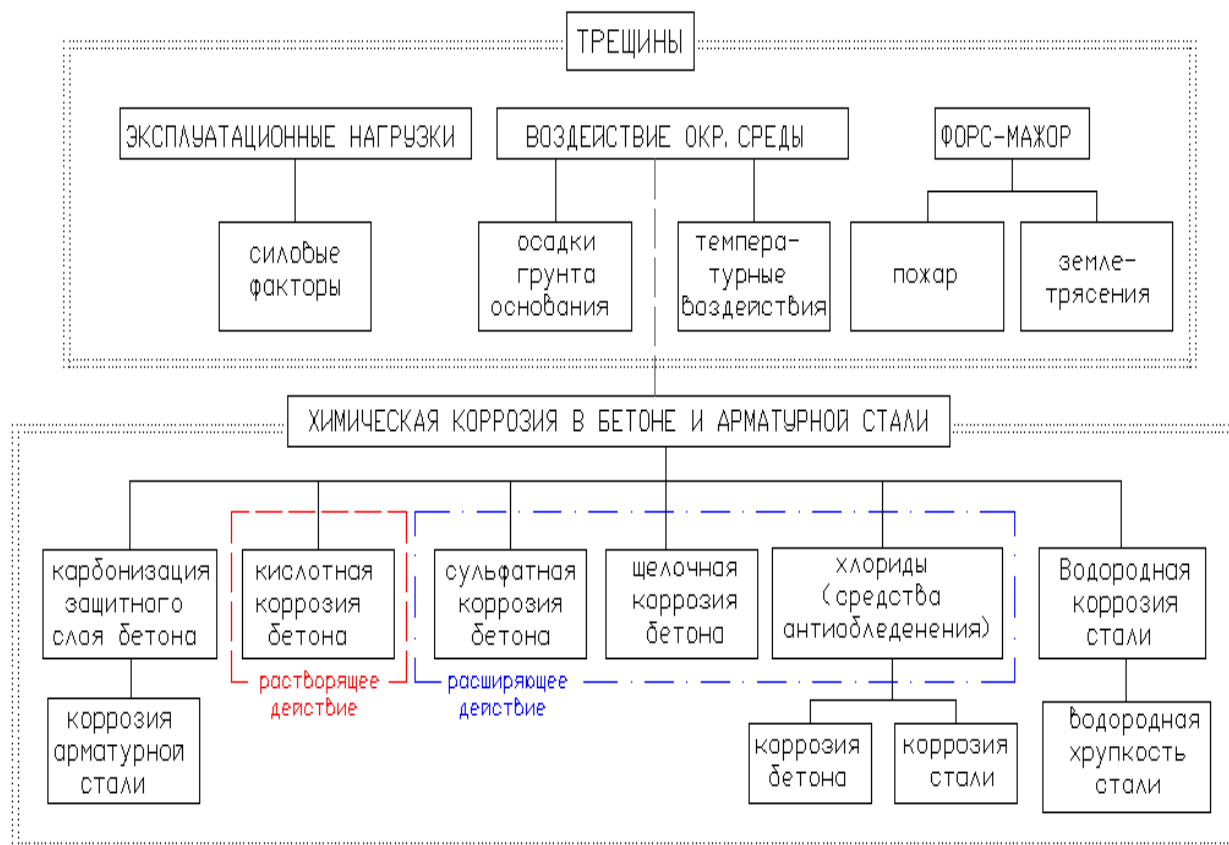


Рисунок 2 – Дефекты стадии эксплуатации железобетонных конструкций

Термин «риск» стандартами [3] определяется как «сочетание вероятности события и его последствий». Событие, при котором происходит переход системы из работоспособного состояния в неработоспособное [1], становится невозможным, выполнение заданных функций по назначению определяется как отказ производственной системы. Различают четыре вида неработоспособных состояний систем:

- по причине технического отказа средств производства;
- по производительности;
- по превышению производственных затрат;
- по несоответствующим параметрам продукции.

Для оценки рисков возникновения дефектов из названных видов отказа в рамках исследования ограничимся рассмотрением только двух последних.

Последствия отказа характеризуются величиной ущерба, выраженного в финансовых затратах [3]. Все затраты на обеспечение качества подразделяются на две группы:

а) Затраты «на соответствие» состоят из затрат на предотвращение отказов (повышение квалификации персонала, модернизация объектов инфраструктуры) и затрат на оценку качества (контроль и испытания, сертификация условий производства и продукции). Затраты на соответствие возможно подсчитать только на основе проведения конкретных мероприятий на бетонном заводе, учитывая его мощность, организационную структуру, уровень технической оснащенности и т.п. В связи с тем, что границы исследования не привязывается к конкретному бетонному заводу, то эта группа не рассматривается.

б) Затраты «на несоответствие» образуются затратами на ликвидацию последствий отказов. Затраты на несоответствие возможно с достаточной степенью точности оценить

проанализировав последствия реализации возможных дефектов при изготовлении определенных конструкций.

Оперируя уже введенными понятиями и принятыми ограничениями, определим риск возникновения дефектов как сочетание вероятности их появления при производстве ЖБК и/или в начальный период эксплуатации сооружения и сопутствующих затрат «на несоответствие».

Уровень приемлемости риска в большей степени определяется финансовыми возможностями производителя. Однако, риск затрат от возникновения дефектов (непроизводственных затрат) можно считать приемлемым при условии его неперевышения трех процентов от стоимости одной единицы конструкции.

Список литературы:

1. Абрамов Д.С., Лерман В.Д. Производственный контроль качества железобетонных изделий: учебное пособие для вузов/ Д.С. Абрамов – Л.: Стройиздат. Ленингр. отделение, 2015. 160 с.
2. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс. Учебник для вузов/ В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – 6 изд., доп. и перераб. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2009. 768 с.
3. Байбурин А.Х., Головнев С.Г. Качество и безопасность строительных технологий. Челябинск: ЮУрГУ, 2006. 453 с.
4. Гвоздев А.А. Новое о прочности железобетона / А.А. Гвоздев, С.А. Дмитриев, С.М. Крылов и др.. Под ред. К.В. Михайлова. М.: Стройиздат, 1977. 272 с.
5. Гроздов В.Т. Дефекты строительных конструкций и их последствия / В.Т. Гроздов. СПб., 2005. 137 с.
6. Иосилевский Л.И. Надежность – главный показатель потребительских свойств строительной конструкции: учебное пособие/ Л.И. Иосилевский, П.В. Леонов. – Транспортно строительство, 2003, №12, – С. 13-15.
7. Руфферт Г. Дефекты бетонных конструкций / Пер. с нем. И.Г. Зеленцова; Под ред. В.Б. Семенова. – М.: Стройиздат, 1987. 111 с.
8. Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов. Утв. Главной инспекцией Госархстройнадзора России от 17.11.1993 г. 24 с.

References:

1. Abramov D.S., Lerman V.D. Production quality control of reinforced concrete products: a textbook for universities / D.S. Abramov - L.: Stroyizdat. Leningrad. Department, 2015. 160 p.
2. Baikov V.N. Reinforced concrete structures. General course. Textbook for universities / V.N. Baikov, E.E. Sigalov. - 6th ed., additional and revised. - M.: LLC "BASTET", 2009. 768 p.
3. Baiburin A.Kh., Golovnev S.G. Quality and safety of construction technologies. Chelyabinsk: YuUrGU, 2006. 453 p.
4. Gvozdev A.A. New about the strength of reinforced concrete / A.A. Gvozdev, S.A. Dmitriev, S.M. Krylov and others. Ed. K.V. Mikhailov. Moscow: Stroyizdat, 1977. 272 p.

5. Grozdov V.T. Defects of building structures and their consequences / V.T. Grozdov. SPb., 2005. 137 p.
6. Iosilevsky L.I. Reliability is the main indicator of consumer properties of a building structure: textbook / L.I. Iosilevsky, P.V. Leonov. - Transport construction, 2003, No. 12, - S. 13-15.
7. Ruffert G. Defects in concrete structures / Per. with him. I.G. Zelentsova; Ed. V.B. Semenov. - M.: Stroyizdat, 1987. 111 p.
8. Classifier of the main types of defects in construction and building materials industry. Approved The Main Inspectorate of the Gosarchstroynadzor of Russia dated 11/17/1993, 24 p.