ООО «СистемаКонтроля» по работе с строительными объектами

Содержание

[1. Анализ 1](#_Toc208946165)

[Функциональные требования 2](#_Toc208946166)

[Нефункциональные требования 5](#_Toc208946167)

[Матрица ролей и прав доступа 7](#_Toc208946168)

Цель разработки — создать монолитное веб-приложение для централизованного управления дефектами на строительных объектах. Система должна обеспечить полный цикл работы: от регистрации дефекта и назначения исполнителя до контроля статусов и формирования отчётности для руководства.

Система предназначена для:

• инженеров (регистрация дефектов, обновление информации);

• менеджеров (назначение задач, контроль сроков, формирование отчётов);

• руководителей и заказчиков (просмотр прогресса и отчётности).

1. Анализ

Проведем полный анализ предметной области: зафиксирует бизнес-цели, определим роли пользователей и опишем типовые сценарии. Соберем функциональные и нефункциональные требования проекта и реализуем SRS, а также представим диаграммы вариантов использования и набор пользовательских историй. Начнем с описания функциональных требований

Функциональные требования

**FR-001 — Регистрация пользователей и аутентификация**

* **Описание:** система должна позволять пользователям регистрироваться и входить под учётной записью. Поддерживается восстановление пароля.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** доступ к системе через браузер, наличие подключения к интернету.
* **Критерий принятия:**
  1. Новый пользователь может создать учётную запись.
  2. Система проверяет уникальность логина/email.
  3. Пользователь может войти с правильными данными.
  4. При неверном пароле — сообщение об ошибке.
  5. Возможность сброса пароля через email.
* **Связанные NFR:** NFR-005 (хранение паролей с bcrypt/argon2), NFR-006 (безопасность от XSS/SQLi/CSRF).

**FR-002 — Разграничение прав доступа (менеджер, инженер, наблюдатель)**

* **Описание:** система должна реализовать ролевую модель с ограничением прав: инженер — создаёт и редактирует дефекты; менеджер — назначает задачи, управляет статусами, формирует отчёты; наблюдатель — только просмотр.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** пользователь аутентифицирован.
* **Критерий принятия:**
  1. Разные роли видят разные разделы интерфейса.
  2. Действия, не доступные роли, блокируются.
  3. Попытка доступа к запрещённым действиям фиксируется и отклоняется.
* **Связанные NFR:** NFR-006 (безопасность).

**FR-003 — Управление проектами/объектами и их этапами**

* **Описание:** система должна позволять создавать объекты строительства, разделять их на этапы и связывать дефекты с конкретным этапом.
* **Приоритет:** Should-have
* **Предусловия:** пользователь — менеджер или выше.
* **Критерий принятия:**
  1. Менеджер может создать проект (название, описание, сроки).
  2. Возможность добавлять/редактировать этапы.
  3. Дефекты можно привязывать к этапу.
  4. Отчётность учитывает этапы.
* **Связанные NFR:** NFR-003 (адаптивный интерфейс).

**FR-004 — Создание и редактирование дефектов**

* **Описание:** пользователи могут добавлять дефекты с атрибутами: Заголовок, Описание, Приоритет, Исполнитель, Срок, Вложения, Теги. Дефекты можно редактировать.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** пользователь в роли инженер или менеджер.
* **Критерий принятия:**
  1. Создание дефекта присваивает ему ID и статус «Новая».
  2. Все обязательные поля (заголовок, приоритет, срок) должны быть заполнены.
  3. Вложения сохраняются и доступны.
  4. При изменении исполнителя фиксируется история изменений.
* **Связанные NFR:** NFR-001 (отклик ≤1с), NFR-006 (безопасность).

**FR-005 — Управление статусами дефектов**

* **Описание:** дефекты должны переходить по статусам: «Новая» → «В работе» → «На проверке» → «Закрыта» или «Отменена».
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** дефект создан.
* **Критерий принятия:**
  1. Статус изменяется только по установленному процессу.
  2. Нельзя миновать обязательные стадии (например, «В работе» перед «На проверке»).
  3. Все изменения фиксируются в истории.
* **Связанные NFR:** NFR-006 (безопасность).

**FR-006 — Ведение комментариев и истории изменений**

* **Описание:** пользователи могут оставлять комментарии к дефектам. Все изменения фиксируются (дата, автор, что изменено).
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** пользователь аутентифицирован.
* **Критерий принятия:**
  1. Добавление комментария отображает его авторство и время.
  2. История изменений доступна для просмотра.
  3. История хранит все изменения статуса, исполнителя и сроков.
* **Связанные NFR:** NFR-002 (резервное копирование).

**FR-007 — Поиск, сортировка и фильтрация дефектов**

* **Описание:** пользователи должны иметь возможность искать дефекты по параметрам (заголовок, статус, исполнитель, приоритет, этап) и сортировать их.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** наличие дефектов в системе.
* **Критерий принятия:**
  1. Поиск по ключевым словам работает корректно.
  2. Фильтры можно комбинировать.
  3. Сортировка возможна по дате создания, приоритету, статусу.
* **Связанные NFR:** NFR-001 (отклик ≤1с).

**FR-008 — Экспорт отчётности в CSV/Excel**

* **Описание:** система должна предоставлять возможность выгрузки данных о дефектах и проектах в CSV/Excel.
* **Приоритет:** Should-have
* **Предусловия:** данные в системе существуют.
* **Критерий принятия:**
  1. Менеджер может выгрузить отчёт по выбранному проекту/этапу.
  2. В отчёт попадают дефекты с основными атрибутами.
  3. Формат CSV/Excel корректно открывается в Excel/LibreOffice.
* **Связанные NFR:** NFR-004 (совместимость с браузерами).

**FR-009 — Просмотр аналитических отчётов (графики, статистика)**

* **Описание:** пользователи с ролью менеджер или руководитель должны видеть графики прогресса, статистику по дефектам (количество на этапах, среднее время закрытия, динамика).
* **Приоритет:** Could-have (частично MVP — базовые отчёты)
* **Предусловия:** система содержит накопленные данные.
* **Критерий принятия:**
  1. Доступны графики по количеству дефектов в статусах.
  2. Доступна статистика по срокам закрытия.
  3. Интерфейс аналитики доступен только менеджерам и выше.
* **Связанные NFR:** NFR-003 (адаптивный интерфейс).

Нефункциональные требования

Далее выделим список нефункциональных требований и опишем их особенности.

**NFR-001 — Время отклика страницы ≤ 1 секунды (для 50 активных пользователей)**

* **Описание:** система должна обеспечивать отклик интерфейса (время загрузки страниц и ответов API) не более 1 секунды при одновременной работе до 50 активных пользователей.
* **Приоритет:** Should-have
* **Предусловия:** нагрузочное тестирование проводится в рабочей среде.
* **Критерий принятия:**
  1. Среднее время ответа API ≤ 1с при 50 одновременных запросах.
  2. Время рендеринга основных страниц (список дефектов, карточка дефекта) ≤ 1с в 95-м перцентиле.
  3. Нагрузка выше 50 пользователей должна деградировать плавно (не обрушивать систему).
* **Связанные FR:** FR-004 (создание/редактирование дефектов), FR-007 (поиск и фильтрация).

**NFR-002 — Резервное копирование БД раз в сутки**

* **Описание:** система должна выполнять автоматическое резервное копирование базы данных с ежедневной периодичностью и обеспечивать восстановление данных.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** настроенная инфраструктура (сервер БД и хранилище бэкапов).
* **Критерий принятия:**
  1. Бэкап запускается автоматически 1 раз в сутки.
  2. Срок хранения бэкапов — не менее 14 дней.
  3. Успешно проведён тест восстановления данных из бэкапа.
* **Связанные FR:** FR-006 (история изменений), FR-004 (дефекты с вложениями).

**NFR-003 — Интерфейс на русском языке, адаптивный под ПК/планшеты**

* **Описание:** пользовательский интерфейс должен быть на русском языке и корректно отображаться на экранах ПК и планшетов.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** доступ к системе с устройств разных форм-факторов.
* **Критерий принятия:**
  1. Все основные элементы UI переведены на русский язык.
  2. На ПК (ширина экрана ≥ 1280px) интерфейс отображается корректно.
  3. На планшетах (ширина экрана ≥ 768px) интерфейс остаётся удобным для работы (адаптивная вёрстка).
* **Связанные FR:** FR-009 (аналитика), FR-004 (карточка дефекта).

**NFR-004 — Совместимость с Chrome/Firefox/Edge последних версий**

* **Описание:** система должна работать в актуальных стабильных версиях браузеров Chrome, Firefox и Edge.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** пользователь открывает систему через один из поддерживаемых браузеров.
* **Критерий принятия:**
  1. Проверка UI и API в последних версиях Chrome, Firefox, Edge.
  2. Функционал системы работает одинаково во всех перечисленных браузерах.
  3. Нет критичных различий в отображении интерфейса.
* **Связанные FR:** FR-008 (экспорт отчётов), FR-001 (аутентификация).

**NFR-005 — Пароли хранить с использованием bcrypt или argon2**

* **Описание:** пароли пользователей должны храниться в БД только в виде хэшей с солью, используя bcrypt или argon2.
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** пользователь зарегистрирован.
* **Критерий принятия:**
  1. В базе данных отсутствуют пароли в открытом виде.
  2. При проверке входа используется сравнение хэша пароля.
  3. Хэширование выполняется с использованием соли и алгоритма bcrypt или argon2.
* **Связанные FR:** FR-001 (регистрация/аутентификация).

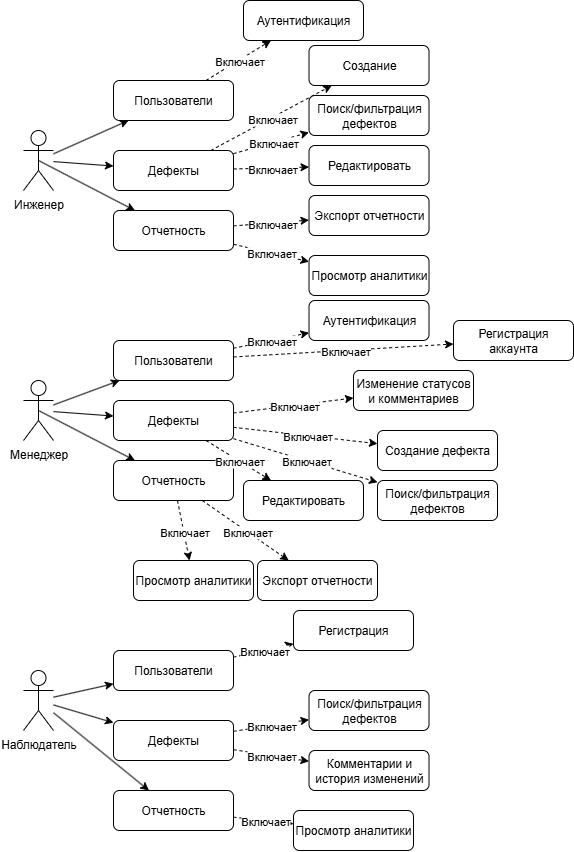
**NFR-006 — Защита от SQL-инъекций, XSS и CSRF**

* **Описание:** система должна быть устойчива к основным видам атак: SQL-инъекции, межсайтовые сценарии (XSS), подделка межсайтовых запросов (CSRF).
* **Приоритет:** Must-have
* **Предусловия:** система развёрнута в рабочей среде.
* **Критерий принятия:**
  1. Все пользовательские данные валидируются и экранируются.
  2. Реализована защита от CSRF (токены, проверка заголовков).
  3. Тесты на SQLi/XSS/CSRF выполняются безуспешно.
* **Связанные FR:** FR-002 (права доступа), FR-004 (дефекты), FR-006 (комментарии).

Матрица ролей и прав доступа

Следующим пунктом определим матрицу ролей и их прав для согласования и дальнейшего использования для реализации пункта FR-002

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Действие / Роль | Инженер | Менеджер | Наблюдатель |
| Регистрация/ аутентификация | Y | Y | Y |
| Просмотр проектов/объектов | Y | Y | Y |
| Создание/редактирование проектов/этапов | N | Y | N |
| Создание/редактирование дефектов | Y | Y | N |
| Назначение исполнителей | N | Y | N |
| Изменение статусов дефектов | Y | Y | N |
| Добавление комментариев | Y | Y | N |
| Просмотр истории изменений | Y | Y | Y |
| Поиск/фильтрация дефектов | Y | Y | N |
| Экспорт отчётности (CSV/Excel) | N | Y | N |
| Просмотр аналитики (графики, статистика) | N | Y | N |



User stories

**Инженер**

**US-001**

* Как **инженер**, я хочу создавать дефекты, чтобы зафиксировать найденные проблемы на объекте.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Дефект содержит заголовок, описание, приоритет, срок, вложения.
  2. После сохранения дефект отображается в списке.

**US-002**

* Как **инженер**, я хочу изменять статус дефекта на «В работе», чтобы показать, что приступил к исправлению.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Изменение статуса доступно только ответственному инженеру.
  2. История изменений фиксирует факт изменения.

**US-003**

* Как **инженер**, я хочу оставлять комментарии к дефекту, чтобы уточнять детали и делиться прогрессом.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Комментарии отображаются в хронологическом порядке.
  2. Указывается автор и время добавления.

**Менеджер**

**US-004**

* Как **менеджер**, я хочу назначать дефекты инженерам, чтобы контролировать их выполнение.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Менеджер выбирает инженера из списка.
  2. Назначенный инженер получает уведомление о задаче.

**US-005**

* Как **менеджер**, я хочу просматривать список дефектов по фильтрам (по статусу, приоритету, объекту), чтобы быстро находить нужные задачи.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Доступны фильтры по статусу, приоритету, исполнителю.
  2. Результаты поиска отображаются в таблице.

**US-006**

* Как **менеджер**, я хочу экспортировать отчёты по проекту в Excel/CSV, чтобы предоставить данные руководству.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Отчёт содержит список дефектов с основными полями.
  2. Файл открывается в Excel/LibreOffice без ошибок.

**US-007**

* Как **менеджер**, я хочу видеть статистику (количество дефектов по статусам, динамику закрытия), чтобы оценивать прогресс.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Доступна панель аналитики.
  2. Данные обновляются автоматически.
  3. Просмотр доступен только менеджерам и выше.

**Наблюдатель (руководитель/заказчик)**

**US-008**

* Как **наблюдатель**, я хочу просматривать список дефектов, чтобы быть в курсе состояния проекта.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Отображается список всех дефектов проекта.
  2. Нет возможности редактирования.

**US-009**

* Как **наблюдатель**, я хочу видеть отчёты и статистику, чтобы контролировать сроки и качество.
* **Acceptance Criteria:**
  1. Доступна только вкладка «Отчётность».
  2. Графики и таблицы формируются автоматически.

SRS

Таким образом, приступим к написанию полноценного SRS - зафиксируем требования к разработке монолитного веб-приложения для централизованного управления дефектами на строительных объектах.

Система предназначена для:

* Инженеров — регистрация дефектов, обновление статусов, добавление комментариев.
* Менеджеров — назначение задач, контроль сроков, формирование отчётов.
* Руководителей/наблюдателей — просмотр прогресса и аналитических отчётов.

Продукт решает задачи контроля качества строительства, минимизации рисков и повышения прозрачности работы подрядчиков.

Определения

* **Дефект** — зарегистрированная проблема на объекте.
* **Объект/проект** — строительный объект с этапами выполнения работ.
* **Исполнитель** — инженер, ответственный за устранение дефекта.

Пользовательские роли

* Инженер — регистрирует и обновляет дефекты.
* Менеджер — управляет задачами и формирует отчётность.
* Наблюдатель — контролирует прогресс без права редактирования.

### Ограничения

* Используется монолитная архитектура (единственное приложение).
* Веб-интерфейс доступен только через браузеры Chrome, Firefox, Edge последних версий.
* Интерфейс — русский язык, адаптивный под ПК и планшеты.

Функциональные требования (FR)

FR-001 … FR-009 см. отдельный раздел требований.

**Пример:**  
**FR-004 — Создание и редактирование дефектов**

* Описание: система должна позволять инженерам и менеджерам регистрировать и редактировать дефекты.
* Атрибуты: заголовок, описание, приоритет, исполнитель, сроки, вложения.
* Приоритет: Must-have.
* Предусловие: пользователь авторизован.
* Критерии приёмки: …

Нефункциональные требования (NFR)

NFR-001 … NFR-006 см. отдельный раздел требований.

**Пример:**  
**NFR-001 — Время отклика страницы ≤ 1 секунды (для 50 активных пользователей)**

* Среднее время ответа API ≤ 1с при 50 одновременных запросах.
* Интерфейс рендерится ≤ 1с в 95-м перцентиле.
* Деградация системы плавная.

User Stories

US-001 … US-009 см. отдельный документ с User Stories.

Use Case диаграммы

Диаграмма взаимодействия акторов с системой представлена в приложении +

Матрица ролей и прав доступа

См. матрицу ролей

Трассировка требований

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Требование** | **Связанный Use Case** | **User Story** | **Тест-кейс** | **Приоритет** |
| FR-004 — Создание/редактирование дефектов | UC-CreateDefect | US-001 | TC-001 | Must-have |
| FR-007 — Поиск/фильтрация | UC-SearchDefect | US-005 | TC-010 | Should-have |
| NFR-005 — Хранение паролей (bcrypt/argon2) | UC-Auth | US-001 | TC-Security-01 | Must-have |

Анализ рисков

* **Функциональные риски:** задержка интеграции отчётности, сложности с аналитикой.
* **Нефункциональные риски:** недостаточная производительность, несоблюдение SLA по отклику.
* **Безопасность:** риск утечки данных при неправильном хранении паролей, отсутствие защиты от CSRF/XSS.

Критерии приёмки системы

1. Все FR и NFR выполнены согласно SRS.
2. Все Must-have требования реализованы в MVP.
3. Успешное прохождение тестов на производительность и безопасность.
4. Наличие экспортируемой отчётности и аналитики.