**Техническое задание**

**на разработку программного обеспечения**

**автоматизации работы менеджера по логистике**

г. Новосибирск

2024 г.

Оглавление

[1. Термины и определения 3](#_Toc179979899)

[1.1. Общие термины 3](#_Toc179979900)

[1.2. Технические термины 3](#_Toc179979901)

[2. Общие положения 3](#_Toc179979902)

[2.1. Назначение документа 3](#_Toc179979903)

[2.2. Цели создания ПО 3](#_Toc179979904)

[2.3. Основные функциональные возможности ПО 3](#_Toc179979905)

[3. Функциональные требования 4](#_Toc179979906)

[3.1. Варианты использования 4](#_Toc179979907)

[3.2. Настройки ПО 18](#_Toc179979908)

[3.3. Дополнительные функции 25](#_Toc179979909)

[4. Нефункциональные требования 26](#_Toc179979910)

[4.1. Интерфейс пользователя 26](#_Toc179979911)

[4.2. Требование к составу и параметрам технических средств 26](#_Toc179979912)

[4.3. Требование к информационной и программной совместимости 26](#_Toc179979913)

[4.4. Требования к безопасности 26](#_Toc179979914)

[4.5. Требования к программной документации 27](#_Toc179979915)

[5. Формулы расчетов 27](#_Toc179979916)

## Термины и определения

### Общие термины

ПО - программное обеспечение , требования к которому указаны в данном документе.

ВИ – вариант использования.

Организация — организация, для которой создается описанное ПО.

Контрагент, перевозчик — физическое или юридическое лицо, с которым заключается заявка-договор на перевозку груза.

Заявка-договор — договор на перевозку груза между Организацией и Контрагентом.

ТС — транспортное средство.

### Технические термины

БД – база данных.

## Общие положения

### Назначение документа

В настоящем документе приводится полный набор требований к ПО, необходимых к реализации.

### Цели создания ПО

* Автоматизация процесса формирования и отправки заявок-договоров;
* Снижение вероятности ошибок при формировании заявок-договоров;
* Формирование четкой структуры базы контрагентов;
* Отслеживание поступления бухгалтерских документов и формирование реестра оплаты услуг.

### Основные функциональные возможности ПО

* + 1. Создание/редактирование и отправка заявок-договоров в формате PDF;
    2. Добавление и редактирование контрагентов, водителей, транспортных средств;
    3. Сохранение документов предоставленных контрагентами (данные водителей, транспортных средств) в хранилище;
    4. Учет поступления и отправки бухгалтерских документов;
    5. Отслеживание сроков оплаты и формирование реестров оплаты услуг;
    6. Ведение и выгрузка сводной базы по выполненным перевозкам.

## Функциональные требования

### Варианты использования

#### ВИ «Добавление контрагента»

* + - 1. Описание ВИ

ПО предоставляет функционал для добавления нового контрагента, с которым в последующем будет заключена заявка-договор.

* + - 1. Предусловия

Нет.

* + - 1. Основной поток действий.
         1. После запуска ПО открывается главное меню программы;
         2. Пользователь выбирает пункт меню «Перевозчики»;
         3. Открывается окно просмотра контрагентов;
         4. В поле поиска пользователь вводит название контрагента;
         5. ПО осуществляет поиск перевозчика по базе. В случае успеха под полем поиска выводится вся информация по данному перевозчику, иначе выводится пустая форма с заполненным названием;
         6. Для сохранения нового перевозчика в обязательном порядке необходимо ввести название, адрес, ИНН/КПП, телефон для связи и электронную почту, а так же выбрать условия налогообложения: с НДС и без НДС;
         7. Для сохранения перевозчика в БД пользователь нажимает кнопку «Сохранить»;
         8. ПО проверяет правильность заполнения всех обязательных форм. В случае успеха поток продолжается, иначе ПО формирует сообщение об ошибке с описанием проблемы;
         9. Для отмены создания контрагента пользователь нажимает кнопку отмена в карточку контрагента.
      2. Дополнительные действия.
         1. *Добавление водителя*

Для добавления водителя к новому контрагенту пользователь нажимает кнопку «Новый водитель», расположенную под списком водителей в карточке контрагента;

Открывается дополнительное окно для создания водителя;

Пользователь заполняет ФИО, паспортные данные и телефон для связи и нажимает кнопку «Добавить»;

ПО проверяет верность внесенных данных. В случае успеха поток продолжается, иначе формируется сообщение об ошибке с описанием проблемы;

Список водителей перевозчика обновляется с указанием нового водителя;

Для отмены создания водителя, пользователь нажимает кнопку «Отмена», окно создания водителя закрывается без сохранения внесенных данных;

Для сохранения обновленного списка водителей пользователь нажимает кнопку «Сохранить» в карточке контрагента.

* + - * 1. *Добавление ТС*

Для добавления ТС к новому контрагенту пользователь нажимает кнопку «Новое ТС», расположенную под списком ТС в карточке контрагента;

Открывается дополнительно окно для создания ТС;

ТС состоит из двух элементов: тягач и прицеп;

Пользователь вводит данные прицепа в поле ввода;

ПО осуществляет поиск данного тягача в списке зарегистрированных на данного перевозчика. Если данный тягач не был найден, ПО автоматически добавляет его в список;

Назначение прицепа в ТС осуществляется по тому же принципу;

Для сохранения ТС пользователь нажимает кнопку «Сохранить»;

Для отмены создания ТС пользователь нажимает кнопку «Отмена», окно создания ТС закрывается без сохранения внесенных данных;

Для сохранения обновленного списка ТС пользователь нажимает кнопку «Сохранить» в карточку контрагента.

#### ВИ «Редактирование контрагента»

* + - 1. Описание ВИ

Данные сохраненных контрагентов доступны для редактирования.

* + - 1. Предусловия

Нет.

* + - 1. Основной поток действий.
         1. Повторение действий с п. 3.1.1.3.1 по п. 3.1.1.3.5;
         2. Для редактирования доступны название, адрес, телефон список водителей и ТС;
         3. Для редактирования водителя, пользователь выбирает его из списка;
         4. Открывается карточка водителя. Для редактирования доступны все поля: ФИО, паспорт, телефон, ТС;
         5. Для назначения нового ТС водителю, пользователь нажимает кнопку «Изменить» в карточке водителя под поле вывода ТС;
         6. Открывается окно для редактирования ТС. Редактирование осуществляется согласно п.3.1.1.4.2.3 — 3.1.1.4.2.8;
         7. Для сохранения изменений водителя пользователь нажимает кнопку «Сохранить» в карточке водителя. Для отмены нажимает кнопку «Отмена», после чего карточка водителя перезагружается;
         8. Для редактирования ТС пользователь выбирает его из списка, открывается карточка ТС;
         9. Редактирование ТС осуществляется согласно п.3.1.1.4.2.3 — 3.1.1.4.2.8;
         10. Сохранение данных контрагента осуществляется согласно п. 3.1.1.3.7 — 3.1.1.3.9.

#### ВИ «Добавление водителя»

* + - 1. Описание ВИ

Пользователь имеет возможность добавить через меню просмотра водителей.

* + - 1. Предусловия

Нет.

* + - 1. Основной поток действий.
         1. ;
         2. Для редактирования доступны название, адрес, телефон список водителей и ТС;
         3. Для редактирования водителя, пользователь выбирает его из списка;
         4. Открывается карточка водителя. Для редактирования доступны все поля: ФИО, паспорт, телефон, ТС;
         5. Для назначения нового ТС водителю, пользователь нажимает кнопку «Изменить» в карточке водителя под поле вывода ТС;
         6. Открывается окно для редактирования ТС. Редактирование осуществляется согласно п.3.1.1.4.2.3 — 3.1.1.4.2.8;
         7. Для сохранения изменений водителя пользователь нажимает кнопку «Сохранить» в карточке водителя. Для отмены нажимает кнопку «Отмена», после чего карточка водителя перезагружается;
         8. Для редактирования ТС пользователь выбирает его из списка, открывается карточка ТС;
         9. Редактирование ТС осуществляется согласно п.3.1.1.4.2.3 — 3.1.1.4.2.8;
         10. Сохранение данных контрагента осуществляется согласно п. 3.1.1.3.7 — 3.1.1.3.9.

### Настройки ПО

#### Настройки технолога

* + - 1. Настройка планов качества

Настройка планов качества осуществляется в основном окне контроля в блоке «План качества». Для перехода в окно контроля, технолог нажимает кнопку «Контроль» в основном меню. Блок «План качества» у технолога имеет расширенный функционал по сравнению с функционалом оператора.

* + - * 1. *Создание плана качества*

Для создания нового плана качества, технолог нажимает кнопку «Добавить план качества» в блоке «План качества»;

В блоке активируется форма для создания нового плана качества. Для одного плана необходимо определить настройки: название плана, тип контроля, усиление и экспозиция камеры, фотографий темнового поля, серого поля и КО;

Для указания названия плана, необходимо заполнить поле «Название»;

Для выбора типа контроля технолог ставит галочку напротив соответствующего пункта в поле «Тип контроля»;

Для настройки усиления и экспозиции технолог меняет значения соответствующих бегунков в блоке «План качества», настройка камеры в блоке «Видео» в этот момент недоступна;

Далее последовательно формируются контрольные фотографии. Сначала доступен только функционал для захвата фотографии темнового поля, после активируется функционал для захвата фотографии серого поля и т.д.;

Для создания фотографии темнового поля технолог нажимает кнопку «Захват» в блоке «Видео»;

ПО осуществляет захват фотографии, с накоплением кадров, указанным в настройках технолога. Получившееся изображение отображается в области отображения вместо видеоряда. Блок «Видео» сменяется на блок «Фото». Фото сохраняется в локальную директорию ПО. В строке «Темновое поле» выводится статус «Сохранено».

После захвата фотографии темнового поля, изменение настроек камеры становится недоступным. Для корректировки настроек камеры, необходимо удалить захваченную фотографию. Для удаления необходимо нажать кнопку «Удалить», в строке «Темновое поле». После подтверждения удаления во всплывающем окне, ПО удаляет сформированный файл. В строке «Темновое поле» выводится статус «Не сохранено». При удалении фотографии темнового поля удаляются также связанные с ней фотографии серого поля и КО;

Активируется функционал для создания фотографии серого поля. Для перехода в видеорежим технолог нажимает кнопку «Видео» в блоке «Фото»;

Захват фотографии серого поля осуществляется по тому же алгоритму, что и захват темнового поля. Из сформировавшегося изображения вычитается темновое поле (согласно п. 5.1). Фото сохраняется в локальную директорию ПО. В строке «Серое поле» выводится статус «Сохранено».

Удаление аналогично удалению фотографии темнового поля. При удалении фотографии серого поля автоматически удаляется только КО;

Далее активируется функционал для формирования КО – «Контрольный образец». Для формирования кадра технолог повторяет те же действия, что и для предыдущих фотографий;

После усреднения захваченных кадров, ПО вычитает из сформированного изображения темновое поле и осуществляет нормирование по серому полю (согласно п. 5.2). Фото сохраняется в удаленное хранилище. В строке «Контрольный образец» выводится статус «Сохранен»;

Удаление аналогично. Удаление КО не влияет на остальные кадры, можно осуществляет перезахват КО сколько угодно раз, без повторного захвата фотографий темнового и серого полей;

Для сохранения нового плана технолог нажимает кнопку «Сохранить» под формой создания плана;

ПО проверяет верность заполнения всех настроек. При попытке сохранить план качества без каких-либо настроек, технологу выводится сообщение об ошибке;

Для отмены создания нового плана технолог нажимает кнопку «Отмена»;

После сохранения, форма создания деактивируется. Список планов обновляется, в нем появляется строка с названием нового плана. Технолог имеет возможность сразу же выполнить захват фотографии с использованием нового плана качества.

* + - * 1. *Редактирование плана качества*

Для редактирования готового плана качества технолог выбирает план из списка в блоке «План качества» и нажимает кнопку «Редактировать»;

Активируется форма редактирования плана качества, идентичная форме создания, с заполненными данными;

Для редактирования доступны все настройки плана.

Для редактирования настроек камеры, предварительно необходимо удалить контрольные фотографии. Далее изменить настройки камеры и сформировать новые контрольные фотографии следуя пунктам 3.2.1.1.1.6. – 3.2.1.1.1.15.;

При удалении темнового поля, технолог заново формирует весь комплект фотографий. При удалении серого поля, технолог заново формирует только фотографии серого поля и КО. Удаление КО не влияет на остальные изображения;

Для сохранения изменений технолог нажимает кнопку «Сохранить» под формой редактирования плана;

ПО проверяет верность заполнения всех настроек. При попытке сохранить план качества без каких-либо настроек, технологу выводится сообщение об ошибке;

Для отмены изменений технолог нажимает кнопку «Отмена»;

После сохранения, форма редактирования деактивируется.

* + - * 1. *Удаление плана качества*

Для удаления готового плана качества технолог выбирает план из списка в блоке «План качества» и нажимает кнопку «Удалить»;

Появляется окно с подтверждением на удаление плана;

В случае утвердительного ответа, выбранный план удаляется, список планов в блоке «План качества» обновляется. Иначе удаление отменяется.

* + - 1. Настройка лекал

Настройка лекал осуществляется в окне настроек в блоке «Настройки лекал». Для перехода в окно настроек технолог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Создание лекала*

Для создания нового лекала технолог нажимает кнопку «Добавить лекало» в блоке «Настройки лекал»;

В блоке активируется форма создания лекала с полем для ввода диаметра будущего лекала;

Технолог вводит диаметр лекала в микрометрах и нажимает кнопку «Сохранить», расположенную в блоке;

ПО проверяет корректность введенных данных. Если все верно лекало сохраняется, список лекал обновляется. Иначе технологу выводится сообщение об ошибке;

Для отмены создания лекала, технолог нажимает кнопку «Отмена», расположенную в блоке;

Для сохранения изменений технолог нажимает кнопку «Сохранить», расположенную внизу страницы настроек. Для отмены изменений и загрузки предыдущих данных, технолог нажимает кнопку «Отмена». При выходе из окна настроек без сохранения, внесенные изменения не сохраняются.

* + - * 1. *Редактирование лекала*

Для редактирования лекала технолог выбирает лекало из списка лекал в блоке «Настройки лекал» и нажимает кнопку «Редактировать»;

Активируется форма редактирования лекала, аналогичная форме создания, с заполненными данными;

Технолог меняет диаметр лекала и нажимает кнопку «Сохранить»;

Изменения сохраняются согласно п. 3.2.1.2.1.4 – 3.2.1.2.1.6.

* + - * 1. *Удаление лекала*

Для удаления лекала технолог выбирает лекало из списка лекал в блоке «Настройки лекал» и нажимает кнопку «Удалить»;

Появляется окно с запросом на подтверждение удаления лекала. При утвердительно ответе выбранное лекало удалится, список лекал обновится. Иначе удаление отменяется.

Изменения сохраняются согласно п. 3.2.1.2.1.6.

* + - 1. Настройка зон контроля

Настройка лекал осуществляется в окне настроек в блоке «Настройки зон контроля». Для перехода в окно настроек технолог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Создание профиля зон контроля*

Для создания нового профиля технолог нажимает кнопку «Добавить профиль» в блоке «Настройки зон контроля»;

В блоке активируется форма для создания профиля. В форму необходимо ввести название профиля и добавить зоны;

Для добавления зоны технолог нажимает кнопку «Добавить зону». В список зон профиля добавляется незаполненная строка. Строка зоны состоит из диаметра зоны в микрометрах. Данные обязательны к заполнению. Максимальное количество зон в профиле – пять;

При добавлении зон в профиль, под списком зон формируется таблица для указания допустимого количества дефектов по зонам. Добавленные зоны формируют колонки таблицы. Для добавления размера дефекта необходимо нажать кнопку «Добавить дефект». В таблицу добавляется строка, в которой необходимо указать диаметр дефекта, и в колонке каждой зоны указать максимально допустимое количество дефектов данного диаметра в зоне;

Для удаления зоны технолог нажимает кнопку «Удалить» напротив зоны, которую необходимо удалить;

Технолог вводит название профиля и данные для каждой созданной зоны и нажимает кнопку «Сохранить», расположенную в блоке;

ПО проверяет корректность введенных данных. Если все верно профиль сохраняется, список профилей обновляется. Иначе технологу выводится сообщение об ошибке;

Для отмены создания профиля, технолог нажимает кнопку «Отмена», расположенную в блоке;

Изменения сохраняются согласно п. 3.2.1.2.1.6.

* + - * 1. *Редактирование профиля зон*

Для редактирования профиля технолог выбирает профиль из списка в блоке «Настройки зон контроля» и нажимает кнопку «Редактировать»;

В блоке активируется форма редактирования профиля, идентичная форме создания, с заполненными данными выбранного профиля. К редактированию доступны названия профиля и список зон;

Технолог меняет название профиля, добавляет, удаляет или меняет значения зон согласно п.3.2.1.3.1.3 – 3.2.1.3.1.4 и нажимает кнопку «Сохранить»;

Изменения сохраняются согласно п. 3.2.1.3.1.6 – 3.2.1.3.1.8.

* + - * 1. *Удаление профиля зон*

Для удаления профиля технолог выбирает профиль из списка в блоке «Настройки зон контроля» и нажимает кнопку «Удалить»;

Появляется окно с запросом на подтверждение удаления профиля. При утвердительно ответе выбранный профиль удалится, список профилей обновится. Иначе удаление отменяется.

Изменения сохраняются согласно 3.2.1.2.1.6.

* + - 1. Настройка инструментов измерения неравномерности

Настройка значений «по-умолчанию» для инструментов измерения неравномерности осуществляется в блоке «Настройки инструментов» в окне настроек. Для перехода в окно настроек технолог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Настройки инструмента «Яркость в РОИ»*

Для настройки диаметра РОИ технолог вводит значение диаметра в миллиметрах в поле «Диаметр РОИ»;

Изменения сохраняются согласно 3.2.1.2.1.6.

* + - * 1. *Настройки инструмента «Неравномерность»*

Для настройки диаметра инструмента технолог вводит новое значение диаметра в миллиметрах в поле «Диаметр области»;

Для настройки количества уровней технолог вводит новое значение в поле «Кол-во уровней»;

Изменения сохраняются согласно 3.2.1.2.1.6.

* + - 1. Настройка путей

Настройка путей сохранения фотографий осуществляется в окне настроек в блоке «Настройки путей». Для перехода в окно настроек технолог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Задание пути к основному каталогу*

Для задания пути к основному каталогу технолог вводит новое значение пути в поле «Основной каталог» в блоке «Настройки путей»;

Сохранение изменений согласно пункту 3.2.1.2.1.6.

* + - * 1. *Задание пути к каталогу анализа*

Для задания пути к каталогу анализа технолог вводит новое значение пути в поле «Каталог фото анализа» в блоке «Настройки путей»;

Осуществляет сохранение изменений согласно пункту 3.2.1.2.1.6.

* + - 1. Настройка дефектов

Технолог формирует список дефектов, которым пользуется оператор для указания типа дефекта при обозначении дефектов на фотографии (п. 3.1.6, 3.1.7.). Настройка осуществляется в блоке «Настройка дефектов» в окне настроек. Для перехода в окно настроек технолог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Автоматическое обновление списка дефектов*

Для автоматического заполнения списка дефектов технолог нажимает кнопку «Загрузить из БД»;

ПО загружает дефекты из БД и полностью перезаписывает сохраненный в ПО список полученным из БД;

Технолог сохраняет изменения согласно п. 3.2.1.2.1.6.

#### Настройки метролога

* + - 1. Настройка размера пикселя

Для корректного преобразования размера дефектов из пикселей в микрометры, метролог устанавливает размера пикселя в окне настроек в блоке «Настройки камеры». Для перехода в окно настроек метролог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

Метролог вводит новый размер пикселя в микрометрах в поле «Размер пикселя» в блоке «Настройки камеры»;

Изменения сохраняются согласно п. 3.2.1.2.1.6.

* + - 1. Настройка аттестации

Установка аттестации и настройка информирования об истечении сроков аттестации осуществляется в окне настроек, в блоке «Настройки аттестации». Для перехода в окно настроек метролог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Установка сроков аттестации*

Для установки периода действия аттестации метролог вводит количество дней действия аттестации в поле «Период аттестации» блока «Настройки аттестации»;

Для установки периода, в течение которого ПО будет информировать пользователя об истечении сроков аттестации, метролог вводит значение в днях в поле «Предупреждение об окончании аттестации»;

Осуществляет сохранение изменений согласно п. 3.2.1.2.1.6.

* + - * 1. *Установка аттестации*

Дата последней аттестации выводится в поле «Дата последней аттестации». Для задания новой аттестации метролог нажимает кнопку «Аттестовать»;

Значение в поле «Дата последней аттестации» обновляется согласно текущей дате;

Изменения сохраняются согласно п. 3.2.1.2.1.6.

#### Общие настройки

* + - 1. Настройка авторизации

При первом запуске ПО в нем предустановленны пароли для технолога и метролога, которые рекомендуется поменять после первого посещения программы. Изменение пароля осуществляется в настройках в блоке «Настройки авторизации». Для перехода в окно настроек технолог нажимает на кнопку «Настройки» в главном меню.

* + - * 1. *Изменение пароля*

Для изменения пароля пользователь ставит галочку в поле «Изменить пароль» в блоке «Настройки авторизации»;

Активируется поле ввода;

Пользователь вводит новый пароль для входа и сохраняет изменения согласно п. 3.2.1.2.1.6.

### Дополнительные функции

#### Контроль готовой фотографии

ПО предоставляет возможность открыть готовую фотографию из основного каталога для перепроверки результатов контроля ЧПЗ. При открытии готовой фотографии ПО не записывает в БД никаких данных.

* + - 1. Смена режима
         1. Для переключения с видеорежима на фоторежим пользователь нажимает кнопку «Переключить режим» на панели управления;
         2. Блок «Видео» сменится на блок «Загрузка фото».
      2. Загрузка по серийному номеру Изделия
         1. Пользователь вводит серийный номер изделия в поле «Серийный номер» и дату проведения контроля в поле «Дата контроля»;
         2. ПО осуществляет поиск фотографии с указанным серийным номером в каталоге за указанную дату. Если фото найдено, изображение загружается в область отображения, иначе формируется сообщение об ошибке.
      3. Ручная загрузка фото
         1. Пользователь нажимает кнопку «Загрузить вручную» в блоке «Загрузка фото»;
         2. Открывается диалоговое окно для открытия файлов. Пользователь выбирает каталог и фотографию для открытия и нажимает кнопку «Открыть»;
         3. Фотография загружается в область отображения.
      4. Расчеты
         1. После загрузки фото ПО проводит расчеты интенсивности согласно п.3.1.2.3.1.16, и расчет относительно КО согласно плану качества, который использовался при захвате фотографии. Если план качества, с которым была захвачена оригинальная фотография отсутствует, ПО информирует пользователя, данные КО в таблице результатов в блоке «Интенсивность» остаются незаполненными.
      5. Анализ ЧПЗ
         1. Пользователь осуществляет анализ ЧПЗ согласно п. 3.1.10.
      6. Сохранение фото анализа
      7. Доступно сохранение новых фотографий анализа. Фотографии анализа сохраняются в подкаталоги согласно дате, в которую была создана основная фотография. Индексация для данного серийного номера продолжается.

## Нефункциональные требования

### Интерфейс пользователя

Для страницы контроля обеспечить максимально полный масштаб выводимого изображения относительно рабочего окна.

### Требование к составу и параметрам технических средств

#### Минимальная конфигурация технических средств:

* Процессор с 4 ядрами со встроенным графическим ядром;
* Оперативная память 8 Гб;
* Жесткий диск размером 500 Мб.

### Требование к информационной и программной совместимости

#### Программное обеспечение:

* Операционная система Windows 10 x64 и выше;
* MS Access 2010 или MS Access Database Engine 2010 Redistributable;
* API для поддержки видеокамер Hikrobot.

### Требования к безопасности

#### Контроль вводимой информации

* + - 1. Проверки при захвате изображения:
* ПО проверяет ввод серийного номера. Если оператор пытается выполнить захват изображения без ввода серийного номера, формируется сообщение об ошибке. Захват прекращается;
* ПО проверяет, что в каталоге сохранения отсутствует фото с указанным серийным номером изделия, иначе формирует сообщение с запросом на перезапись фотографии;
* ПО проверяет наличие в БД записи соответствующей серийному номеру изделия и дате контроля. При отсутствии записи оператору формируется сообщение с запросом на захват фотографии без сохранения пути в БД;
* Для контроля после удаления стопорного слоя ПО проверяет в БД результат прошлого контроля. Если изделие за прошлый контроль имеет статус «брак». Оператору формируется сообщение об ошибке с указанием проверить верность серийного номера. Изделие не прошедшее контроль после удаления подложки на следующий контроль не идет.
  + - 1. Проверки при синхронизации фотографий*:*
* При перемещении фотографии ПО проверяет, что в каталоге назначения отсутствует фото с аналогичным названием. Если такое фото существует, ПО перемещает дублированную фотографию в папку «Дубли». Папка «Дубли» создается в каталоге назначения текущей фотографии;
* При перемещении фотографии в папку дубли ПО проверяет, что в папке назначения отсутствует фото с аналогичным названием. Если фото существует пользователю формируется сообщение с запросом на перезапись фотографии. При подтверждении фотография перезаписывается, иначе фотография остается в локальном каталоге.
  + - 1. Контроль ввода обязательных настроек при создании планов качества, профилей зон, изменении паролей. При отсутствии какой-либо настройки формируется сообщение об ошибке;
      2. Контроль ввода числовых данных.

#### Контроль состояния установки.

Обеспечить контроль подключения видеокамеры. Информировать пользователя об отключении камеры во время работы и автоматически инициализировать ее переподключение.

#### Контроль доступа

Обеспечить авторизированный доступ к функциям технолога и метролога.

### Требования к программной документации

Разрабатываемое программное обеспечение должно включать справочную систему (руководство пользователя).

## Формулы расчетов

### Вычитание темнового поля

Каждый пиксель готового изображения преобразуется согласно формуле:

где

Ii – интенсивность i-го пикселя изображения;

Di – интенсивность i-го пикселя фотографии темнового поля;

Ri – новое значение i-го пикселя изображения.

### Нормирование по серому полю

Для каждого пикселя фотографии серого поля вычисляется калибровочный коэффициент по формуле:

где

Gср – средняя интенсивность серого поля (по формуле п.5.3);

Gi – интенсивность i-го пикселя серого поля.

Значения коэффициентов применяются для нормирования каждого пикселя готового изображения по формуле:

где

Ri – интенсивность i-го пикселя исходного изображения;

Ki – калибровочный коэффициент i-го пикселя серого поля;

Bi – новое значение i-го пикселя исходного изображения.

### Средняя интенсивность РОИ

где n – количество пикселей РОИ.

### Контрастность в центре РОИ, %

где

I – интенсивность в центре РОИ;

Iср – средняя интенсивность РОИ (по формуле п.5.3).

### СКО интенсивности РОИ

где n – количество пикселей РОИ;

Bi – интенсивность i-го пикселя РОИ;

Iср – средняя интенсивность РОИ (по формуле п.5.3).

### СКО% интенсивности РОИ

где Iср – средняя интенсивность РОИ (по формуле п.5.3).

### Коэффициент интенсивности относительно КО

где Iср – средняя интенсивность РОИ контролируемого изделия (по формуле п.5.3);

Iко – средняя интенсивность РОИ КО (по формуле п.5.3).

### Размер дефекта сложной формы

Определение размера дефектов, отмеченных линейками, осуществляется по формуле:

где

w – ширина дефекта,

h – длина дефекта.

СОГЛАСОВАНО:

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель участка-заказчика | А.М. Молочная |
| Технолог участка-заказчика | О.П. Першина |
| Ведущий технолог | Ю.В. Васинкина |
| Главный технолог | Н.А. Устюжанина |
| Директор по производству | П.П. Попов |
| Начальник ЛМО | С.В. Забуслаев |
| Начальник ОРПО | Н.Н. Дябденко |
| Директор по ИТ | И.И. Соколов |