



ДИСПЕТЧЕР
МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
АИС ДИСПЕТЧЕР 3.5
ДИСПЕТЧЕР MES.
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

www.intechnology.ru

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ	5
1.1 Вид деятельности, для автоматизации которой предназначена система	5
1.2 Перечень объектов автоматизации, на которых используется система	5
1.3 Перечень функций, реализуемых системой.....	5
2 ОПИСАНИЕ ПОДСИСТЕМ	7
2.1 Сведения о подсистемах	7
2.2 Подсистемы, необходимые для работы системы	8
2.3 Структура подсистем «Диспетчер MES»	8
2.4 Описание функционирования подсистем	8
3 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ	10
3.1 Сведения о системе и ее частях.....	10
3.2 Структура системы.....	11
3.3 Общее описание интерфейса	12
3.4 Справочники. Раздел «Контроль производства»	14
3.4.1 Типы тех. операций	14
3.4.2 Типы брака	14
3.4.3 Статусы.....	14
3.4.4 Редактор процессов	14
3.5 Справочники. Раздел «Справочники»	15
3.5.1 Контрагенты	15
3.5.2 Единицы измерений	15
3.5.3 Номенклатура	15
3.5.4 Реквизиты номенклатуры.....	16
3.5.5 Виды номенклатуры	17
3.5.6 Серийные номера	17
3.6 Раздел «Склад»	17
3.7 Журналы. Раздел «Контроль производства»	18
3.7.1 Заказы	18
3.7.2 Маршрутные листы	18
3.7.3 Сменные задания.....	19
3.7.4 Выполненные работы.....	19
3.7.5 Прослеживаемость.....	20
3.8 Функциональные панели. Раздел «Контроль производства»	20
3.8.1 Структура изделия	20
3.8.2 Планирование.....	21
3.8.3 Визуальный планировщик.....	21
3.8.4 Отчет по выпуску.....	22
3.9 Функциональные панели. Раздел «Отчеты»	22



3.9.1 Подраздел «Статические отчеты».....	22
3.9.1.1 Комплексный отчет по изготовлению деталей.....	22
3.9.1.2 Отчет об эффективности работы оборудования.....	23
3.9.1.3 Отчет по общей эффективности работы оборудования.....	23
3.10 Функциональные панели. Раздел «Аналитика»	23
3.11 Функциональные панели. АРМ	23
3.11.1 Действия оператора, выполняемые с помощью АРМ	24
4 ОПИСАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ С ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Комплекс АИС Диспетчер предназначен для повышения эффективности работы предприятий в различных отраслях дискретного производства. Использование комплекса позволяет увеличить загрузку оборудования, контролировать качество, срок и стоимость изготовления продукции, а также продлить время эксплуатации производственных мощностей. АИС Диспетчер построен на концепции автоматического сбора объективных данных (IoT – Internet of Things, интернет вещей) и современных технологиях индустрии 4.0. Это защищенная и безопасная отечественная разработка, имеющая сертификат ФСТЭК.

АИС Диспетчер включает три самостоятельных системы:

- **Диспетчер MDC** (от англ. Machine Data Collection – сбор машинных данных), предназначенную для мониторинга промышленного оборудования;
- **Диспетчер MES** (от англ. Manufacturing Execution System – система управления производственными процессами), предназначенную для внутрицехового планирования и контроля производства;
- **Диспетчер ТОиР** (техническое обслуживание и ремонт), предназначенную для управления процессами ремонта и технического обслуживания оборудования.

Под системами комплекса АИС Диспетчер понимаются прикладные программные продукты, которые решают различные задачи автоматизации управления производственными предприятиями и могут функционировать независимо (или полунезависимо) друг от друга.

Использование системы **Диспетчер MES** в совокупности с системами **Диспетчер MDC** и **Диспетчер ТОиР**, а сторонними также ERP-, PLM-системами позволяет создать единое информационное пространство управления предприятием.

В настоящем документе изложена общая информация о системе **Диспетчер MES**, взаимодействии ее подразделов и подсистем. Кроме того, приводятся общие данные о взаимодействии с другими системами АИС Диспетчер и системами сторонних разработчиков, которое позволяет создать единое информационное пространство управления предприятием.

Интерфейс справочников системы, заполняемых и редактируемых по мере необходимости рассмотрен в документе «Руководство пользователя. Диспетчер MES. Ведение справочников».

Интерфейс журналов и функциональных панелей системы, необходимых пользователю в повседневной деятельности рассмотрен в документе «Руководство пользователя. Диспетчер MES. Описание интерфейса».

Интерфейс раздела **Склад** и его взаимодействие с системой **Диспетчер MES** рассмотрены в документе «Руководство пользователя. Склад».

Термины и определения, касающиеся системы рассмотрены в документе «Руководство пользователя. Термины и определения».

Настройки системы рассмотрены в документе «Руководство функционального администратора. Диспетчер MES. Настройки».

Общий интерфейс **АИС Диспетчер** рассмотрен в документе «Руководство пользователя. Структура и элементы АИС Диспетчер. Основные приемы работы».

1 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

1.1 Вид деятельности, для автоматизации которой предназначена система

Система **Диспетчер MES** предназначена для автоматизации задач оперативного внутрицехового планирования и контроля производственных процессов, а также содержит средства сбора и представления отчетной информации о ходе производства в режиме реального времени, в том числе на диаграммах и аналитических панелях.

По международной классификации она относится к производственным информационным системам класса Manufacturing Execution System (MES).

1.2 Перечень объектов автоматизации, на которых используется система

Диспетчер MES используется на предприятиях дискретного промышленного производства, имеющих оборудование, процесс работы которого необходимо планировать и контролировать.

1.3 Перечень функций, реализуемых системой

- Ведение нормативно-справочной информации (НСИ) по номенклатуре предприятия, технологиям, производственному браку и их вспомогательным параметрам;
- Ручное и полуавтоматическое формирование производственных заказов, содержащих плановое количество и сроки выпуска готовой продукции, с учетом складских запасов номенклатурных позиций.
- Ручное и автоматическое формирование маршрутных листов на основании заказов в соответствии с данными, указанными в НСИ.
- Ручное и автоматическое формирование сменных заданий на основании технологических операций маршрутных листов.
- Ручное и полуавтоматическое оперативное планирование выполнения работ по технологическим операциям маршрутного листа на основании маршрутных листов.
- Коррекция оперативного плана в случае необходимости.
- Автоматизация формирования и передачи отчетов операторов о ходе выполнения работ по заданиям.
- Печать штрихкодов маршрутных листов, технологических операций, сменных заданий и т.д. с целью ускорения операторами регистрации данных в отчетах.
- Организация прослеживаемости местонахождения продукции в текущий момент.
- Контроль хода выполнения работ по маршрутным листам.
- Сбор данных о фактическом времени выполнения работ с целью дальнейшего анализа эффективности производства;
- Учет выполненных работ, а также количества и типа допущенного производственного брака.
- Обеспечение хранения данных, полученных из отчетов операторов;
- Систематизация и обработка полученных данных, представление их в виде таблиц, диаграмм и аналитических панелей;
- Отображение полученных данных в режиме реального времени на диаграммах и аналитических панелях;

- Выгрузка и печать отчетов на основании данных, по которым были проведены аналитические расчеты;
- Использование механизма оповещений как внутри самой системы, так и при помощи средств электронной почты и SMS.

2 ОПИСАНИЕ ПОДСИСТЕМ

Подсистемами комплекса АИС Диспетчер являются отдельные архитектурные компоненты, выполняющие какую-то одну целевую функцию. Например, подсистема АРМ предназначена для взаимодействия оператора с комплексом, в процессе которого могут использоваться системы **Диспетчер МДС**, **Диспетчер MES** и **Диспетчер ТОиР**. При этом в процессе работы системы **Диспетчер МДС** предназначенной для мониторинга состояний производственного оборудования и контроля управляющих программ станков с ЧПУ, задействуются подсистемы Сервер, Connectivity, Веб-клиент и т.д.

2.1 Сведения о подсистемах

Система построена на основе взаимодействия следующих подсистем комплекса АИС Диспетчер:

- **Сервер.** Является ядром системы с которым взаимодействуют все остальные компоненты и подсистемы. Сервер разделен на два приложения – «сервер-служба» и «интерфейс сервера», это позволяет повысить производительность сервера за счет снижения нагрузки со стороны пользовательского интерфейса сервера.
- **Веб-клиент.** Пользовательский интерфейс, посредством которого осуществляется взаимодействие сотрудников предприятия с системой АИС Диспетчер, предназначенный для отображения данных мониторинга, построения аналитических отчетов, ведения справочников и производственных журналов и т.д.
- **АРМ (ИПМ, ТВВ).** Автоматизированные рабочие места операторов оборудования, предназначенные для их взаимодействия системой **Диспетчер MES** непосредственно на рабочих местах, в том числе и территориально удаленных. АРМ подключаются к Серверу посредством локальной вычислительной сети (ЛВС).
- **Конфигуратор.** Совокупность подсистем, обеспечивающих взаимодействие АИС Диспетчер с базами данных:
 - **ВИ-панели** – инструмент формирования аналитических отчетов, представленных в виде интерактивных графиков, схем и таблиц.
 - **Конструктор отчетов** – пользовательский инструмент для создания дополнительных табличных отчетов для последующей их выгрузки в электронном виде или печати на бумажном носителе.
 - **Редактор данных** – подсистема управления содержимым базы данных АИС Диспетчер. Она предоставляет интерфейс прикладного программирования, позволяющий подключать содержимое баз данных, файлы и системную информацию к веб-клиенту или другим сторонним службам.
 - **Редактор процессов** – подсистема управления процессами производства, представленными в виде алгоритмов действий, инициируемых различными событиями.
 - **Интеграционная шина** – подсистема извлечения и переноса данных из различных источников: баз данных, API, файлов и т.д. Используется при внедрении системы на предприятии, а также для доставки данных в подсистемы-получатели.

Комплекс **АИС Диспетчер** содержит также другие подсистемы, не использующиеся при работе системы **Диспетчер MES**.

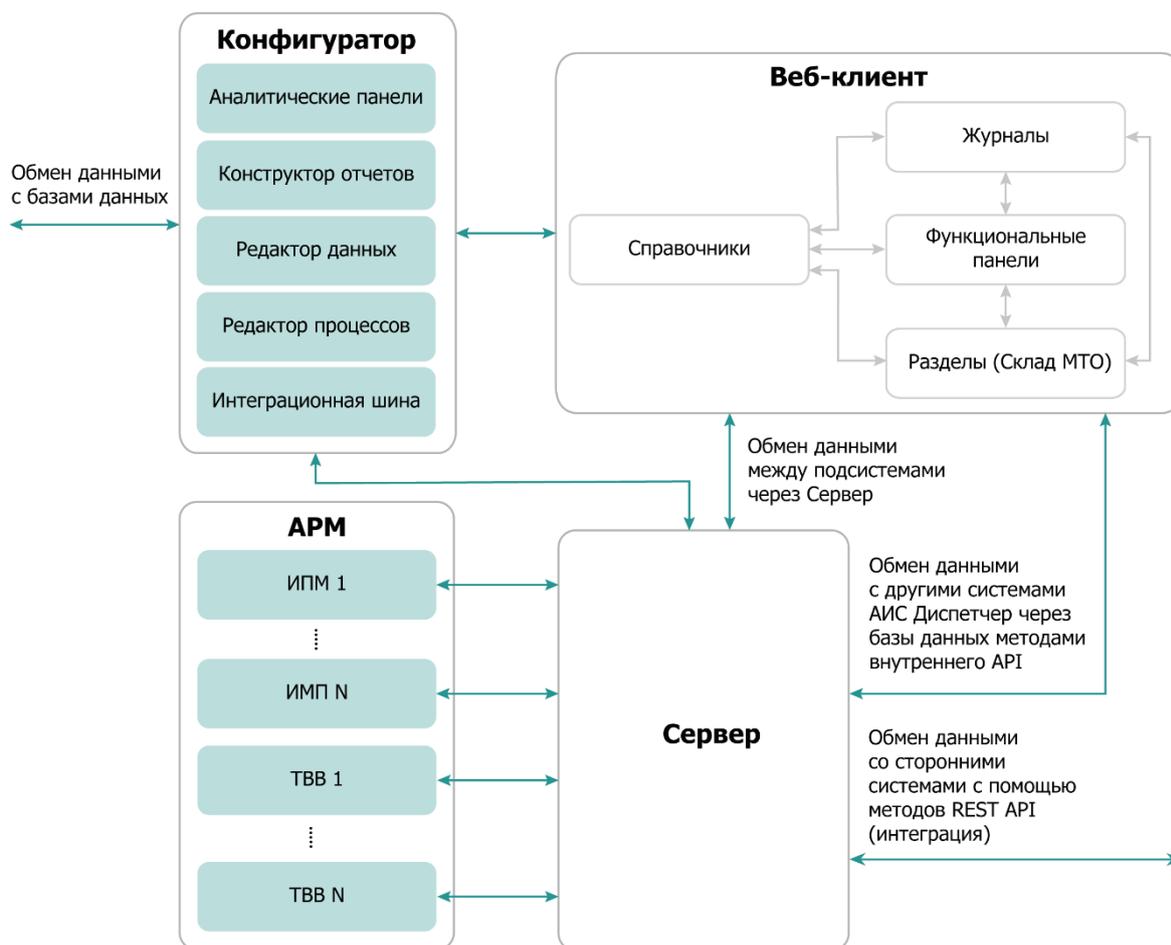
2.2 Подсистемы, необходимые для работы системы

- Сервер.
- Веб-клиент.
- АРМ.

Системные требования к аппаратной части, а также требования по установке дополнительных компонентов описаны в документе «Руководство системного администратора. Установка и обновление системы».

2.3 Структура подсистем «Диспетчер MES»

Структура подсистем **Диспетчер MES** представлена на рисунке ниже.



2.4 Описание функционирования подсистем

В подсистеме Веб-клиент в ручном или автоматическом режиме формируются и редактируются заказы, маршрутные листы, сменные задания, оперативные планы и т.п. Также в ручном режиме могут добавляться и редактироваться данные НСИ. Данные о задании, через подсистему Сервер передаются на автоматизированные рабочие места операторов.

На АРМ оператор регистрирует задания, а также формирует и отправляет отчеты о ходе работ по выполняемым технологическим операциям. Кроме того, с помощью АРМ оператор может выполнять вызов специалистов ремонтных (сервисных) служб и указывать причины простоев.

Подсистема Сервер получает данные от АРМ и обеспечивает их обработку и хранение. Все данные, получаемые сервером, обрабатываются в автоматическом режиме.

После обработки на сервере данные поступают в Веб-клиент для отображения и, при необходимости, коррекции.

Данные, получаемые различными способами, могут дополнительно проходить гибкую обработку с использованием математических и логических формул. Настройка Сервера, АРМ и Веб-клиента осуществляется администратором сервера с помощью конфигурационных файлов, а также использования интерфейса пользователя и администратора Веб-клиента.

Подсистемы конфигуратора **Редактор аналитических панелей**, **Редактор бизнес-процессов**, **Редактор отчетов** и **Редактор контента** позволяют пользователю существенно расширить возможности обработки данных и с их помощью реализовать дополнительные функции системы.

3 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

3.1 Сведения о системе и ее частях

Все подразделы системы доступные пользователю можно условно разделить на справочники, журналы и функциональные панели.

Справочники системы содержат нормативно-справочную информацию, необходимую для обеспечения планирования и контроля производства:

- **Типы технологических операций** – общие данные о технологических операциях, которые выполняются на предприятии для производства ДСЕ. Информация из этого справочника используется при формировании справочника **Номенклатура**.
- **Единицы измерения** – данные о единицах измерения, используемых на конкретном производстве.
- **Номенклатура** – данные о производимых предприятием ДСЕ и используемых ресурсах: инструментах, материалах и т.д. Этот справочник является основным для данной системы.
- **Типы брака** – данные о технологических параметрах производственного брака, который может возникнуть при производстве ДСЕ.
- **Статусы** – возможные состояния заказов, маршрутных листов и выполняемых технологических операций.
- **Редактор процессов** – данные о простых и часто используемых производственных процессах, связанных с заказами, маршрутными листами, технологическими операциями и простоями/состояниями оборудования.

Журналы системы содержат записи, формируемые автоматически или вручную в процессе планирования и контроля производства. Данные записи также являются одним из источников данных для различных отчетов и аналитических панелей, используемых в целях повышения эффективности производства.

- **Заказы** – журнал, в котором на основе данных из справочника **Номенклатура**, а также общих справочников АИС Диспетчер, формируются записи о заказах на производство ДСЕ.

ПРИМЕЧАНИЕ. Журналы **Заказы** и **Маршрутные листы** взаимодействуют с разделом **Склад**, позволяя резервировать при формировании заказа/маршрутного листа требуемое количество находящихся на складах предприятия номенклатурных позиций, а также отправлять в раздел склада данные о готовой продукции и остатках ресурсов.

- **Маршрутные листы** – журнал, в котором на основе данных из журнала **Заказы** и справочника **Номенклатура** автоматически или вручную формируются маршрутные листы по отдельным ДСЕ. В данном журнале также отслеживается ход работ по производству данной ДСЕ.
- **Сменные задания** – журнал, в котором на основе маршрутных листов автоматически или вручную формируются сменные задания для работников подразделений производственных участков.
- **Выполненные работы** – журнал, в котором на основании отчетов операторов, поступающих с АРМ (автоматизированных рабочих мест), автоматически формируются записи о ходе выполнения работ по сменным заданиям.

- **Прослеживаемость** – журнал, в котором основании отчетов операторов, поступающих с АРМ, автоматически формируются записи о местонахождении ДСЕ. В зависимости от настроек системы данный журнал может не заполняться или заполняться для части ДСЕ.

Функциональные панели представляют собой интерфейсы с наборами инструментов, позволяющие выполнять те или иные действия, необходимые в процессе планирования и контроля производства. Также к функциональным панелям относятся инструменты анализа хода производства.

- **Планирование** – функциональная панель, в которой на основе данных о технологических операциях маршрутных листов выполняется оперативное планирование и перепланирование процесса производства. Технологические операции при этом распределяются в очередь для выполнения на рабочих центрах подразделений предприятия без привязки к календарю и графику работы.
- **Визуальный планировщик** – функциональная панель, в которой на основе данных из журнала **Сменные задания** выполняется календарное планирование сформированных сменных заданий с учетом доступного фонда рабочего времени.
- Отчеты:
 - Отчеты по контролю производства – функциональные панели, в которых отображается состояние производства в масштабе от станка до предприятия в целом за указанный период времени, что позволяет выполнять анализ процесса выпуска продукции с целью выявления общих проблем и поиска способа их устранения.
- **Аналитика** – набор аналитических панелей **АИС Диспетчер**, в том числе тех, которые относятся к системе **Диспетчер MES**.
- **Интерфейс АРМ** – набор функциональных панелей, позволяющих оператору оборудования взаимодействия оператора с системой.

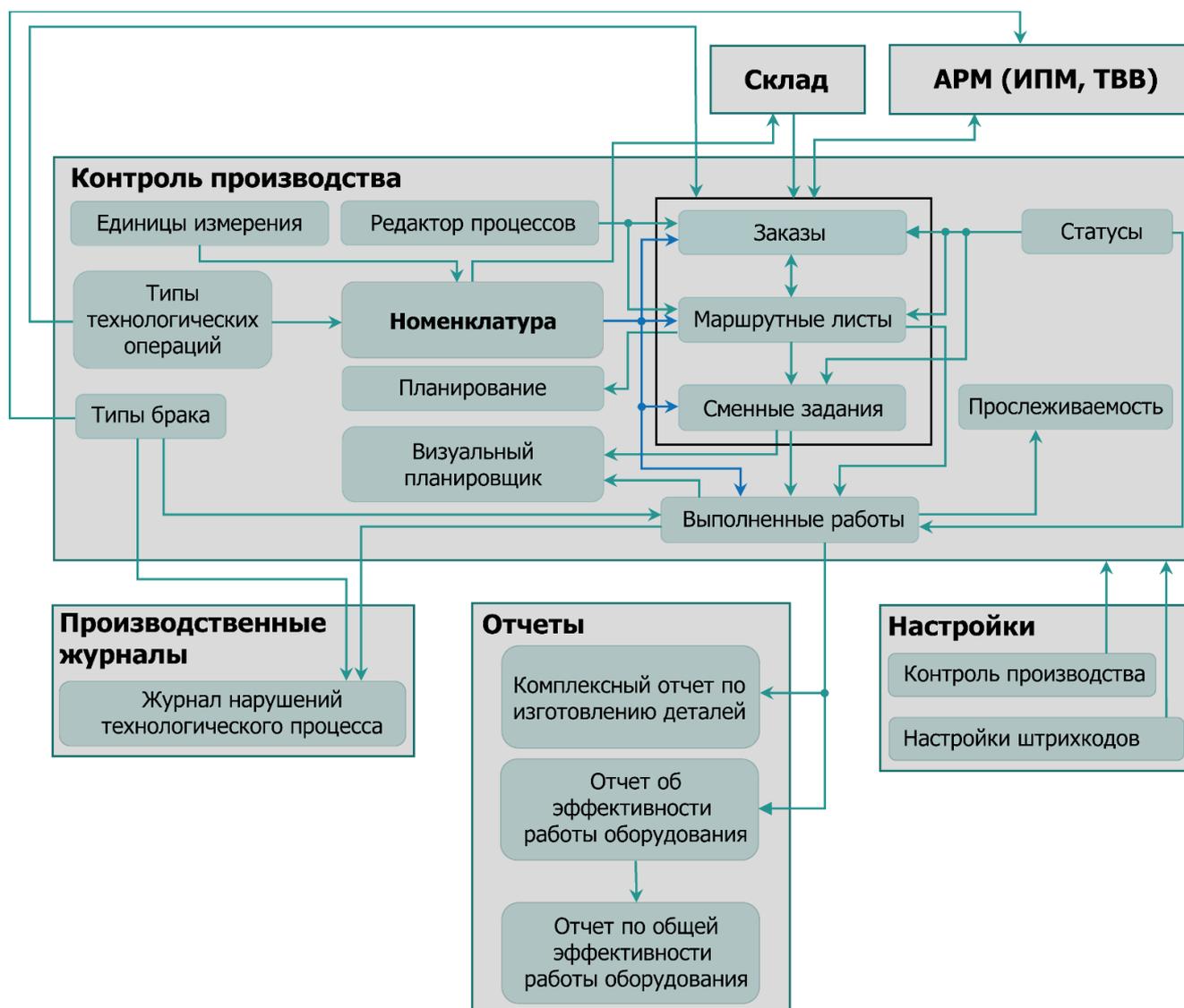
Управление настройками раздела **Контроль производства**, а также настройками используемых в процессе производства штрихкодами, организованное в разделе **Настройки**, выполняется функциональным администратором. С целью удобства использования настройки **Контроль производства** скомпонованы в функциональные блоки.

Разделы представляют собой сложные интерфейсы с наборами инструментов, взаимодействующие с несколькими системами.

- **Склад** – раздел, который предназначен для учета товарно-материальных ценностей, которые используются в качестве ресурсов при формировании заказов и маршрутных листов. В качестве ТМЦ выступает вся номенклатура предприятия – ДСЕ, материалы, инструменты и т.д., указанная в справочнике **Номенклатура**.

3.2 Структура системы

Структура системы представлена на рисунке ниже.



3.3 Общее описание интерфейса

При внедрении на предприятии системы **Диспетчер MES** в составе комплекса **АИС Диспетчер** необходимо учитывать требования к аппаратной части, рабочим центрам и пользователям данного программного обеспечения, изложенные в документе «Требования к Серверной подсистеме».

В пользовательском интерфейсе подсистемы Веб-клиент доступны следующие элементы:

- Навигационное меню;
- Основная область текущего раздела;
- Панель действий;
- Контекстное меню позиций списков и таблиц;
- Набор функциональных кнопок, таких как **Добавить**, **Сохранить** и т. д.
- Кнопки быстрого выбора глобальных фильтров;
- Боковые панели, содержащие формы добавления/редактирования.

В данной подсистеме реализована идеология работы в режиме одного окна, позволяющая пользователю получать всю необходимую информацию по данным текущего раздела в одном окне. Редактирование позиций списков и таблиц, а также просмотр детальных данных о них,

выполняются с помощью выезжающей боковой панели, не перекрывающей доступ к содержимому основного окна, или модальных окон.

Также в системе могут использоваться аналитические панели – интерактивные информационные панели, наглядно представляющие, объясняющие и анализирующие имеющиеся данные. Система содержит набор стандартных аналитических панелей, а также предусматривает возможность создавать, редактировать и удалять пользовательские.

Кроме того, в системе предусмотрены инструменты для индивидуальной настройки таблиц, доступные во всплывающем окне при нажатии на шапку таблицы правой клавишей мыши.

Особенности пользовательского интерфейса веб-клиента, включая описание элементов управления, настроек окон, а также создание, редактирование и применение аналитических панелей, изложены в документе «Руководство пользователя. Структура и элементы АИС Диспетчер».

В навигационном меню подразделы системы располагаются в следующем порядке:

- Отчеты:
 - Статические отчеты;
 - Отчеты по контролю производства;
- Справочники:
 - Единицы измерения;
 - Номенклатура;
- Склад;
- Контроль производства:
 - Заказы;
 - Маршрутные листы;
 - Сменные задания;
 - Планирование;
 - Визуальный планировщик;
 - Выполненные работы;
 - Прослеживаемость;
 - Типы технологических операций;
 - Типы брака;
 - Статусы;
 - Редактор процессов;
- Настройки:
 - Контроль производства;
 - Настройки штрихкодов;
- Аналитика.

3.4 Справочники. Раздел «Контроль производства»

3.4.1 Типы тех. операций

Данный справочник предназначен для добавления, редактирования и хранения набора типов технологических операций в соответствии с методом их выполнения и наименованием. Типы техопераций используются в справочнике **Номенклатура** при добавлении или редактировании технологии в спецификации ДСЕ. Кроме того, типы техопераций могут использоваться при редактировании маршрутного листа с целью добавить в него новую техоперацию.

Тип техоперации может быть связан с оборудованием, на котором выполняется данная техоперация. При этом оборудование должно соответствовать типу техоперации по методу выполнения, например, токарная операция должна выполняться на токарном станке. Привязка типа техоперации к оборудованию позволяет выполнять предварительное автоматическое планирование производственного процесса в подразделении предприятия.

Также для типа техоперации задается вид учета работ – сдельный (количественный) или повременной.

3.4.2 Типы брака

В данном справочнике содержится перечень производственного брака, который может возникнуть в процессе производства, классифицируемый по конструктивным особенностям.

Заполненный справочник позволяет оператору распределять на АРМ бракованные изделия по типам с указанием их количества. После отправки отчета количество бракованных изделий каждого типа фиксируется в системе в журнале **Выполненные работы**, обеспечивая возможность проведения анализа причин появления брака с помощью аналитических панелей и последующего принятия мер по снижению количества брака.

3.4.3 Статусы

Данный справочник содержит перечень статусов производственных процессов – состояний заказов, маршрутных листов и технологических операций, которые отображают текущий прогресс выполнения связанных с ними работ. Статусы предназначены для управления заказами и маршрутными листами, а также для контроля местонахождения конкретных партий ДСЕ, и задаются исходя из потребностей пользователя.

Предусмотрена возможность быстрой смены статуса техоперации или маршрутного листа оператором на АРМ с помощью сканирования соответствующего штрихкода.

3.4.4 Редактор процессов

Данный подраздел предназначен для конструирования утилитарных и простых производственных процессов, предназначенных для автоматизации смены производственных статусов технологических операций, маршрутных листов и заказов. Смена статуса должна выполняться по определенным условиям при регистрации в системе какого-либо заданного базового события.

3.5 Справочники. Раздел «Справочники»

3.5.1 Контрагенты

Этот справочник содержит справочник контрагентов – внешних субъектов, которые взаимодействуют с предприятием в рамках производственных процессов и являются заказчиками, производителями, поставщиками или подрядчиками. Предусмотрена возможность объединять контрагентов в группы.

3.5.2 Единицы измерений

В этом справочнике содержатся данные о единицах измерения и группах единиц измерения, используемых на конкретном производстве для определения значений параметров номенклатурных позиций. По умолчанию справочник заполнен основными единицами измерений, при этом пользователь может добавлять, редактировать и удалять позиции справочника. Предусмотрена возможность объединять единицы измерений в группы.

3.5.3 Номенклатура

В подразделе **Номенклатура** содержатся справочные данные обо всех позициях номенклатуры предприятия, полученные в процессе интеграции со сторонними информационными системами или заданные пользователем.

Все данные о номенклатуре предприятия могут быть сгруппированы в каталоги с целью систематизации информации.

В **Диспетчер MES** для классификации номенклатуры по функции, выполняемой в производственном процессе, используются системные метки:

- ДСЕ – детали и сборочные единицы, изготавливаемые на предприятии;
- Инструмент – используемые при изготовлении ДСЕ инструменты и оснастка;
- Материал – используемые при изготовлении ДСЕ материалы.
- Комплектующая – используемые во вспомогательных производственных процессах промышленные узлы и детали.
- Интеграция – позиции номенклатуры, данные о которых были переданы в систему в процессе интеграции.
- Расходник – используемые во вспомогательных производственных процессах расходные материалы и покупные изделия.

Пользователи при необходимости могут добавлять в систему собственные метки. Позиция номенклатуры может иметь одновременно несколько меток.

Также номенклатура разделяется на типы, которые дополняют или уточняют информацию о метках. Системные типы номенклатуры аналогичны системным меткам. Пользователи имеют возможность добавлять собственные типы. Позиция номенклатуры может иметь только один тип.

Для позиции номенклатуры могут указываться следующие параметры:

- Вид номенклатуры.
- Реквизиты номенклатуры.
- Серийные номера и наборы серийных номеров.
- Штрихкоды.

Значения этих параметров должны быть предварительно заданы в соответствующих справочниках.

Для позиций номенклатуры с меткой «ДСЕ» дополнительно задается «Спецификация» – перечень технологических операций. Для каждой технооперации указывается:

- тип технологической операции (задается в справочнике **Типы тех. операции**)
- подразделение, в котором выполняется технооперация;
- оборудование, на котором выполняется технооперация (может быть указано несколько единиц оборудования);
- кратность – количество ДСЕ, получаемых в результате выполнения технологической операции (по умолчанию равна 1);
- мощность – количество операторов, необходимых для выполнения данной технооперации (по умолчанию равна 1);
- нормы времени выполнения технооперации (могут быть указаны индивидуально для каждого оборудования);
- технооперации, блокирующие выполнение данной технооперации;
- связанные с технооперацией ДСЕ управляющие программы;
- ресурсы (ДСЕ, инструменты и материалы), используемые при выполнении технооперации;
- параметры оборудования, на котором выполняется технологическая операция.
- связанная с технооперацией документация;
- позиции номенклатуры (ДСЕ, инструменты и материалы), получаемые после выполнения технологической операции;

В спецификации дополнительно отображаются:

- Комплектация – список ресурсов (ДСЕ, инструментов и материалов), используемых при выполнении всех технологических операций.
- Выпуск – список позиций номенклатуры (ДСЕ, остатков материалов, отходов и т.д.), которые образуются в результате выполнения всех технологических операций.

Для каждой позиции номенклатуры предусмотрена возможность добавления аналогов – номенклатуры, идентичной или соответствующей данной по каким-либо параметрам.

Также имеется возможность массовой замены одного ресурса, используемого в большом количестве ДСЕ, на другой. Данная возможность предусмотрена с целью исключить многократные однотипные действия при редактировании ДСЕ.

3.5.4 Реквизиты номенклатуры

В справочнике **Реквизиты номенклатуры** содержится информация об используемых параметрах и свойствах позиций номенклатуры: длине, высоте, ширине, толщине, цвете покрытия, вариантах комплектации и т.д.

Эти параметры называются реквизитами и могут быть присвоены всем позициям номенклатуры, виду номенклатуры (определенной группе позиций) или отдельной позиции номенклатуры.

Предусмотрено пять типов данных, одному из которых должно соответствовать значение реквизита:

- Число;
- Строка;
- Перечисление;
- Признак (булево значение);
- Дата.

Реквизиты используются на этапе формирования внутренних заказов на основе коммерческих, чтобы добавить в заказ все позиции номенклатуры, которые необходимо изготовить, по значениям их параметров.

3.5.5 Виды номенклатуры

Справочник **Виды номенклатуры** предназначен для группировки номенклатурных позиций в соответствии с областью их применения. Например: древесно-стружечные плиты, радиаторы, коробки передач, фары и т.д.

В **Диспетчер MES** виды номенклатуры используются при добавлении, редактировании и присвоении реквизитов номенклатуры, а также при формировании внутренних заказов на основе коммерческих.

3.5.6 Серийные номера

Справочник **Серийные номера** предназначен для хранения серийных номеров позиций номенклатуры. Пользователь может добавлять серийные номера и наборы серийных номеров, редактировать их, удалять и изменять их статус.

3.6 Раздел «Склад»

Раздел **Склад** предназначен для учета тех товарно-материальных ценностей, которые используются в качестве материальных оборотных средств предприятия и учитываются в системах **Диспетчер MES** и **Диспетчер ТОиР**.

В раздел можно добавить только те ТМЦ, которые предварительно были указаны в справочнике **Номенклатура**.

В разделе предусмотрены следующие возможности:

- добавление, редактирование и удаление складов предприятия;
- добавление, редактирование, перемещение и списание складских позиций номенклатуры;
- переход на страницы заказа, маршрутного листа, справочника **Номенклатура**, соответствующие выбранной позиции номенклатуры.
- фильтрация позиций номенклатуры в таблице соответствующего склада по различным параметрам, а также поиск позиции по ее коду/названию.

В системе **Диспетчер MES** складские позиции (инструменты, материалы, комплектующие, полуфабрикаты и т.д.) резервируются в необходимом количестве при формировании заказа и принимаются на склад по итогу закрытия маршрутных листов (остатки материалов, полуфабрикаты, готовые изделия).

3.7 Журналы. Раздел «Контроль производства»

3.7.1 Заказы

Подраздел **Заказы** предназначен для формирования и хранения данных о заказах, что позволяет выполнять планирование производства изделий, относящихся к конкретному заказчику, внешнему или внутреннему.

В данном подразделе ведутся журналы:

- **Коммерческие заказы.** Предназначен для учета внешних заказов, полученных предприятием. Они формируются на основе справочника **Номенклатура**, планового количества ДСЕ и плановых дат начала и окончания заказа. Из этих заказов формируются внутренние заказы. Подраздел по умолчанию открывается на этой вкладке.
- **Внутренние заказы.** Предназначен для учета внутренних заказов. Они формируются на основании коммерческих заказов или исходя из внутренних потребностей предприятия. В соответствии с одним или несколькими внутренними заказами запускаются производственные заказы.
- **Производственные заказы.** Предназначен для учета производственных заказов, каждый из которых формируется на основе одного или нескольких внутренних заказов и содержит все указанные в них партии ДСЕ.

Разделение заказов на коммерческие, внутренние и производственные позволяет отдавать в производство заказы по частям, а также объединять несколько сходных заказов для уменьшения количества маршрутных листов. В этом случае по одной и той же ДСЕ не формируется несколько маршрутных листов, а все они объединяются в один.

В подразделе предусмотрена возможность предварительно спрогнозировать сроки выполнения заказа исходя из плановой даты его начала и заданных в справочнике **Номенклатура** норм времени и последовательности выполнения всех технологических операций всех ДСЕ.

При запуске производственного заказа на основе внешнего заказа (или нескольких заказов) автоматически формируются маршрутные листы по каждой ДСЕ.

В подразделе имеется возможность просмотреть остатки ресурсов и продукции на складах и зарезервировать их необходимое количество под выбранный заказ.

3.7.2 Маршрутные листы

Подраздел **Маршрутные листы** содержит записи обо всех имеющихся в системе маршрутных листах и иерархически подчиненных им технологических операциях. Маршрутный лист представляет собой иерархическую информационную структуру, определяющую план производственной работы по изготовлению ДСЕ.

Маршрутные листы могут добавляться вручную или автоматически при формировании производственных заказов.

Маршрутные листы содержат информацию о:

- плановых и фактических датах выполнения работ;
- ДСЕ и их плановом и фактически изготовленном количестве, а также количеством брака;

- используемой спецификации ДСЕ с соответствующим списком технологических операций;
- истории работ по техоперациям с фактически изготовленным количестве ДСЕ и количестве бракованных ДСЕ;
- используемых ресурсах.

Для каждого маршрутного листа помимо редактирования основных данных предусмотрены следующие дополнительные возможности:

- добавлять новые технологические операции, редактировать и удалять существующей;
- добавлять серийные номера для ДСЕ, которые выпускаются по маршрутному листу.
- разделять количество ДСЕ, которое обрабатывается в процессе технологической операции, для параллельного выполнения работ на разных однотипных единицах оборудования.
- создавать новые спецификации ДСЕ, фиксируемые в справочнике **Номенклатура**;
- перезапускать работы по маршрутному листу с целью восполнения допущенного брака.
- прогнозировать сроки выполнения работ.
- определять требуемые даты начала и окончания работ, при соблюдении которых заказ будет выполнен в назначенные сроки.

На основе маршрутных листов вручную или автоматически при запуске производственного заказа формируются сменные задания.

3.7.3 Сменные задания

Подраздел **Сменные задания** представляет собой журнал, позволяющий на основе технологических операций маршрутного листа сформировать сменные задания на производство ДСЕ для каждого станка. Также формирование сменных заданий может выполняться с помощью функциональной панели **Визуальный планировщик**.

Сменные задания содержат информацию о заказе, маршрутном листе, ДСЕ, спецификации, техоперации, станке, дате и смене выполнения. Кроме того, в сменном задании указывается количество ДСЕ, выполняемых за смену, рассчитываемое на основе норм времени выполнения техоперации и фонда доступного рабочего времени.

Данные задания используются при оперативном планировании производственного процесса в подразделениях с помощью функциональной панели **Планирование**.

После того, как сменные задания распланированы, они становятся доступны для регистрации на АРМ.

Результаты работ по сменным заданиям фиксируются в журнале **Выполненные работы**, а также в соответствующем маршрутном листе и заказе.

3.7.4 Выполненные работы

Этот журнал предназначен для учета изготовленных на каждом станке ДСЕ в соответствии с данными, указанными оператором в отчете, сформированном с помощью АРМ. Информация журнала используется в аналитических панелях и при расчете общей эффективности оборудования (OEE – Overall Equipment Effectiveness), отображаемой в подразделе **Отчеты**.

В записях журнала отображается следующая фактическая информация о ходе работ по сменному заданию: дата, смена, станок, подразделение, оператор, заказ, маршрутный лист, ДСЕ, техоперация, план по СЗ, произв. статус, количество изготовленных/бракованных ДСЕ.

Также в данном журнале выполняется утверждение ответственным лицом факта выполнения работ.

Кроме того, в отдельной вкладке фиксируется количество допущенного брака с учетом его распределения по типам.

3.7.5 Прослеживаемость

Журнал **Прослеживаемость** предназначен для отслеживания движения и местонахождения ДСЕ.

Записи в журнале могут формироваться только для тех единиц ДСЕ, которые имеют уникальный код – идентификатор ДСЕ. Данный код должен соответствовать маске штрихкода (или других кодов – QR, RFID), указанной функциональным администратором в подразделе **Настройки штрихкодов**. Идентификаторы ДСЕ могут задаваться пользователем с помощью стороннего программного обеспечения для генерирования кодов, а также быть получены из внешних источников (например, если заготовки приходят на предприятие от поставщика с уже имеющимся кодом).

При сканировании оператором на АРМ соответствующего штрихкода ДСЕ, в журнале **Прослеживаемость** формируется запись о выполнении той или иной техоперации с данной ДСЕ.

В данной записи указывается: идентификатор ДСЕ, ДСЕ, заказ, маршрутный лист, станок, подразделение, оператор, смена, штучное время, машинное время, начало и окончание обработки.

3.8 Функциональные панели. Раздел «Контроль производства»

3.8.1 Структура изделия

Данный подраздел предназначен для отображения данных о составе ДСЕ с учетом его иерархической структуры и позволяет наглядно определить взаимосвязи между изделием и его ресурсами.

☰ Структура изделия
ⓘ
🔔
👤 Admin

* Номенклатура:

* Спецификация:

* Количество:

Номенклатура		Тип	Ед. изм.	Количество	Норма расхода	Метки
Код	Наименование					
▶ 01-11	Крышка верхн...	ДСЕ	шт	1.0000	1.0000	Деталь, Полуф...
▶ 01-12	Крышка нижн...	ДСЕ	шт	1.0000	1.0000	Деталь, Полуф...
▶ 01-13	Основная стен...	ДСЕ	шт	1.0000	1.0000	Деталь, Полуф...
▶ 01-14	Решетка 8в	ДСЕ	шт	1.0000	1.0000	Деталь, Полуф...
БМ6.20	Болт М6х20	ДСЕ	шт	12.0000	12.0000	
ГФМ6	Фланцевая гай...	ДСЕ	шт	12.0000	12.0000	

3.8.2 Планирование

Данный подраздел предназначен для оперативного формирования очередности выполнения работ на оборудовании подразделения в соответствии с технологическими операциями маршрутных листов, а также для контроля загрузки оборудования.

Распределение заданий в очереди по станкам может выполняться в ручном или полуавтоматическом режиме с последующей коррекцией этих очередей. В последнем случае необходимо соблюдение ряда условий, заключающихся в заполнении некоторых параметров справочников **Номенклатура**, **Типы тех. операций**.

Объекты в данной функциональной панели представлены в виде карточек: карточек станков и карточек заданий. Карточки станков являются фиксированными, а карточки заданий могут перемещаться пользователем между списком заданий и очередью на производство. Задания в очереди становятся доступны для регистрации оператором на АРМ. После регистрации карточки заданий попадают в область производство и не могут быть произвольно перемещены пользователем до момента отправки отчета оператором. После отправки отчета возможны два варианта:

- Если работы были выполнены в полном объеме, карточка заданий в подразделе пропадает, а результаты фиксируются в журнале **Выполненные работы**.
- Если работы были выполнены не в полном объеме, карточка заданий перемещается обратно в очередь, количество ДСЕ устанавливается в соответствии с отчетом оператора, а результаты фиксируются в журнале **Выполненные работы**.

3.8.3 Визуальный планировщик

Данный раздел предназначен для календарного планирования технологических операций маршрутных листов путем формирования сменных заданий на указанные даты для их выполнения на конкретных станках. Кроме того, подраздел позволяет визуально отслеживать выполнение сменных заданий.

ВАЖНО. Использование визуального планировщика при больших объемах данных может привести к замедлению работы системы.

В подразделе предусмотрено несколько способов формирования сменных заданий. При этом в ручном или полуавтоматическом режиме указывается: дата, станок, смена, ДСЕ, спецификация, технооперация, плановое количество ДСЕ за смену. Также дополнительно могут указываться подразделение, оператор и маршрутный лист.

После формирования сменного задания информация о нем фиксируется в журнале **Сменные задания**.

Запланированные сменные задания отображаются на календарной сетке напротив выбранного станка и в дату выполнения становятся доступны оператору для регистрации на АРМ. После окончания срока выполнения сменные задания подсвечиваются разными цветами в зависимости от результатов, зафиксированных оператором в отчете на АРМ.

3.8.4 Отчет по выпуску

Подраздел **Отчет по выпуску** предназначен просмотра количества изготовленных составных частей позиции номенклатуры текущего внутреннего заказа. Позиция номенклатуры отображается с учетом ее иерархического состава, а количество выпущенных деталей группируется в соответствии с серийным номером каждого изделия.

3.9 Функциональные панели. Раздел «Отчеты»

Раздел **Отчеты** включает себя несколько подразделов, позволяющих формировать отчеты различных типов, включающих в себя производственные показатели, отражающие различные аспекты работы предприятия и отображать их на экране в виде графиков и таблиц.

3.9.1 Подраздел «Статические отчеты»

Особенностью отчетов этой группы является то, что их предварительный просмотр на экране позволяет дать пользователю общее представление о полученных результатах производственного процесса, после чего можно сформировать отчетные данные в виде файла в формате Excel (*.xlsx).

Пользователь может просматривать отчеты о результатах работы всего предприятия, любого из производственных (оснащенных станочным оборудованием) подразделений, а также любой отдельной единицы оборудования. При этом учитывается иерархия вхождения одного подразделения в другое (корпус, цех, участок).

В состав Диспетчер MES входит следующий перечень статических отчетов:

- Комплексный отчет по изготовлению деталей.
- Отчет об эффективности работы оборудования.
- Отчет по общей эффективности работы оборудования.

3.9.1.1 Комплексный отчет по изготовлению деталей

Данный отчет формирует подробную картину итогов работы предприятия, подразделения, отдельных станков или операторов за период времени. Возможно представление данных в масштабе времени (смена, день, месяц, квартал, год) по предприятию в целом, цехам, группам станков и по каждому станку в отдельности. В отчете отображается информация по каждой технологической операции в привязке к обрабатываемым видам ДСЕ, то есть, иерархически: ДСЕ – технологические операции.

3.9.1.2 Отчет об эффективности работы оборудования

Отчеты об эффективности работы оборудования предназначены для отображения в графическом и табличном виде детальных данных за указанный период времени об эффективности использования станков предприятия, а также о количестве годных/бракованных деталей и длительности их изготовления.

3.9.1.3 Отчет по общей эффективности работы оборудования

Отчет по общей эффективности работы оборудования предназначен для отображения в графическом и табличном виде данных за указанный период времени о ключевых показателях эффективности, готовности и производительности станков предприятия, а также о машинном и доступном времени.

3.10 Функциональные панели. Раздел «Аналитика»

В подразделе **Аналитика** содержатся аналитические панели (BI-панели), используемые в комплексе АИС Диспетчер. Они представляют собой интерактивные информационные панели, наглядно представляющие имеющиеся данные в виде графиков, диаграмм различного типа, таблиц и других визуальных элементов и содержащие возможности их динамического анализа, в том числе с учетом взаимосвязи различных данных.

В базовом варианте в системе предусмотрены следующие аналитические панели:

- **Контроль Тшт**, предназначена для анализа процесса изготовления ДСЕ по маршрутному листу путем сравнения плановых и фактических норм времени выполнения технологических операций.
- **Срок выполнения**, предназначенная для анализа сроков выполнения работ по тем или иным маршрутным листам и их соответствия плановым датам отгрузки готовых заказов.

Предусмотрена возможность добавления аналитических панелей на панель вкладок в любом подразделе системы.

3.11 Функциональные панели. АРМ

Подсистема АРМ предназначена для взаимодействия оператора с комплексом АИС Диспетчер и позволяет получать данные о запланированных производственных заданиях непосредственно на рабочем месте, а также формировать отчеты о результатах выполнения этих заданий. Данные из этих отчетов фиксируются системой и используются для последующего анализа производственного процесса, целью которого является поиск факторов, снижающих эффективность производства и последующего формирования мер, направленных на снижение влияния или полного устранения этих факторов.

В Диспетчер MES к АРМ относятся:

- Аппаратно-программная подсистема на основе устройства ТВВ-10.
- Программное обеспечение ИПМ, устанавливаемая на устройства, поддерживающие работу с веб-браузерами – смартфоны, планшеты, промышленные терминалы, а также ПК.

ИПМ и ТВВ позволяют выполнять сходные действия, поэтому здесь рассматриваются в комплексе.

3.11.1 Действия оператора, выполняемые с помощью АРМ

- Регистрация оператора на АРМ. Позволяет определить какой именно оператор отправлял отчеты о выполнении работ.
- Регистрация единиц оборудования, на которых работает оператор (выполняется на ИПМ, ТВВ жестко привязаны к одной единице оборудования). Позволяет определить на каких станках были выполнены техоперации.
- Регистрация работ по:
 - сменному заданию;
 - техоперации маршрутного листа;
 - техоперации произвольной ДСЕ из справочника **Номенклатура** (если тип техоперации доступен для выполнения на данном станке);
 - новой ДСЕ. При этом создается запись в справочнике **Номенклатура** с данными о новой ДСЕ.
- Разбиение технологической операции для ее параллельного выполнения на разных станках.
- Сканирование штрихкодов сменных заданий, техопераций, маршрутных листов, статусов и т.д. с целью ускорения действий по вводу данных.
- Сканирование штрихкодов ДСЕ с целью обеспечения функции прослеживаемости ДСЕ.
- Формирование и отправка отчетов о выполненных работах, в которых указывается:
 - количество годных ДСЕ
 - количество бракованных ДСЕ
 - типы брака для бракованных ДСЕ.

ПРИМЕЧАНИЕ. При регистрации работ и отправке отчета в системе автоматически фиксируется время начала и окончания работ.

Подробная информация об ИПМ изложена в документе «Руководство пользователя. Индивидуальный пульт мониторинга».

Подробная информация о ТВВ изложена в документе «Руководство пользователя. Применение ТВВ-10М».

4 ОПИСАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ С ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ

АИС Диспетчер в полной версии содержит следующие системы:

- Диспетчер MDC – система мониторинга производственного оборудования;
- Диспетчер MES – система управления производственными процессами;
- Диспетчер ТОиР – система управления техническим обслуживанием и ремонтом.

Для каждого заказчика конкретная конфигурация систем определяется файлом лицензии.

В системе **Диспетчер MES** используются некоторые данные базовых справочников системы **Диспетчер MDC** (таких, как **Подразделения и сотрудники, Устройства, Файлы УП** и др.). Также из системы **Диспетчер MES** могут передаваться данные об авариях и неисправностях оборудования в систему **Диспетчер ТОиР**.

Предусмотрена возможность интеграции **Диспетчер MES** с ERP-приложениями сторонних разработчиков (например, с программным комплексом 1С:ERP) позволяющими осуществлять верхнеуровневое планирование работы предприятия.

Взаимодействие со другими системами производится по интерфейсу REST API, как по ЛВС, так и через Интернет с помощью протокола HTTP.

Система **Диспетчер MES** взаимодействует со следующими системами и подсистемами:

- с другими системами АИС Диспетчер через сервер по внутреннему API.
- с любыми сторонними информационными системами, поддерживающими методы REST API, через Сервер.