

**Руководство по эксплуатации  
Системы адаптивного внутрицехового  
планирования производства в  
реальном времени "МТ. Производство"  
(в составе базовых модулей)**

ООО «МЕС-Технологии»

2022

## Оглавление

<b>1 Введение.....</b>	<b>3</b>
1.1 Назначение и основные возможности .....	3
1.2 Глоссарий.....	4
<b>2 Проводник системы .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Импорт данных .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Заказы/Ресурсы.....</b>	<b>6</b>
4.1 Заказы на производство.....	6
4.2 Свойства.....	10
4.3 Ресурсы.....	11
4.4 Группы ресурсов.....	15
4.5 Переналадки.....	15
4.6 Аппликаторы .....	16
4.7 Участки .....	16
4.8 Правила импорта.....	17
4.9 Расписание.....	18
<b>5 Диспетчеризация производства.....</b>	<b>20</b>
<b>6 DPU Мастер цеха.....</b>	<b>21</b>
6.1 Мониторинг.....	21
6.2 Работа.....	27
6.3 Импорт .....	29
<b>7 DPU Рабочий .....</b>	<b>30</b>
7.1 Выбор ресурса .....	30
<b>8 Сценарий работы пользователя .....</b>	<b>34</b>

# 1 Введение

## 1.1 Назначение и основные возможности

Система «МТ.Производство» представляет собой интегрированное программное MES-решение для управления производством, созданное на базе отечественных систем и технологий.

Главным назначением системы является преодоление существующих проблем технологического процесса предприятий с учетом специфики организации производственного процесса, в т.ч.:

- снижение влияния человеческого фактора на производственный процесс;
- повышение производительности производства;
- повышение качества выпускаемой продукции;
- повышение уровня выполнения заказов в запланированные сроки;
- снижение производственных издержек.

Система внедряется в основные производственные процессы предприятия, включая заготовительное производство, комплектацию, сборку, контроль качества, а также смежные бизнес-процессы, с которыми будет реализовано взаимодействие решения: управление запасами (склад), управление отгрузкой.

Ожидаемыми эффектами внедрения продукта на предприятии являются:

- повышение эффективности процессов планирования за счет современных алгоритмов планирования, позволяющих относительно быстро находить подходящие решения за допустимое время с использованием автоматизированной системы со снижением влияния человеческого фактора на производственный процесс, повышением скорости и качества принятия решений;
- обеспечение возможности оперативного перепланирования графика производства при изменении ситуации: поступление срочного заказа, поломка оборудования, невыход работников со снижением влияния человеческого фактора на производственный процесс, повышением скорости и качества принятия решений;
- обеспечение возможности автоматизированного формирования и оперативной корректировки сменно-суточных заданий;
- обеспечение мониторинга производственных процессов и использования ресурсов, своевременного уведомления о проблемных ситуациях, обеспечение возможности оценки и мониторинга общей эффективности оборудования (ОЕЕ) цеха;
- сокращение количества несоответствий и брака за счет интегрированного автоматизированного контроля качества;
- повышение эффективности производственных процессов цеха за счет выстраивания последовательности обработки объединённых в семейства полуфабрикатов из разных заказов и снижения затрат времени на пуско-наладочные работы с оборудованием:

повышение общей производительности производства, снижение количества отклонений от выполнения оперативного плана производства, увеличение выработки рабочих цеха.

## 1.2 Глоссарий

1. ДСЕ – деталь/специфицированная единица.
2. КЗ – карточка заказа.
3. КСЗ – карточка согласования запроса.
4. ОЗил – отдел закупок и логистики.
5. ОНТ – отдел нормирования труда.
6. ОМ – отдел маркетинга.
7. ПП – план производства.
8. ТД – технологическая документация.
9. ТО – технический отдел.
10. ТОиР – технический осмотр и ремонт.
11. ТП – технологический процесс.
12. Тпз – подготовительно-заключительное время.
13. Тшт – штучное время.
14. ПЗ - производственный заказ.
15. КЗ - клиентский заказ.
16. НСИ – нормативно-справочная информация.
17. Учетная система – система, из которой берутся данные для планирования.

## 2 Проводник системы

Основное окно проводника системы включает в себя следующие рабочие секции:

- Заказы/ресурсы
- Импорт данных
- DPU|Мастер цеха
- DPU|Рабочий

Рис. 1

- Заказы/Ресурсы
- Импорт данных
- DPU|Мастер цеха

- DPU|Рабочий

### 3 Импорт данных

Импорт данных о заказах в систему происходит посредством интеграции (из учетной системы) или любым другим способом, например, с помощью файла Excel.

Пользователь выбирает файл импорта и нажимает кнопку "Импортировать данные".

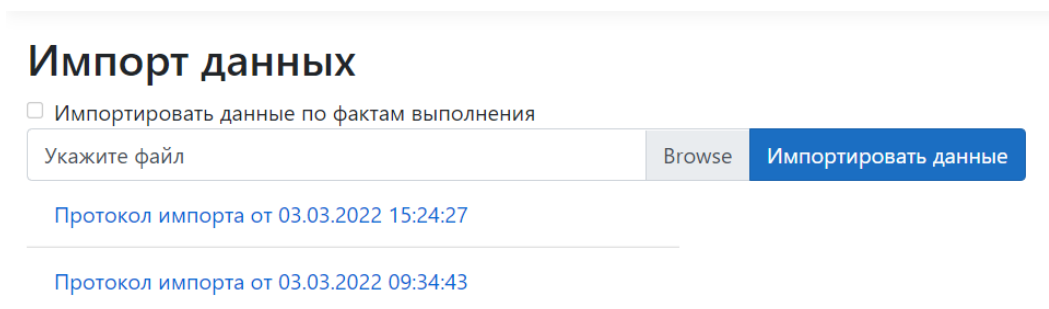


Рис. 2

В случае необходимости импорта фактов исполнения, пользователь ставит чек-бокс в строке «Импортировать данные по фактам выполнения» и данные по фактам загружаются из модуля диспетчеризации в автоматическом режиме для импортируемых заказов.

По результатам прохождения импорта формируется верхнеуровневый «Протокол импорта»

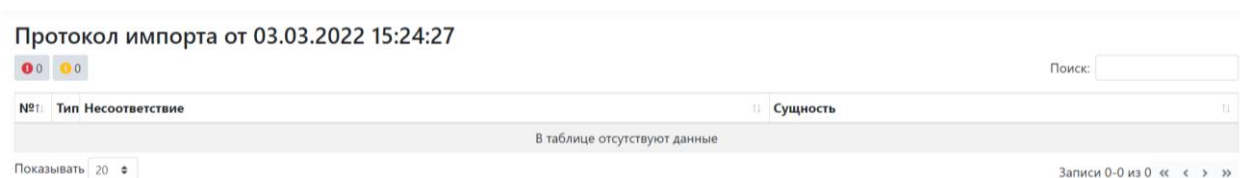


Рис. 3

Протокол импорта содержит в себе счетчик выявленных критических ошибок импорта и некритических ошибок.

В случае невозможности загрузки данных в протоколе отобразится список ошибок.

Более подробный протокол импорта находится в модуле «Заказы/Ресурсы», в разделе «Импорт»

## Импорт фактов выполнения из файла json



Рис 4

В данном меню нужно выбрать интересующий протокол импорта.

В случае необходимости удаления данных подсистемы «Заказы/Ресурсы» необходимо нажать на кнопку «Удалить существующие данные».

Система выдаст предупреждение в котором Пользователю будет необходимо принять решение

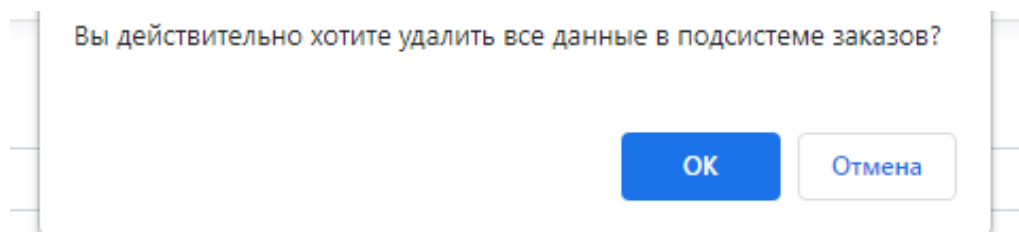


Рис 5

Протокол импорта содержит в себе счетчик выявленных критических ошибок импорта и список некритических ошибок, а так же их подробное описание.

## 4 Заказы/Ресурсы

После успешного проведения импорта пользователь системы переходит на страницу Заказы/Ресурсы и попадает в основное меню с перечнем разделов вверху страницы. По умолчанию открывается раздел Производственные заказы с таблицей Заказы на производство.

### 4.1 Заказы на производство

После проведения импорта таблица «Заказы на производство» заполняется производственными заказами. В таблице доступна сортировка по столбцам.

## Заказы на производство

Поиск:

№	Номер	Вид	Заказчик	Код изделия	Наименование изделия	Количество	Дата начала
1	1	По заказу	Заказчик не указан		Изделие1	30	27.01.2022
2	2	По заказу	Заказчик не указан		Изделие2	300	28.01.2022
3	3	По заказу	Заказчик не указан		Изделие3	10	31.01.2022
4	4	По заказу	Заказчик не указан		Изделие4	5	01.02.2022
5	5	По заказу	Заказчик не указан		Изделие5	1	01.02.2022
6	6	По заказу	Заказчик не указан		Изделие6	1	01.02.2022
7	7	По заказу	Заказчик не указан		Изделие7	50	01.02.2022
8	8	По заказу	Заказчик не указан		Изделие8	10	02.02.2022
9	9	По заказу	Заказчик не указан		Изделие9	500	02.02.2022
10	10	По заказу	Заказчик не указан		Изделие10	2	02.02.2022

Показывать  Записи 1-10 из 38 « < > »

Рис 6

В окне «Поиск» можно вводить необходимую информацию для поиска заказов. При нажатии на клавишу «i» открывается более подробная информация о производственном заказе.


DataSource Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Импорт Расписание ⚙

### Производственный заказ № 1

Номер заказа	<input type="text" value="1"/>
Вид	<input type="text" value="По заказу"/>
Заказчик	<input type="text" value="Заказчик не указан"/>
Код изделия	<input type="text"/>
Наименование изделия	<input type="text" value="Изделие1"/>
Количество	<input type="text" value="30"/>
Дата начала	<input type="text" value="27.01.2022"/>
Дата окончания	<input type="text" value="12.02.2022"/>
Приоритет	<input type="text" value="2"/>
Планирование	<input type="text" value="Планировать"/>

Рис 7

При нажатии на кнопку «Редактировать» появляется возможность изменить некоторые параметры заказа.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки  
 Правила импорта Расписание Импорт  Действия ▾

## Редактирование производственного заказа № 1

Дата начала выполнения

Приоритет


Контрактная дата окончания выполнения

Планирование

Рис 8

При нажатии на кнопку «Техпроцесс» появляется возможность просмотреть техпроцесс заказа и входимость узлов. Верхний уровень - это заказ, а нижний - входящие в него заготовки. Внутри заготовок отображаются операции. Кнопками +/- можно выполнять действия по сворачиванию и разворачиванию дерева.



В правой части отображаются операции для заготовки. В окне «Поиск» можно вводить необходимую информацию для поиска.

DataSource Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Импорт Расписание 

### Техпроцесс производственного заказа №1

Т  Дет. тех. процесс

⊕ ⊖ Поиск:

Наименование	Кол-во	Обрабатываемый провод/сторона	Операция	Тшт	Длительность	Выполнено
• Изделие 1 Полуфабрикат1	30	Провод 1	Операция 1	01:00:00	01:00:00	0 / 1 
		Провод 2	Операция 2	24:00:00	24:00:00	0 / 1 

Показывать

Записи 1-2 из 2 « < > »

Рис 9

Для просмотра подробной информации по операции необходимо нажать «i». В открывшемся окне отобразятся различные данные. На вкладке Ресурсы отображается список ресурсов, с помощью которых может выполняться выбранная операция.



Операция 1 ×

---

Код операции  Тшт

Тип операции  Количество

Ресурсы **Аппликаторы** Материалы

Код ресурса	Наименование ресурса	Группа ресурсов	Оснастка
-	Рабочий центр 1	СТАНКИ МЕРНЫЕ РЕЗКИ	

**Закрыть**

Рис 10

На вкладке Аппликаторы отображается список аппликаторов, которые требуются для выбранной операции.

Операция Комплектование для передачи на этап 2 ×

---

Код операции  Тшт

Тип операции  Количество

Ресурсы **Аппликаторы** Материалы

Код	Модель	Серийный номер
В таблице отсутствуют данные		

**Закрыть**

Рис 11

На вкладке Материалы отображается список материалов, которые требуются для выполнения выбранной операции.

Операция 1 ×

---

Код операции  Тшт

Тип операции  Количество

Ресурсы **Аппликаторы** Материалы

Код номенклатуры	Наименование номенклатуры	Количество	Единица измерения
1	Номенклатура 1	1.0000	ШТ
2	Номенклатура 2	0.0600	ШТ
3	Номенклатура 3	1.0000	ШТ
4	Номенклатура 4	1.0000	ШТ
5	Номенклатура 5	4.0000	ШТ
6	Номенклатура 6	1.0000	ШТ

**Закрыть**

Рис 12

При нажатии на кнопку «Графы заготовок» или «Граф заказа» появляется возможность просмотреть существующие графы. На графе отображены разные типы связей между операциями.

При необходимости можно менять отображение при помощи кнопки «Настройки вывода»

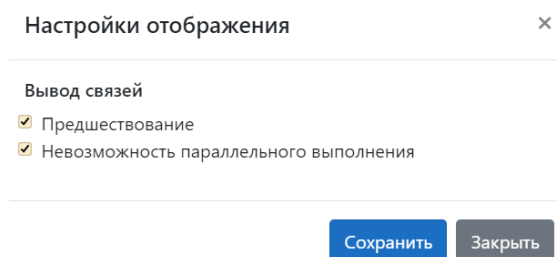


Рис 13

Связь «Предшествование» отображает порядок выполнения.

В случае если операции могут выполняться в любом порядке, то связь отображается пунктирной линией.

При необходимости получения подробной информации можно навести курсор мыши на прямоугольник с операцией, после чего отобразится всплывающее окно с подробной информацией о ней.

## 4.2 Свойства

Данный раздел содержит справочную информацию о свойствах операций.

В таблице «Свойства» указывается атрибут операции. Свойства операции учитываются при выполнении переналадки.

Переналадка формируется для каждого рабочего центра на основании изменения свойств операций, которые выполняются на этом рабочем центре. Выполнение переналадки связано со свойствами, которые находятся в разделе Свойства и импортируются из учетной системы. У каждой операции есть свойства, которые помогают пользователю определиться, нужна ли переналадка на ресурсе. Свойство присуще каждой операции и может изменяться от операции к операции.

Свойства

Добавить свойство

Поиск:

Наименование	Тип	
Аппликатор	Строка	
Длина	Число	
ДлинаТрубки	Число	
Зачистка1	Число	
Зачистка2	Число	
Контакт1	Строка	
Контакт2	Строка	
Материал	Список	
Номенклатура	Строка	
Операция	Строка	

Показывать 10

Записи 1-10 из 16 << >>

Рис 14

При нажатии на кнопку «Добавить свойство» открывается окно его заполнения. Для импортируемых свойств не работают кнопки «Редактирование» и «Удаление». Для созданных свойств пользователем доступны кнопки «Редактирование» и «Удаление»

Добавить свойство

Наименование

Тип

Строка

Строка

Число

Отмена Добавить

Рис 15

### 4.3 Ресурсы

Вкладка «Ресурсы» отображает загруженный список рабочих центров. Столбцы можно фильтровать по возрастанию и убыванию. В окне «Поиск» можно вводить необходимую информацию для поиска.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Расписание Импорт

Ресурсы

Изменить

Наименование	Код	Группа ресурсов	Календарь
Рабочий центр 1	-	СТАНКИ МЕРНЫЕ РЕЗКИ	Двухсменные 8ч Гр.1
Рабочий центр 2	-	СТАНКИ МЕРНЫЕ РЕЗКИ	Двухсменные 11ч Гр.3
Рабочий центр 3	-	СТАНКИ МЕРНЫЕ РЕЗКИ	Двухсменные 11ч Гр.3
Рабочий центр 4	-	СТАНКИ МЕРНЫЕ РЕЗКИ	Двухсменные 11ч Гр.3

Рис 16

При помощи иконки «Замок» можно отключить выбранный ресурс. При деактивации ресурса он не будет участвовать в последующем планировании.

Подтверждение

Ресурс будет деактивирован. Подтвердить?

Отмена Подтвердить

Рис 17

Для просмотра подробной информации о ресурсе необходимо нажать кнопку в строке с ресурсом «Редактировать».

В открывшемся окне просмотра и редактирования ресурса отображена подробная информация о ресурсе и его характеристики.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Расписание Импорт Действия

### Просмотр и редактирование ресурса

Идентификатор	123	Участок	Участок резки
Код	—	Номер рабочего места	1
Наименование	Ресурс	Стоимость работы	0
Тип ресурса	Оборудование	Стоимость переналадки	0
Группа ресурсов	Резка	Бесконечный	<input type="checkbox"/>
Календарь	Двухсменные 8ч Гр.1	Режим переналадки	Максимум

[Сохранить](#)

Рис 18

Для редактирования доступно определение режима переналадки:

- Максимум (за основу для расчетов выбирается максимальная переналадка)
- Сумма (за основу для расчетов выбираются несколько одновременных переналадок и суммируются)

При установке параметра ресурса «Бесконечный» ресурс может выполнять неограниченное количество операций в единицу времени. При нажатии на кнопку «Сохранить» изменения вступят в силу.

На вкладке «Параметры» отображены параметры ресурсов, которые импортированы из паспортов рабочих центров системы 1С ERP. В столбцах можно выполнять сортировку по возрастанию и убыванию. В столбце значение рабочего центра отображены его характеристики работы. Некоторые значения характеристик применяются при планировании.

Параметры Операции Навыки Переналадки Недоступность Оснастка

Поиск:

Наименование	Т1	Значение	Т1
Тц ПНР на замену катушки провода (сек.)		50.56	
Тц ПНР на смену параметров нарезки провода (сек.)		37.35	
Тц ПНР на смену сечения провода (сек.)		147.68	
Тц ПНР на смену сообщения при маркировке (сек.)		45.82	
Тц ПНР на смену 1 аппликатора и 1 катушки контактов (сек.)		382.23	
Тц ПНР на замену катушки контакта (сек.)		172.34	
Коэффициент стандартной операции нарезка провода (автоматизированных PLC)		0.61	
Коэффициент изменения стандартной операции нарезка провода + армирование контакта (автомат. PLC)		0.8	
Коэффициент изменения стандартной операции армирование контакта (автоматизированных PLC)		0.1	
Технологические потери при ПНР на смену сечения провода (м.)		0.5	

Показывать 10

Записи 1-10 из 19 « > »

Рис 19

На вкладке «Операции» отображена информация об операциях, которые могут выполняться данным рабочим центром. Значения в таблице операции - это копия паспорта рабочего центра. В случае необходимости изменить данные необходимо делать это через учетную систему.

При нажатии на «...» информационно выводится справочник всех операций, которые может выполнять рабочий центр импортированный из 1C:ERP.

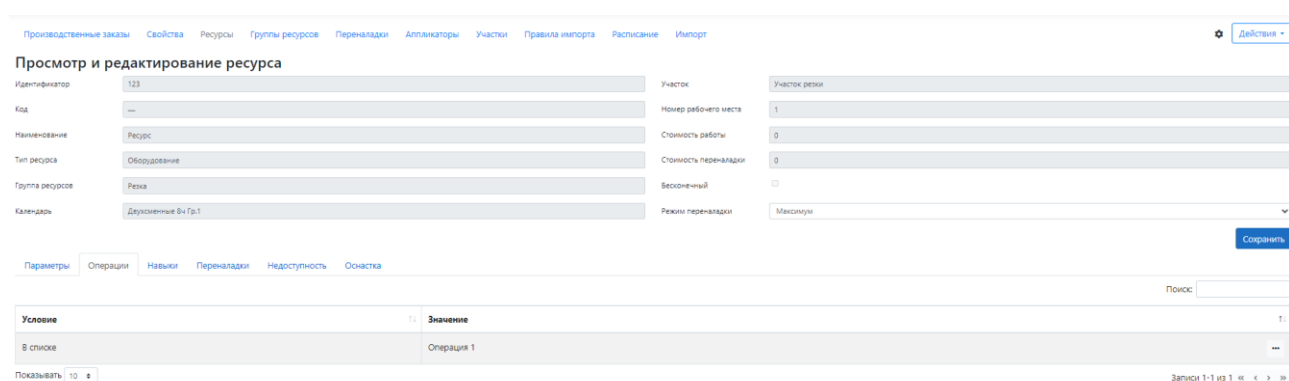


Рис 20

Во вкладке «Навыки» отображаются дополнительные ограничения рабочего центра на выполнение операции. Данные во вкладку подгружаются из учетной системы.

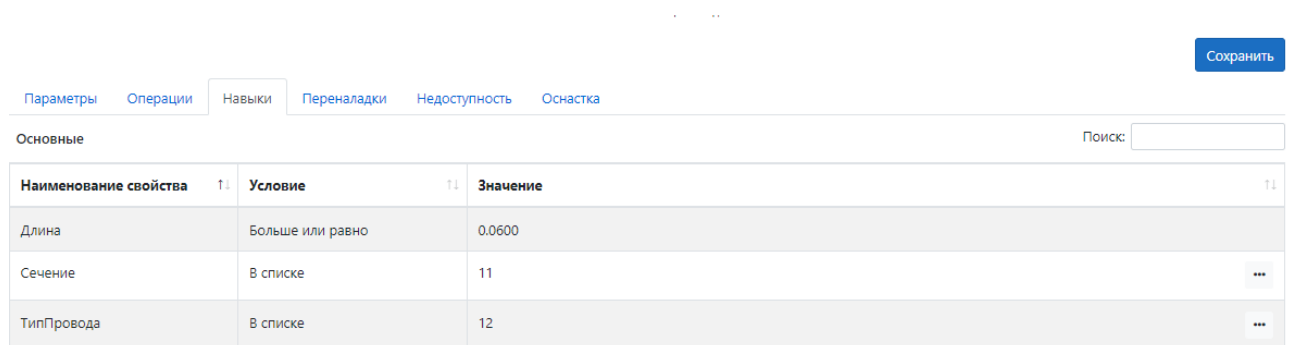


Рис 21

Навыки, содержащиеся в таблице «Дополнительные» применяются к станции установки уплотнителей.

На вкладке «Переналадки» отображены переналадки, которые могут выполняться на выбранном ресурсе. В столбце «Свойство» указан указанный триггер для выполнения переналадки.

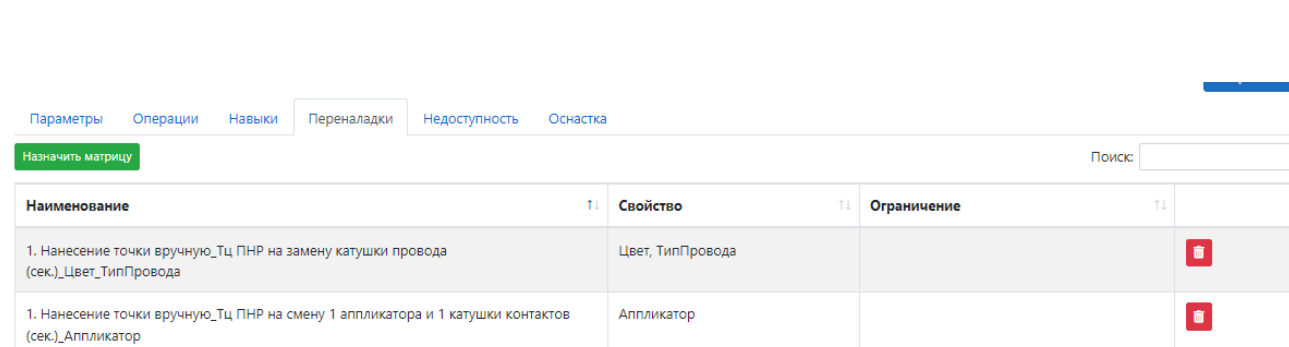


Рис 22

При нажатии на кнопку «Назначить матрицу» появится окно ввода значений переналадки. Условие, которое должно соблюдаться - невозможность назначить переналадку по

повторяющемуся свойству. При нажатии на «Корзину» переналадка удаляется после подтверждения этого действия пользователем.

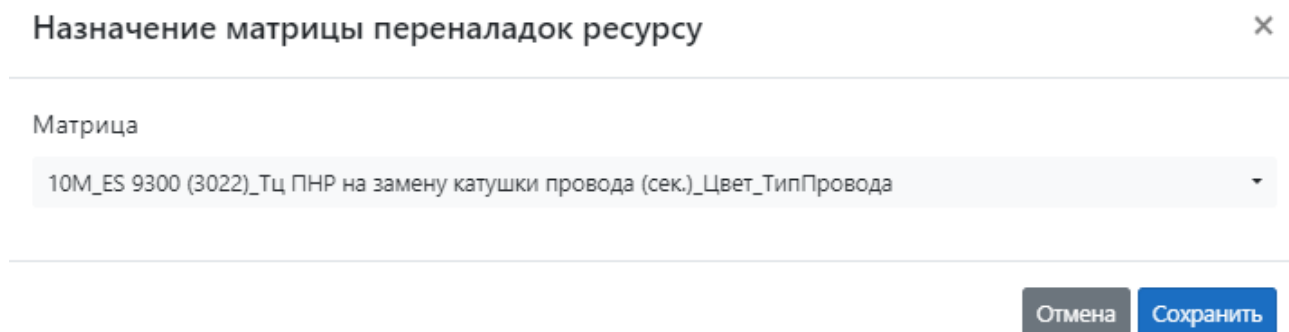


Рис 23

Вкладка «Недоступность» позволяет добавить периоды недоступности ресурса.

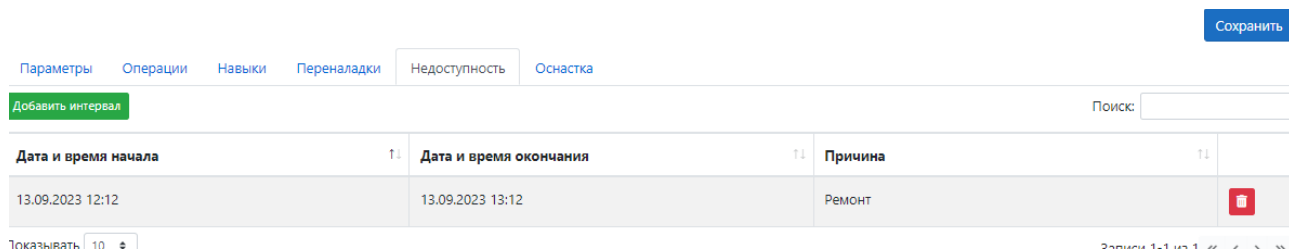


Рис 24

При нажатии на кнопку «Добавить интервал» появится окно в котором нужно заполнить периоды начала-окончания недоступности ресурса и указать причину недоступности.

При нажатии на «Корзину» период недоступности удалится после подтверждения действий пользователем.

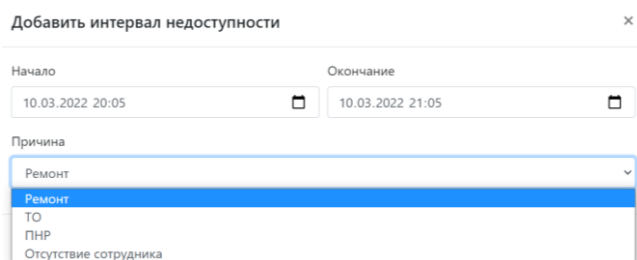


Рис 25

Вкладка «Оснастка» содержит информацию об использующейся оснастке. Если у ресурса есть оснастка, то в таблице отражается её Наименование и Код.

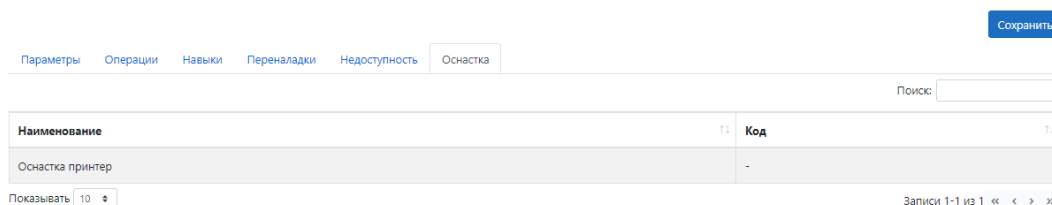


Рис 26

## 4.4 Группы ресурсов

Во вкладке содержится справочная информация о группах ресурсов, загружаемых из учетной системы.

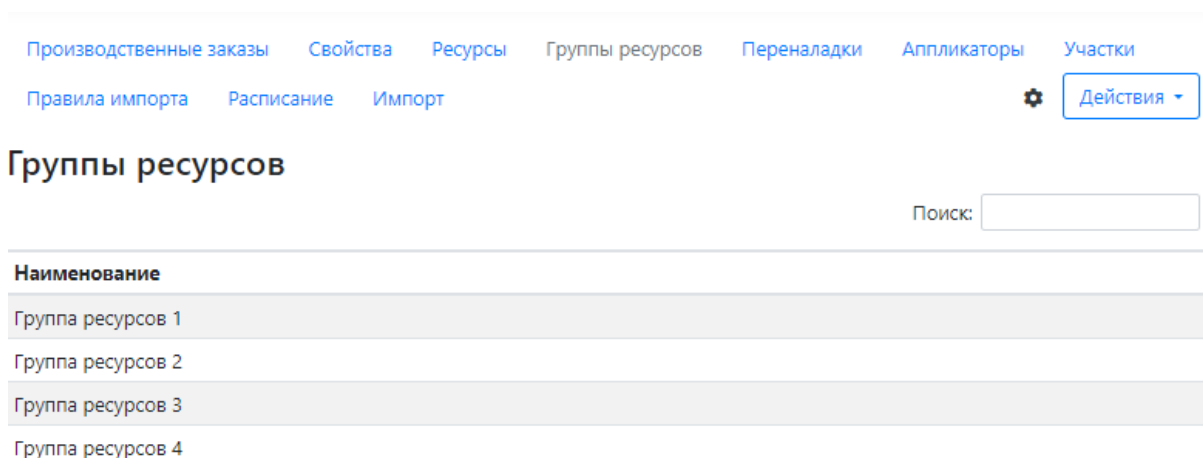


Рис 27

## 4.5 Переналадки

Во вкладке отображены возможные переналадки для рабочих центров импортированных из учетной системы. При нажатии на кнопку «Корзина» переналадка удаляется после подтверждения действий пользователем.

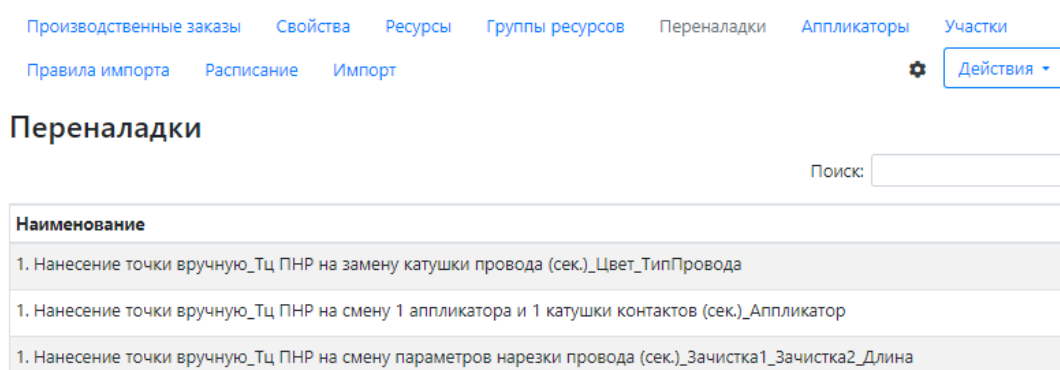


Рис 28

При нажатии на кнопку «Добавить матрицу» появляется окно с необходимыми для заполнения полями.

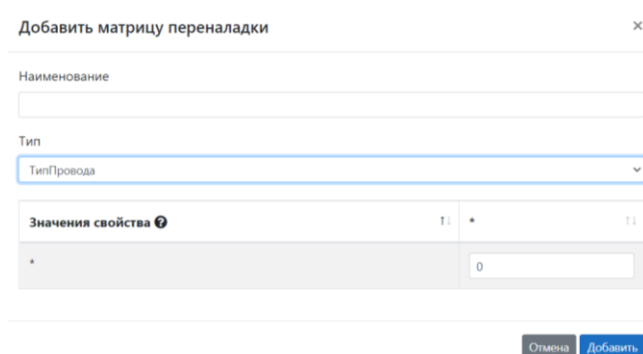


Рис 29

При нажатии на кнопку «Редактирование» открывается окно, позволяющие изменить значения.

Рис 30

## 4.6 Аппликаторы

На вкладке «Аппликаторы» отображен список используемых аппликаторов. В таблице есть возможность поиска и сортировки по возрастанию и убыванию. Данные загружаются из учетной системы.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Расписание Импорт ⚙️ Действия ▾

**Аппликаторы** Поиск:

Модель	Серийный номер	Контакты	Ресурсы
123		123456	... Ресурс 1
123-1		123456-1; 123456-2	... Ресурс 2
123-2	625503	12345; 12345-3; 12345-1; 12345-1	... Ресурс 3
123-3	625550	12345-4; 12345-1	... Ресурс 4

Рис 31

## 4.7 Участки

На вкладке отображен список участков. В таблице есть возможности поиска и сортировки по возрастанию и убыванию. Данные загружаются из учетной системы.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Расписание Импорт ⚙️ Действия ▾

**Участки** Поиск:

Наименование	Код
Участок 1	00-000051
Участок 2	00-000069
Участок 3	00-000008

Рис 32



## 4.8 Правила импорта

Чтобы переналадки корректно функционировали и планировались, необходимо получить данные из учетной системы определенным образом. Для этого существует раздел «Правила импорта». Переналадки формируются для каждого рабочего центра на основании изменения свойств операций, которые выполняются на этом рабочем центре. Выполнение переналадки связано со свойствами (раздел Свойства). У каждой операции есть свойства, которые помогают пользователю определиться, нужна ли переналадка на ресурсе. Свойство присуще практически каждой операции и может изменяться от операции к операции. Чтобы корректно построить матрицу переналадок, система должна понимать, на основании каких свойств операций, которые выполняются на рабочих центрах, эта матрица должна быть построена.

Правила импорта

Автоформирование переналадок

Поиск:

Наименование параметра	1: Наименование свойства	11
Тц ПНР на замену катушки провода (сек.)	Цвет	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на замену катушки провода (сек.)	ТипПровода	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на смену 1 аппликатора и 1 катушки контактов (сек.)	Аппликатор	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на смену параметров нарезки провода (сек.)	Длина	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на смену параметров нарезки провода (сек.)	Зачистка1	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на смену параметров нарезки провода (сек.)	Зачистка2	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на смену сечения провода (сек.)	Сечение	<input type="checkbox"/>
Тц ПНР на смену сообщения при маркировке (сек.)	Сообщение	<input type="checkbox"/>

Показывать 10

Записи 1-8 из 8 « < > »

Рис 33

В таблице «Автоформирование переналадок» представлены различные наименования переналадок. Переналадки можно удалять, и можно разрабатывать новые правила их осуществления. В учетной системе отображены параметры, которые определяют длительность переналадки. Для того чтобы длительность переналадки попала в систему планирования, в разделе «Правила импорта» необходимо добавить определенное правило. Для этого пользователь нажимает кнопку «Добавить», копирует наименования переналадки из учетной системы, и выбирает свойство, к которому должна быть привязана эта переналадка. Таким образом, в системе операционного планирования создаются правила импорта переналадок и их времени. Для того чтобы правила импорта применилось, все данные необходимо заново переимпортировать. Существует также способ ручного добавления матрицы, которым можно воспользоваться в экстренном случае. На основании созданных правил импорта система будет создавать в разделе «Переналадки» матрицу переналадок, которая содержит название ресурса, и прикрепленное свойство. Автоматически эта матрица привязывается к ресурсу.

Добавление правила автоформирования переналадки на основании параметра ресурса

Наименование параметра ресурса

Наименование свойства

Выберите свойство

Рис 34

## 4.9 Расписание

При нажатии на кнопку «Сформировать расписание» по умолчанию формируется расписание с датой старта планирования: текущая дата и время плюс 1 час.

На вкладке «Заказы» формируется таблица заказов с информацией по каждому заказу.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Расписание Импорт

Действия ▾

### Построение расписания

Запустить расчёт Перерасчитать переналадки

Заказы Операции Ресурсы (Гантт) Заказы (Гантт) Загрузка ресурсов Расписание от 13.09.2023 15:41:00 Действия ▾

Удалить Зафиксировать Снять фиксацию Поиск:

Номер	Изделие	Количество	Заказчик	Начало выполнения	Окончание выполнения	Контрактная дата начала заказа	Контрактная дата окончания заказа
1	Изделие1	40	Заказчик не указан	13.09.2023 15:41:00	15.09.2023 12:13:36	25.07.2023	31.12.2023
2	Изделие2	85	Заказчик не указан	13.09.2023 15:41:00	15.09.2023 14:24:47	25.07.2023	31.12.2023
3	Изделие3	51	Заказчик не указан	13.09.2023 21:58:03	17.09.2023 02:20:39	25.07.2023	31.12.2023
4	Изделие4	25	Заказчик не указан	14.09.2023 01:22:23	15.09.2023 14:25:21	25.07.2023	31.12.2023

Рис 35

На вкладке «Операции» формируется расписание производства. В окне «Поиск» можно вводить необходимую информацию для поиска. В таблице доступна сортировка по столбцам.

Производственные заказы Свойства Ресурсы Группы ресурсов Переналадки Аппликаторы Участки Правила импорта Расписание Импорт

Действия ▾

### Построение расписания

Запустить расчёт Перерасчитать переналадки

Заказы Операции Ресурсы (Гантт) Заказы (Гантт) Загрузка ресурсов Расписание от 13.09.2023 15:41:00 Действия ▾

Поиск:

Заказ	Изделие	Заказчик	Дата окончания заказа	Узел/ Полуфабрикат	Обработываемый провод/сторона	Наименование операции	Наименование ресурса	Оснастка	Наименование переналадки
1	Изделие 1	Заказчик не указан	31.12.2023	Узел 1		Резка 1	Ресурс 1	-	-
2	Изделие 2	Заказчик не указан	31.12.2023	Узел 2	2	Резка 2	Ресурс 2	-	• Тц ПНР на замену катушки провода (сек.)_Цвет_ТипПровода;
3	Изделие 3	Заказчик не указан	31.12.2023	Узел 3		Резка 3	Ресурс 3	-	-
4	Изделие 4	Заказчик не указан	31.12.2023	Узел 4	4, 935, 1	Резка 4	Ресурс 4	-	• Тц ПНР на замену катушки провода (сек.)_Цвет_ТипПровода;

Рис 36

На вкладке «Ресурсы (гантт) » формируется расписание производства с разбивкой по ресурсам.

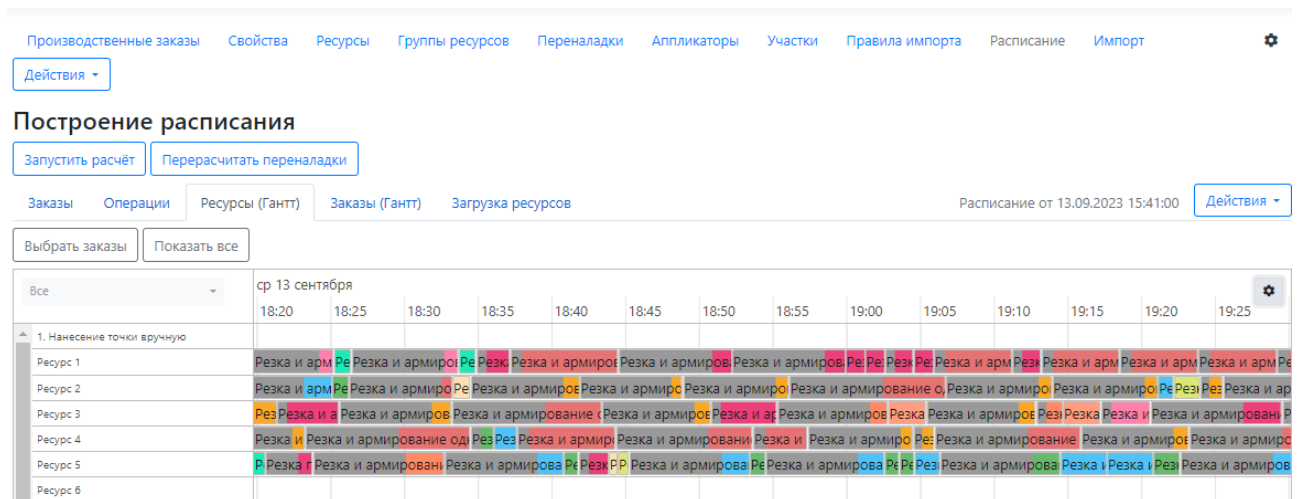


Рис 37

В настройках представления можно выбрать вид отображения информации.

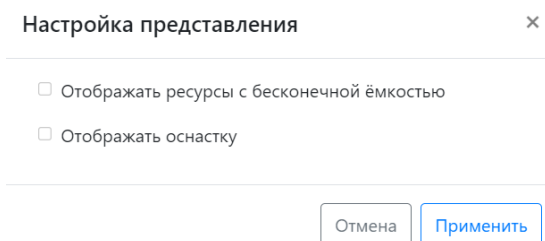


Рис 38

На вкладке «Заказы (Гантт)» формируется гантт заказов с информацией по каждой операции и времени ее исполнения.

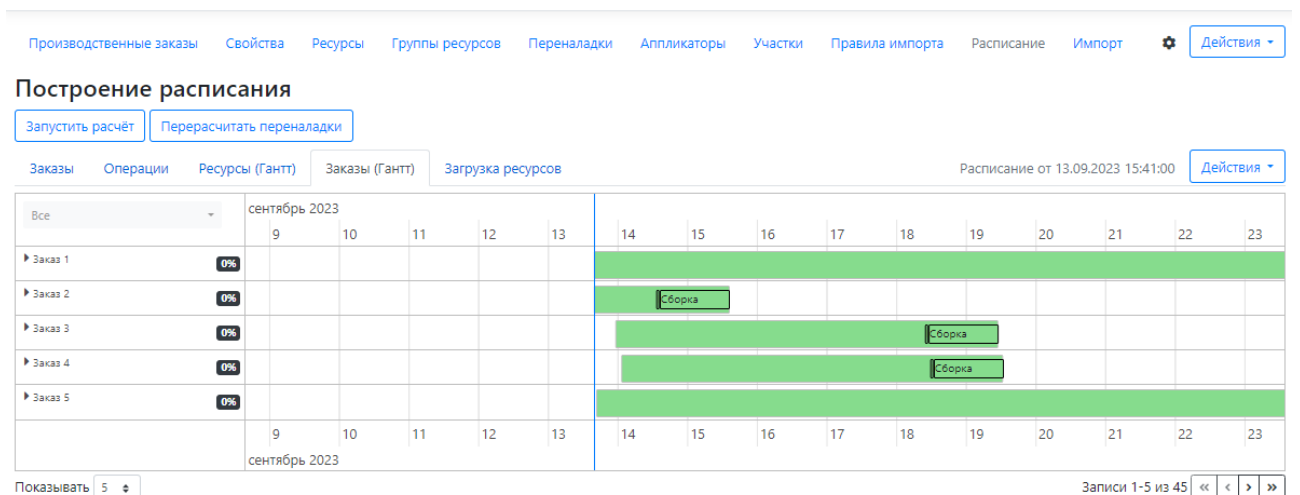


Рис 39

На вкладке «Загрузка ресурсов» формируется таблица загрузки рабочих центров с возможностью отображения загрузки в процентном отношении по дням/часам.

## Построение расписания

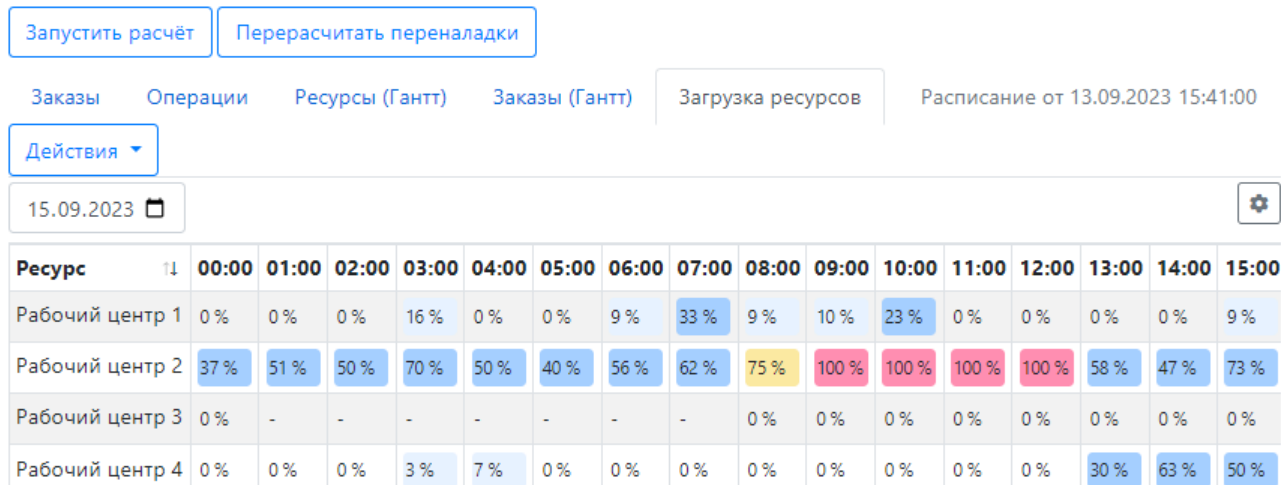


Рис 40

При нажатии на кнопку «Действия» можно выбрать следующие варианты:

- Сохранить – Сохраняется план производства с дополнительными, не отраженными в таблице полями, в формате Excel.
- Сформировать график подачи материалов – в отчете отражается информация, когда какой материал нужно принести на рабочий центр.
- Сформировать сменно – суточное задание – При нажатии выводится на печать отчет по этикеткам и сохраняется файл Excel со сменно – суточным заданием на рабочие центры.
- Выгрузить данные для DPU – выгружается файл Excel, который можно загрузить в систему «Мастер цеха».

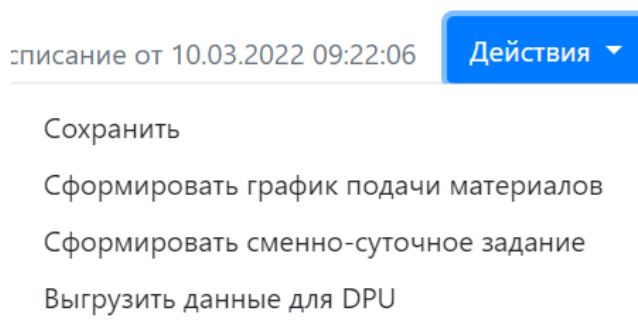


Рис 41

## 5 Диспетчеризация производства

Модуль диспетчеризации производства позволяет осуществлять оперативный контроль на производстве и реализует следующие функции: выдача сменно суточных заданий (для каждого сотрудника в системе на основе общего плана формируется сменное задание со списком всех операций в определённой последовательности); регистрация основных событий в цехе (начало/окончание операций; перерывы сотрудников в рабочей смене; регистрация доп. данных (брак, поломка станка, ремонт, ТО); нормирование операций

(фиксация времени исполнения каждой операции; автоматическое нормирование на основе собранных данных).

Система состоит из двух функциональных подсистем: АРМ мастера и АРМ рабочего.

## 6 DPU|Мастер цеха

Блок «Мастер цеха»

Подсистема «Мастер цеха» позволяет:

- Создавать сменно суточные задания;
- Проводить мониторинг состояния рабочих центров;
- Контролировать исполнение сменно суточного задания.

### 6.1 Мониторинг

Вкладка «Мониторинг» для контроля выполнения текущего сменно суточного задания. На графиках отражается следующая информация.

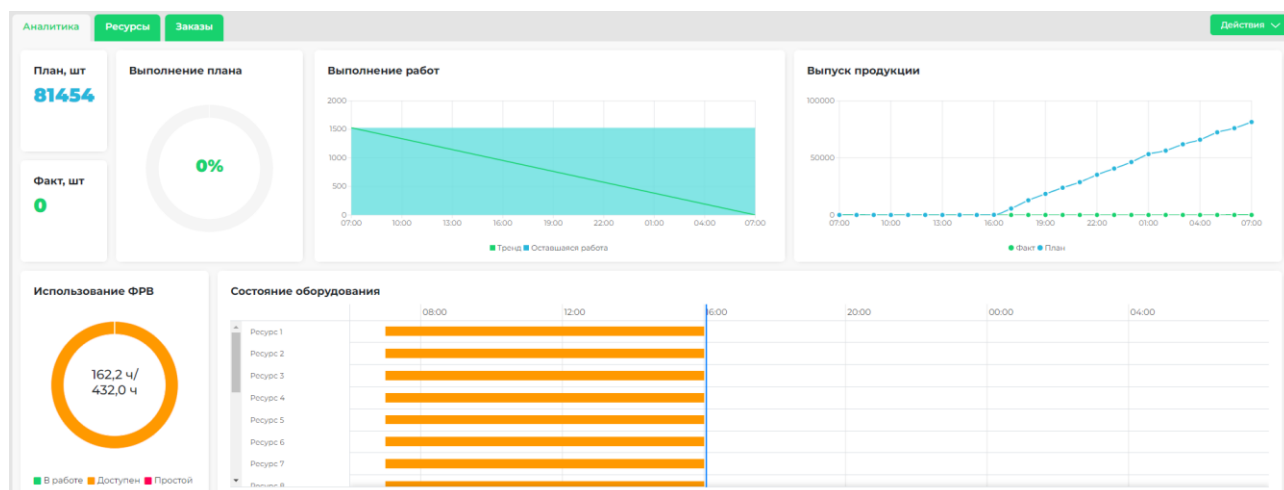


Рис 42

#### Диаграмма анализа План/Факта по текущему ССЗ

План, шт- Указано сколько в плане операций

Факт, шт – Указано сколько выполнено операций

Выполнение плана – Показано процентное соотношение плана с фактом

#### Диаграмма «Выполнения (сгорания) работ».

На диаграмме указана линия тренда и фактическое выполнение работ в течении смены.

Диаграмма «Выпуска продукции» показывает линию тренда и фактический выпуск продукции внутри всего цеха по всему ССЗ.

Диаграмма «Использования фонда рабочего времени» показывает в процентном соотношении сколько цех работал, сколько стоял в ожидании работы, сколько находился в простое в рамках текущей смены.

Диаграмма «Состояния оборудования» отображает что происходит с оборудованием в течение текущей смены, цветовая индикация статусов «В работе», «Доступен», «Простой».

При помощи кнопки «Действие» возможно выгрузить статистический отчёт о работе в цехе

Вкладка «Ресурсы» раздела «Мониторинг» отображает состояние ресурсов, участвующих в выполнении задач текущей смены:

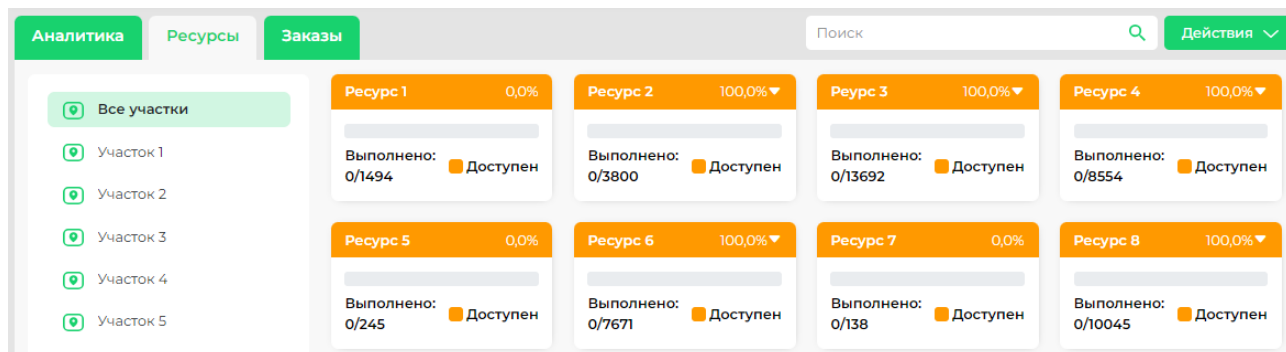


Рис 43

При нажатии на ресурс открывается дашборд для выбранного ресурса в рамках текущей смены.

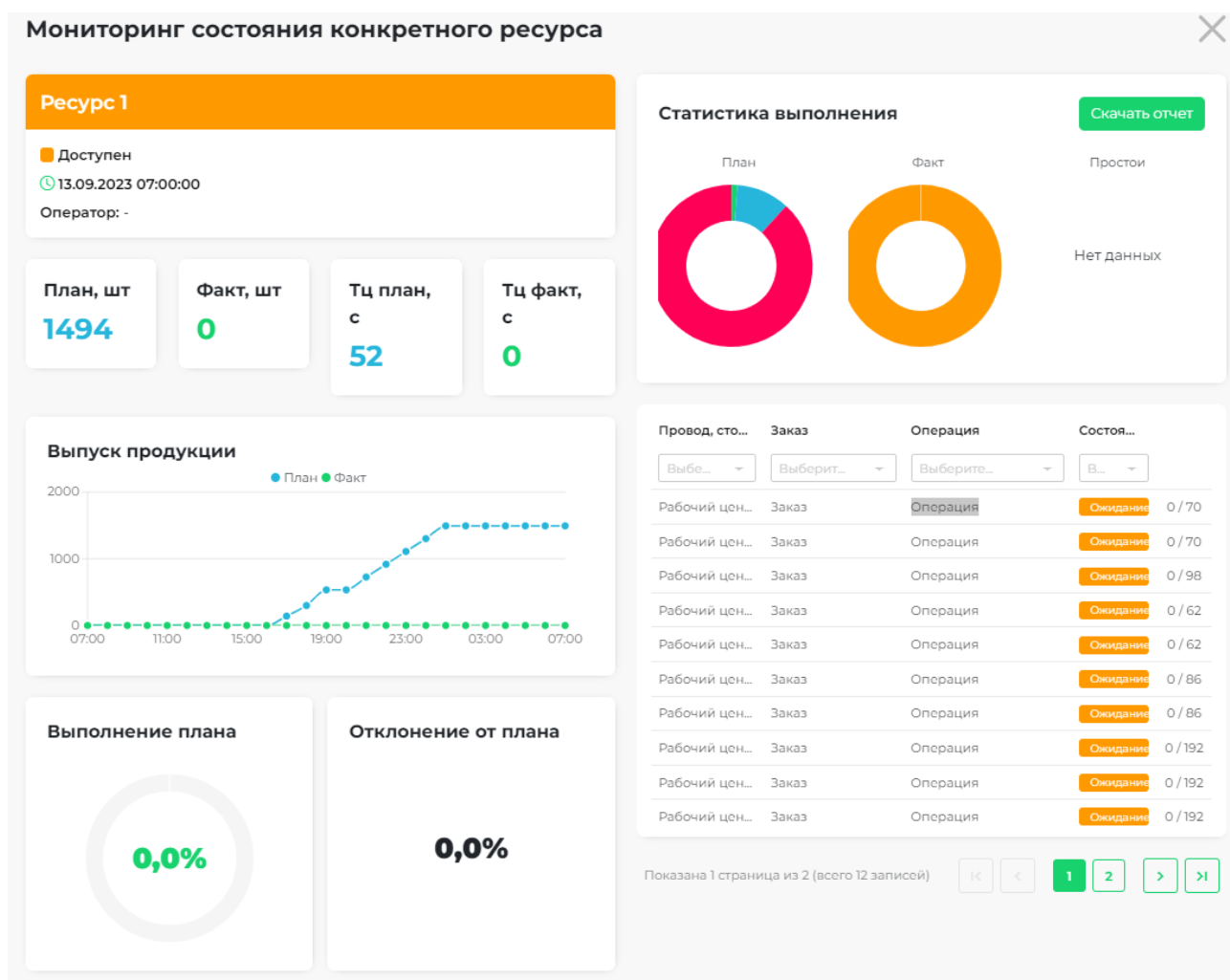


Рис 44

На форме отображаются элементы с подробной информацией о состоянии ресурса:

**- Общие данные:**

Наименование	Описание
Наименование ресурса	-
Состояние ресурса	Отображает текущее состояние ресурса на момент формирования отчета. Различать состояния: В работе, В Ожидании, Простой (с указанием причины), Регламентированный перерыв
Продолжительность текущего состояния	Отображает время с начала текущего состояния
Оператор	Отображает информацию об операторе (на данный момент «-»)

**- Расчетные показатели:**

Наименование	Описание
План, шт	Общее количество проводов, которые должны быть обработаны на данном ресурсе в текущей смене по плану
Факт, шт	Количество фактически обработанных проводов на данном ресурсе в текущей смене на момент формирования отчета
Тц план, с	Время цикла обработки одного провода ресурсом в смене по плану
Тц факт, с	Время цикла обработки одного провода ресурсом в смене по факту

**- Диаграмма выполнения плана:**



Рис 45

Отображает процент выполнения плана на момент формирования отчета. Закрашенная часть круговой диаграммы синего цвета отображает процент выполнения плана

**- Отклонение от плана:**



Рис 46

Отображает процент и направление отклонения от плана на момент формирования отчета. На диаграмме отображается всегда абсолютная величина показателя, стрелка отображает направление показателя отклонения:

- меньше 0, зеленый цвет заливки, стрелка вверх
- больше 0, красный цвет заливки, стрелка вниз
- 0, заливки нет, стрелка отсутствует

**- Диаграмма выпуска продукции:**





Рис 47

Описание диаграммы "Выпуск продукции"

Тип	Наименование	Описание
Ось x	Дата и время	Минимальное значение – дата начала действия текущей смены, максимальное значение – дата окончания действия текущей смены
Ось y	Количество	Минимальное значение – 0, максимальное значение – количество проводов, которые должны быть обработаны в текущей смене по плану
График	План	Отображает зависимость количества обработанных проводов от времени согласно плановым данным Линия красного цвета
График	Факт	Отображает зависимость количества обработанных проводов от времени согласно фактическим данным на момент формирования отчета и ранее Линия зеленого цвета

При наведении указателя мыши на точку графика отображается всплывающее окно, выводящее информацию о точке графика плана:

- дата и время (значение оси x)
- план: количество проводов, которые должны быть обработаны/обработаны по плану/факту (значение оси y)

Вкладка «Заказы» раздела «Мониторинг» отображает состояние заказов в текущей смене.

Заказ	Изделие	Состояние	Выполнение в %	Отставание в %
Заказ 1	152.10.61.980A	Ожидание	0%	0%
Заказ 2	152.10.61.980A	Ожидание	0%	0%
Заказ 3	142.10.06.470B	Ожидание	0%	0%
Заказ 4	101.10.92.470	Ожидание	0%	0%
Заказ 5	142.10.82.490	Ожидание	0%	0%

Рис 48

Структура таблицы "Заказы"

Наименование	Описание
Заказ	Наименование заказа
Изделие	Наименование изделия, производимого заказом
Статус	<p>Отображает статус заказа в текущей смене на момент формирования отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ожидает – по заказу в рамках СЗ не начато ни одной операции</li> <li>○ Завершен – все операции по заказу в рамках СЗ завершены</li> <li>○ В работе – по заказу в рамках СЗ начато выполнение операций, но не все завершены. На момент формирования фактическое количество обработанных проводов больше или равно плановому количеству проводов, которые должны были быть обработаны по заказу в рамках СЗ</li> <li>○ Отставание – по заказу в рамках СЗ начато выполнение операций, но не все завершены. На момент формирования фактическое количество обработанных проводов меньше планового количества проводов, которые должны были быть обработаны по заказу</li> </ul>
Выполнение по заказу в %	Отражает процент выполнения по заказу в рамках текущей смены
Отставание по заказу в %	Отражает процент отставания по заказу в рамках текущей смены. Выводится только для заказов в состоянии "Отставание", для заказов в других состояниях выводит значение - "0%"

## 6.2 Работа

Раздел «Работа» позволяет просматривать общий список операции, создавать сменно суточные задания, просматривать сменно суточные задания.

Провод, сторона	Заказ	Ресурс	Начало операции	Окончание операции	Операция	Сменное задание	Состояние
Выберите...	Выберите...	Выбери...			Выберите...	Выберите...	Выбери...
Полуфабрикат 1	Заказ	Ресурс	04.09.2023 11:06:13	04.09.2023 11:10:41	Операция 1	04.09.2023 07:00 - 05.09.2023...	Неактуально 0/36
Полуфабрикат 2	Заказ	Ресурс	04.09.2023 11:07:00	04.09.2023 11:14:59	Операция 1	04.09.2023 07:00 - 05.09.2023...	Неактуально 0/51
Полуфабрикат 3	Заказ	Ресурс	04.09.2023 11:12:38	04.09.2023 12:12:38	Операция 1	04.09.2023 07:00 - 05.09.2023...	Неактуально 0/1
Полуфабрикат 4	Заказ	Ресурс	04.09.2023 11:14:59	04.09.2023 11:22:59	Операция 1	04.09.2023 07:00 - 05.09.2023...	Неактуально 0/51

Рис 49

На вкладке «Все» отображаются все операции, которые существуют в системе (загрузок может быть несколько). В столбце «Сменные задания» отображается информация о том, в какой смене будет выполняться та или иная операция.

В некоторых столбцах реализована возможность фильтрации.

При нажатии на кнопку «Информация» отображается подробное описание операции.

Провод	Цвет	Сечение	Длина	Тип	Зачистка	Контакт	Уплотнитель	Аппликатор
2	БК	0.75	12	П	Полуфабрикат 1	4	123	678
-	-	-	-	-	Полуфабрикат 2	6	Описание полуфабриката	Описание аппликатора
3	БК	0.75	12	М	Полуфабрикат 3	4	456	912
-	-	-	-	-	Полуфабрикат 4	4	Описание полуфабриката	Описание аппликатора

Ресурс	Переналадка
Рабочий центр 1	ТТ_Тц ПНР на смену 1 аппликатора и 1 катушки контактов (сек.)_Аппликатор

Материал	Количество	Единицы измерения
Материал 1	36	ШТ

Рис 50

В таблице «Все» можно отметить операции, которые не привязаны к действующему сменному суточному заданию и добавить их в смену.

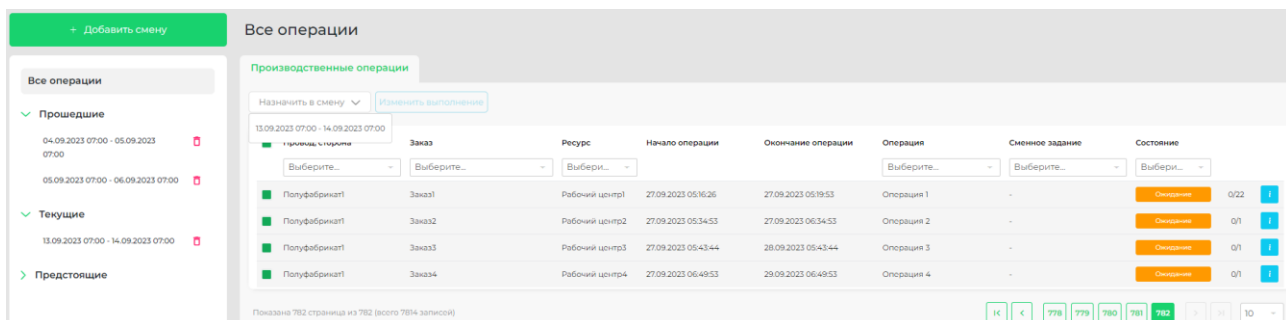


Рис 51

Для добавления новой смены необходимо нажать на кнопку «Добавить смену» присвоить ей наименование и период начала и окончания. При сохранении смены проводится проверка на пересечение смен. Одновременно действие 2 смен в один и тот же период невозможно.

В окне автоматически устанавливается галочка для добавления всех операций входящих в выбранный диапазон смены. В случае необходимости создать пустую смену отметка «Добавить операции» снимается.

Добавление смены и операций подтверждается кнопкой «Добавить».

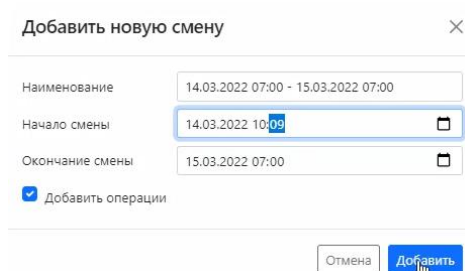


Рис 52

После создания новой смены необходимо добавить в нее операции, которые будут в ней выполняться. Добавление операций происходит через кнопку «Добавить», в случае необходимости удалить операцию из смены нужно выбрать операцию 1 или несколько и нажать кнопку «Исключить»

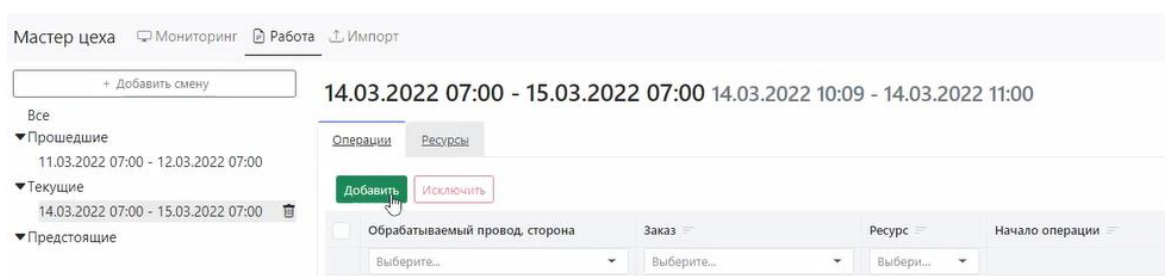


Рис 53

При нажатии на кнопку «Добавить» откроется окно операций которые могут быть включены в смену. Подтверждения выбора нужных операций подтверждается кнопкой «Добавить»

При нажатии на кнопку «Исключить» возможно удаление операций если они не в статусе «Завершена» или в «Работе».

На вкладке «Ресурсы» строится диаграмма плановой загрузки ресурсов в смене. Диаграмма интерактивна при нажатии на ctrl+колёсико мыши диаграмма приближается или отдаляется.

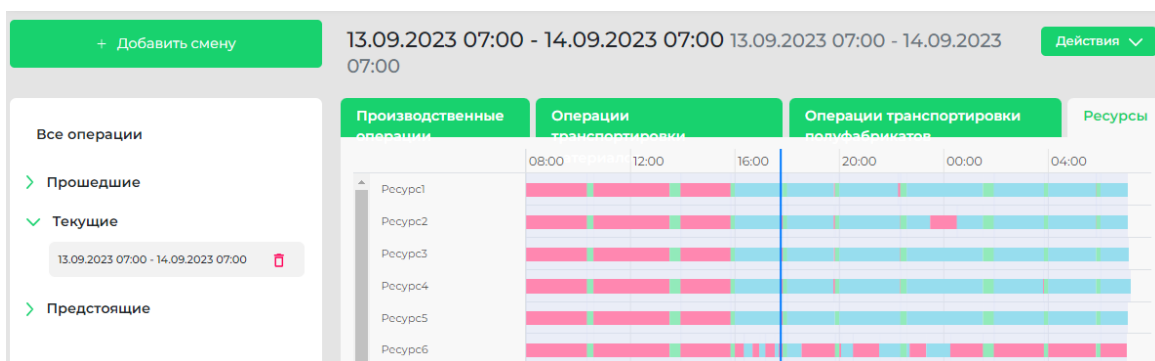


Рис 54

### 6.3 Импорт

Импорт расписания в систему происходит посредством интеграции из системы планирования или любым другим способом, например, с помощью файла Excel.

При этом происходит индикация операций без назначенного оборудования, и в таком случае эти операции не загружаются в систему.

Для проведения импорта данных из системы планирования необходимо перейти на вкладку «Импорт» и через кнопку «Выберите файл» загрузить файл расписания Excel, предварительно выгруженный из системы планирования. Пользователь выбирает файл импорта и нажимает кнопку "Загрузить".

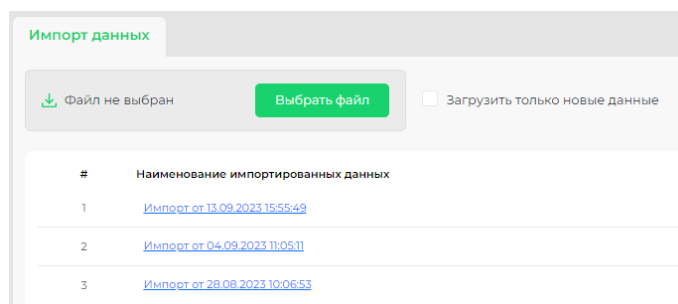
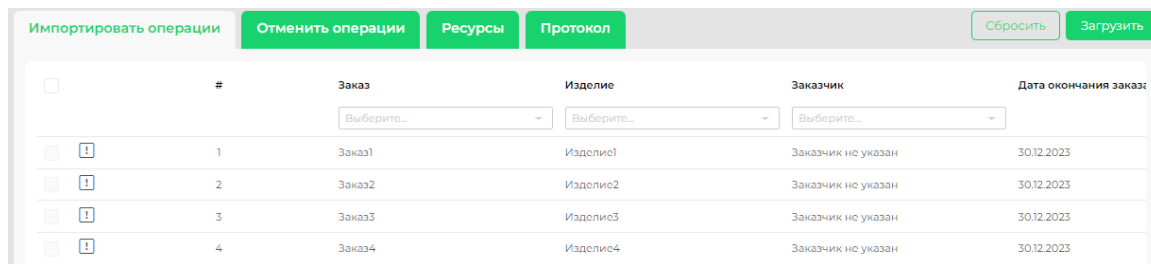


Рис 55

Окно предварительного просмотра «Импорта данных» состоит из вкладок:

- Операции;
- Ресурсы;
- Протокол.

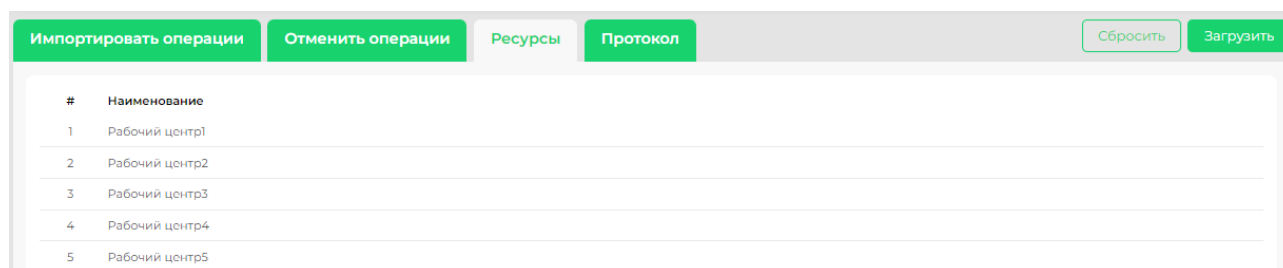
Вкладка «Операции». Позволяет выбрать операции для импорта.



#	Заказ	Изделие	Заказчик	Дата окончания заказа
1	Заказ1	Изделие1	Заказчик не указан	30.12.2023
2	Заказ2	Изделие2	Заказчик не указан	30.12.2023
3	Заказ3	Изделие3	Заказчик не указан	30.12.2023
4	Заказ4	Изделие4	Заказчик не указан	30.12.2023

Рис 56

На вкладке «Ресурсы» отображаются оборудование, которое будет использоваться для выполнения операций.



#	Наименование
1	Рабочий центр1
2	Рабочий центр2
3	Рабочий центр3
4	Рабочий центр4
5	Рабочий центр5

Рис 57

На вкладке «Протокол» отображена информация со счетчиками выявленных критических ошибок (не будут импортированы в систему), и некритических ошибок, а так же их подробное описание.

На всех вкладках расположены кнопки навигации для перехода между страницами.

После просмотра и проверки всех загружаемых сведений необходимо нажать кнопку «Загрузить». После нажатия информация импортируется в систему.



Рис 58

## 7 DPU|Рабочий

Если сформировано действующее ССЗ, то в подсистеме «Рабочий цеха» отображаются операции в разрезе закреплённых рабочих центров за рабочими.

### 7.1 Выбор ресурса

На странице «Выбор ресурса» отображаются рабочие центры, доступные для работы и выполнения ССЗ. А так же отображены текущие статусы состояния рабочего центра.

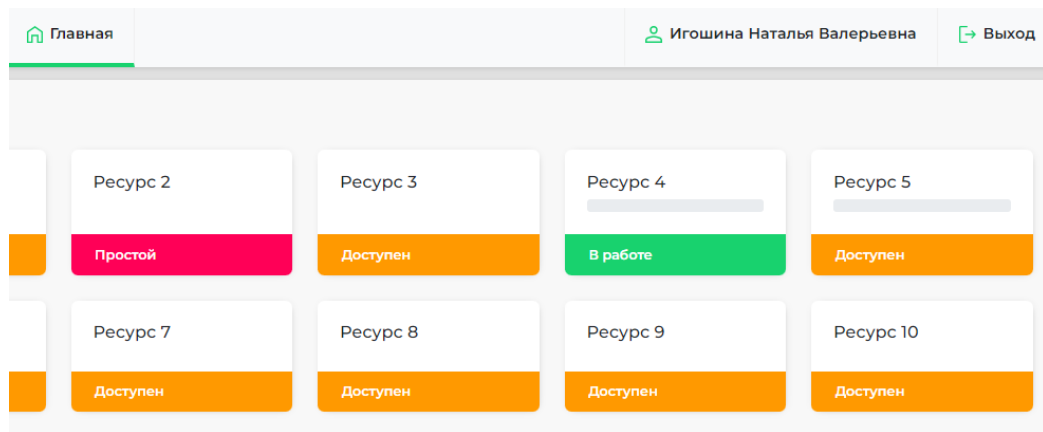


Рис 59

При нажатии на ресурс отображается «Карточка запланированных операций на ресурсе», отображенных в хронологическом порядке.

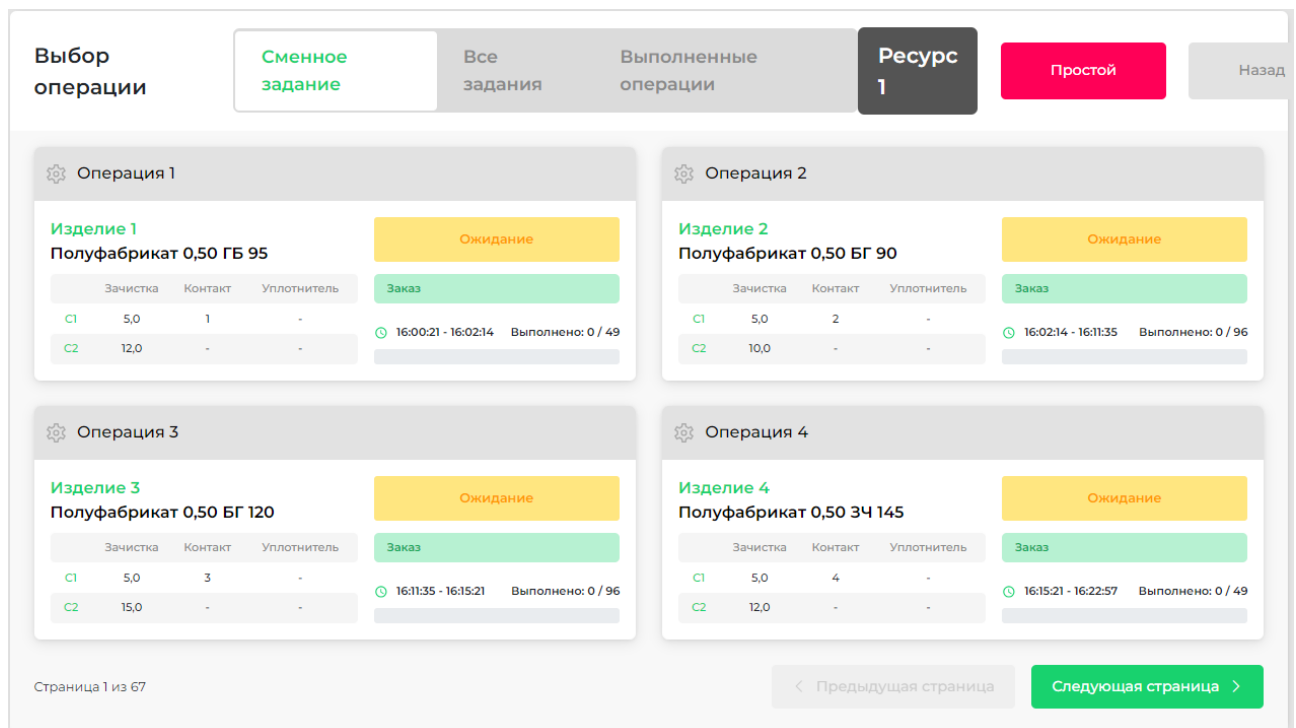


Рис 60

Если выбрать любую операцию, то появится подробная карточка её исполнения (переналадки, цвет провода, сторона и т.д.).

**Операция 1** Ожидание

Начало и окончание операции: 07:00:59 - 07:02:33 Выполнено: 0 / 31

Заказ: 1 / Изделие 1 / Заказчик не указан

Полуфабрикат 1

Провод	Цвет	Сечение	Длина	Тип	Зачистка	Контакт	Уплотнитель	Аппликатор	
4-8	Ч	2.5	1245	1	Сторона 1	5	Контакт провода 1	Уплотнитель 1	Аппликатор 1
-	-	-	-	-	Сторона 2	6	Контакт провода 2	-	Аппликатор 2

**Ресурс** **Переналадка**

Рабочий центр 1 Тц ПНР на смену параметров нарезки провода (сек.)\_Зачистка1\_Зачистка2\_Длина

Материал	Количество	Единицы измерения
Материал 1	38.595	м

Назад

Операция выполняется на ресурсе:

Рабочий центр 1

Простой

Начать операцию

ПВАМ 2,50 ч

K1 - Y1 -  
K2 - Y2 -

Рис 61

При нажатии на кнопку «Начать операцию» автоматически открывается окно для распечатывания этикетки для операции резки. Начатая операция автоматически отображается в мониторинге системы «Мастера цеха», а статус оборудования в подсистеме «Рабочий» меняется на «В процессе».

**Операция 1** В процессе

Начало и окончание операции: 07:00:59 - 07:02:33 Выполнено: 0 / 31

Рис 62

При нажатии на кнопку «Завершить операцию» открывается окно «Ввода факта исполнения». Автоматически проставляется полный факт по операции, но факт может быть откорректирован только в меньшую сторону.

Результат выполнения операции (текущее выполнение 0/11)

Выполнено:

1 2 3  
4 5 6  
7 8 9  
0

Отмена Завершить

Рис 63

В случае если «Этикетка» не распечаталась или была утеряна, то можно через меню «Дополнительно» распечатать «Этикетку» повторно.



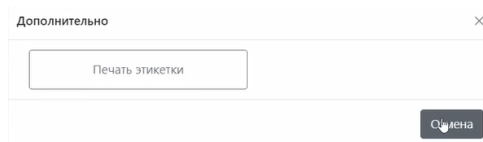


Рис 64

Операция, которая отмечена как выполненная, помещается в конец списка с введённым фактом выполнения.

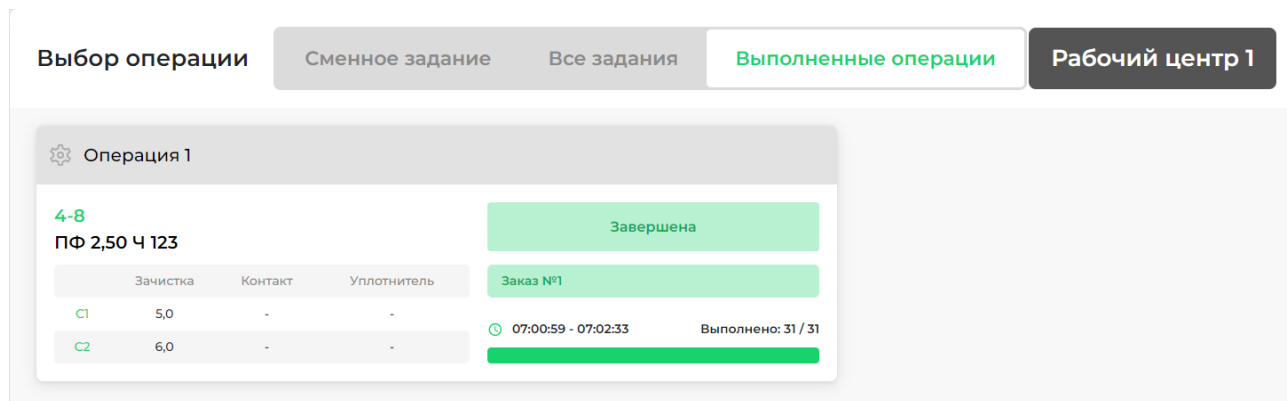


Рис 65

При нажатии на кнопку «Простой» откроется окно выбора вида простоя:

Регламентированный перерыв – время предназначенное рабочему для отдыха

Простой – все остальные виды простоя

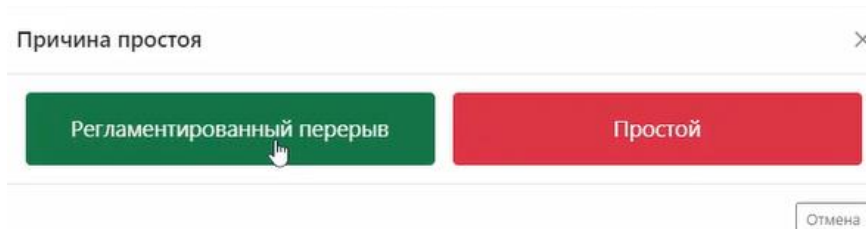
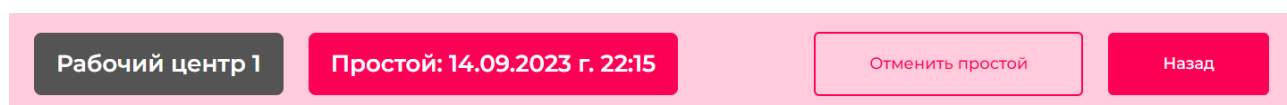
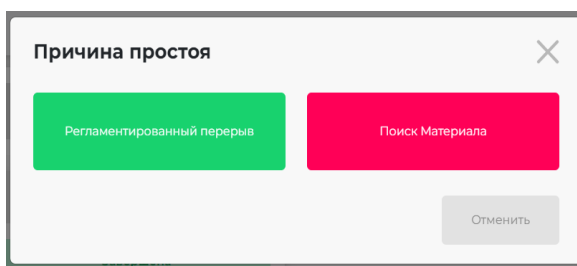


Рис 66

Информация о простое отображается в мониторинге системы «Мастера цеха» и статус оборудования в подсистеме «Рабочий» меняется.

Для вывода рабочего центра из простоя необходимо нажать на кнопку «Отменить простой» и подтвердить действие в окне «Отмены простоя»



## 8 Сценарий работы пользователя

### 1. Импорт

Мастер цеха получает расписание из системы для планирования или любым другим способом (например, если расписание составляется вручную в Excel).

### 2. Формирование и работа с ССЗ (АРМ Мастера)

В системе реализована выдача сменно-суточных заданий для каждого сотрудника. На основе общего плана формируется сменное задание со списком всех операций в определённой последовательности.

Мастер просматривает полученное расписание (на вкладке ВСЕ) в разделе Работа и создает сменно-суточные задания. Он осуществляет работу с операциями в разделе «Работа».

#### *Раздел "Операции" в ССЗ*

Раздел отображает информацию об операциях сменного задания и содержит таблицу с операциями сменного задания, кнопки "Добавить", "Исключить", "Назначить в смену". В таблице доступна фильтрация и сортировка по любым параметрам.

ССЗ разбиты на группы: текущие, прошлые, будущие.

"Все" – это таблица с полным списком операций, загруженных в систему; кнопка «Добавить смену» позволяет добавить новое ССЗ в систему.

Мастер нажимает кнопку «Добавить смену». Открывается окно создания ССЗ. Пользователь задает значения полей и нажимает кнопку "Создать". Система производит проверку введенных значений и если ошибок не обнаружено, созданное ССЗ сохраняется в системе.

Мастер цеха может добавлять операции автоматически для повышения производительности формирования ССЗ. Для этого необходимо установить чек-бокс (галочку) Добавить операции. Открывается окно автоматического добавления операций к ССЗ и пользователь нажимает кнопку «Добавить». Операции добавляются в ССЗ по следующему принципу: операции, время начала которых попадает в границы действия ССЗ, включаются в него полностью.

Добавленные операции отображаются в ССЗ. При просмотре списка операций доступны фильтры и сортировка. Доступно также добавление операций в ССЗ из общего списка работ в подсистеме Мастер цеха.

У операций может быть несколько статусов:

- ожидание – над операцией не производилось действий.
- выполняется – операция начата. Нажата кнопка «начать операцию»
- завершена – операция завершена. Нажата кнопка «завершить операцию».

Статус обновляется автоматически в зависимости от выполнения операций рабочими.

Мастер цеха имеет возможность исключать операции из сменного задания, если эти операции еще не начинались. Пользователь переходит к просмотру сменного задания в разделе "Работа" подсистемы "Мастер цеха" и выбирает операции в таблице операций, после чего нажимает кнопку "Исключить". Система проверяет возможность исключения выбранных операций из сменного задания. Из сменного задания могут быть исключены только операции в статусе "Ожидание".

Мастер имеет возможность удалить сменное задание из системы. Для этого он переходит в подсистему "Мастер цеха" в раздел "Работа" и выделяет сменное задание в области со списком кликом мыши. Выбранное сменное задание выделяется серым цветом: система проверяет сменное задание на возможность его удаления. Сменное задание может быть удалено из системы, если выполняется одно из двух условий:

- Сменное задание не содержит операций;
- Все операции сменного задания находятся в статусе "Ожидание"

Мастер цеха может просмотреть подробную информацию по операциям сменных заданий. Для этого мастер переходит к просмотру сменного задания в подсистеме "Мастер цеха" (или к просмотру пункта "Все") и нажимает на иконку в строке операции, для которой желает просмотреть подробную информацию.

Открывается окно просмотра подробной информации по операции.

#### *Раздел Ресурсы в ССЗ.*

Данный раздел отображает информацию о ресурсах, используемых для выполнения операций сменного задания, в виде диаграммы "Загрузка ресурсов в смене". Диаграмма показывает именно плановую загрузку, то есть статична, если не изменяется смена (не добавляются операции, и не удаляются их из смены).

Структура диаграммы "Плановая загрузка ресурсов в смене" следующая:

- Список ресурсов: отображаются все ресурсы, задействованные в сменном задании.
- Линия времени: отображает дату и время начала и окончания сменного задания.

Диаграмма интерактивная. Перемещение осуществляется с помощью мыши.

Масштаб по умолчанию: часы.

Вертикальная линия синего цвета отображает текущие дату и время.

В строке каждого ресурса отображаются периоды:

- синий - работа: время выполнения операции и переналадки;
- зеленый - регламентированный перерыв: нерабочее время ресурса согласно календарю;
- красный - простой: рабочие периоды времени согласно календарю, на которые не назначено выполнение операций по плану.

Длина объекта соответствует продолжительности нахождения ресурса в данном статусе на линии времени.

### **3. Описание АРМ Рабочего (АРМ Рабочего)**

Исполнитель переходит к подсистеме "Рабочий". Система определяет наличие действующего ССЗ, ориентируясь на текущие дату и время входа в систему. Если найдено действующее ССЗ, открывается интерфейс "Выбор ресурсов".

Рабочий переходит к просмотру списка ресурсов, где видит текущее состояние ресурсов. Это – сменное задание в виде списка ресурсов с назначенными операциями. В карточках ресурсов отображается последний установленный для ресурса статус на момент формирования отчета, а именно:

- доступен - все операции, выполняемые на данном ресурсе, в статусе «Завершена» или "Ожидание".
- в работе - есть операции, выполняемые данным ресурсом, в статусе «Выполняется».
- простой - ресурс в статусе "Простой".

Рабочий переходит к просмотру сменного задания для конкретного ресурса:

На карточке операций находится непосредственно список операций, а также информация об обработанных ДСЕ ("Выполнено").

В заголовке указывается текстовая информации о текущем выполнении по операции:

количество фактически обработанных ДСЕ/количество ДСЕ, требующих обработки по плану;

Пользователь переходит к подробному описанию информации по операции (кликает на нужную операцию):

На форме подробной информации отображаются:

Статус операции, данные о плане/факте выполнения по операции и о плановых времени начала и окончания, Список ДСЕ, возможные переналадки.

Рабочий имеет возможность активировать простой ресурса прямо из окна выбора действий над операцией. Для этого нажимает кнопку "Простой". Открывается окно выбора причины простоя:

- Регламентированный перерыв
- Простой - по иным причинам.

Пользователь нажимает на кнопку с наименованием нужной причины простоя. При этом ресурс получает статус "Простой", а система сохраняет данные о статусе, причине простоя, времени перевода в данный статус; кнопка "Отменить простой" - позволяет деактивировать простой оборудования.

Пользователь нажимает кнопку "Отменить простой" и "Подтвердить". Система переводит ресурс в статус, в котором он находился до активации простоя, а также фиксирует дату и время выхода из простоя.

В том числе рабочий имеет возможность активировать простой ресурса из окна просмотра ССЗ, и так же отменить его.

Рабочий находит нужную операцию, кликает на ней, и на форме подробной информации нажимает «Начать операцию», после чего приступает к выполнению действий в цехе. Статус операции на форме меняется на «В процессе».

#### **4. Контроль (АРМ Мастера)**

Мастер на своем рабочем месте видит, что операция начата в режиме реального времени.

#### **5. Исполнение и ввод факта (АРМ Рабочего)**

Рабочий завершает операцию после того, как данная операция завершается в реальном времени. При этом система выводит окно ввода результатов выполнения операции. Рабочий вводит количество обработанных деталей и нажимает «Завершить». Предусмотрен ввод деталей с терминала.

При этом в окне информации о ресурсе отображается прогресс выполнения и меняется статус операции («Завершена»).

#### **6. Мониторинг (АРМ Мастера)**

Мастер в режиме реального времени контролирует процесс исполнения, используя информацию в специальном разделе «Мониторинг» системы MES.

В качестве инструментов контроля реализован набор отчетов, представленных в виде удобного дашборда руководителя, который позволяет повысить скорость принятия решений на основе оперативного доступа к событиям в цехе, происходящим за смену в режиме реального времени.

Зарегистрированные в цехе события сразу же видны на рабочем месте мастера цеха, и доступны руководителям разных уровней, отвечающих за производственную деятельность.

В разделе находятся три вкладки: Аналитика, Ресурсы и Заказы.

Отслеживание показателей выполнения и отставания плана, а также просмотр фактической и плановой динамики выпуска продукции ресурсом в текущей смене мастер осуществляет на вкладке Ресурсы.

Вкладка Ресурсы отражает состояние ресурсов в текущей смене в нескольких разрезах аналитики. Здесь открывается перечень ресурсов, которые должны быть задействованы в работе в течение текущей смены.

Здесь Мастер цеха может просматривать текущее состояние оборудования, задействованное в работе в рамках текущей смены. На вкладке отображается информация обо всех ресурсах, данные о которых загружены в систему в виде карточек, содержащих подробную информацию: Статус ресурса, Начало работы, Причина простоя, Сколько ДСЕ Выполнено, а

так же отображается процент обработанных ресурсом ДСЕ на момент формирования отчета по отношению к количеству ДСЕ, которые должны быть обработаны ресурсом за смену по плану.

Цвет карточки зависит от состояния оборудования:

- Красный - ресурс находится в состоянии "Простой" (любая причина кроме "Регламентированный перерыв");
- Голубой - ресурс находится в состоянии "Простой" (по причине "Регламентированный перерыв");
- Желтый - ресурс находится в состоянии "Доступен";
- Черный - ресурс находится в состоянии "В работе"

Поле "Поиск" - для поиска информации об интересующем пользователя ресурсе по наименованию.

Перейдем к просмотру информации о конкретном ресурсе.

Мастер нажимает на конкретную карточку интересующего его ресурса, после чего открывается окно просмотра подробной информации, в котором отображаются элементы с данными о состоянии ресурса. Различаются состояния ресурса: В работе, В Ожидании (то есть доступен), Простой или Регламентированный перерыв. На форме так же отображаются элементы с подробной информацией о состоянии ресурса на диаграммах показателей.

Закрашенная часть круговой диаграммы синего цвета отображает процент выполнения плана и соответствует выполненной части плана. Так же отображается отклонение от плана: процент и направление отклонения от плана на момент формирования отчета.

Показатель отклонения может быть:

меньше 0 – это свидетельствует об опережении плана; больше 0 – об отставании от плана; 0 - строгое соответствие плану.

Стрелка отображает направление показателя отклонения:

- меньше 0, зеленый цвет заливки, стрелка вверх
- больше 0, красный цвет заливки, стрелка вниз
- 0, заливки нет, стрелка отсутствует

На форме в том числе отображается диаграмма динамики выпуска продукции ресурса в рамках смены: на оси X дата начала и окончания текущей смены, на оси Y минимальное и максимальное количество продукции, которое должно быть обработано в текущей смене по плану. Линия красного цвета на графике отображает зависимость количества обработанной продукции от времени согласно плановым данным. Линия зеленого цвета на графике отображает зависимость количества обработанной продукции от времени согласно фактическим данным на момент формирования отчета.

Мастер наводит указатель мыши на точку графика плана и отображается всплывающее окно, выводящее информацию о точке графика плана.

На форме отображаются также расчетные показатели:

- План, шт - Общее количество изделий, которые должны быть обработаны на данном ресурсе в текущей смене по плану
- Факт, шт - Количество фактически обработанных изделий на данном ресурсе в текущей смене на момент формирования отчета
- Тц план, с - Время цикла обработки изделия за смену плановое
- Тц факт, с - Время цикла обработки изделия за смену фактическое

Вкладка Заказы позволяет осуществить просмотр информации о состоянии заказов в текущем сменном задании в подсистеме "Мастер цеха". Структура вкладки "Заказы" представляет собой таблицу, в которой содержится информация о состоянии заказов, операции которых участвуют в текущем СЗ, а именно:

- Наименование заказа,
- Наименование изделия, производимого заказом
- Статус заказа в СЗ на момент формирования отчета.

Статус может быть:

- Ожидает - по заказу в рамках СЗ не начато ни одной операции
- Завершен – все операции по заказу в рамках СЗ завершены
- В работе – по заказу в рамках СЗ начато выполнение операций, но не все завершены.
- Отставание – по заказу в рамках СЗ начато выполнение операций, но не все завершены, и на момент формирования фактическое количество обработанных изделий меньше планового количества по заказу.

Отображаются так же такие параметры, как

- Выполнение по заказу в %
- Отставание по заказу в %

По всем полям таблицы доступна сортировка. По полям "Заказ", "Изделие", "Статус" доступен фильтр.

Вкладка Аналитика. Мастер цеха видит выполнение плана в рамках СЗ в реальном времени. Здесь располагается большое количество различных показателей. Остановимся подробнее на каждом из них.

#### Отчет План/Факт

План, шт - отображает общее количество деталей, подлежащих обработке в сменном задании согласно плану.

Факт, шт - отображает общее количество деталей, обработанных в сменном задании на момент формирования отчета.

### Отчет Выполнение плана.

Закрашенная часть круговой диаграммы отображает процент выполнения плана на момент формирования отчета.

### Отчет «Выполнение работ».

Отображает «сгорание смены», т.е. оставшуюся работу в разрезе операций для цеха. Содержит временную шкалу и количество выполненной работы (голубое поле).

На оси X расположены дата и время. Минимальное значение – дата начала действия текущей смены, максимальное значение – дата окончания действия текущей смены.

Ось Y содержит количество операций. Минимальное значение – 0, максимальное значение – то количество операций, которые должны быть выполнены в текущей смене по плану.

Голубое поле отображает зависимость количества оставшихся к выполнению операций по сменному заданию от времени, и позволяет посмотреть, насколько фактическое исполнение операций отклонилось от плана в ту или иную сторону. В свою очередь это дает возможность мастеру в режиме реального времени контролировать процесс выполнения работ в цехе.

Линия показывает зависимость количества выполненных операций от времени в виде прямой, которая соединяет точки, то есть линия – это «план» (как должно быть в идеале).

### Отчет Выпуск продукции.

Позволяет в реальном времени отследить динамику выпуска продукции по цеху в рамках действующего ССЗ.

На оси X расположены дата и время. Минимальное значение – дата начала действия текущей смены, максимальное значение – дата окончания действия текущей смены.

Ось Y содержит количество продукции, которое должно быть обработано в текущей смене по плану.

Линии отображают динамику выпуска согласно плановым данным (красная линия), и фактическим (зеленая линия).

При наведении курсора точки выводят информацию о полученных фактах на конкретное время.

### Круговая диаграмма Использование Фонда рабочего времени (разрез ресурсов и смены).

Функция позволяет вывести для действующей смены отчет об использовании фонда рабочего времени в часах и на диаграмме.

Верхняя цифра – это количество часов работы по всем ресурсам цеха с начала смены, нижняя цифра - количество часов по всем ресурсам цеха за всю смену.

Синий цвет обозначает, сколько отработали ресурсы с начала смены (от верхней цифры), желтый цвет обозначает, сколько простаивали (но были доступными) ресурсы с начала смены (от верхней цифры).



Для действующего ССЗ выводится отчет об использовании ФРВ с информацией о простое оборудования. Диаграмма отображает структуру длительности нахождения ресурсов цеха в каждом из возможных состояний в процентах от общего отработанного с начала смены времени:

- Простой - красного цвета
- В работе – синего цвета;
- Доступен – желтого цвета

#### Таймлайн (таблица ресурсов) Состояние оборудования

Мастер цеха имеет возможность видеть состояние оборудования в реальном времени и анализировать его загрузку.

Отчет "Состояние оборудования" (таймлайн ресурсов) – это линейная диаграмма занятости ресурсов в течение смены. На диаграмме отображается список задействованных ресурсов, а так же линия времени, которая отображает дату, время начала и окончания смены. Вертикальная линия синего цвета отображает текущие дату и время.

В строке каждого ресурса отображается изменение статуса ресурса во времени в виде объектов различных цветов:

- синий - в работе;
- желтый- доступен;
- красный- простой (например, если ресурс сломался или рабочий не может выполнить операции по техническим причинам, он отмечает «простой» ресурса).

Длина объекта соответствует продолжительности нахождения ресурса в данном статусе на линии времени.

### **7. Статистический отчет**

Мастер цеха переходит в раздел "Мониторинг" подсистемы "Мастер цеха" на вкладку "Аналитика" и через меню Действия выгружает статистический отчет о выполнении операций в формате Excel.

Отчет формируется за период всей истории хранения.

Файл excel разбит на вкладки. Наименование вкладки отражает наименование изделия. На каждой вкладке статистическая информации по выполнению операций и нормам времени для них для одного изделия. Отчет содержит информацию о ресурсах, которые выполняли операции в рамках периода отчета. Таким образом, мы получаем среднее, минимальное и максимальное время выполнения операции на единицу обрабатываемого изделия для ресурса, а так же коэффициент отклонения среднего времени выполнения операции для конкретного ресурса от среднего времени выполнения операции за весь период.

В том числе реализован функционал выгрузки полученных фактов исполнения в учетную систему (или системы планирования) для формирования представления о выполнении заказов, и дальнейшего перепланирования.

Модуль планирования получит данные уже с новыми фактами, которые сможет учитывать в процессе составления актуального производственного расписания.