МАРШРУТ MES

Как работать от А до Я

Руководство пользователя: порядок работы для каждой роли от номенклатуры до отгрузки, правила производства и бережливое производство по системе Toyota — и как это делать в программе



Версия программы: 3.5, сборка 827 · Ноябрь 2026 · Скриншоты сняты на демо-данных

Содержание

ЧАСТЬ 1. РАБОТА В ПРОГРАММЕ

01	Главная логика	Для всех
02	Роли: кто за что отвечает	Для всех
03	Принципы правильной работы с программой	Для всех
04	Шаг 0. Первый запуск (администратор)	Администратор
05	Шаг 1. Номенклатура и техкарты (технолог)	Технолог
06	Шаг 2. Спецификация: заказ клиента → производственные заказы	Мастер · начальник
07	Шаг 3. Заказ: статусы, запуск, маршрутный лист	Мастер
08	Шаг 4. Подготовка к запуску: программы и материалы	Технолог-программист · склад
09	Шаг 5. Цех: как работает оператор	Оператор
10	Шаг 6. Качество (ОТК)	ОТК
11	Шаг 7. Склад изделий: приёмка, комплектование, отгрузка	Кладовщик
12	Отгрузка заказчику и документы	Кладовщик · мастер
13	Коммерческие предложения: цена и срок до заказа	Руководитель · продажи
14	План смены, деление партии и альтернативные РЦ	Мастер
15	Кооперация: операции у сторонних исполнителей	Мастер · снабжение
16	Ревизии КД: изменения в чертежах и техкартах	Технолог
17	Инвентаризация и ресурс инструмента	Кладовщик · технолог
18	Модули, лицензия и помощник ИИ	Администратор
19	Мастер: ежедневный цикл	Мастер
20	ТОиР: поломки и плановые ремонты	Ремонтная служба
21	Отчёты, аналитика, СКУД и 1С	Руководитель
22	Администратор: чтобы система работала стабильно	Администратор

ЧАСТЬ 2. КАК ОРГАНИЗОВАТЬ ПРОИЗВОДСТВО

23	Правила организации производства	Руководитель · мастер
24	Бережливое производство: система Toyota и как применять её в Маршруте	Руководитель · мастер
25	Как организовать производство с программой: внедрение по шагам	Руководитель
26	Ритм управления: день, неделя, месяц	Руководитель · мастер
27	Золотые правила и частые ошибки	Для всех

ЧАСТЬ 3. ПРИМЕР, СИТУАЦИИ И СПРАВОЧНИК

28	Сквозной пример: редуктор от заказа клиента до отгрузки	Для всех
29	Что делать, если...	Для всех
30	Нормы времени и справочники: как задать правильно	Технолог · мастер
31	Расчёт мощности и такта на примере	Руководитель · мастер

32	Шаблоны для планёрок и разборов	Мастер · руководитель
33	Глоссарий	Для всех

ПАМЯТКИ ДЛЯ РАБОЧЕГО МЕСТА — ПЕЧАТАТЬ ПО ОДНОЙ СТРАНИЦЕ

34	Памятка оператора	Оператор
35	Памятка мастера	Мастер
36	Памятка кладовщика	Кладовщик
37	Памятка технолога	Технолог

ЧАСТЬ 4. ЧТО НОВОГО — СБОРКИ 824–827

38	Оператор: «Мои задания», окно сдачи, деление у станка	Оператор
39	Оператор: сканер, быстрый режим, нет связи, терминал	Оператор
40	Мастер: карточка заказа и закрытие операций галочкой	Мастер
41	Мастер: хвосты смены, вызовы, ТВ, метрики интерфейса	Мастер · руководитель
42	Спецификации, деление заказа, отгрузка	Мастер · кладовщик
43	Даты и сроки: задним числом нельзя	Для всех
44	Администратору: вход, настройки, обновление	Администратор

01 ДЛЯ ВСЕХ

Главная логика



Всё в программе держится на одной цепочке: **что делаем → кому и к какому сроку → кто и когда сделал → куда ушло**. Каждый следующий шаг берёт данные из предыдущего, поэтому порядок важен: без техкарты не будет операций в заказе, без операций — заданий на рабочих центрах, без закрытых операций — поступлений на склад.

1. **Номенклатура** — что производим: детали и сборки, их техкарты (операции, рабочие центры, нормы времени), материалы, файлы.
2. **Спецификация** — заказ клиента на изделие: состав и дата отгрузки. Из неё создаются производственные заказы с датами запуска по ПДЦ.
3. **Заказ (W_...)** — производственное задание на деталь или сборку в нужном количестве. При создании из техкарты автоматически рождаются операции (задания) с QR-кодами.
4. **Цех** — операторы в своей смене берут операции в работу, делают наладку, сдают детали сканером или кнопкой. Мастер видит всё на табло и в очередях рабочих центров.
5. **Склад изделий** — когда закрыты все операции детали, она сама поступает на склад; кладовщик принимает и комплектует сборки и отгрузку.
6. **Отгрузка и архив** — выполненный заказ отгружается и уходит в архив. Отчёты и аналитика строятся по тому, что реально отмечено в цеху.

Правило одно: **отмечать в программе в момент события**, а не задним числом. Тогда сроки, табло, нормоконтроль и себестоимость показывают правду.

02 ДЛЯ ВСЕХ

Роли: кто за что отвечает



Схема 1. Кто вносит данные и кто ими пользуется: каждая роль отвечает за свою точку маршрута

Каждый работает под своей учётной записью: от роли зависит меню и кнопки, а в журналах видно, кто что сделал. Права ролей меняются в Админ-панели → «Роли и права».

Роль	Что делает в программе	Главные разделы
Администратор	Настраивает систему, заводит людей и рабочие центры, следит за копиями и безопасностью	Админ-панель
Мастер / начальник производства	Создаёт и запускает заказы, ведёт очереди РЦ, снимает «Проблему», правит операции заказа, подтверждает фактическое время	Табло, Заказы, Спецификации, Рабочие центры, Загрузка
Технолог / ст. технолог	Ведёт номенклатуру и техкарты, грузит чертежи и УП, закрывает заявки техподготовки; старший назначает исполнителей	Номенклатура, Техподготовка
Кладовщик	Принимает изделия, комплектует, выдаёт материал и инструмент, оприходует закупки	Склад
ОТК	Ведёт план контроля, вносит и проверяет замеры	Качество, Прослеживаемость
Механик / ремонтная служба	Берёт заявки на ремонт, ведёт график ППР	ТОиР
Оператор	Открывает смену, берёт операции, сдаёт детали, ставит паузу, сообщает о поломке и проблеме	Табло → «Мои задания», Сканер
Наблюдатель (руководитель)	Только смотрит: табло, отчёты, итоги недели	Табло, Отчёты

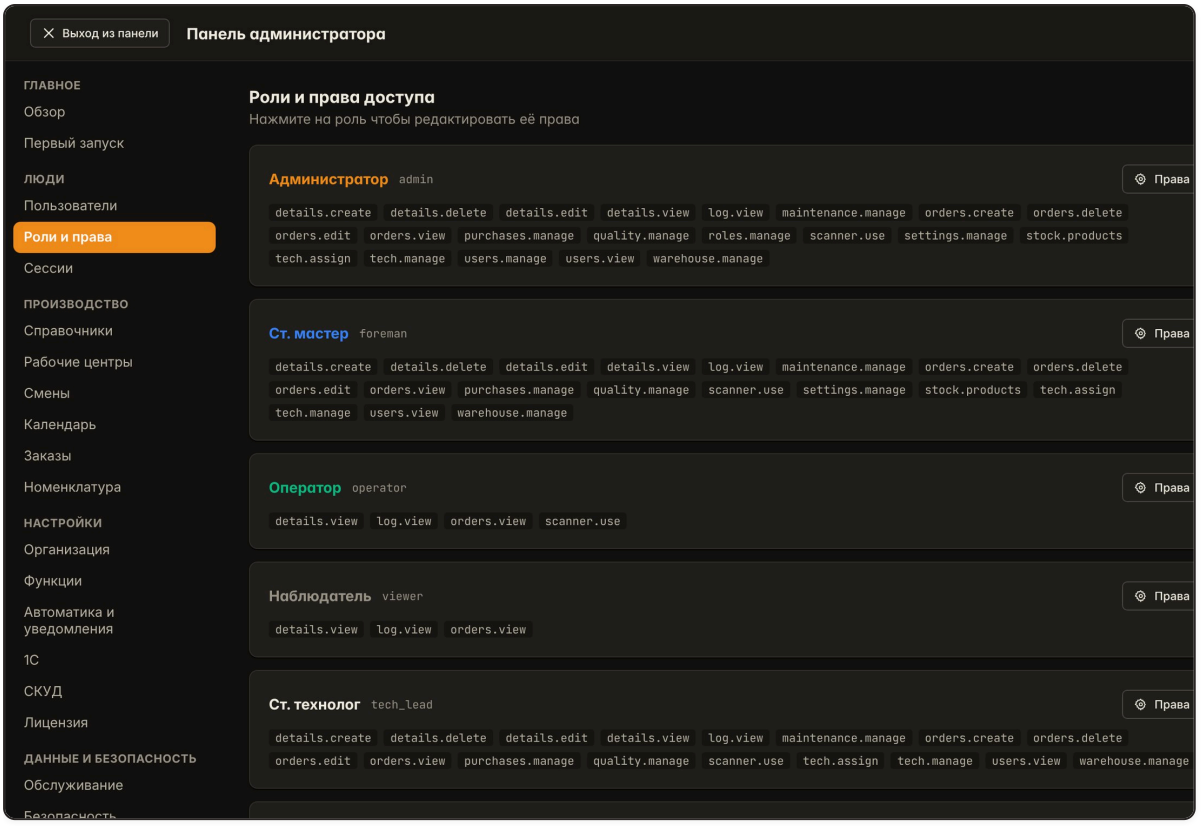


Рис. 1. Админ-панель → «Роли и права»: у каждой роли свой набор прав

03 ДЛЯ ВСЕХ

Принципы правильной работы с программой

Программа не управляет цехом сама. Она показывает правду о цехе ровно настолько, насколько честно и вовремя в неё вносят данные. Ниже — договорённости, без которых табло, сроки, нормы и зарплата становятся вымыслом.

1. **Программа — единственный источник правды.** Заказ, о котором договорились «на словах», операция, переданная «по бумажке», брак, выброшенный без акта, — для системы их нет. Всё, что происходит в цехе, должно появиться в программе. Если не появилось — значит, этого не было.
2. **Событие отмечается, когда оно происходит.** Начал наладку — нажал «Наладка». Пошла первая деталь — «Начать». Отошёл — «Пауза» с причиной. Сдал — «Сдать». Отметка «задним числом» в конце смены ломает факт времени, OEE, загрузку и выработку.
3. **Один человек — одна учётная запись.** Свой пропуск и PIN у каждого, общий логин «на смену» запрещён. Иначе выработка, ответственность за брак и прослеживаемость теряют смысл.
4. **Сначала справочники, потом работа.** Рабочие центры, люди, календарь, номенклатура с техкартой и нормами заводятся до заказов. Заказ без техкарты — это задание без операций, норм и сроков.
5. **Проблему поднимают сразу, а не прячут.** Кнопка «Проблема» или «Поломка» — не донос и не признание вины, а сигнал мастеру. За нажатие не наказывают; наказывают за скрытую проблему.
6. **Причина обязательна.** Пауза, брак, проблема, отмена — всегда с причиной из справочника. Без причин нельзя понять, куда уходит время, и нечего улучшать.
7. **Правит тот, кто отвечает.** Номенклатуру и нормы правит технолог, очередь — мастер, склад — кладовщик, пользователей и права — администратор. Права ролей настроены именно так, обходить их «через админа» нельзя.
8. **Исправляйте источник, а не следствие.** Если факт постоянно расходится с нормой, правят норму в техкарте, а не «подгоняют» отметки. Если деталь заводится второй раз, ищут существующую карточку.
9. **Ежедневная гигиена данных.** В конце дня мастер проверяет, что нет «висящих» операций, незакрытых смен и проблем без комментария. Пять минут в день экономят часы разбора в конце месяца.

04 АДМИНИСТРАТОР

Шаг 0. Первый запуск (администратор)

Делается один раз, занимает 15–20 минут. Удобнее всего идти по чек-листу **Админ-панель → «Первый запуск»**: он сам показывает, что уже сделано.

1. **Организация** — название предприятия и часовой пояс. От пояса зависят «сегодня», автозапуск заказов и время сводки.
2. **Рабочие центры (РЦ)** — Справочники → «Рабочие центры из Excel» (код + название) или по одному. Название РЦ важно: из него подставляется наименование операции («104 Токарная» → операция «Токарная»).
3. **Ставки и мощность РЦ** — Рабочие центры: стоимость нормо-часа (для себестоимости), оплата нормо-часа (для выработки), число мест (для загрузки мощностей).
4. **Пользователи** — по одному или «Массово» списком. Без пароля каждому сгенерируется свой — сохраните список сразу. Заведите **второго администратора** на случай потери пароля.
5. **Пропуска операторам** — кнопка пропуска у пользователя: PIN 4–6 цифр (не 1234), карточка с QR печатается. Оператор входит на планшете вкладкой «По пропуску».
6. **Календарь** — выходные, праздники, длительность смены. От него зависят даты запуска по ПДЦ, загрузка и табель.
7. **Функции** — включите только нужные модули: Техподготовка (инструмент, материалы, закупки), Качество, Прослеживаемость, ТОиР, СКУД, 1С, Аналитика, Telegram. Операция 999 «Комплектование» с сборки 813 выключена по умолчанию.
8. **Справочники** — причины простоя (по ним строится анализ потерь), причины брака, список материалов.
9. **Telegram (по желанию)** — токен бота, затем каждый привязывает свой чат: уведомления, утренняя сводка, итоги недели.

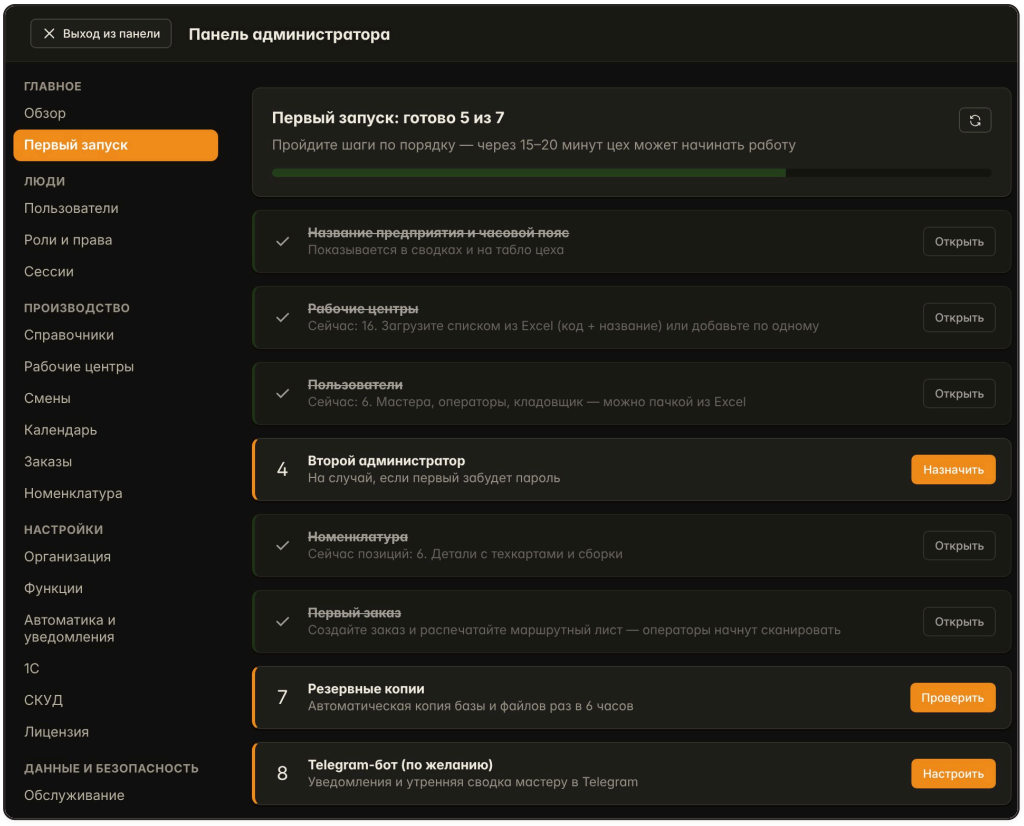


Рис. 2. Админ-панель → «Первый запуск»: чек-лист сам отмечает сделанное

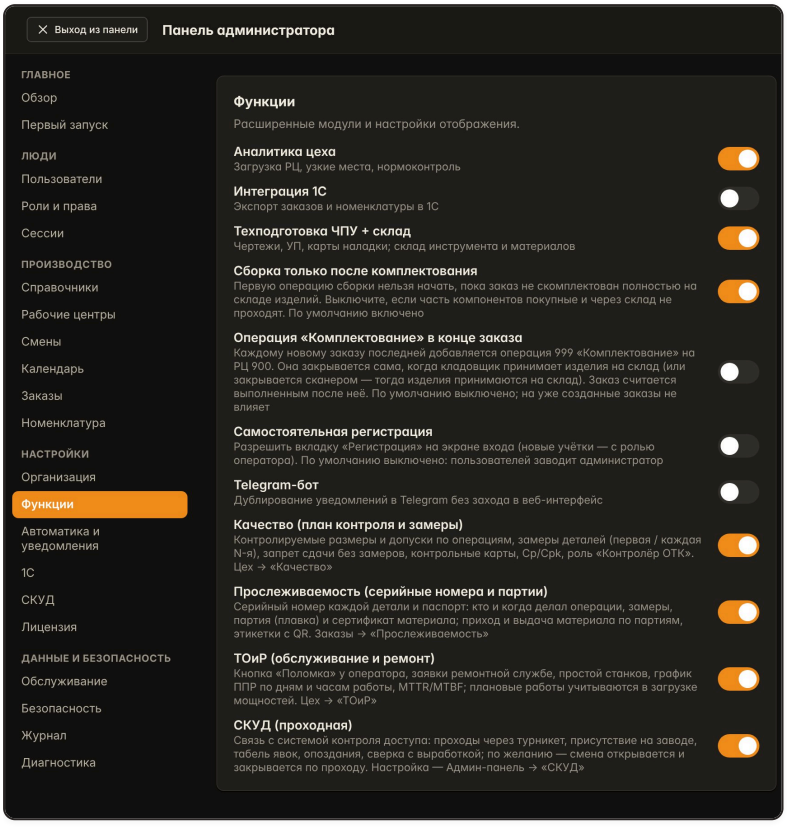


Рис. 3. Админ-панель → «Функции»: модули включаются переключателями

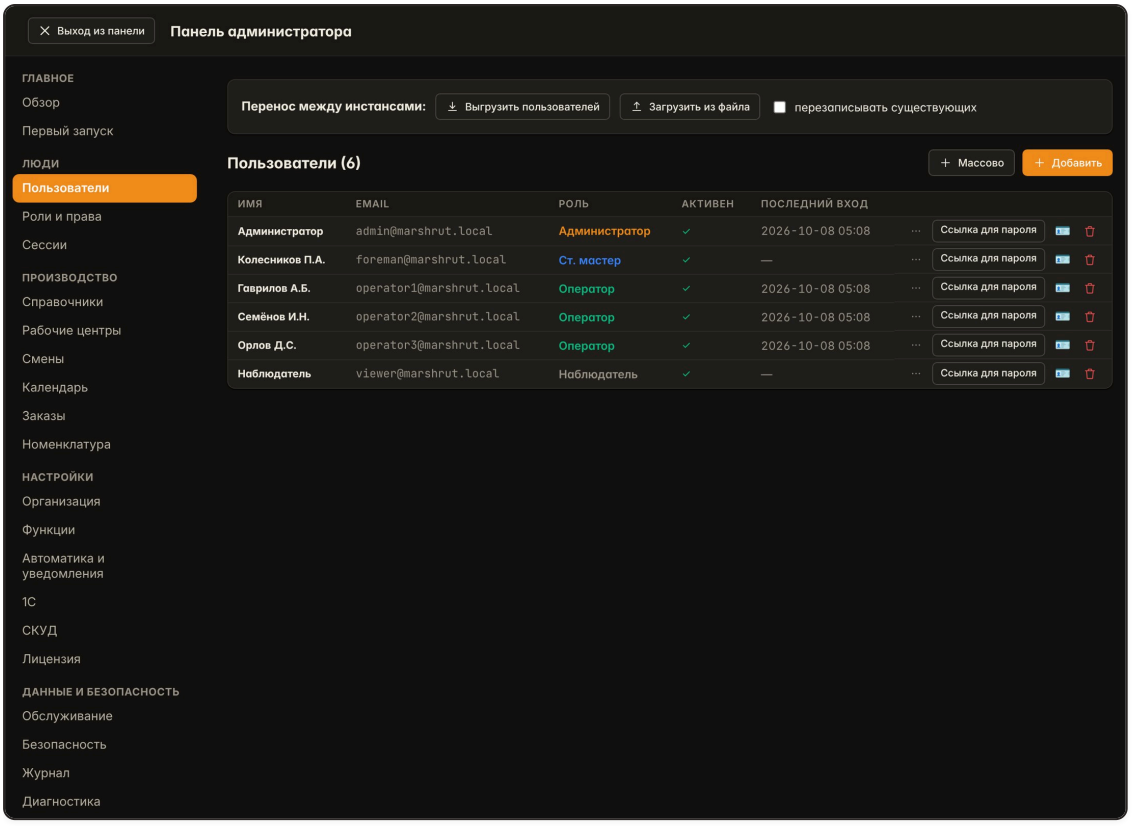


Рис. 4. Админ-панель → «Пользователи»: роль, почта, последний вход, ссылка для смены пароля

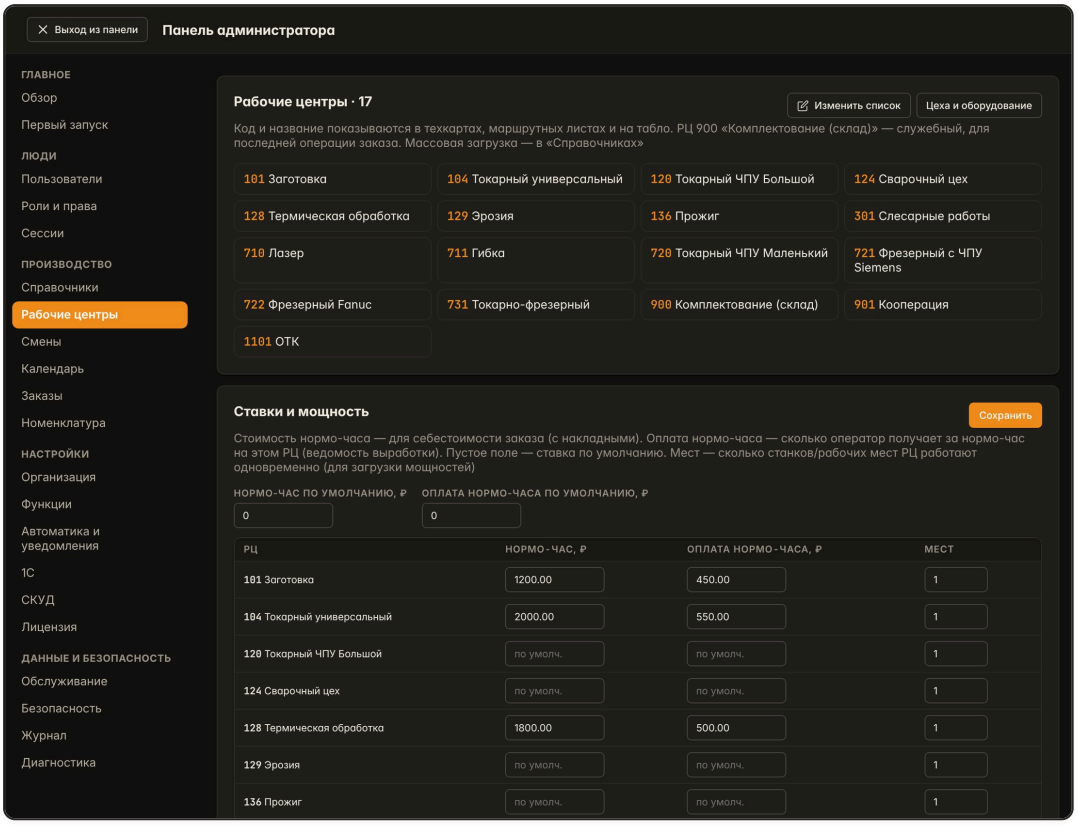


Рис. 5. Админ-панель → «Рабочие центры»: коды РЦ, ставки норма-часа и число мест

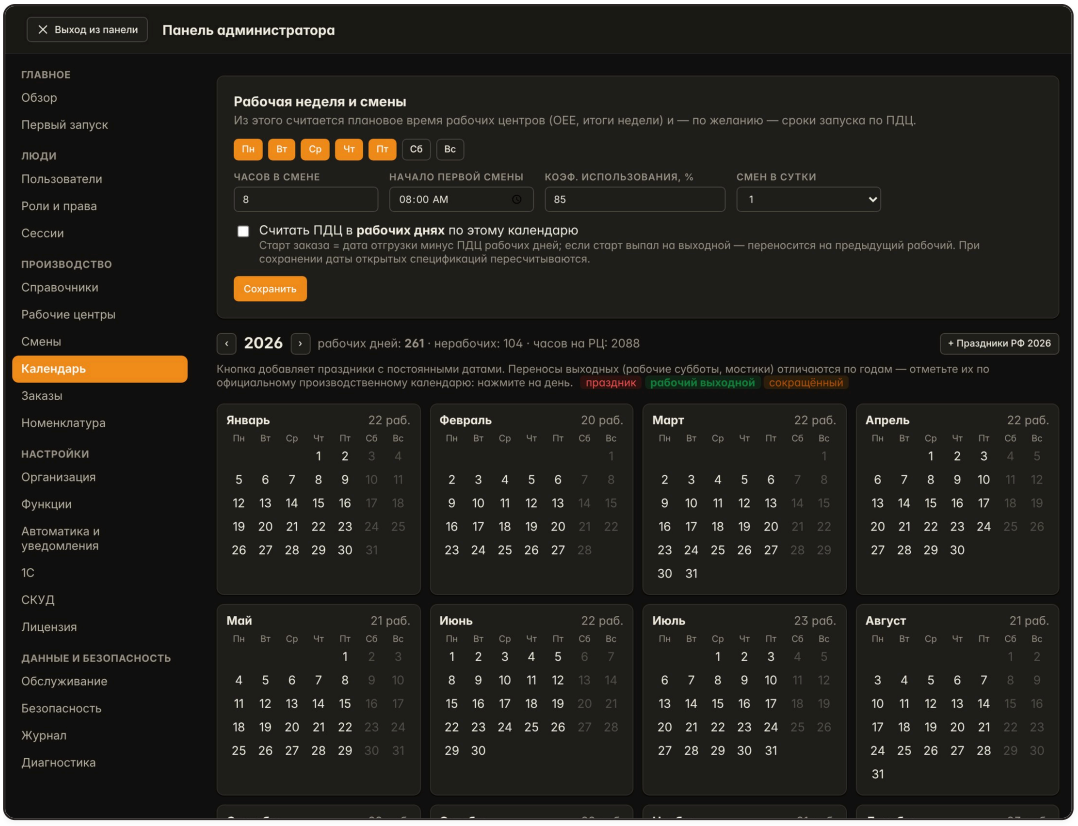


Рис. 6. Админ-панель → «Календарь»: рабочая неделя, смены, праздники и переносы

05 ТЕХНОЛОГ

Шаг 1. Номенклатура и техкарты (технолог)

Номенклатура — единственный источник того, как делается деталь. Заказ копирует операции из техкарты в момент создания, поэтому техкарту нужно довести до ума **до** заказа. Раздел: Подготовка → Номенклатура.

1. **Деталь или сборка.** Деталь делается по операциям, материал обязателен. Сборка состоит из других позиций («Состав сборки» → позиция и количество на 1 шт.) и может иметь свои операции — сборка, сварка, ОТК. В списке видна метка «Деталь / Сборка».
2. **Код и чертёж.** Код уникален: программа не даст завести дубль, даже если отличается латиницей/кириллицей, пробелом или регистром. Чертёж заполняется из кода, его можно поправить.
3. **Операции.** Добавляются с шагом 5 (005, 010, 015…). Сначала выбирается РЦ — наименование подставится само. Номер можно исправить, операции встанут по возрастанию. Так между 010 и 015 всегда есть место для 012.
4. **Нормы времени.** Тшт — минут на одну деталь, Тпз — наладка на партию (один раз на заказ). Тобщ = Тпз + Тшт × количество. По ним считаются нормоконтроль, загрузка и себестоимость, поэтому нули в нормах ломают отчёты.
5. **ЧПУ.** У операции со станка с ЧПУ ставится флажок «ЧПУ» — тогда она попадает в очередь Техподготовки и ждёт УП.
6. **ПДЦ** — сколько дней от запуска до готовности. По ПДЦ программа сама считает даты запуска от срока отгрузки.
7. **Нормы расхода материала** — сколько материала на 1 шт. Без них не считаются потребность, резерв и себестоимость материалов.
8. **Файлы** — чертёж (PDF), УП, карта наладки, 3D-модель. Хранятся версии, оператор видит последнюю прямо у станка.

Похожую позицию быстрее создать кнопкой «Создать похожую». Позицию, которая есть в заказах или в составе сборки, удалить нельзя — это защита, а не ошибка.

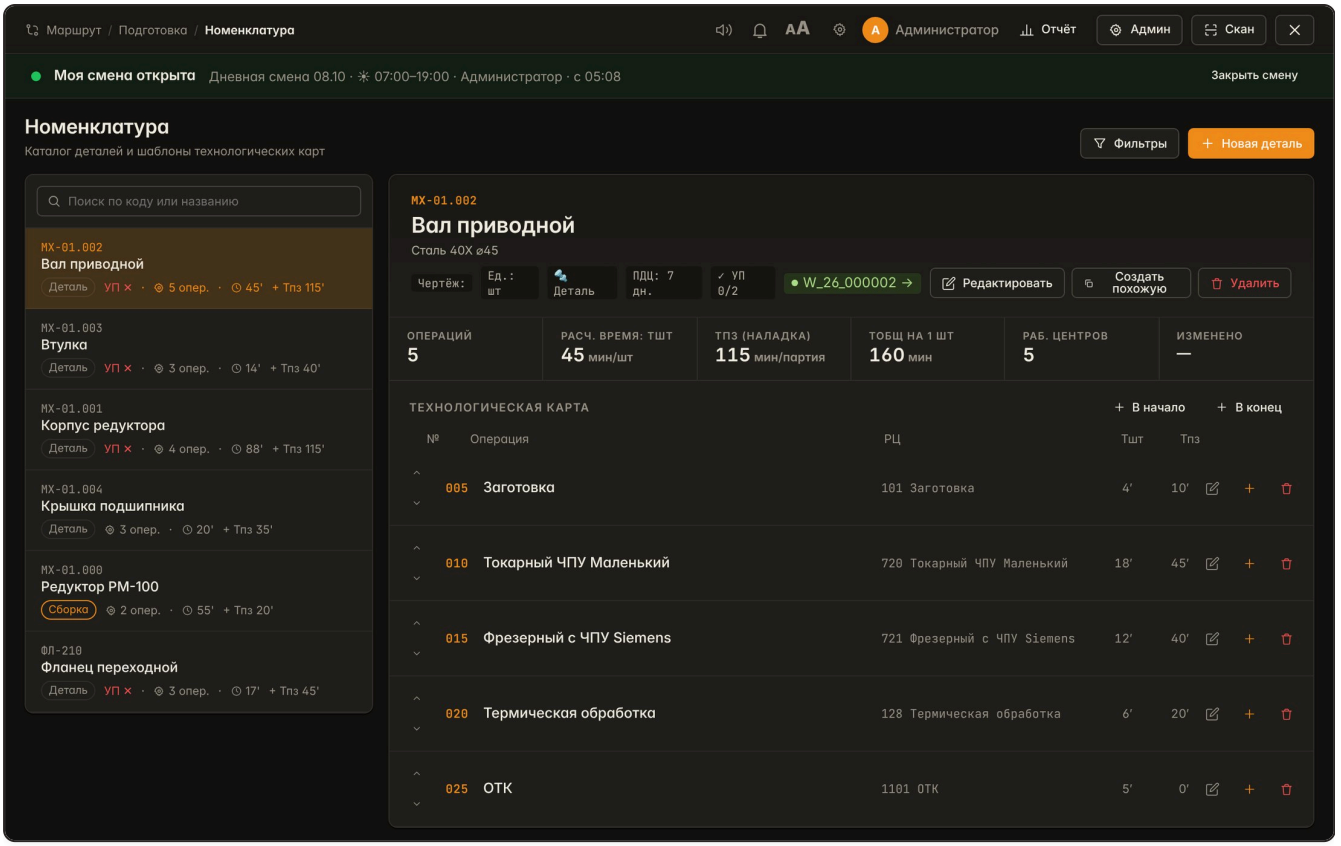


Рис. 7. Номенклатура: карточка детали с техкартой — операции с шагом 005, РЦ, Тшт и Тпз

06 МАСТЕР · НАЧАЛЬНИК

Шаг 2. Спецификация: заказ клиента → производственные заказы

Спецификация (СП-...) — это «что и к какому числу хочет клиент», а заказ (W_...) — «что и сколько делает цех». Одна спецификация раскладывается на несколько заказов — по одному на каждую позицию дерева.

1. **Создать** — «Новая спецификация» или импорт из Excel по шаблону (уровень, тип, название, код, количество). Укажите клиента и срок отгрузки.
2. **Состав (дерево)** — детали и сборки из номенклатуры (сборка раскрывается целиком). Позицию без техкарты можно вписать вручную — технолог позже нажмёт «Привязать номенклатуру» или создаст её из «Техподготовка → Из спецификаций».
3. **Статусы спецификации:** «В разработке» (у технолога) → «В ожидании» (готова, ждёт запуска) → «В производстве» → «Выполнена».
4. **Создать заказы** — в статусе «В производстве» кнопка «Создать все заказы» (или «Заказ» у позиции). Даты считаются сами: **запуск = срок − ПДЦ**, срок компонента = день запуска сборки, в которую он входит.
5. **Контроль** — вкладки «График (Гант)» и «Трудоёмкость и срок»: сколько нормо-часов и когда реально будет готово с учётом загрузки цеха. Изменили срок отгрузки — даты всех заказов пересчитаются.

Разовая деталь без спецификации — сразу «Новый заказ» в разделе Заказы. Но если есть изделие и срок отгрузки, всегда начинайте со спецификации: только так связаны даты и видна готовность изделия.

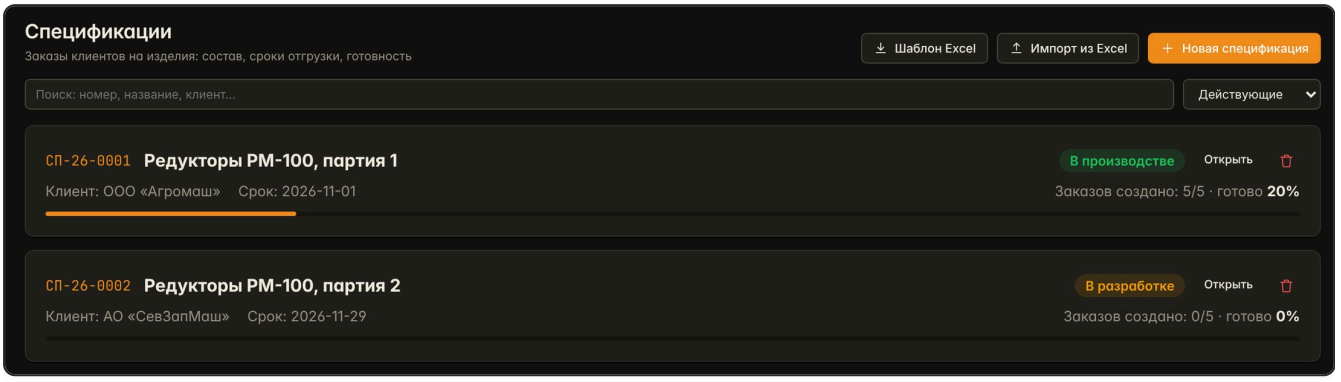


Рис. 8. Спецификации: заказ клиента, срок отгрузки и готовность заказов по нему

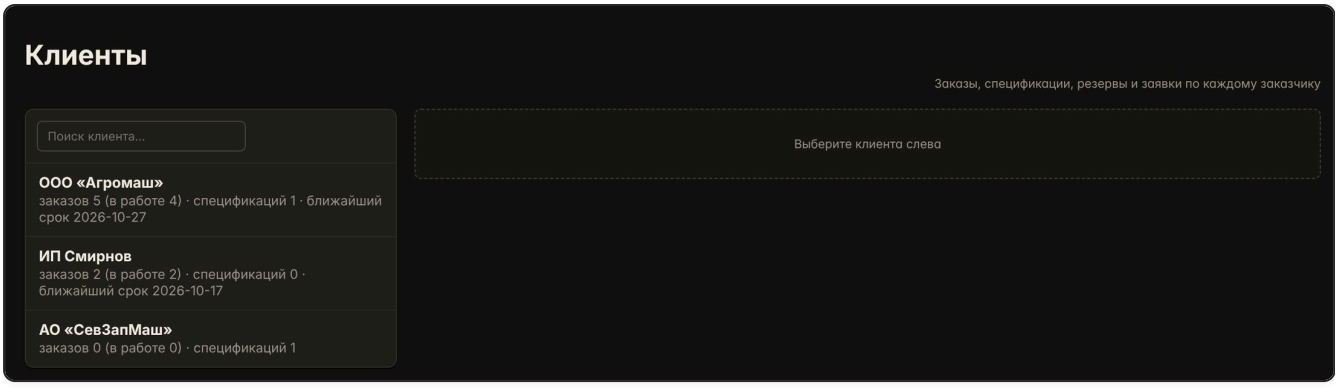


Рис. 9. Клиенты: заказы, спецификации и ближайшие сроки по каждому заказчику

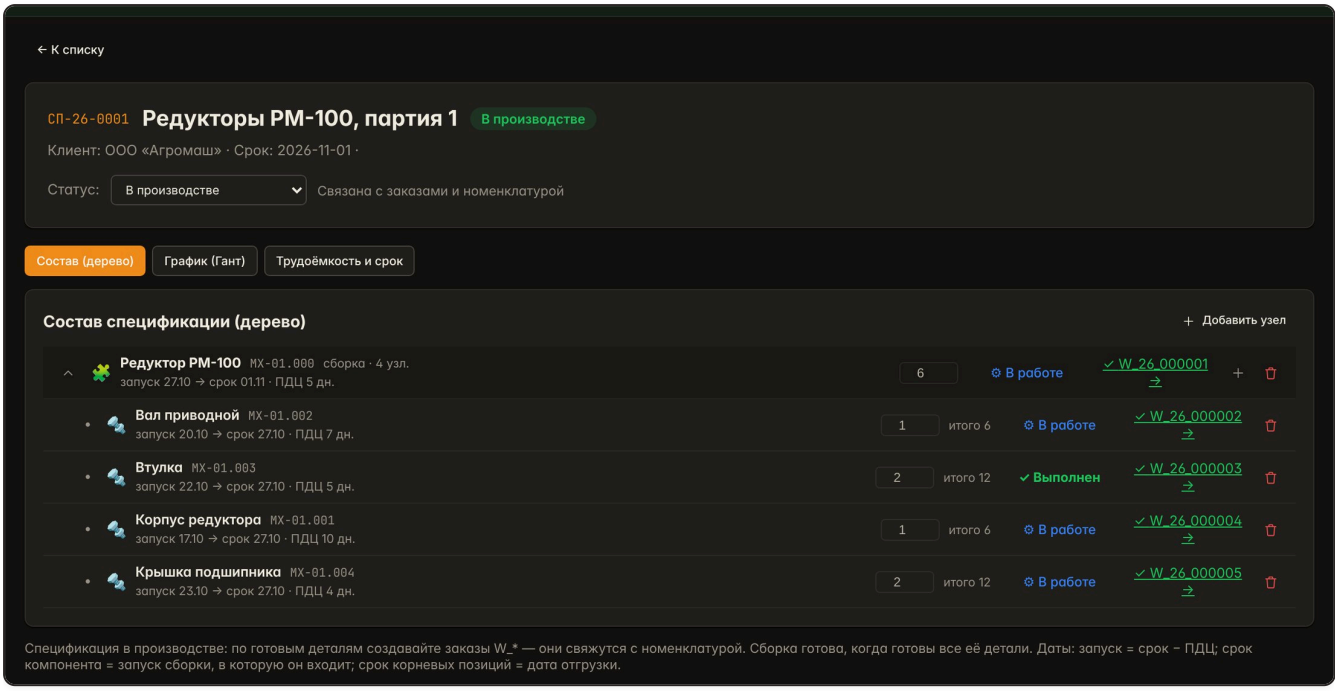


Рис. 10. Спецификация: состав-дерево, у каждой позиции даты запуска и срока по ПДЦ и ссылка на заказ

07 МАСТЕР

Шаг 3. Заказ: статусы, запуск, маршрутный лист

Статус заказа решает одно: **можно ли цеху работать по заказу сейчас**. Операции появляются на рабочих центрах и берутся в работу только у заказа «В работе».

Статус	Что означает	Работа в цеху	Кто ставит
Черновик	заказ готовится	нельзя	мастер
Планируется	ждёт даты запуска	нет на РЦ	мастер / спецификация
Ждём материал / оборудование / согласование	не запущен, причина видна	нет на РЦ	мастер
В работе	запущен	можно	мастер или автозапуск в дату запуска
⚠ Проблема	нет материала, инструмента, вопрос по чертежу	весь заказ стоит	любой (с причиной); снимает только мастер
Приостановлен / Отменён	работа остановлена	нельзя	мастер
Выполнен	все операции закрыты	—	сам (если операцию снова взяли — вернётся в работу)
Отгружен → Архив	заказ закрыт	—	мастер в «Архиве заказов»

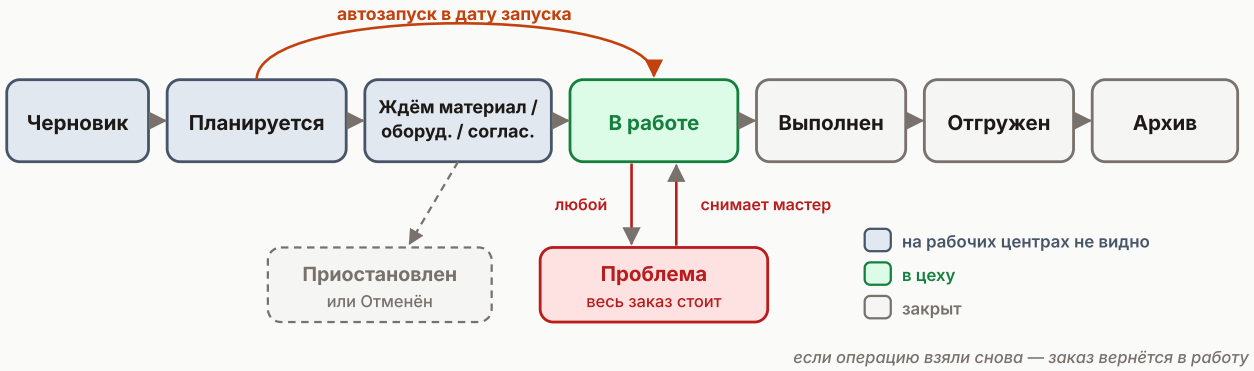


Схема 2. Жизненный цикл заказа: в цеху видны только заказы «В работе»; «Проблема» останавливает весь заказ

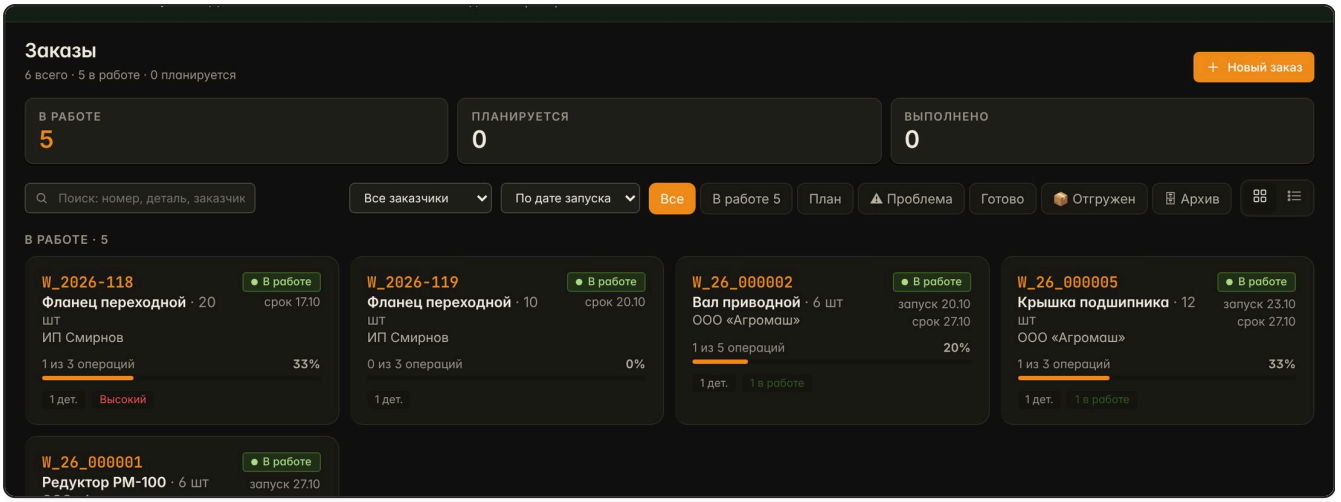


Рис. 11. Все заказы: карточки со статусом, сроком и прогрессом

Порядок работы с заказом:

1. Проверьте карточку «Состав: количество, комплектность, время» — что делаем, сколько, план Тпз/Тшт/Тобщ, что уже есть на складе.
2. При необходимости поправьте операции **этого заказа** («▼ операции» у детали): «В начало», «+» между, ✎ — номер, РЦ, время, количество. Меняются только незакрытые операции, номенклатура не трогается. Всё пишется в «Историю правок» и «Ревизии маршрута».
3. Переведите заказ «В работу» (или включите автозапуск в Админ-панели → Автоматика).
4. Напечатайте **маршрутный лист** — у каждой операции свой QR. Лист едет с деталями по цеху. Перепечатка помечает уже закрытые операции.
5. Во время работы следите за карточкой: план/факт времени, комментарии операторов, материалы под заказ, себестоимость.

Если на одну деталь несколько заказов — в составе сборки видно все открытые заказы на неё и сколько в каждом сделано. Склад изделий общий: в комплект идёт принятое на склад, независимо от того, каким заказом оно сделано.

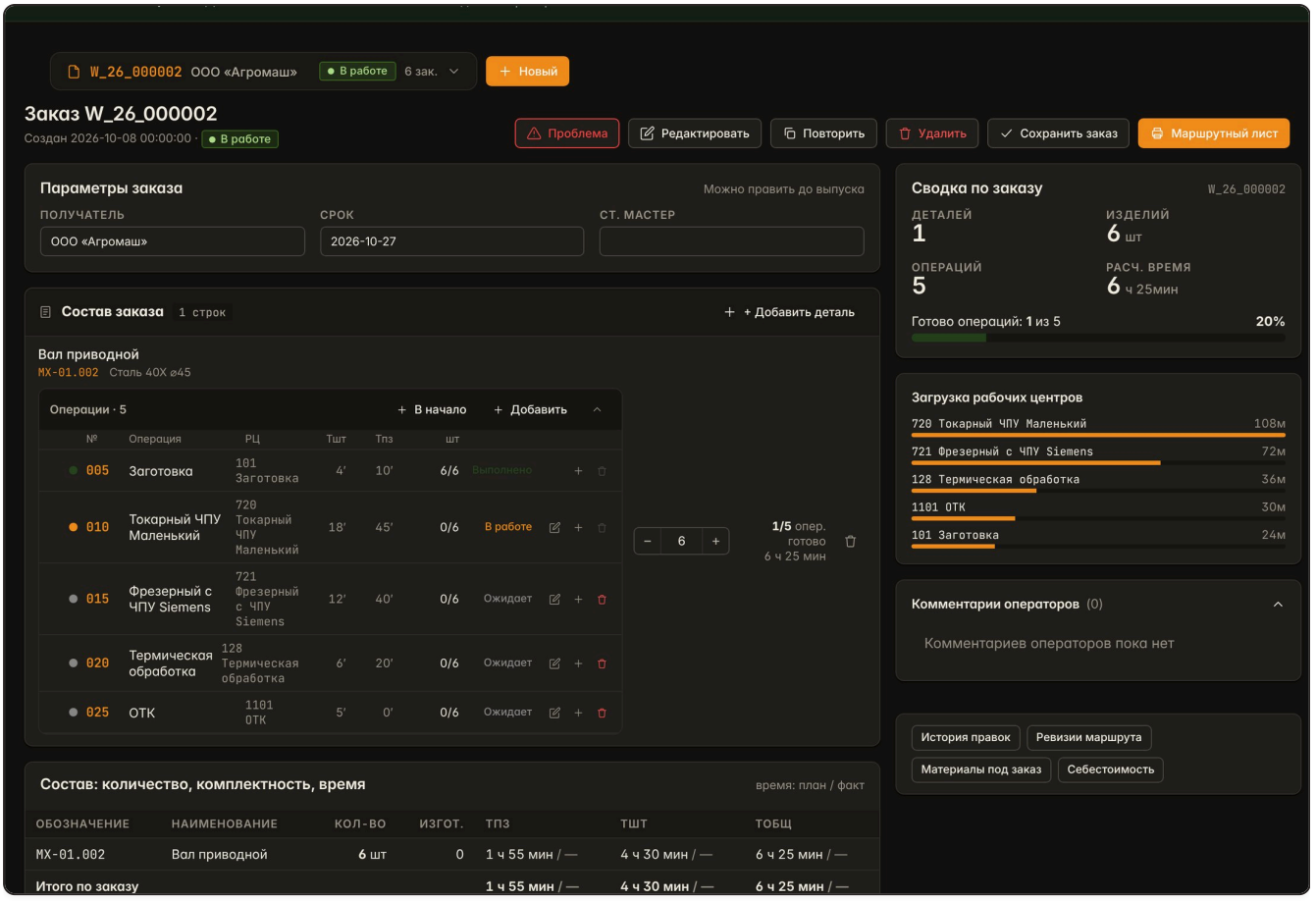


Рис. 12. Карточка заказа: параметры, операции с правкой, сводка и загрузка РЦ

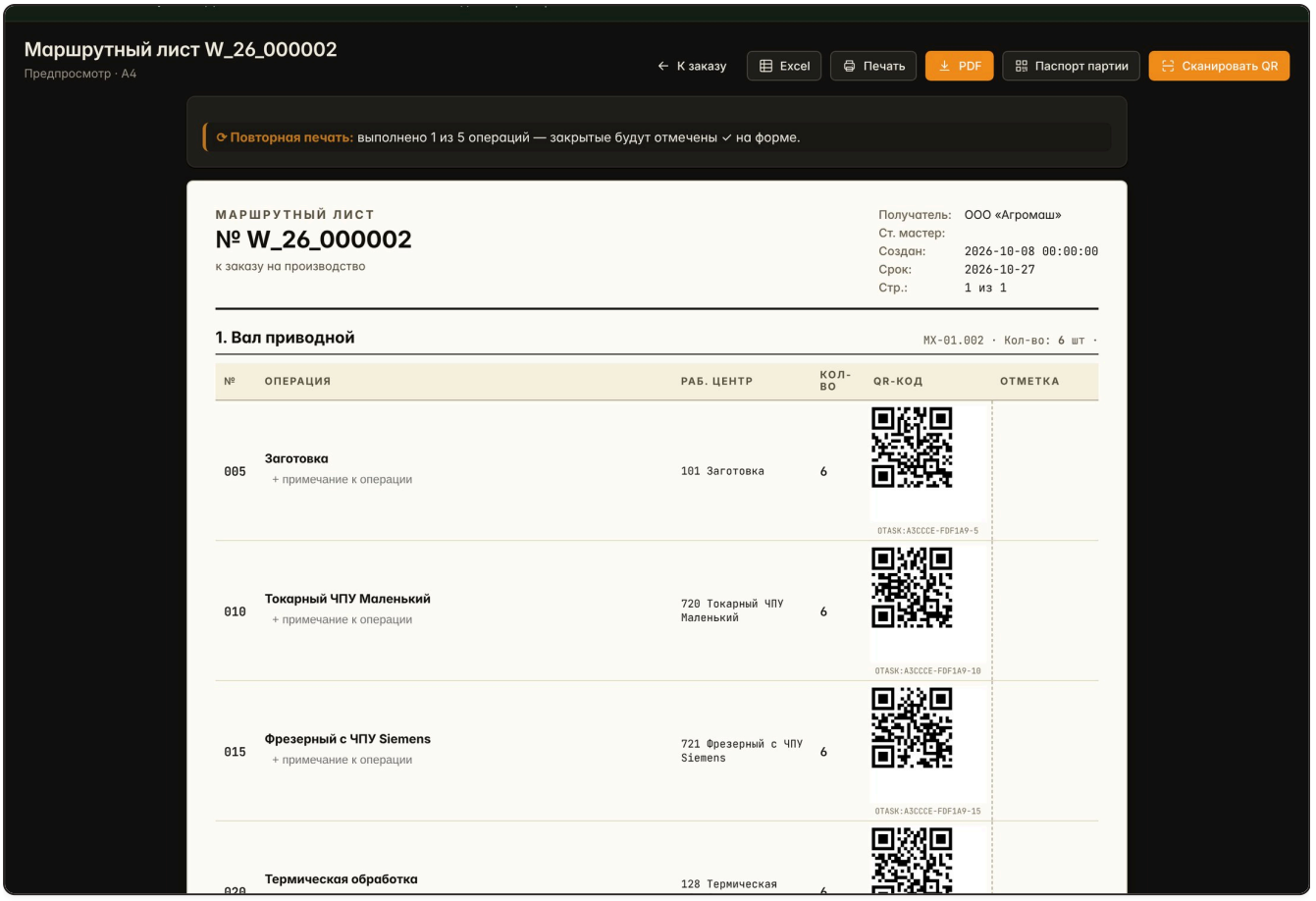


Рис. 13. Маршрутный лист: у каждой операции свой QR-код

08 ТЕХНОЛОГ-ПРОГРАММИСТ · СКЛАД

Шаг 4. Подготовка к запуску: программы и материалы

До того как задания уйдут в цех, у каждого заказа должны быть готовы **программы ЧПУ** и **материал**. Иначе оператор получит задание, которое нельзя выполнить.

Техподготовка (технолог-программист)

1. Откройте **Техподготовку**: там очередь операций на ЧПУ по заказам, у которых нет готовой программы.
2. Назначьте исполнителя и поставьте статус «В работе».
3. Загрузите файл УП. Каждая новая загрузка становится новой **версией**, старые сохраняются.
4. Поставьте «Готово». Программа попадает в **библиотеку** и подставится в следующие заказы на эту деталь и операцию.
5. Заявки на программу без номенклатуры (разовые) создавайте здесь же. Когда деталь появится в номенклатуре, **привяжите** заявку к ней, чтобы программа не потерялась.

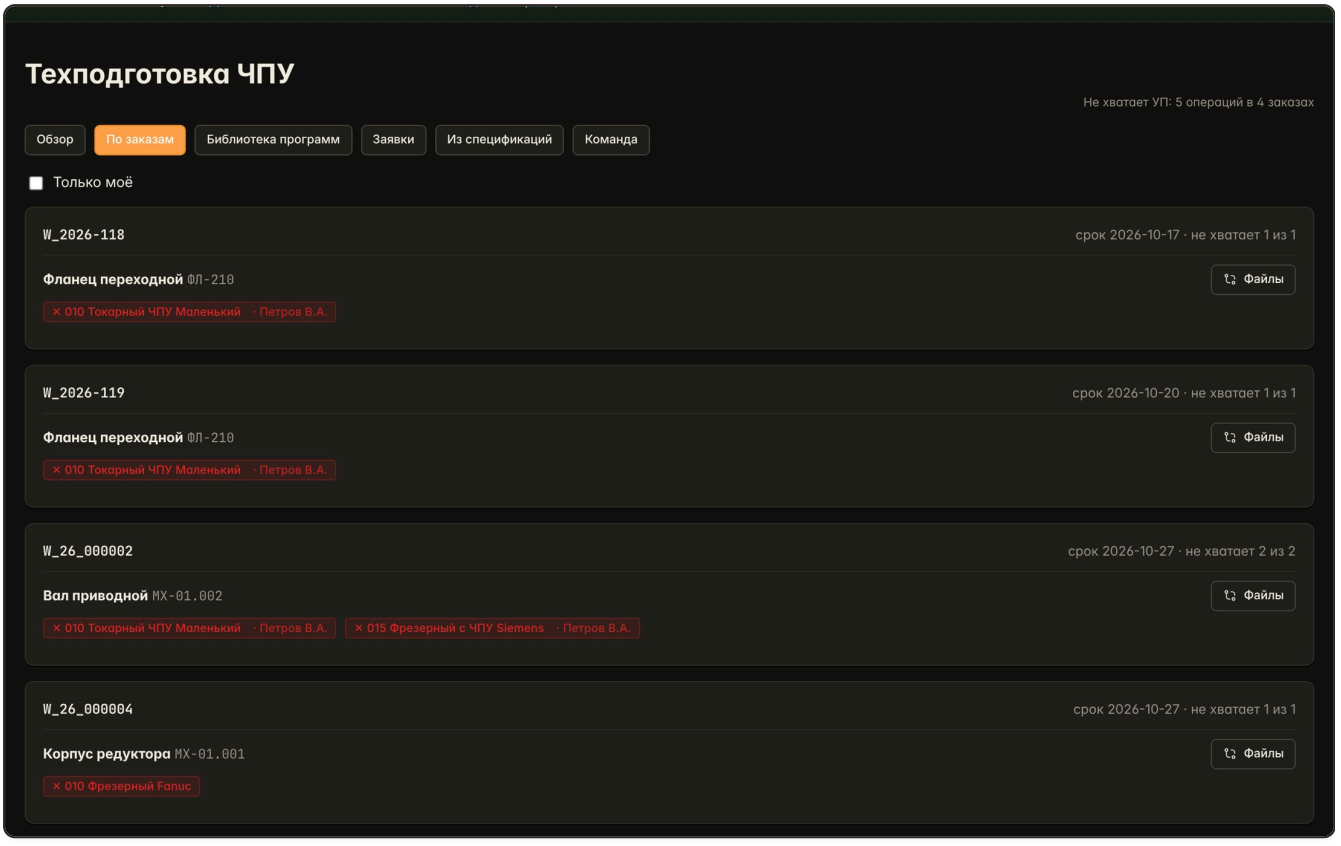


Рис. 14. Техподготовка → «По заказам»: каких УП не хватает и кто назначен

Материалы (кладовщик / снабженец)

1. **Нормы расхода** задаются в карточке номенклатуры (Шаг 1). Без нормы система не посчитает потребность.

2. **Склад → Потребность** показывает, сколько материала нужно под запущенные заказы и сколько не хватает.
3. Кнопка **«Заказать»** создаёт закупку на недостающее.
4. Закупка проходит статусы: **черновик → отправлен → приход**. При приходе обязательно укажите **партию** (номер плавки или сертификата). Это нужно для прослеживаемости.
5. **Зарезервируйте** материал под заказ, чтобы его не забрали на другой.
6. Выдавайте материал в цех **по заказу**, а не «на участок». Так списание привязывается к конкретному заказу и партии.

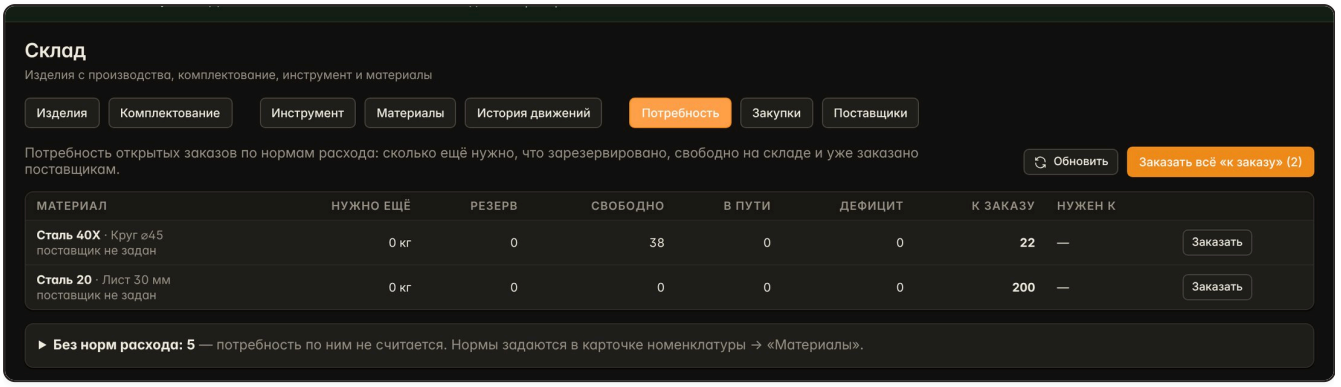


Рис. 15. Склад → «Потребность»: дефицит по нормам расхода и кнопка «Заказать»

> Правило: заказ можно запускать, когда программы на ЧПУ-операции в статусе «Готово» и материал зарезервирован.

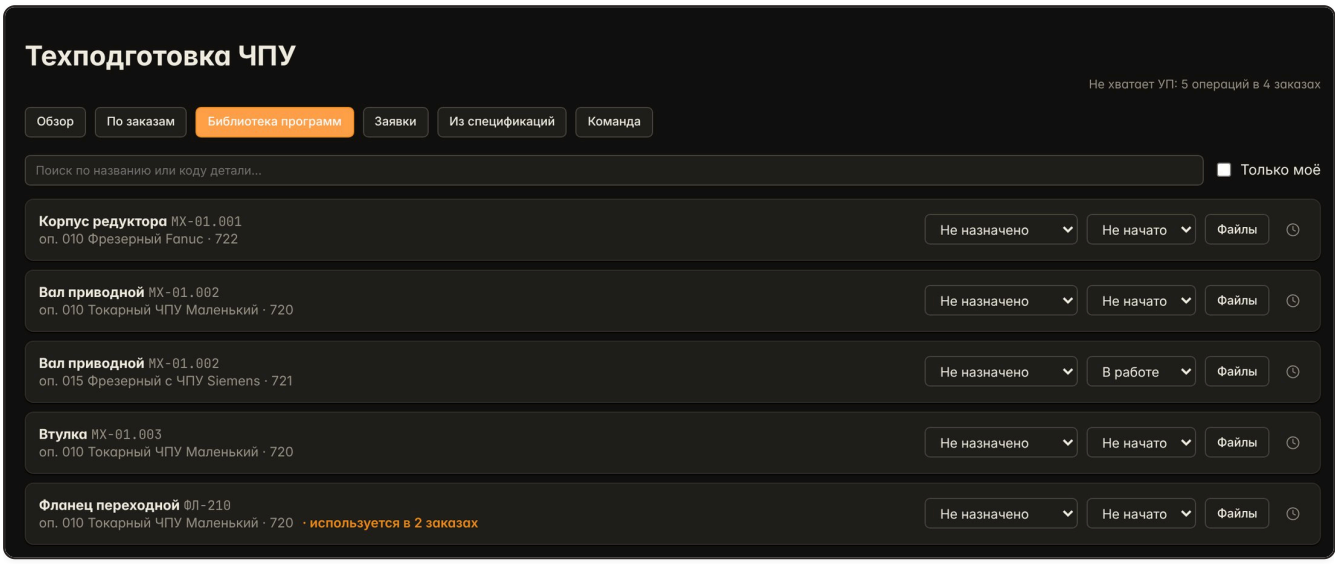


Рис. 16. Техподготовка → «Библиотека программ»: УП по операциям, исполнитель и состояние

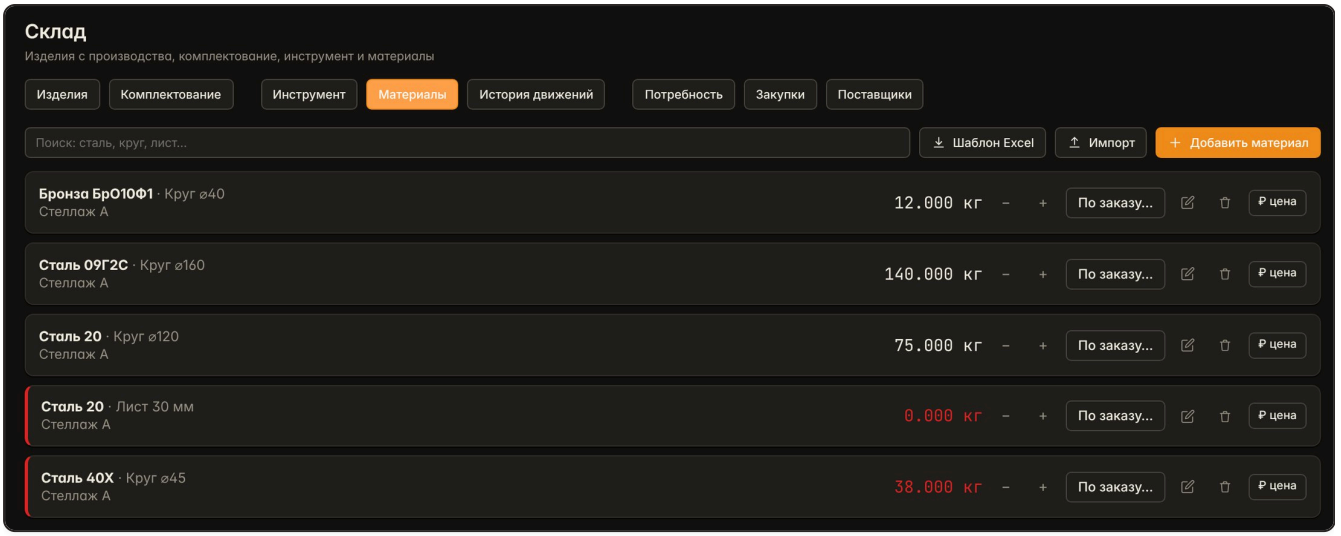


Рис. 17. Склад → «Материалы»: остатки, марка и сортамент; красным — ниже минимального запаса

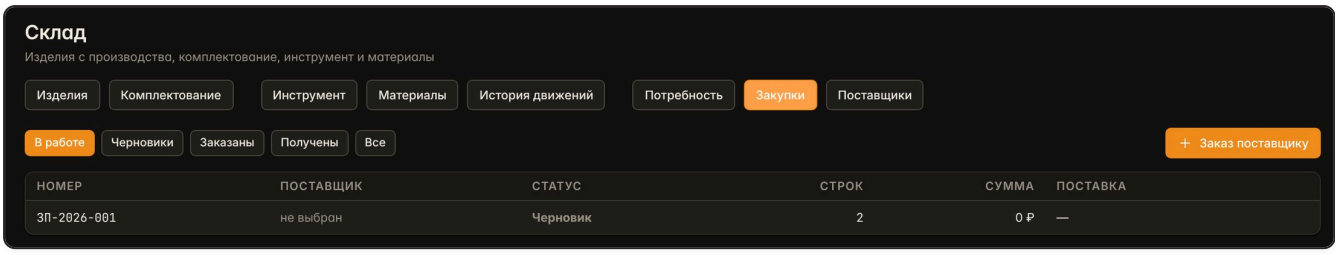


Рис. 18. Склад → «Закупки»: черновик из «Потребности» → отправлен → получено с партией

09 ОПЕРАТОР

Шаг 5. Цех: как работает оператор

Главное правило оператора: **каждое действие отмечается в момент, когда оно происходит**, а не в конце смены. От этого зависят табло мастера, расчёт факта Тпз/Тшт и зарплата.

Начало смены

1. Войдите по **пропуску** (карта или QR) и введите **PIN**. Логин с паролем нужен только тем, у кого нет пропуска.
2. Нажмите **«Начать смену»** и выберите станок или рабочий центр, на котором работаете.
3. Откройте **«Мои задания»**: там очередь на ваш РЦ в порядке, который задал мастер. Брать задания в обход очереди без указания мастера не нужно.

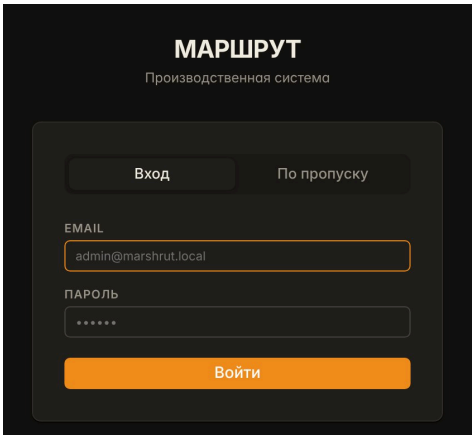


Рис. 19. Вход: вкладка «По пропуску» — карта или QR и PIN

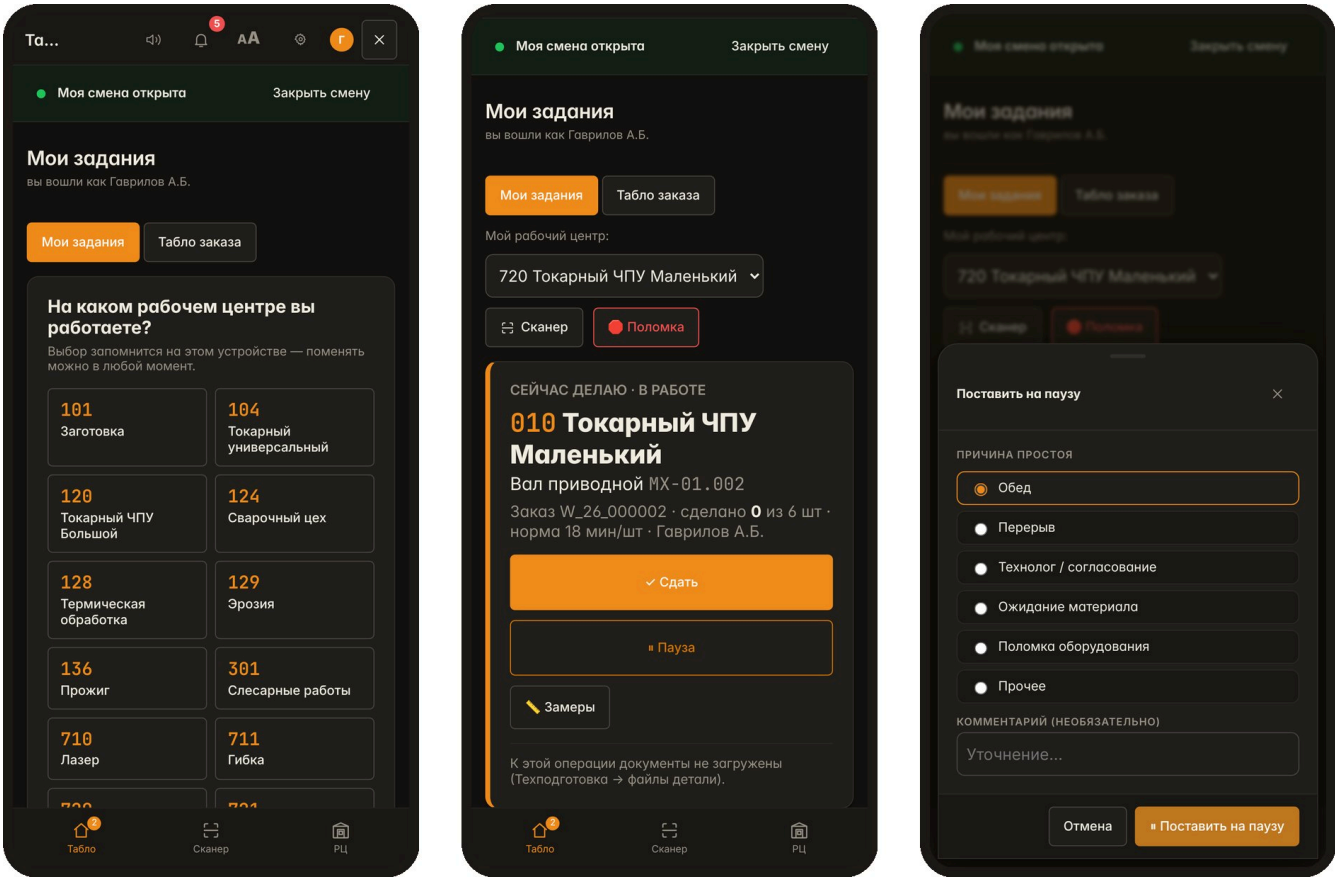


Рис. 20. Телефон оператора: выбор РЦ → «Мои задания» → пауза с причиной

Работа по заданию

1. Найдите задание в списке или **отсканируйте QR** с маршрутного листа. Сканер сразу откроет нужную операцию.
2. **Наладка.** Нажмите «Наладка», когда начинаете настраивать станок. Время наладки идёт в факт Тпз.
3. **Начать.** Нажмите «Начать», когда пошла первая деталь. Время идёт в факт Тшт.
4. **Пауза.** Если работа остановилась (обед, нет инструмента, ждёте ОТК), нажмите «Пауза» и **выберите причину**. В OEE и отчёте простоев это время считается простоем по выбранной причине, а не работой.
5. **Сдача.** Введите количество годных и, если есть, брака.

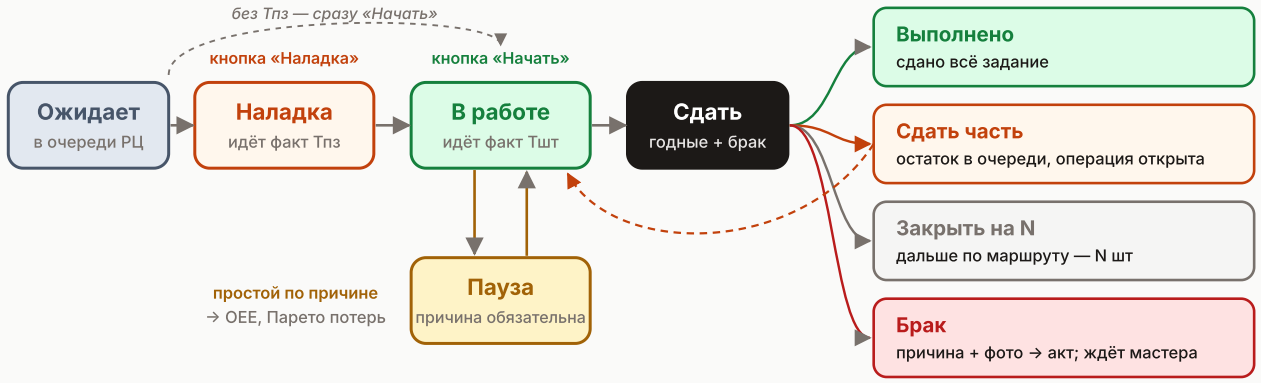


Схема 3. Жизненный цикл операции у станка: какие кнопки что считают

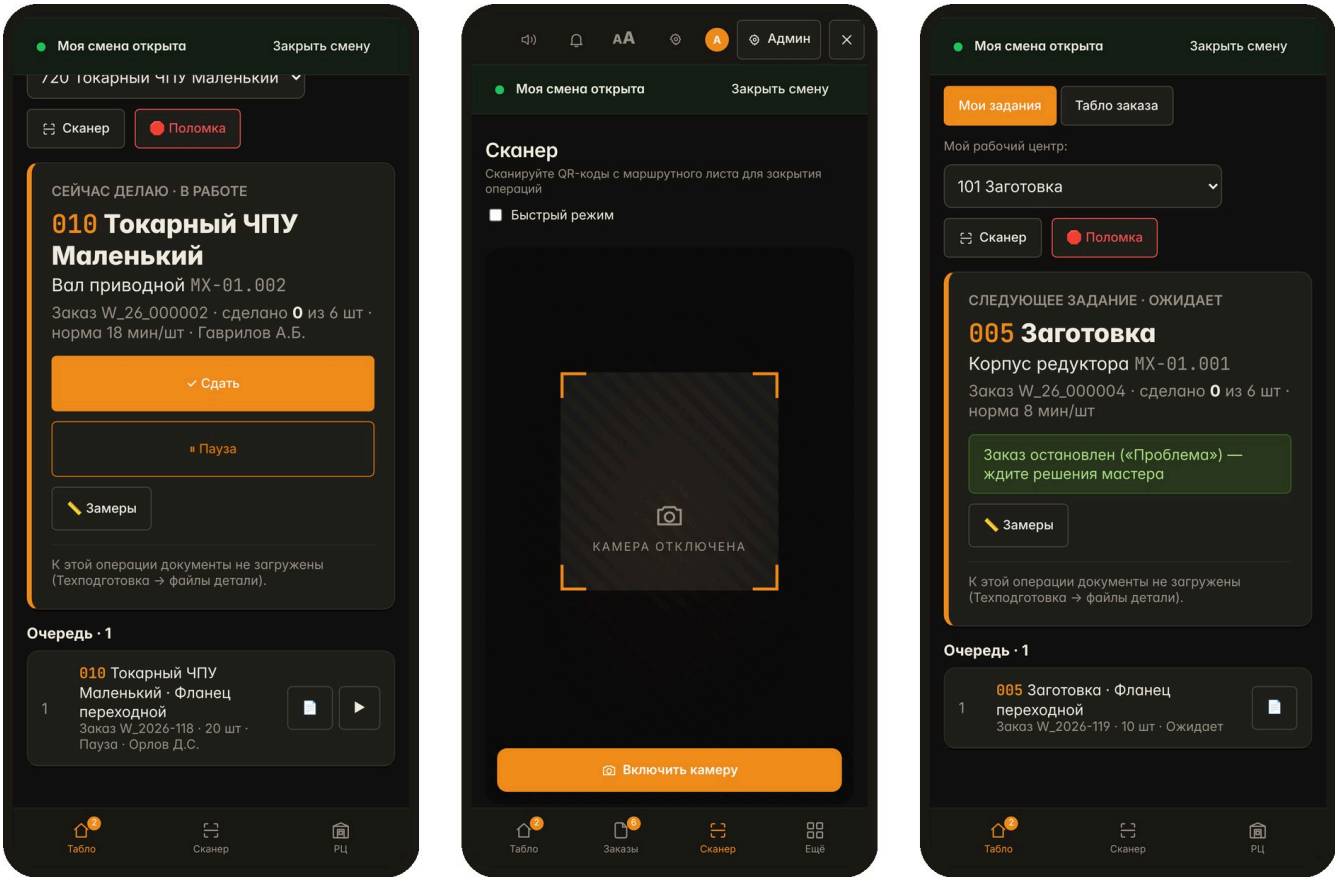


Рис. 21. Телефон оператора: текущее задание, сканер QR, следующее задание с наладкой

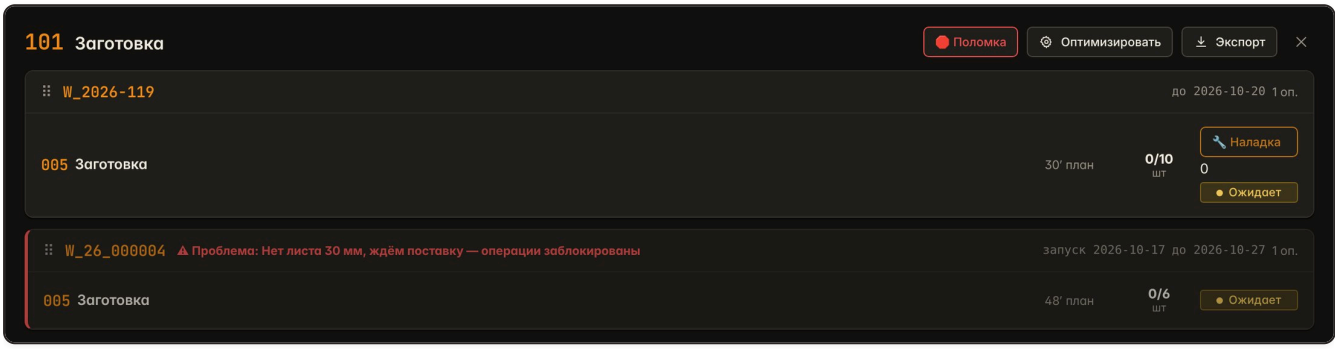


Рис. 22. Очередь РЦ: у операции с Тпз сначала кнопка «Наладка», потом «Начать»

Сдали меньше, чем в задании

Система спросит, что делать с остатком. Выберите один из двух вариантов:

Вариант	Когда выбирать	Что произойдёт
Сдать часть	Остальное будет доделано позже (вами или следующей сменой)	Операция остаётся открытой, остаток виден в очереди
Закрыть на N шт	Больше делать не будут (не хватило заготовки, решение мастера)	Операция закрыта. Для всех следующих операций количество в заказе становится N



Схема 4. «Сдать часть» или «Закрыть на N»: как решить

Если сомневаетесь — выбирайте «Сдать часть» и спросите мастера. Закрытие на N меняет количество по всему дальнейшему маршруту.

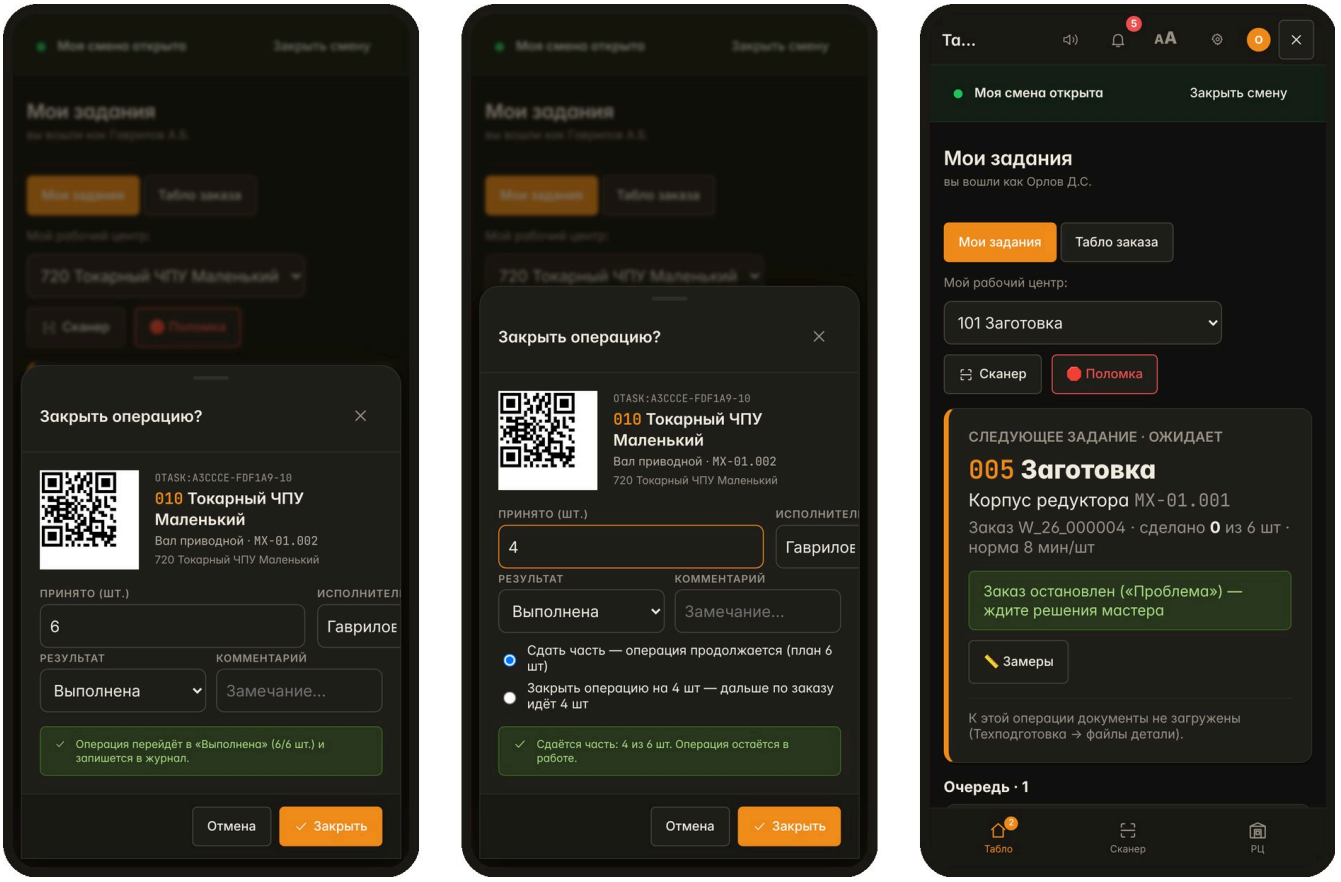


Рис. 23. Сдача: полное количество; меньше — выбор «Сдать часть» / «Закрыть на N»; заказ в «Проблеме» не стартует

Брак, проблемы, поломки

- **Брак**: укажите количество и причину, приложите **фото**. По браку формируется акт.
- **«Проблема»**: нет материала, нет программы, ошибка в чертеже. Выберите причину, и мастер сразу увидит её на табло.
- **Поломка станка**: кнопка «Поломка» создаёт заявку в ТОиР (если модуль включён), и станок помечается как стоящий.

Конец смены

1. Незаконченную операцию **не закрывайте**. Сдайте сделанное через «Сдать часть».
2. Нажмите **«Передать смену»** и коротко напишите, что осталось: в каком состоянии наладка, что с инструментом.
3. Нажмите **«Закончить смену»**.

10 ОТК

Шаг 6. Качество (ОТК)

Модуль включается в **«Функциях»**. Если он выключен, контроль ведётся только через отметки брака при сдаче.

1. **План контроля.** Технолог или ОТК задаёт в карточке детали, на каких операциях и что мерить: размер, номинал, допуск, периодичность (первая деталь, каждая N-я, последняя).
2. **Первая деталь.** После наладки оператор сдаёт первую деталь на контроль. Серию начинают только после отметки «Годно».
3. **Замеры.** Контролёр вводит фактические значения. Выход за допуск подсвечивается сразу.
4. **Решение по браку**: исправимый (доработка) или окончательный (списание), с виновником и причиной.
5. Все замеры и решения привязаны к заказу и партии материала. Их видно в **Прослеживаемости**.

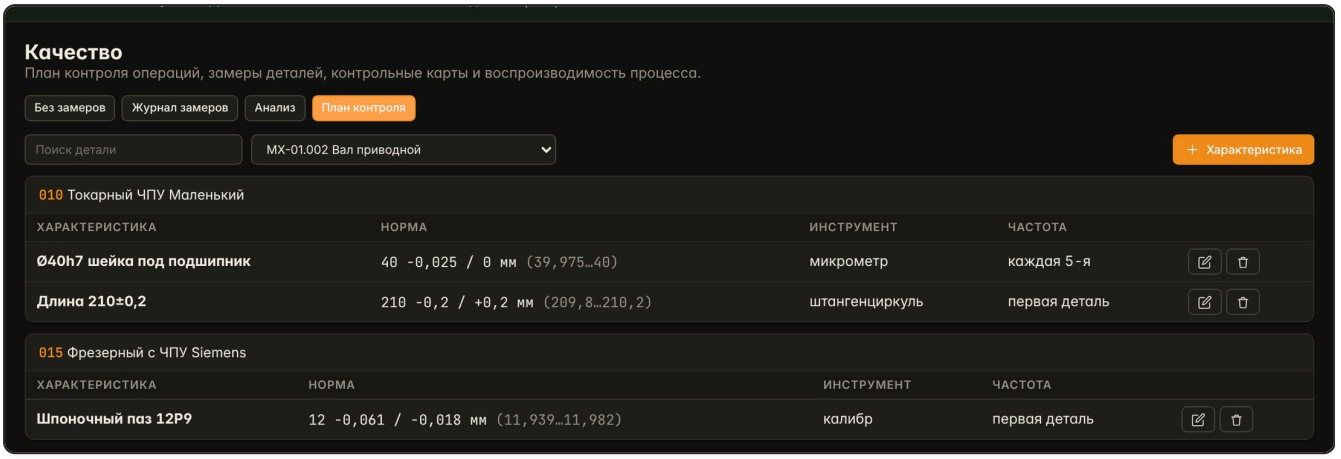


Рис. 24. Качество → «План контроля»: размеры, допуски, инструмент и частота по операциям

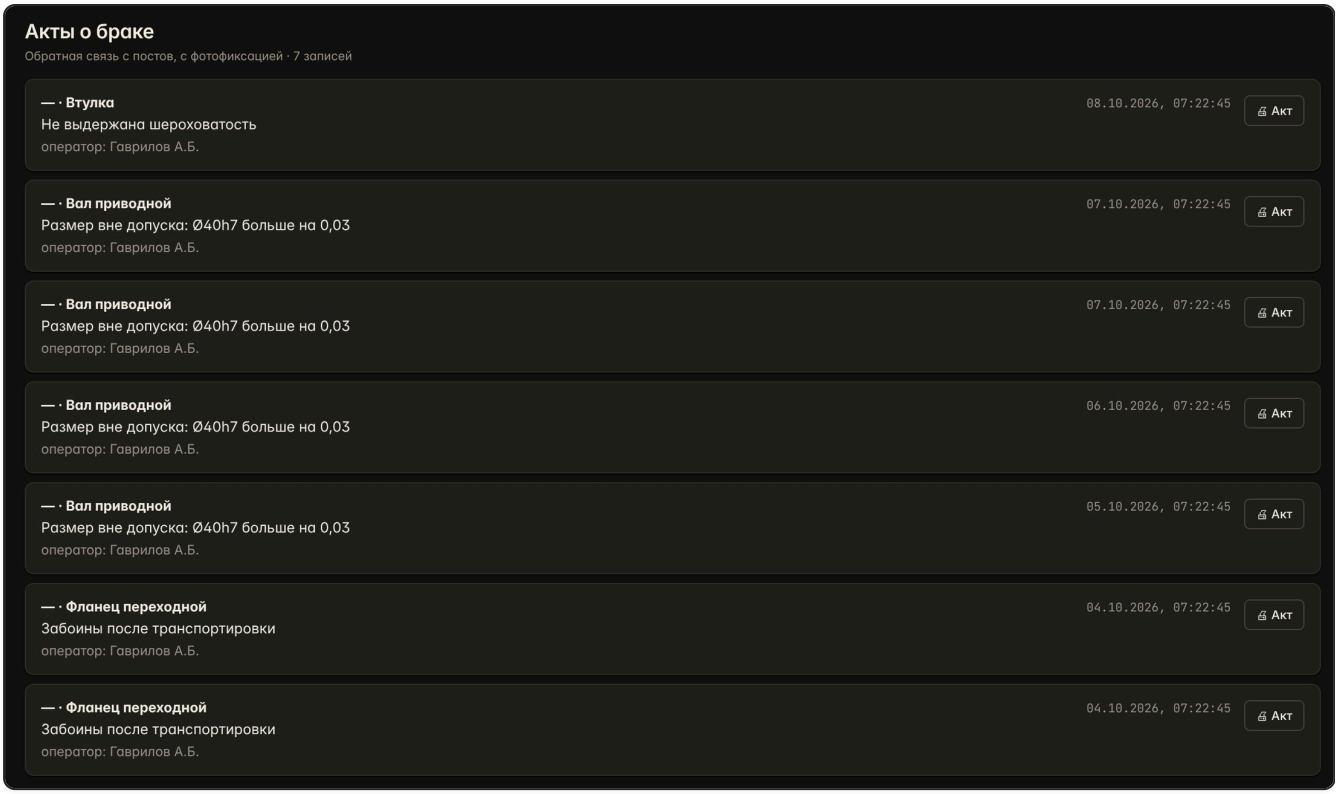


Рис. 25. Акты о браке: деталь, причина, оператор и фото — основа разбора «5 почему»

11 КЛАДОВЩИК

Шаг 7. Склад изделий: приёмка, комплектование, отгрузка

1. **Поступление.** Когда закрыта последняя операция заказа, детали автоматически попадают в **«Ожидают приёмки»**. Вручную создавать поступление не нужно.
2. **Приёмка.** Кладовщик пересчитывает и подтверждает фактическое количество. Расхождение с сданным — повод разобраться с мастером, а не принять «как есть».
3. **Комплектование сборочных единиц.** В карточке состава видно, каких деталей хватает и сколько комплектов можно собрать. Собранный комплект списывает детали со склада. Операцию 999 «Комплектование» в маршруте включайте только если комплектование делает цех (по умолчанию она выключена).
4. **Отгрузка.** В карточке заказа вкладка **«Отгрузка»**: сколько заказано, сколько уже отгружено и сколько лежит на складе изделий. Укажите количество и нажмите «Отгрузить» — можно частями. Отгрузить можно только принятые изделия. Подробно — в разделе «Отгрузка заказчику и документы».
5. **Архив.** Когда спецификация отгружена полностью, заказы и спецификация уходят в архив. Они не мешают в рабочих списках, но остаются в отчётах и прослеживаемости.

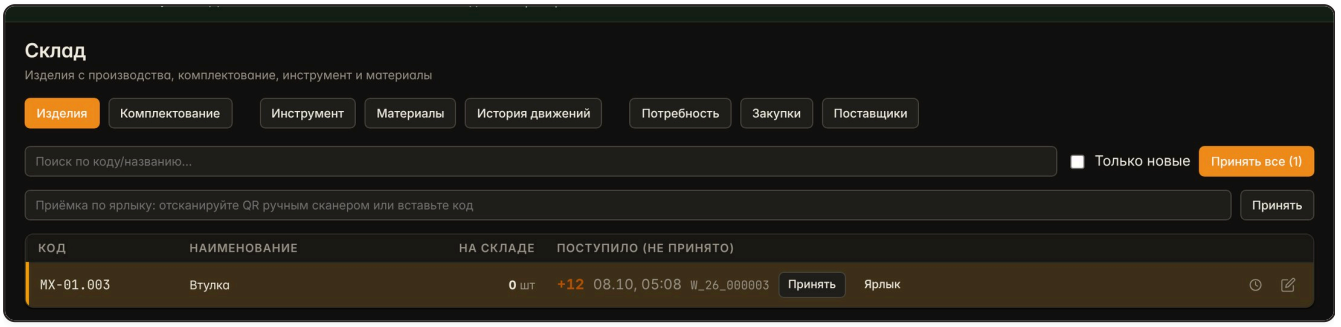


Рис. 26. Склад → «Изделия»: поступления ждут приёмки

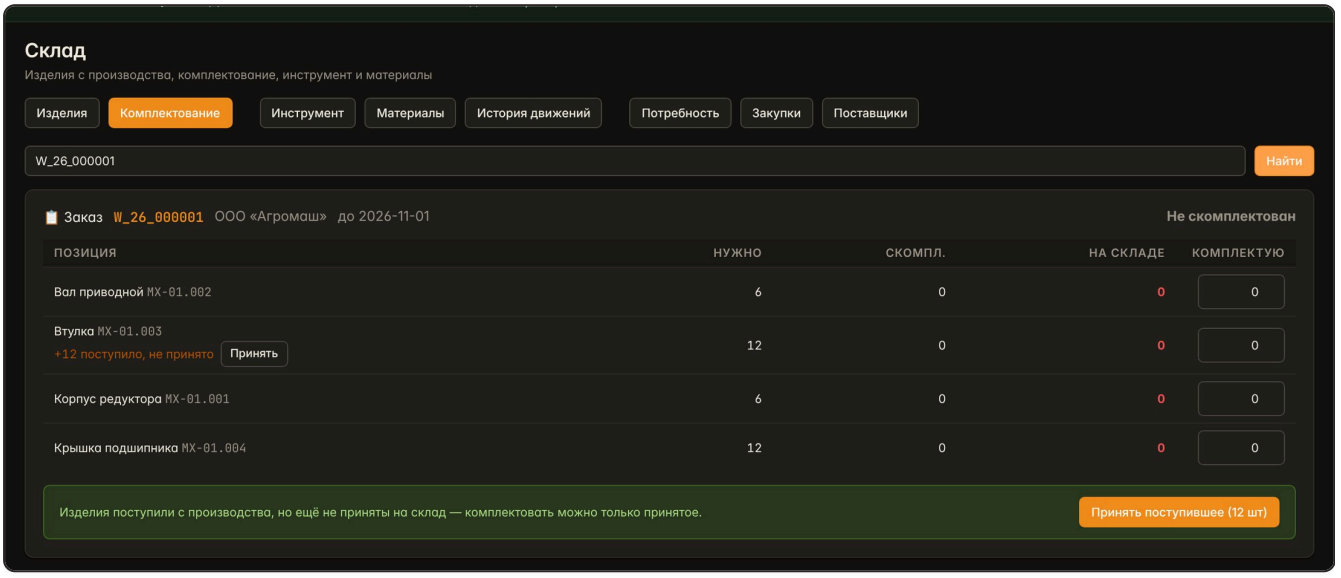


Рис. 27. Склад → «Комплектование»: что нужно на сборку и что уже есть

12 КЛАДОВЩИК · МАСТЕР

Отгрузка заказчику и документы

Отгрузка закрывает заказ для клиента: что отгружено, когда и с какими документами.

1. **Откуда отгружаем.** Только со склада изделий — то, что кладовщик принял после последней операции. Пока изделие не принято, кнопка «Отгрузить» не даст отправить больше, чем лежит на складе.
2. **Как отгрузить.** Карточка заказа → вкладка **«Отгрузка»** → количество → «Отгрузить». Отгружать можно частями: каждая отгрузка — отдельный документ со своим номером.
3. **Документы.** У каждой отгрузки две кнопки: **«Накладная»** (что, сколько, кому) и **«Паспорт»** (паспорт партии: изделия, материал, чертёж, номера деталей или серийные номера и отметка о приёмке ОТК). Документ открывается в отдельном окне с кнопкой «Печать» — печатайте на принтер или сохраняйте в PDF.
4. **Статус заказа.** Когда отгружено всё, заказ получает статус «Отгружен» и уходит из рабочих списков.
5. **Журнал.** Заказы → **«Отгрузки»**: все отгрузки по датам, клиентам и номерам документов. Ошибочную отгрузку можно отменить — изделия вернутся на склад.

> Правило: накладную печатайте в момент отгрузки, а не «потом». Номер документа и дата фиксируются программой — бумага и учёт совпадут.

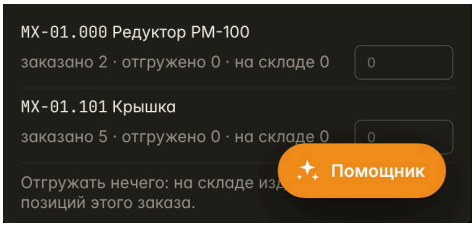


Рис. 28. Карточка заказа → «Отгрузка»: заказано, отгружено, на складе; накладная и паспорт на каждую отгрузку

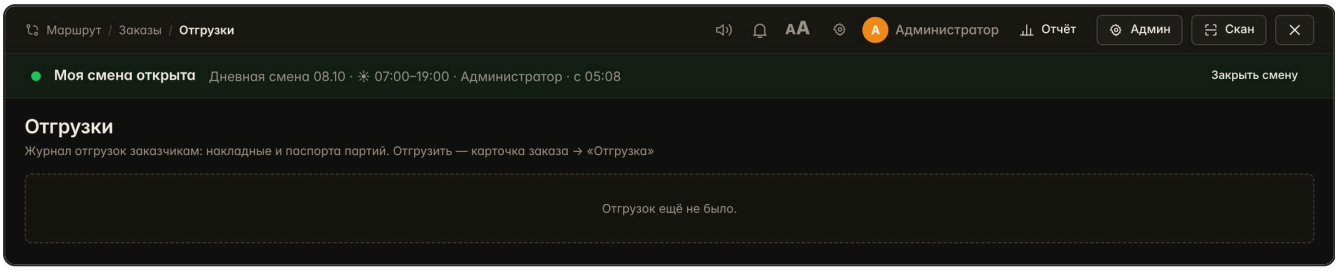


Рис. 29. Заказы → «Отгрузки»: журнал отгрузок с документами

13 РУКОВОДИТЕЛЬ · ПРОДАЖИ

Коммерческие предложения: цена и срок до заказа

Модуль «КП» отвечает клиенту на вопрос «сколько стоит и когда будет» до того, как появится заказ.

1. **Создайте КП.** Заказы → **«Коммерческие предложения»** → новое КП: клиент, позиции (деталь или сборка из номенклатуры, количество). Можно вписать и свою строку — доставка, оснастка, покупное.
2. **Цена считается сама** по техкарте: труд — по ставкам рабочих центров (Тшт × количество + Тпз), материал — по нормам расхода и ценам склада, у сборки — весь состав. «Прочее» (кооперация, покупное) — вручную. Цена = себестоимость × (1 + наценка); если нужна конкретная цена за штуку, впишите её — тогда наценка не применяется.
3. **Срок** считается по текущей загрузке мощностей: «если запустить сейчас». Это честный срок, а не пожелание.
4. **Отправьте клиенту.** «Печать» → КП в PDF с реквизитами предприятия. Статус «Отправлено клиенту».
5. **Итог.** Клиент согласился — **«Создать заказ»**: заказ появится со всеми позициями, ничего не нужно переносить руками. Отказ — отметьте «Отказ»: по списку КП видно, какие предложения проходят, а какие нет, и где цена не устраивает клиентов.

> Если цена получилась странной — проверьте техкарту и ставки РЦ. Ошибка в КП почти всегда — ошибка в нормах, и её стоит исправить в номенклатуре, а не в одном КП.

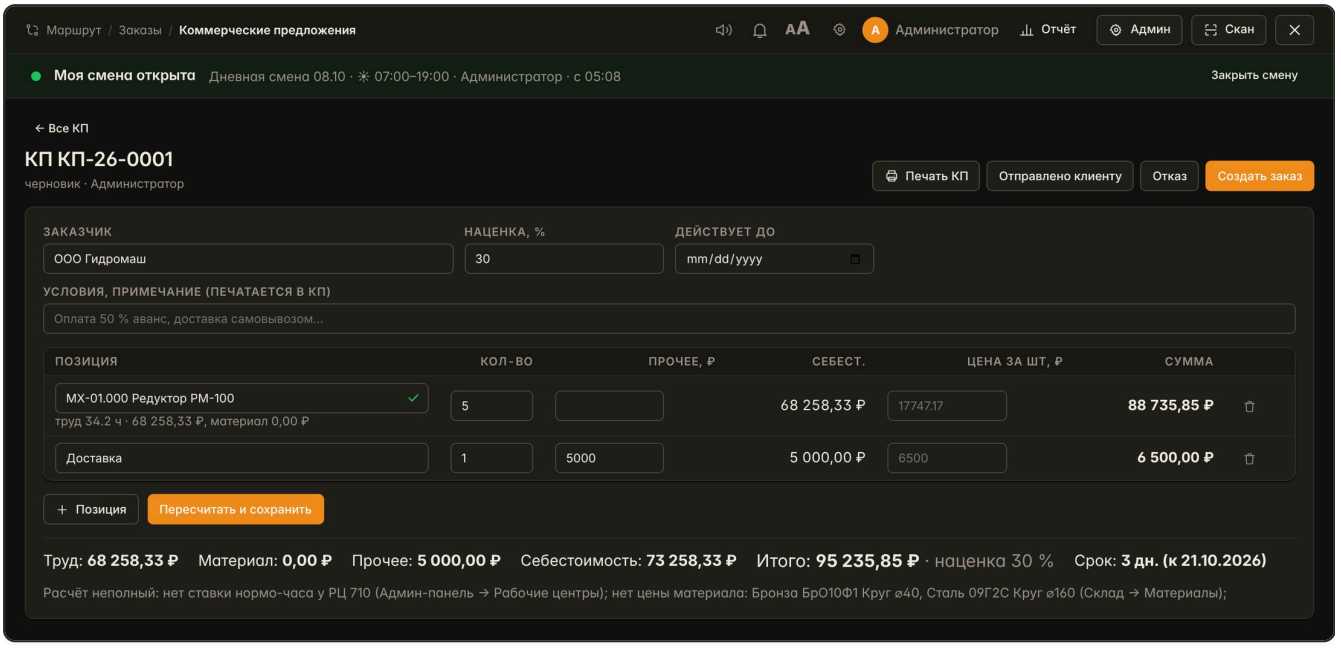


Рис. 30. КП: позиции с ценой по техкарте, себестоимость, наценка, срок по загрузке; «Печать» и «Создать заказ»

14 МАСТЕР

План смены, деление партии и альтернативные РЦ

План смены (Цех → «План смены») раскладывает очередь каждого станка по времени смены: что, во сколько и сколько делать.

1. Выберите дату и смену (дневная/ночная). Под каждым РЦ — процент загрузки смены: больше 100 % — работа не помещается.
2. Пометки в строке: **«ждёт предыдущую операцию»** — предыдущая операция ещё ничего не сдала; **«→ след. смена»** — не помещается в эту смену; **«срок!»** — расчётное окончание позже срока заказа.
3. Стрелки ↑ ↓ меняют порядок — тот же порядок оператор видит в «Моих заданиях».
4. Кнопка ⇆ переносит операцию на другой РЦ. Первыми предлагаются **альтернативные РЦ из техкарты** — технолог заранее указывает, на каких станках деталь можно делать.
5. **«Печать»** — план РЦ на смену листом для станочника, если у станка нет терминала.

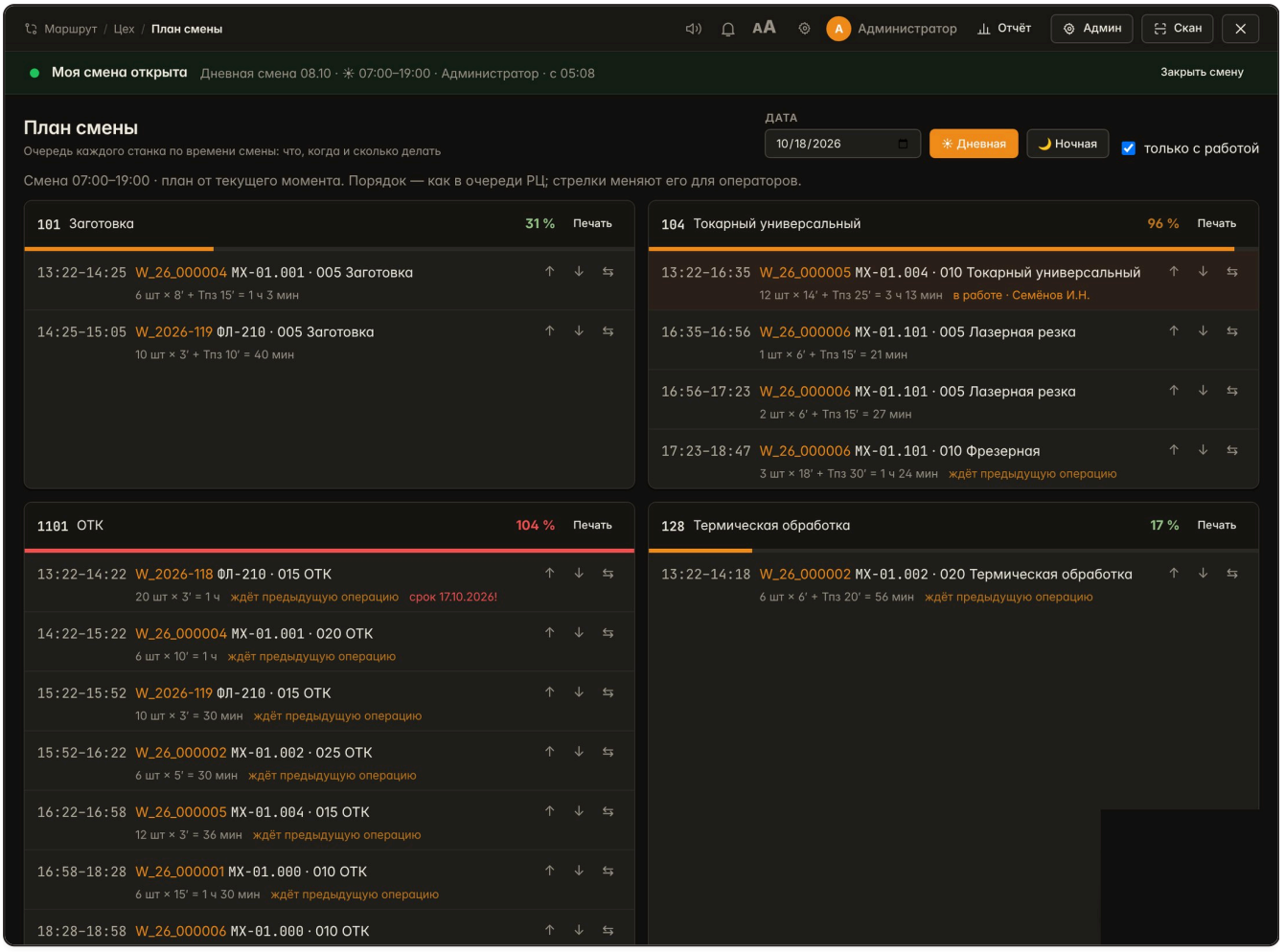


Рис. 31. План смены: очередь каждого РЦ по времени, загрузка смены, пометки «ждёт предыдущую операцию» и «срок!»

Деление партии. Если партия большая, а рядом стоит свободный станок — в карточке заказа у операции кнопка **«Разделить партию»**: укажите, сколько деталей и на какой РЦ уходит

отдельным заданием. Обе части идут параллельно, сдача считается по каждой, а заказ видит общий итог.

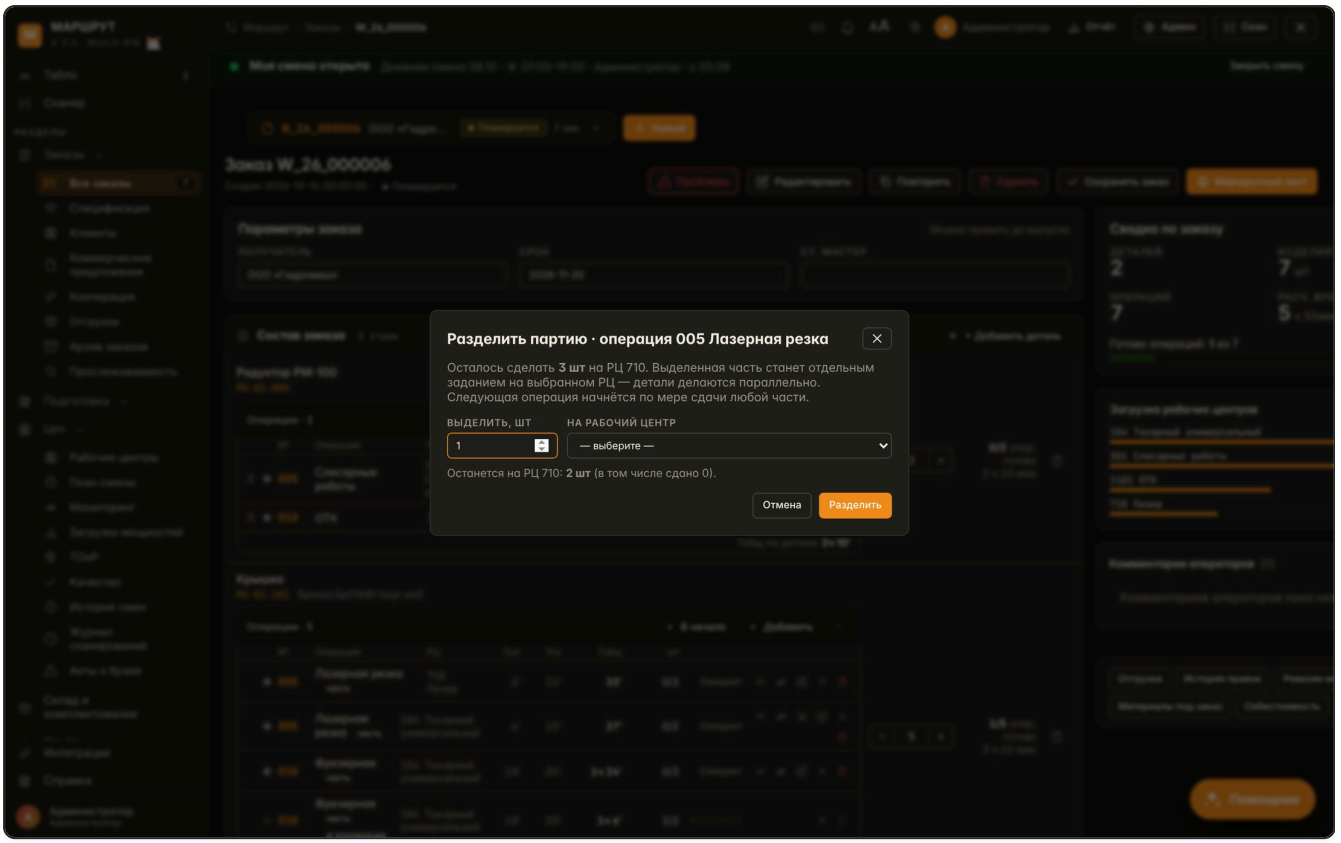


Рис. 32. Разделить партию: часть деталей — отдельным заданием на другой РЦ; альтернативные РЦ из техкарты первыми

> Правило: делите партию, когда это сокращает срок заказа, а не «чтобы все были заняты». Каждое деление добавляет наладку (Тпз).

15 МАСТЕР · СНАБЖЕНИЕ

Кооперация: операции у сторонних исполнителей

Термообработка, гальваника, шлифовка на стороне — всё, что делает не ваш цех, тоже должно быть видно в маршруте.

1. **Отдать.** В карточке заказа у операции кнопка **«Отдать в кооперацию»**: исполнитель, количество (можно часть партии), срок возврата, цена, комментарий (номер договора, требования).
2. **Пока у исполнителя** операция в очереди цеха не стоит, а заказ показывает «в кооперации». Заказы → **«Кооперация»**: что, кому, сколько и к какому сроку отдано; просроченные подсвечены.
3. **Принять.** Кнопка **«Принять»**: годные и брак. Годные идут на следующую операцию, как будто их сдал свой оператор. Если вернули меньше и остальное не вернётся — «закрыть отправку».
4. Стоимость кооперации попадает в себестоимость заказа.

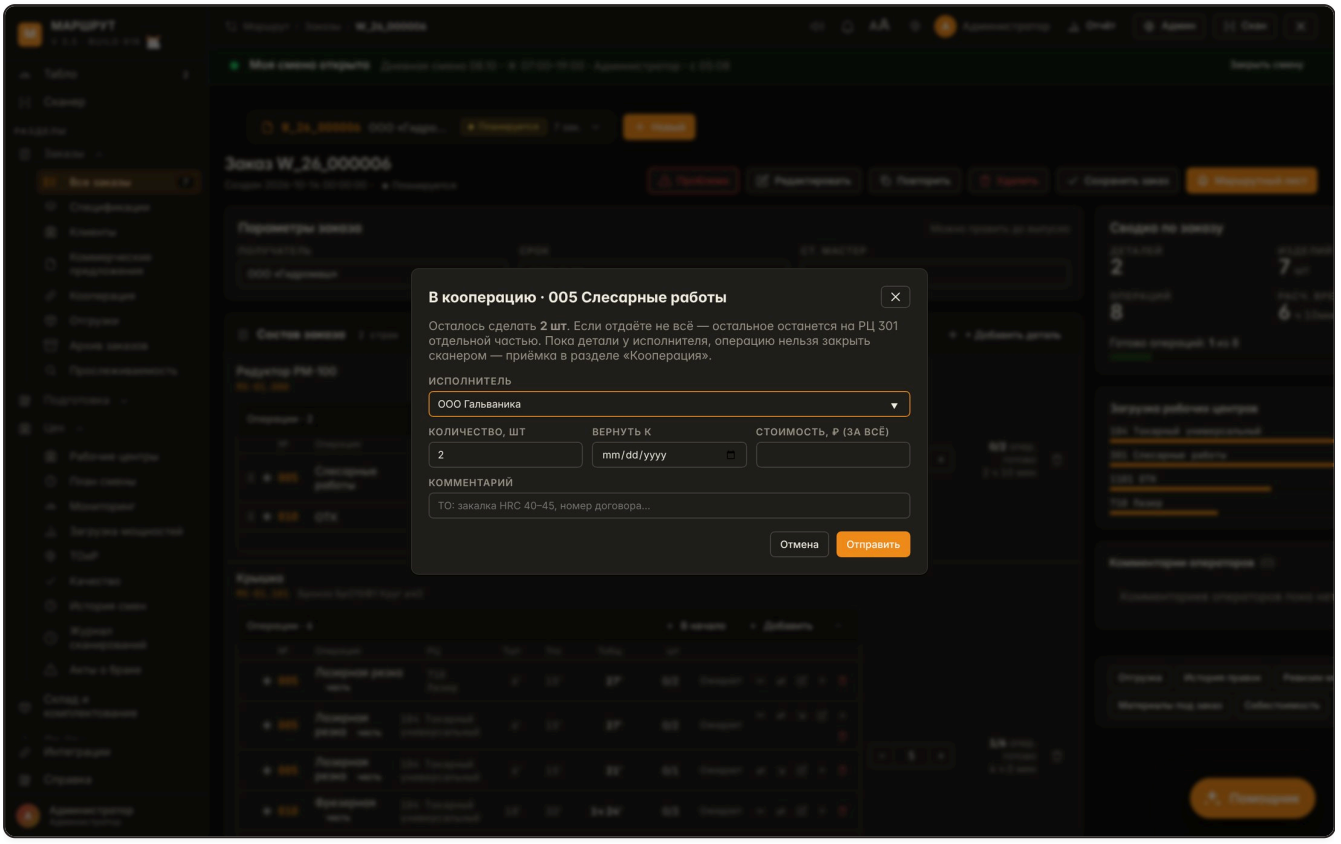


Рис. 33. Отдать операцию в кооперацию: исполнитель, количество, срок, цена

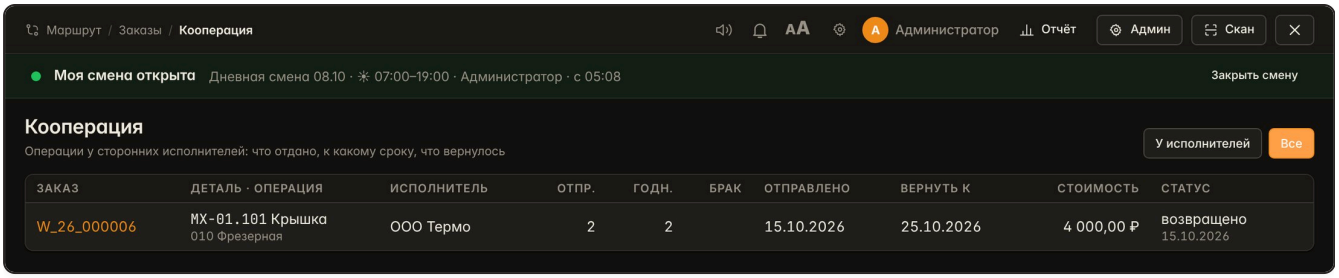


Рис. 34. Заказы → «Кооперация»: у кого что лежит, сроки возврата, приёмка

16 ТЕХНОЛОГ

Ревизии КД: изменения в чертежах и техкартах

Деталь меняется: другой допуск, новая операция, новый материал. Важно, чтобы цех делал по актуальной версии, а уже запущенные заказы не ломались.

1. Технолог правит техкарту в номенклатуре как обычно. Изменения после последней ревизии видны в карточке детали.
2. Когда изменения готовы — **«Выпустить извещение»**: коротко, что изменилось («изменён допуск Ø40, добавлена операция контроля»). Номер ревизии растёт, история хранит разницу между ревизиями.
3. Программа показывает **открытые заказы на старой ревизии**, и в карточке каждого такого заказа появляется предупреждение. Решение по каждому: **«Применить»** — неначатые операции детали обновятся по новой техкарте (начатые и закрытые не меняются); **«Оставить»** — заказ доделывается по старой ревизии.
4. Ревизия попадает в маршрутный лист и паспорт партии.

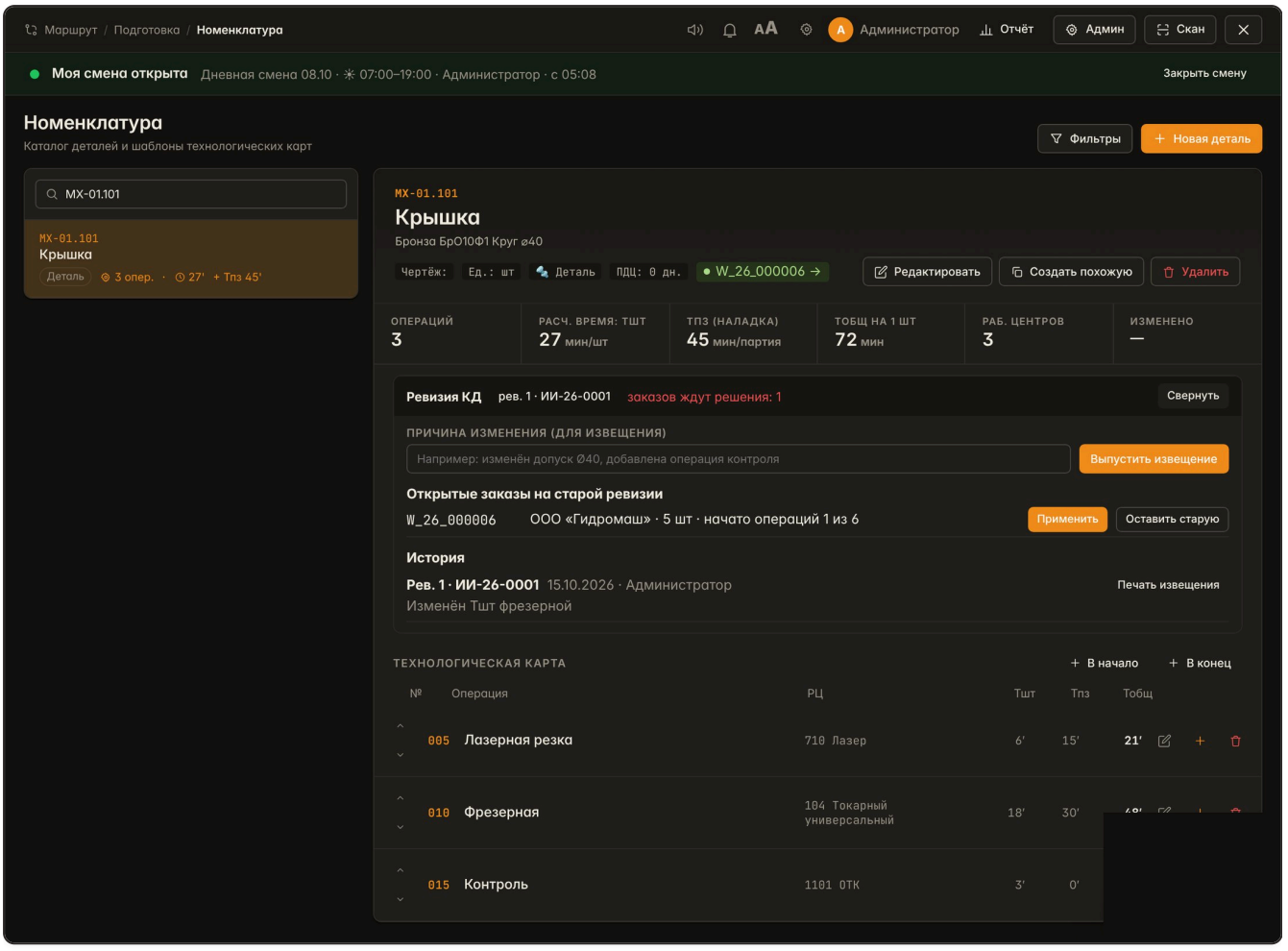


Рис. 35. Номенклатура → карточка детали: ревизии, извещения и заказы на старой ревизии

17 КЛАДОВЩИК · ТЕХНОЛОГ

Инвентаризация и ресурс инструмента

Инвентаризация (Склад → «Инвентаризация»):

1. Выберите, что пересчитываете: материалы, инструмент или изделия. В документ попадают все позиции с учётным остатком на начало.
2. Впишите факт по каждой позиции — можно в несколько заходов, «Сохранить» хранит черновик. Излишки и недостачи видны сразу.
3. **«Провести»** — разница применяется к текущему остатку. Движения, сделанные во время пересчёта, не теряются: корректируется только расхождение.
4. **«Печать акта»** — акт инвентаризации для подписи.

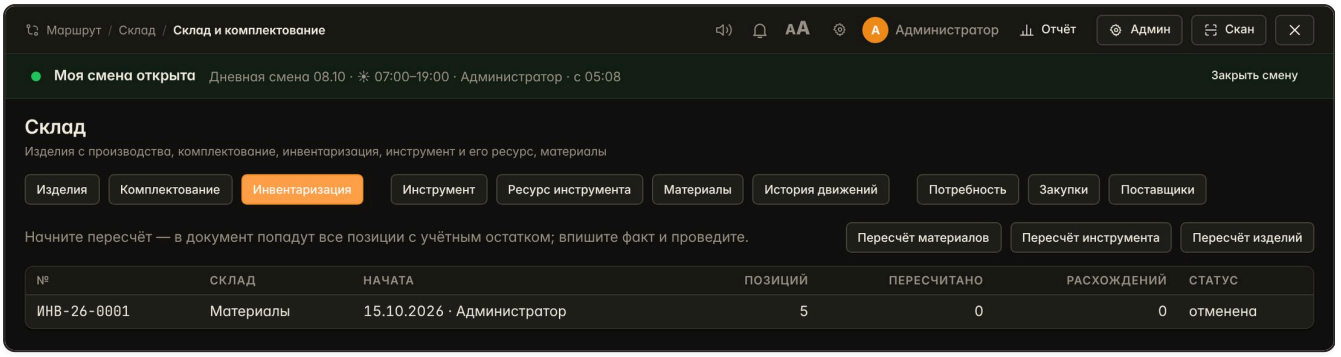


Рис. 36. Склад → «Инвентаризация»: пересчёт материалов, инструмента или изделий

Ресурс инструмента (Склад → «Ресурс инструмента»):

1. У позиции инструмента задайте стойкость — в деталях или минутах резания.
2. Наработка копится сама при сдаче деталей по операциям, к которым привязан инструмент (в техкарте или в последовательности T01/T02…), отдельно для каждого станка.
3. От 90 % — «скоро менять», от 100 % — «пора менять». Мастер и кладовщик видят это заранее, а не после поломки.
4. Поменяли — **«Заменил»**: наработка с нуля, со склада списывается одна штука.

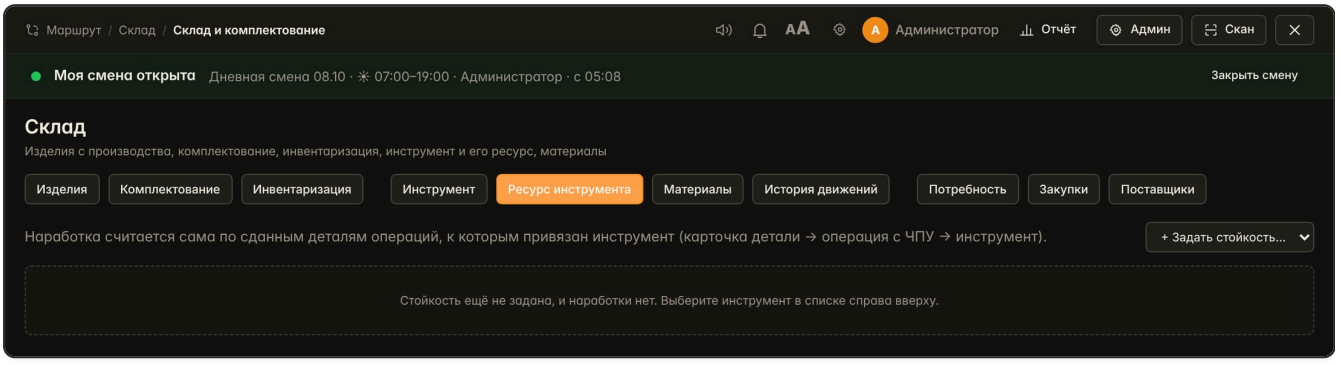


Рис. 37. Склад → «Ресурс инструмента»: наработка по станкам, «скоро менять» и «пора менять»

18 АДМИНИСТРАТОР

Модули, лицензия и помощник ИИ

Программа состоит из модулей. Тарифы: **«Базовый»** (техкарты, сборки, ревизии КД, заказы, очереди РЦ, план смены, деление партии, альтернативные РЦ, кооперация, QR-сканер, смены, табло, нормоконтроль, отгрузки), **«Производство»** (+ склад и техподготовка ЧПУ, качество, аналитика, КП) и **«Полный»** (+ ТОиР, 1С, СКУД, прослеживаемость, помощник ИИ). Ограничений по числу рабочих центров и пользователей нет.

1. Админ-панель → **«Функции»**: список модулей с переключателями. Модуль с замком в лицензию не входит — его подключает поставщик.
2. Админ-панель → **«Лицензия»**: какие модули подключены и до какого числа. Лицензионный файл подписан — изменить его вручную нельзя.
3. **Помощник ИИ** — отдельный модуль. Админ-панель → «Помощник ИИ»: включение, ключ, модель, дневной лимит, проверка связи и расход. Права на помощника выдаются по ролям.



Рис. 38. Админ-панель → «Функции»: модули по тарифам; с замком — не входят в лицензию

4. Как пользоваться: кнопка **«Помощник»** в правом нижнем углу. Спросите своими словами: «какие заказы горят», «почему простаивает 104», «как оформить кооперацию». Помощник отвечает по руководству и данным цеха и может **предложить действие** карточкой «Выполнить» — выполняете его вы, своими правами, и видите, что именно будет сделано.

> Помощник — подсказка, а не начальник цеха. Решение и ответственность остаются за человеком.

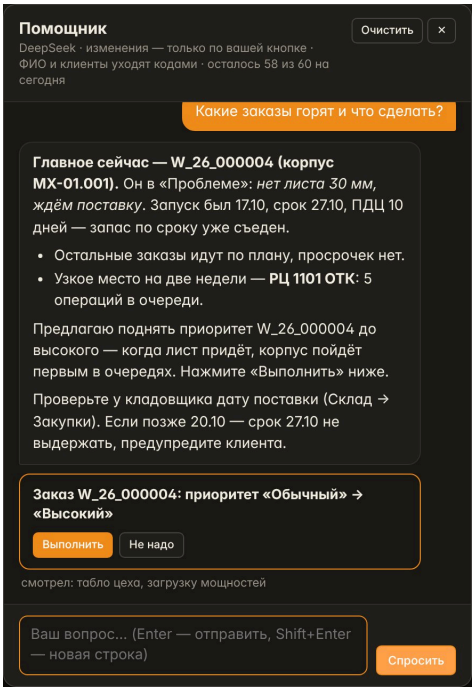


Рис. 39. Помощник ИИ: ответ по данным цеха и предложенное действие с кнопкой «Выполнить»

19 МАСТЕР

Мастер: ежедневный цикл

Когда	Что делать	Где
Утром, до смены	Проверить просроченные и горящие заказы, готовность программ и материала	Табло, Заказы
Утром	Выстроить **очередь на каждый РЦ** в нужном порядке (перетаскиванием)	Очередь РЦ
Утром	Проверить перегруз по часам и перекинуть задания на свободные РЦ	Загрузка мощностей
В течение смены	Реагировать на **проблемы** и длинные паузы, закрывать их с комментарием о решении	Табло, Telegram
В течение смены	Решать, когда сдано меньше: доделываем или закрываем на N	Карточка заказа
При необходимости	Добавить или поправить операцию в заказе (в начало, между, ✎). Менять можно только незакрытые операции	Карточка заказа
Конец смены	Сверить план/факт Тпз/Тшт, прочитать передачи смен, закрыть забытые смены	Нормоконтроль, История смен, Админ-панель → Смены

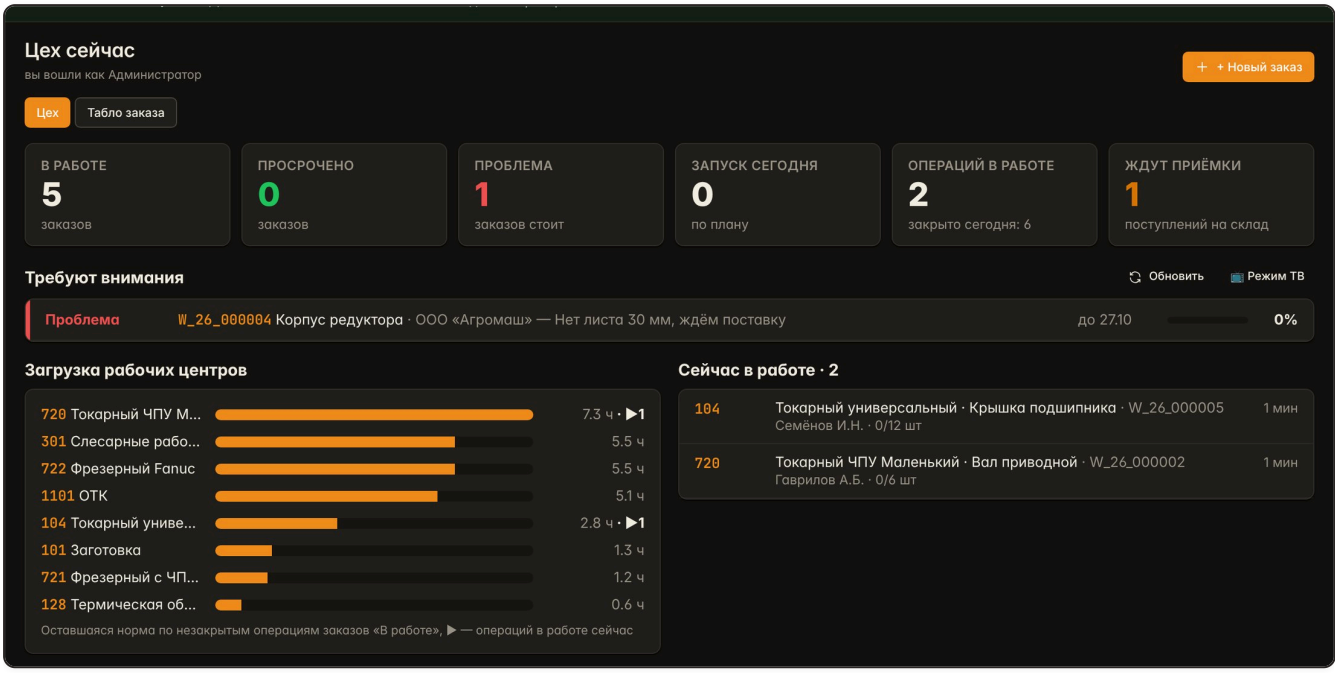


Рис. 40. Табло: заказы, проблемы, загрузка РЦ и что сейчас в работе

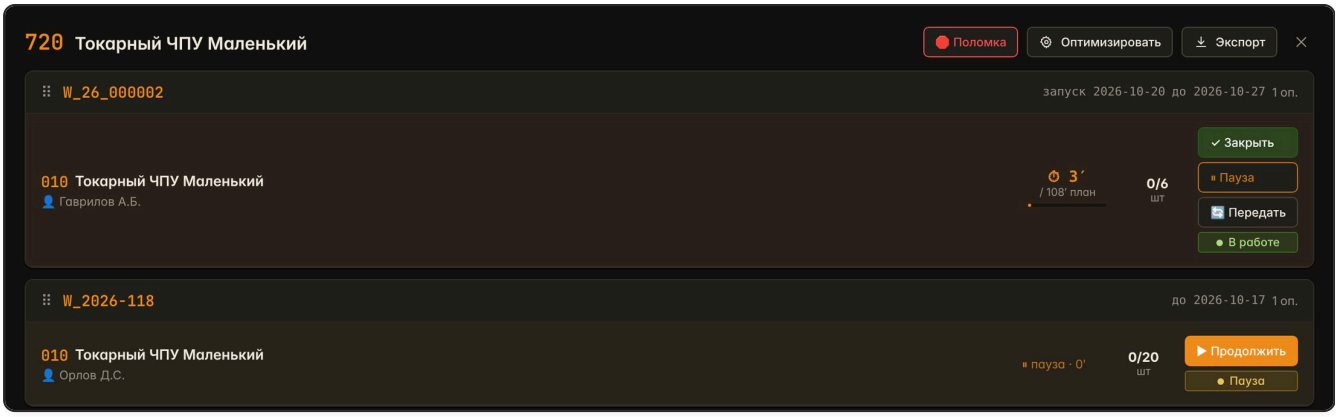


Рис. 41. Очередь рабочего центра: порядок перетаскиванием, действия по каждой операции

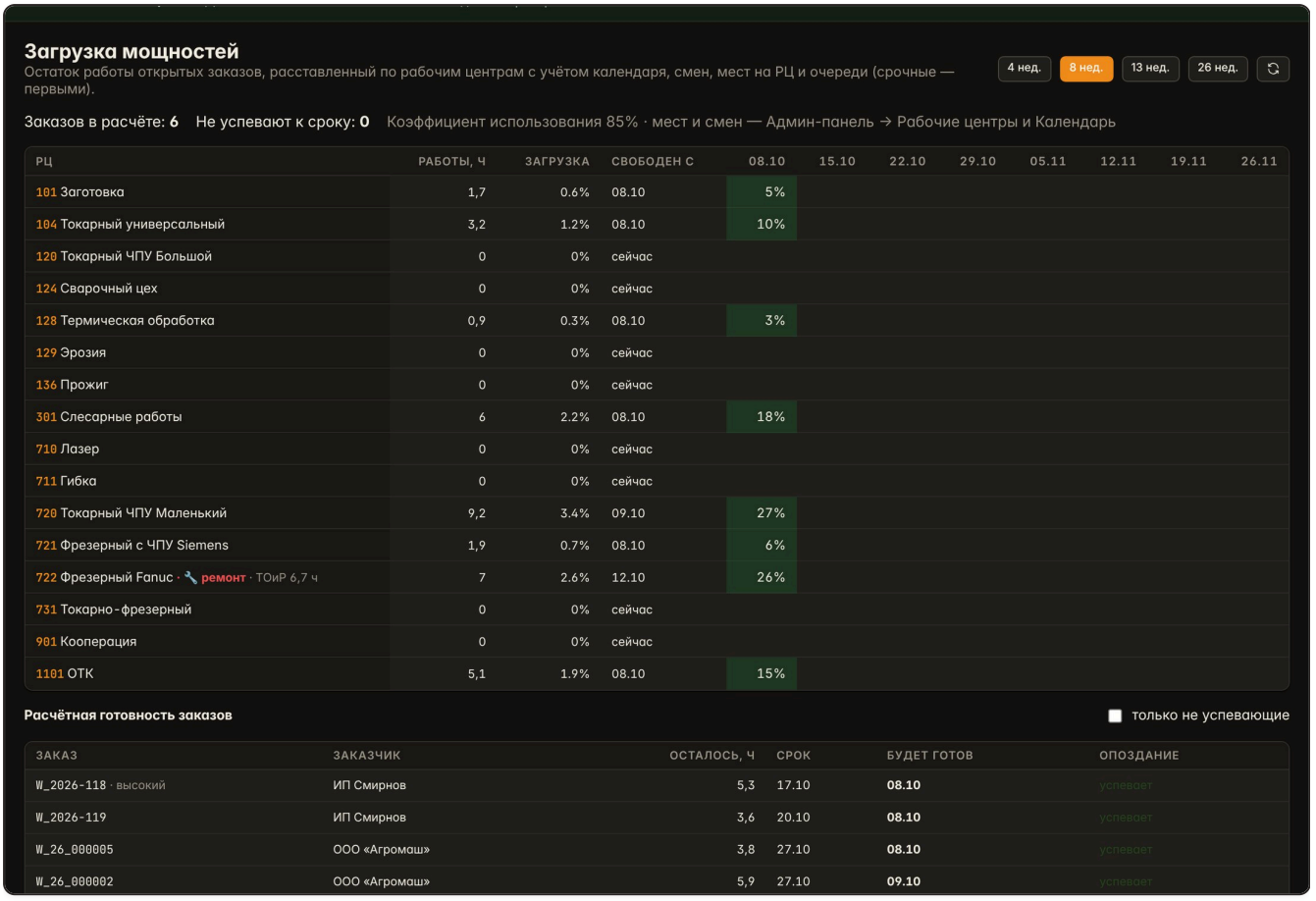


Рис. 42. Загрузка мощностей: часы по РЦ на недели вперёд и расчётная готовность заказов

> Если факт сильно отличается от плана постоянно, нужно поправить нормы времени в техкарте (Шаг 1). Новые заказы возьмут новые нормы.

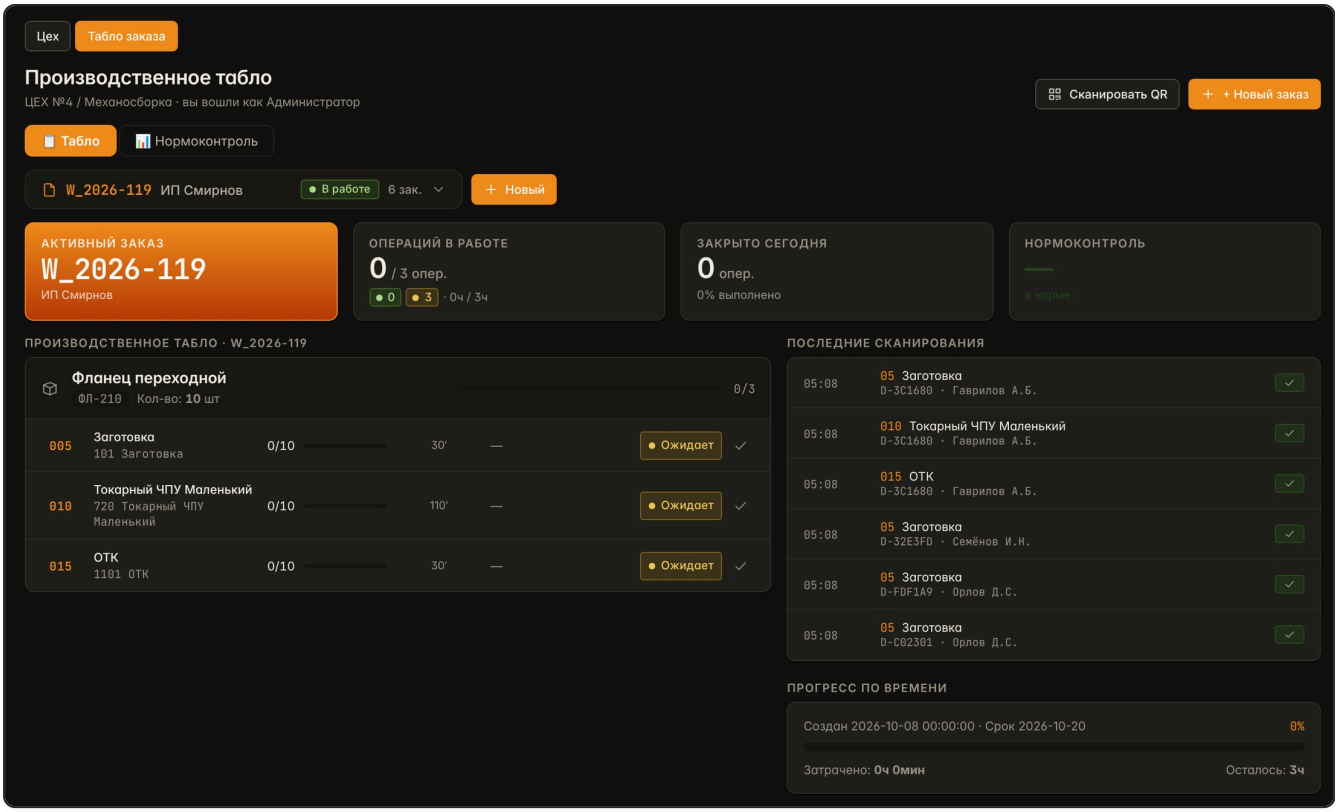


Рис. 43. Табло заказа: активный заказ, операции по деталям и последние сканирования

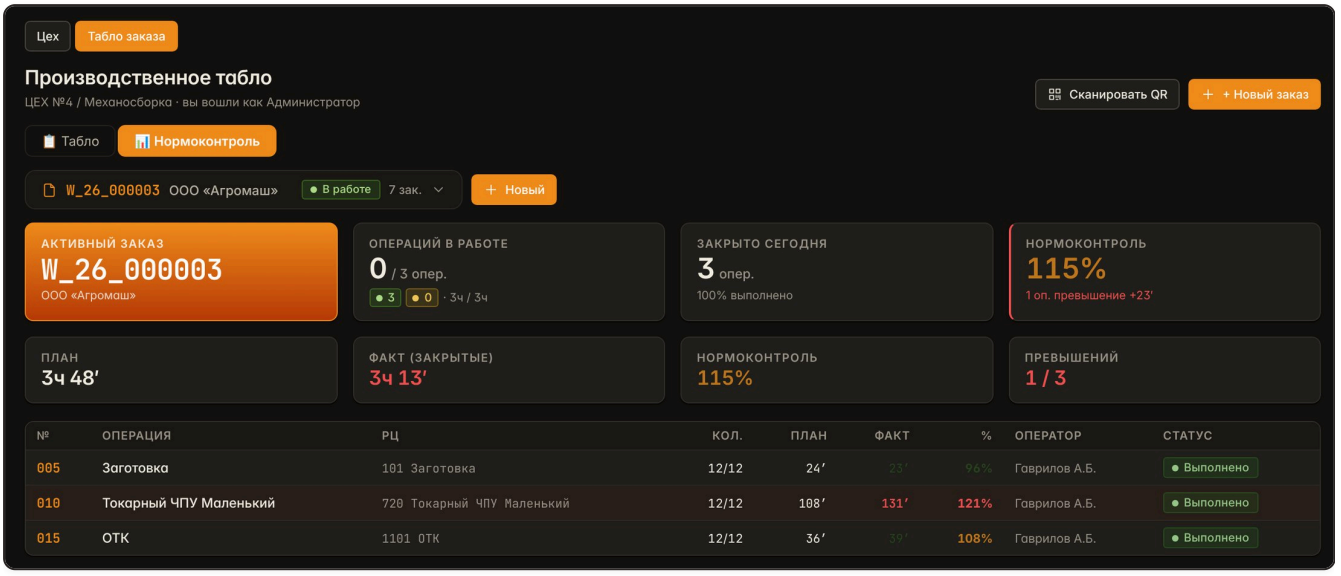


Рис. 44. Табло → «Нормоконтроль»: план и факт по каждой операции, превышения подсвечены

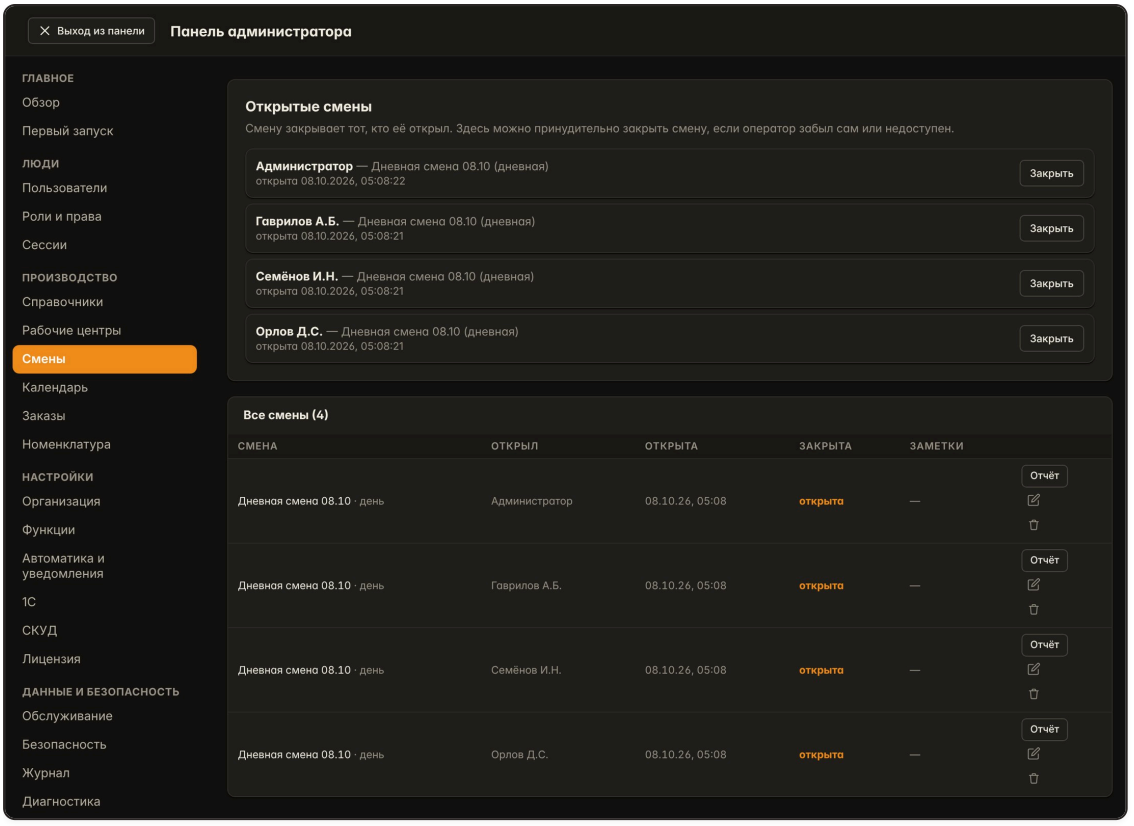


Рис. 45. Админ-панель → «Смены»: незакрытые смены — закрыть забытую одной кнопкой

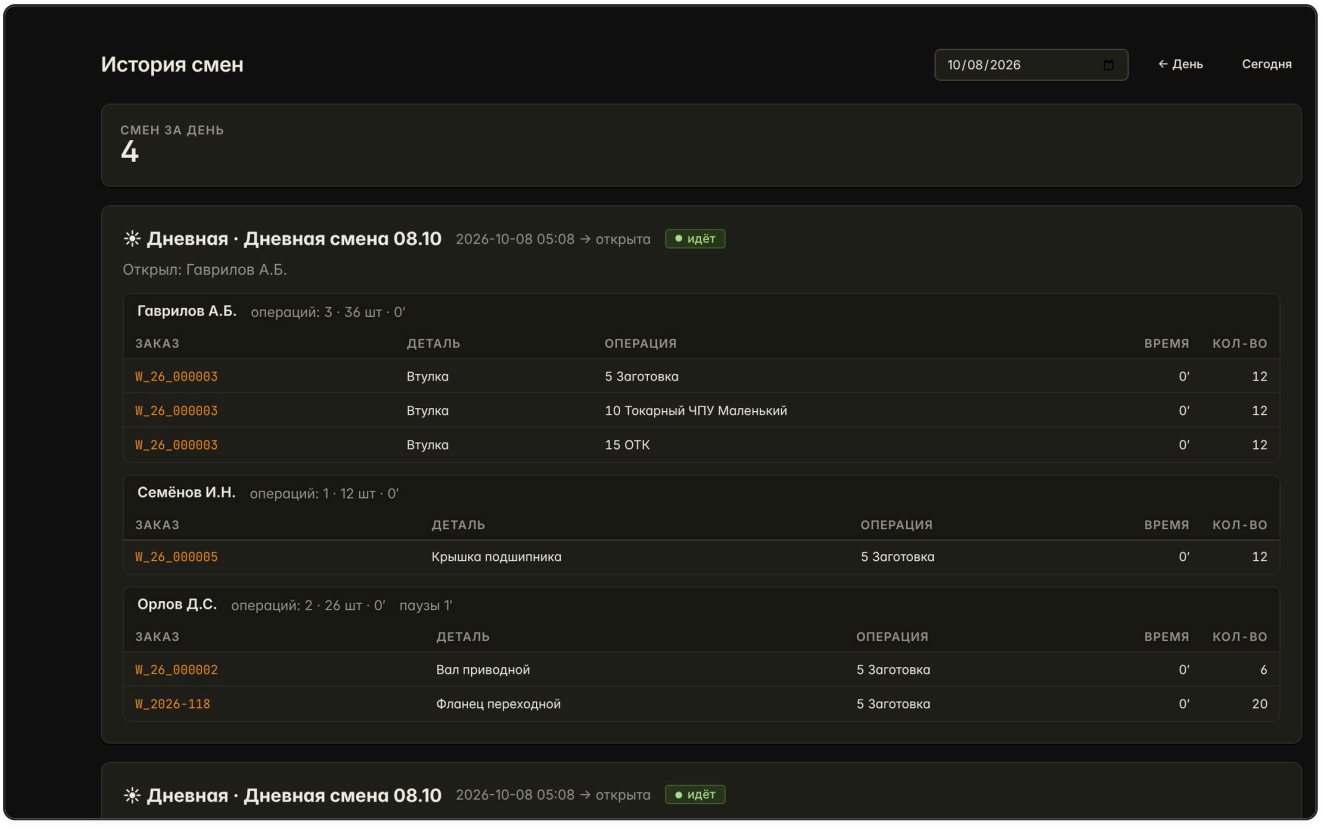


Рис. 46. История смен: кто, на каких заказах и операциях работал за смену

20 РЕМОНТНАЯ СЛУЖБА

ТОиР: поломки и плановые ремонты

Модуль включается в **«Функциях»**.

1. **Поломка.** Оператор нажимает «Поломка». Создаётся заявка, станок помечается как стоящий, ремонтники получают уведомление.
2. **Ремонт.** Ремонтник берёт заявку в работу, пишет, что сделано и какие запчасти ушли, и закрывает её. Станок снова доступен.
3. **ППР.** В карточке оборудования задайте график планового обслуживания (по датам или по наработке). Система сама создаст работы в срок.
4. Планируйте ППР с учётом загрузки: время простоя уменьшает доступный фонд РЦ.
5. История поломок и простоев по каждому станку видна в отчётах.

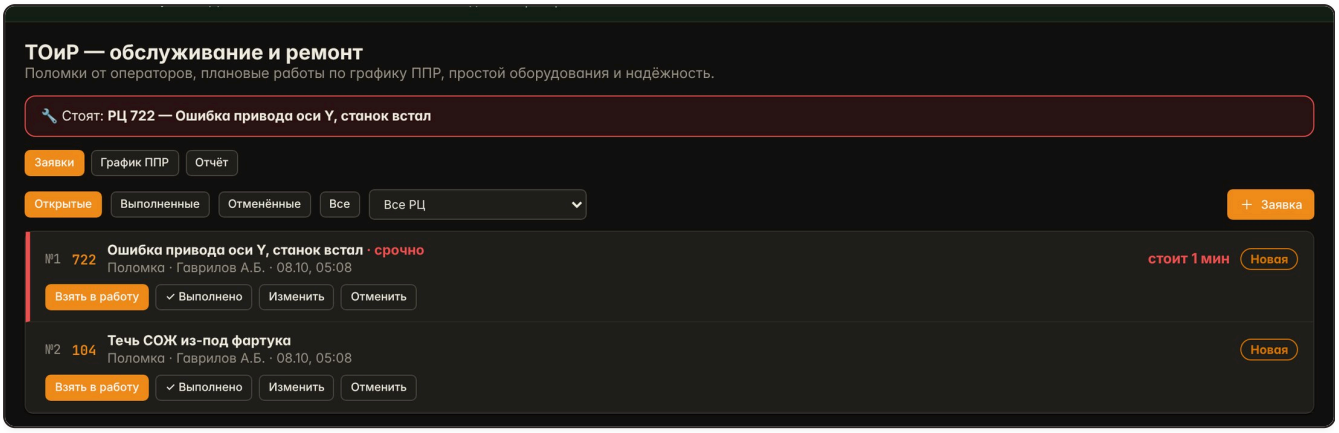


Рис. 47. ТОиР → «Заявки»: поломки от операторов и плановые работы

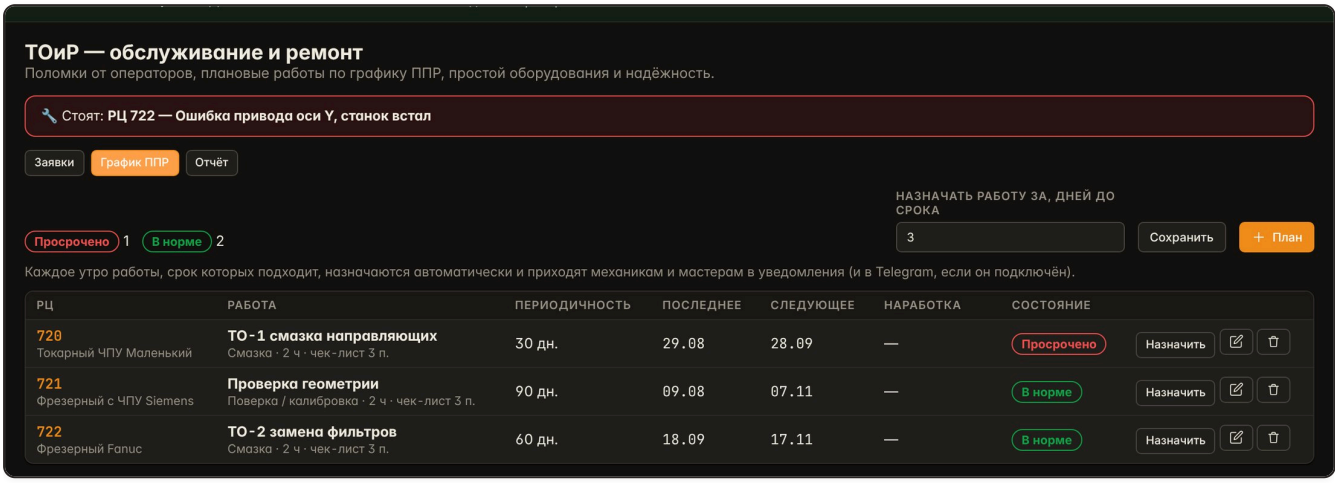


Рис. 48. ТОиР → «График ППР»: периодичность, следующая дата, состояние

21 РУКОВОДИТЕЛЬ

Отчёты, аналитика, СКУД и 1С

- **Отчёты**: выработка по людям и РЦ, план/факт Тпз/Тшт/Тобщ, брак, простои и их причины, сдельная зарплата по ставкам. Печатаются и выгружаются в Excel.
- **Аналитика**: загрузка оборудования, сроки выполнения заказов, узкие места. Цифры честные только если операторы отмечают действия вовремя.
- **Прослеживаемость**: по номеру заказа или партии видно, кто, на каком станке, из какого материала и с какими замерами делал деталь, и кому она отгружена.



Схема 5. Прослеживаемость: от партии материала до отгрузки

- **СКУД** (включается в «Функциях»): проходы по пропускам и табель. Полезно сверять время на предприятии со временем в смене.
- **1С** (включается в «Функциях»): обмен номенклатурой, движением материалов и выпуском. Договоритесь, **где ведётся справочник** (в MES или в 1С), чтобы не править одно и то же в двух местах.
- **Telegram**: уведомления мастеру и руководителю о проблемах, поломках и просрочках.

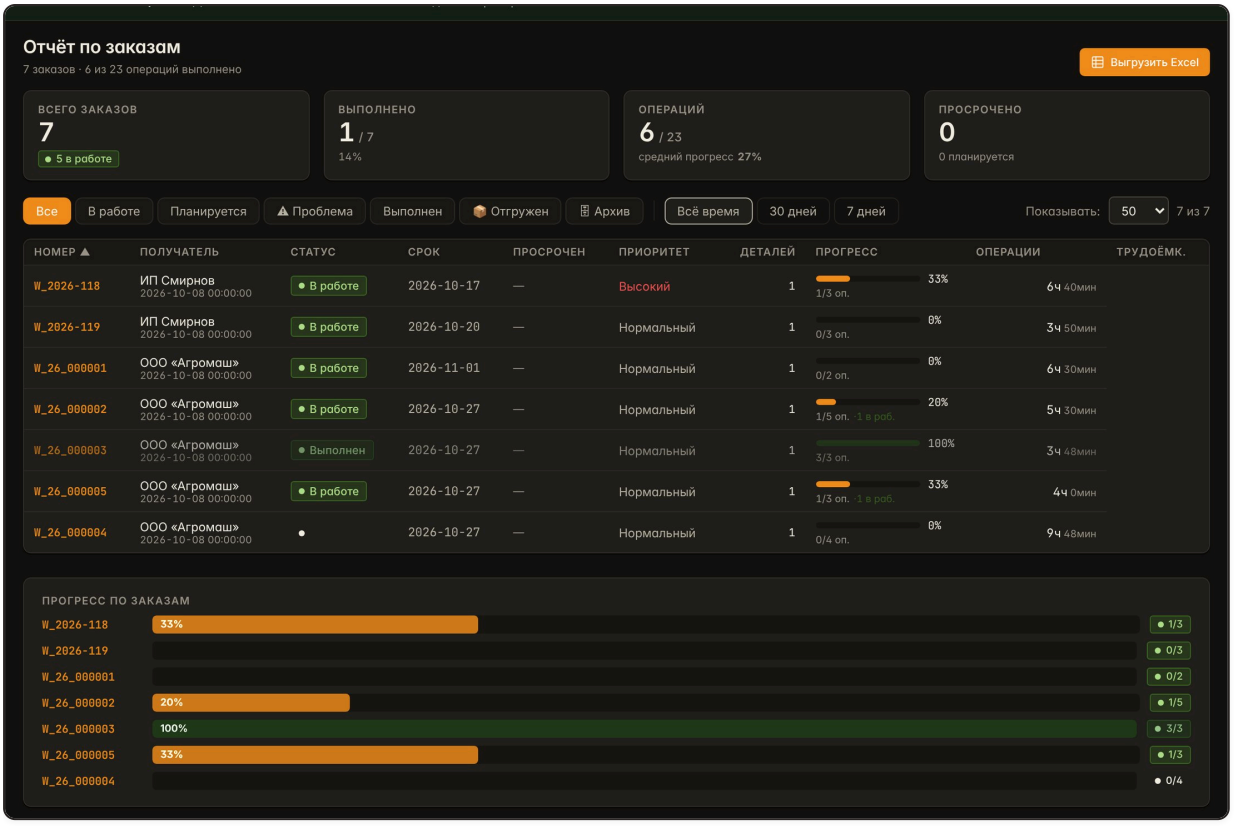


Рис. 49. Отчёт по заказам: статусы, прогресс, трудоёмкость, выгрузка в Excel

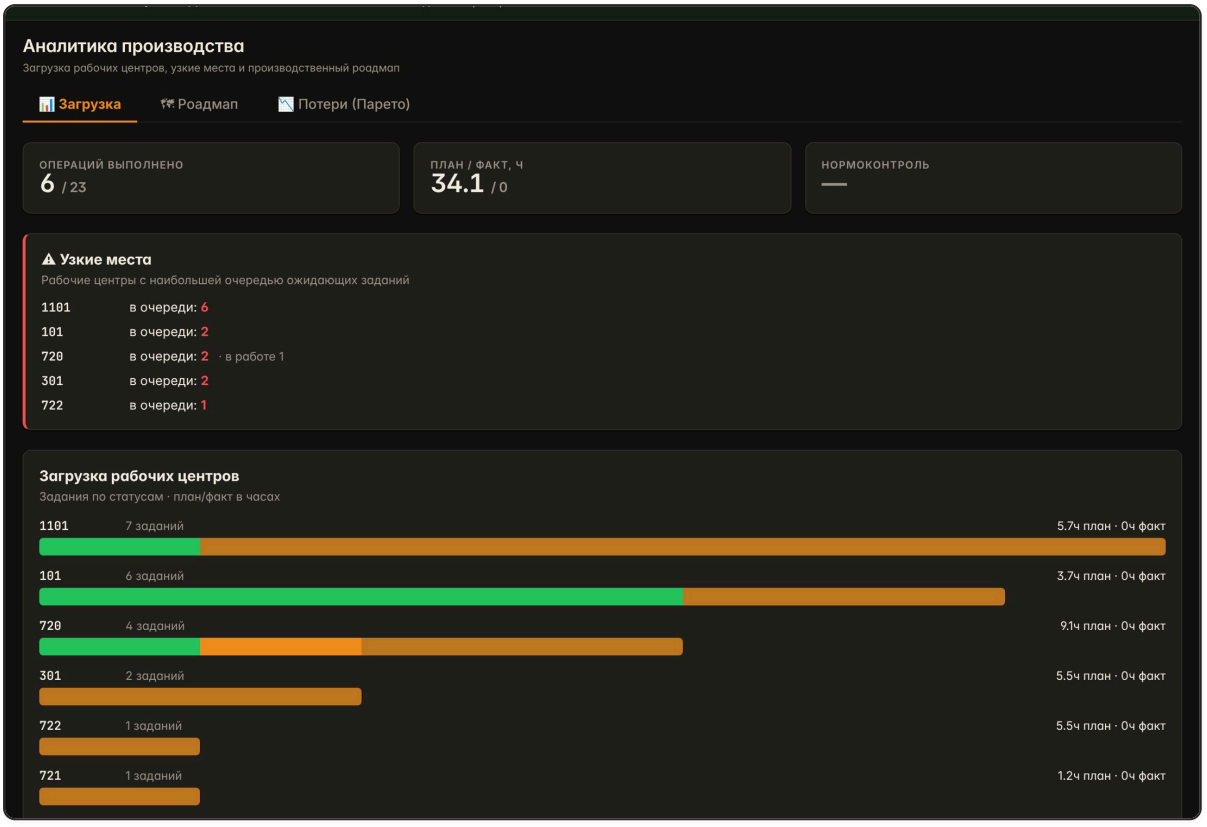


Рис. 50. Аналитика: узкие места и загрузка РЦ план/факт

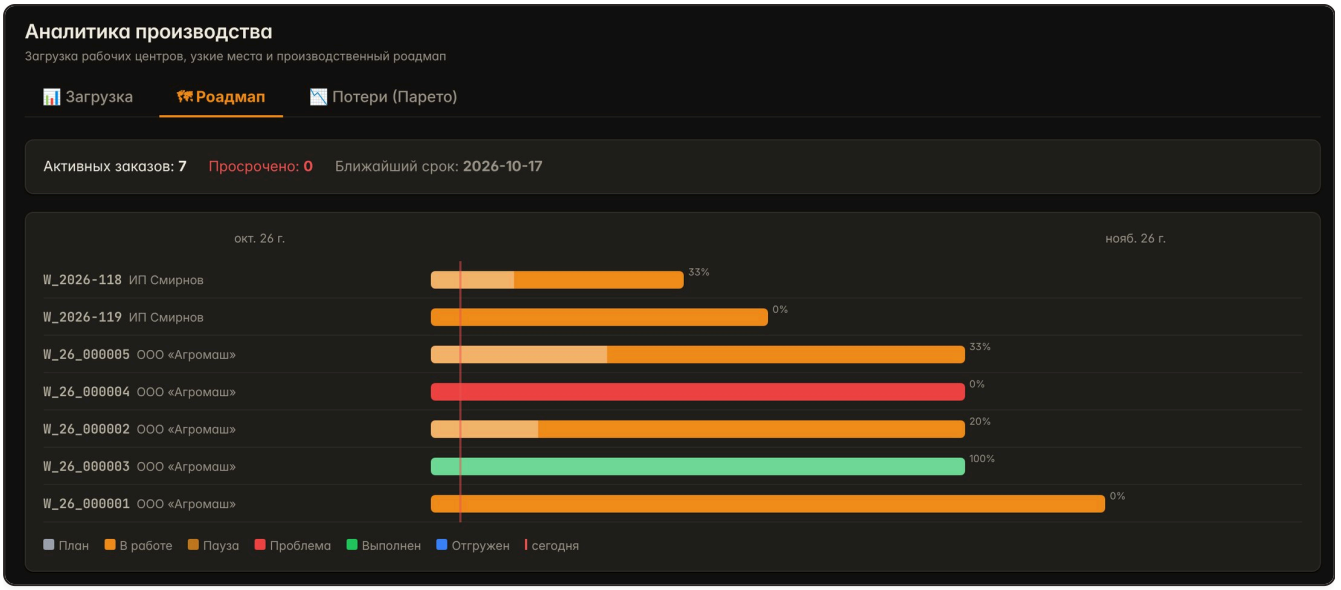


Рис. 51. Аналитика → «Роадмап»: все заказы на шкале времени, цвет — состояние и просрочка

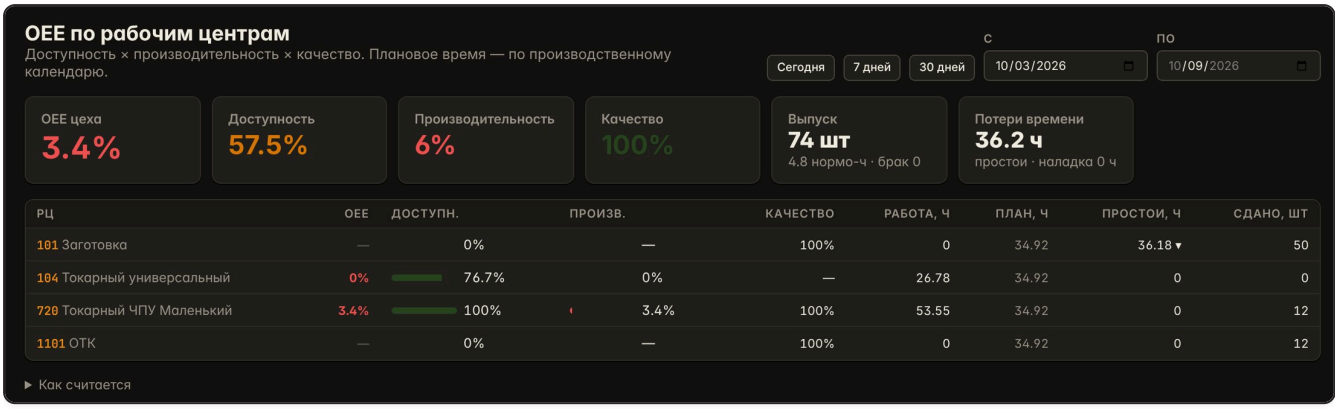


Рис. 52. Отчёты → «OEE по РЦ»: доступность, производительность, качество и простои

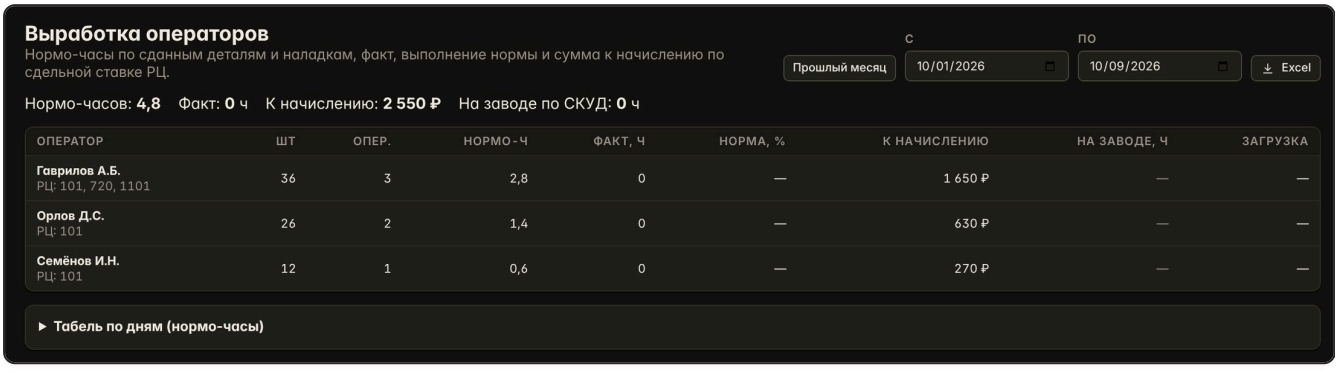


Рис. 53. Отчёты → «Выработка»: нормо-часы, сделанные детали и начисление по операторам

22 АДМИНИСТРАТОР

Администратор: чтобы система работала стабильно

1. **Резервные копии.** Проверяйте раз в неделю, что автоматические копии создаются. Храните копию вне сервера. Перед обновлением всегда делайте копию вручную.
2. **Пользователи и права.** Роль выдаётся по должности, администраторов — минимум. Уволенных сразу **блокируйте** (история их работы останется) и отвязывайте пропуск.
3. **Безопасность.** Сложные пароли у администраторов, уникальные PIN у операторов. Просматривайте журнал входов и действий.
4. **Диагностика.** Раздел диагностики показывает состояние базы, диска, очередей и интеграций. Смотрите его первым, если пользователи жалуются.
5. **Справочники.** Причины пауз, проблем и брака держите короткими и понятными. Иначе операторы будут выбирать «Прочее», и аналитика потеряет смысл.
6. **Обновления.** Проводите их вне смены и только после резервной копии.

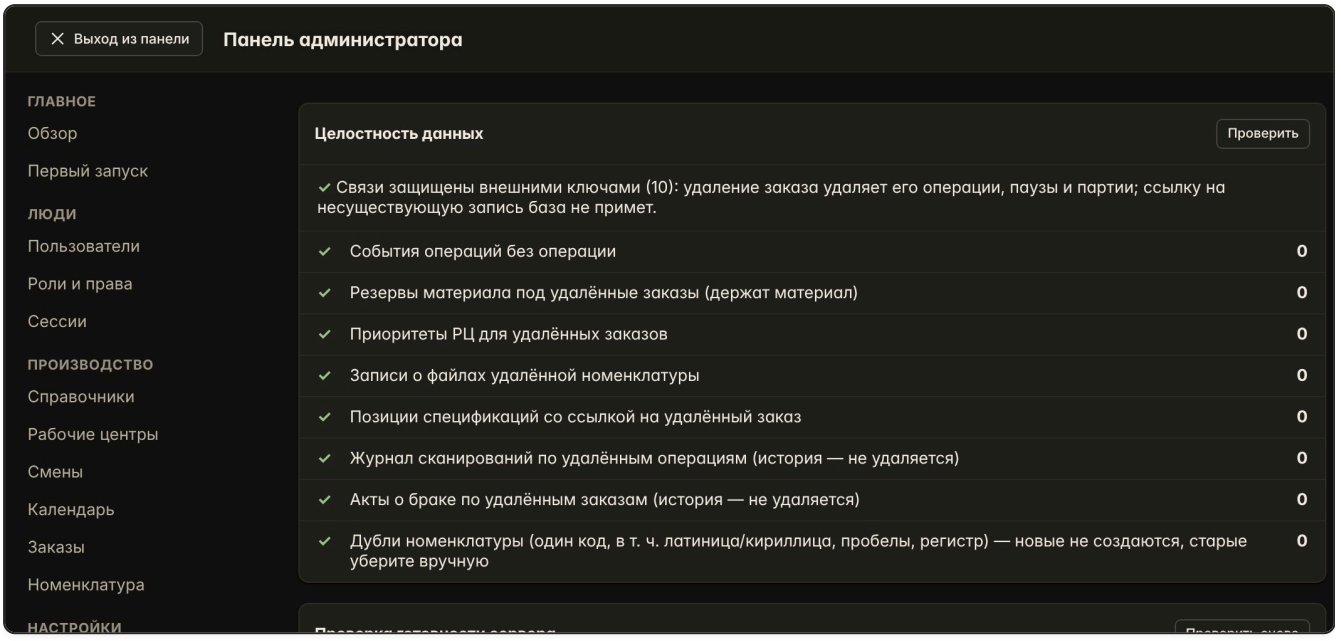


Рис. 54. Админ-панель → «Диагностика»: целостность данных и готовность сервера

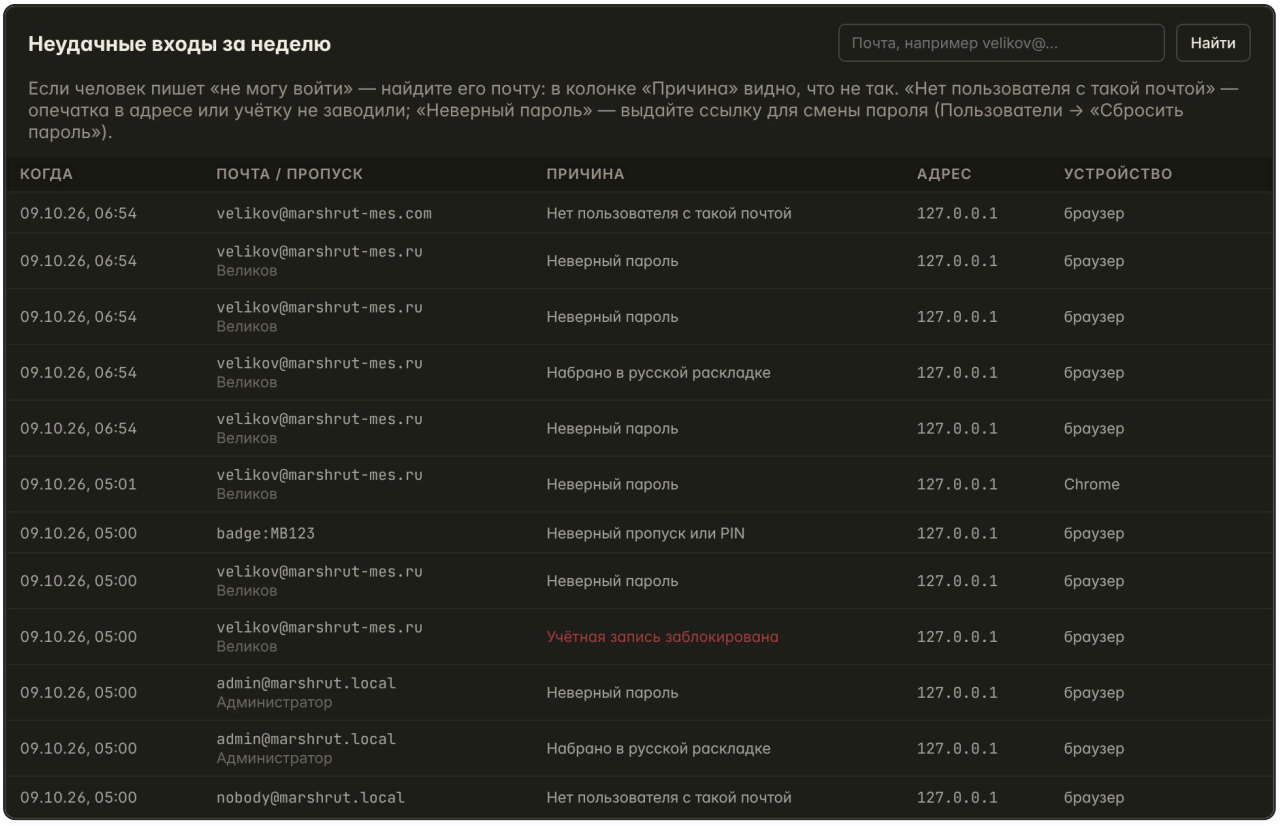


Рис. 55. Админ-панель → «Безопасность»: неудачные входы с причиной — видно, почему человек не может войти

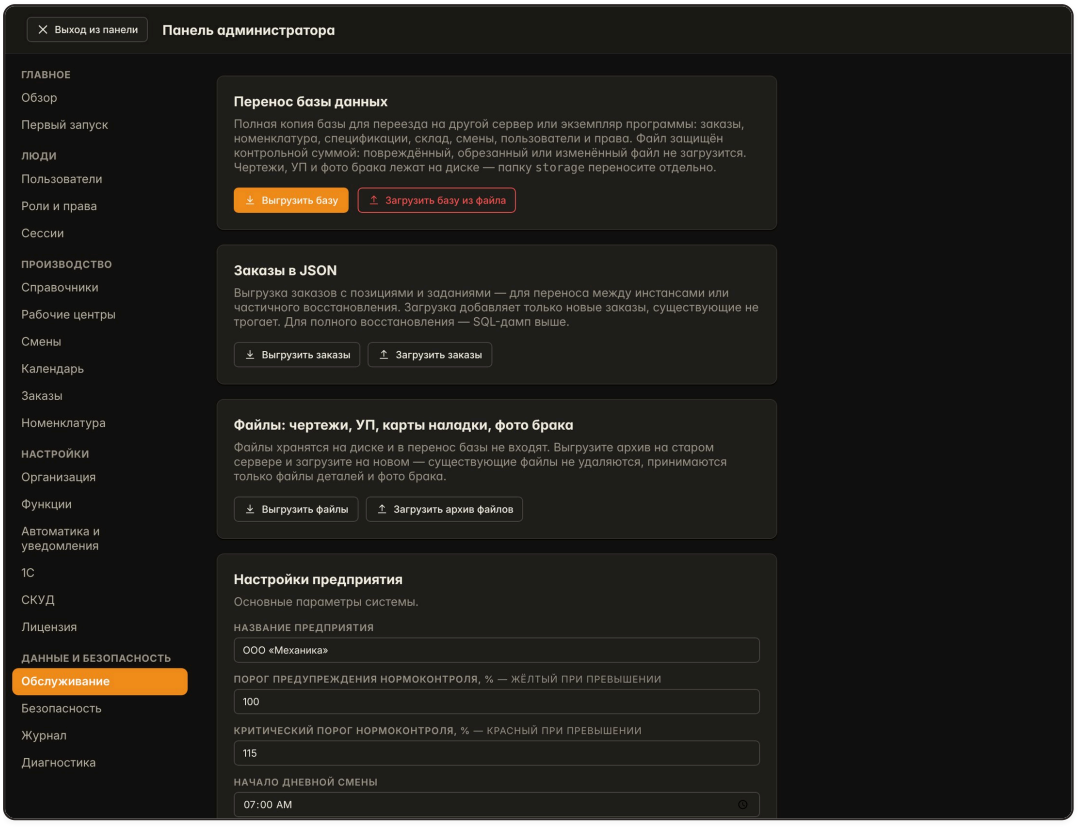


Рис. 56. Админ-панель → «Обслуживание»: перенос базы, выгрузки, пороги нормоконтроля

23 РУКОВОДИТЕЛЬ · МАСТЕР

Правила организации производства

Это базовые правила, на которых держится любое предприятие с единичным и мелкосерийным производством. Для каждого указано, как его выполнять в программе.

Правило	Что значит	Как в программе
Запускать по сроку, а не «что удобно»	Очерёдность определяется датой отгрузки и временем цикла изделия, а не тем, что проще сделать	Даты запуска считаются сами: запуск = срок − ПДЦ. Очередь рабочего центра по умолчанию идёт по датам запуска
Не запускать без полного комплекта	Заказ уходит в цех, только когда готовы чертёж, программа ЧПУ, материал и оснастка	Статус «Ждём материал / оборудование / согласование» вместо «В работе». Перед запуском — Техподготовка и Склад → Потребность
Ограничивать незавершёнку	Чем больше открытых заказов одновременно, тем дольше идёт каждый	Держите «В работе» только то, что реально делается. Остальное — «Планируется». Смотрите очередь РЦ и «Загрузку мощностей»
Планировать по узкому месту	Выпуск цеха определяет самый загруженный станок, а не средний	«Загрузка мощностей» и «Аналитика → Узкие места» показывают, где очередь. Его загружают первым и не дают простаивать
Первая деталь — на контроль	Ошибка наладки, найденная на первой детали, стоит одну деталь, а не партию	План контроля с частотой «первая деталь», запрет сдачи без обязательных замеров (Качество)
Брак — не выбрасывать молча	Каждый брак — информация о проблеме в процессе	Брак при сдаче с причиной и фото, акт о браке, следующая операция ждёт решения мастера
Переналадка — дорогая операция	Одинаковые детали выгоднее делать подряд	Кнопка «Оптимизировать» в очереди РЦ предлагает порядок с меньшим числом переналадок. Факт Тпз виден отдельно от Тшт
Смену передают, а не бросают	Следующая смена должна знать состояние станка и партии	«Передать смену» с комментарием, «Сдать часть» вместо закрытия незаконченной операции
Плановое обслуживание важнее срочного ремонта	Станок, который ломается внезапно, срывает все сроки	ТОиР → график ППР, время ППР учитывается в загрузке мощностей
Норма — это договор	Норма должна быть достижимой и пересматриваться по факту	Нормоконтроль: факт к норме по операциям. Устойчивое отклонение — повод пересмотреть техкарту

24 РУКОВОДИТЕЛЬ · МАСТЕР

Бережливое производство: система Toyota и как применять её в Маршруте

Производственная система Toyota (TPS) — основа того, что сейчас называют бережливым производством (Lean). Её идея проста: **делать только то, что нужно клиенту, тогда, когда нужно, и без потерь**, а каждую проблему делать видимой и решать у её причины. Систему часто рисуют как дом: крыша — качество, срок и стоимость; две опоры — «точно вовремя» и «встроенное качество»; фундамент — стабильность, стандартная работа, выравнивание и постоянное улучшение.



Две опоры TPS

- **Точно вовремя (Just-in-Time).** Каждая операция делает то, что нужно следующей, в нужном количестве и к нужному сроку. Не раньше — иначе склад и незавершёнка, не позже — иначе срыв. *В программе:* обратное планирование от даты отгрузки (запуск = срок − ПДЦ), срок компонента = запуск сборки, автозапуск заказов в дату запуска, очередь РЦ по датам, «Загрузка мощностей» с расчётной датой готовности.
- **Встроенное качество (Jidoka, «автономизация»).** При отклонении процесс останавливается, пока причину не устранят, — брак не уходит дальше. *В программе:* «Проблема» останавливает заказ (старт операций блокируется), брак блокирует следующую операцию до решения мастера, запрет сдачи без обязательных замеров, «Сборка только после комплектования».

Восемь видов потерь (муда) — где их видно в программе

Потеря	Пример в цехе	Где видно	Что делать
Перепроизводство	Сделали больше или раньше, чем нужно	Склад изделий: лежит без отгрузки; заказы, запущенные раньше даты запуска	Заказы — только из спецификации, запуск по дате; «Закрыть на N» только по решению мастера
Ожидание	Станок или человек ждёт материал, программу, ОТК, мастера	Паузы и простои по причинам, «Аналитика → Потери (Парето)», OEE — доступность	Самую большую причину простоя — в работу первой
Транспортировка	Детали возят между далёкими участками	Маршрут операций в техкарте	Пересмотреть маршрут, объединить операции на одном РЦ
Лишняя обработка	Точность или операция, которые клиенту не нужны	Нормоконтроль, лишние операции в техкарте	Убрать из техкарты, согласовать допуски с конструктором
Запасы	Лишний материал, незавершёнка, детали «на всякий случай»	Склад материалов, очереди РЦ, склад изделий	Потребность по нормам, закупка под заказы, ограничить «В работе»
Лишние движения	Поиск инструмента, чертежа, программы	Паузы «нет инструмента», «технолог / согласование»	Файлы, УП и карта наладки у операции — оператор видит их у станка
Дефекты	Брак, переделка	Акты о браке, «Потери (Парето)» по деталям и причинам, Качество → анализ	Первая деталь на контроль, план контроля, разбор причины (5 почему)
Неиспользованный потенциал людей	Оператор знает, как лучше, но его не спрашивают	Комментарии операторов в заказе, причины проблем	Разбирать предложения на планёрке, внедрённые — в техкарту

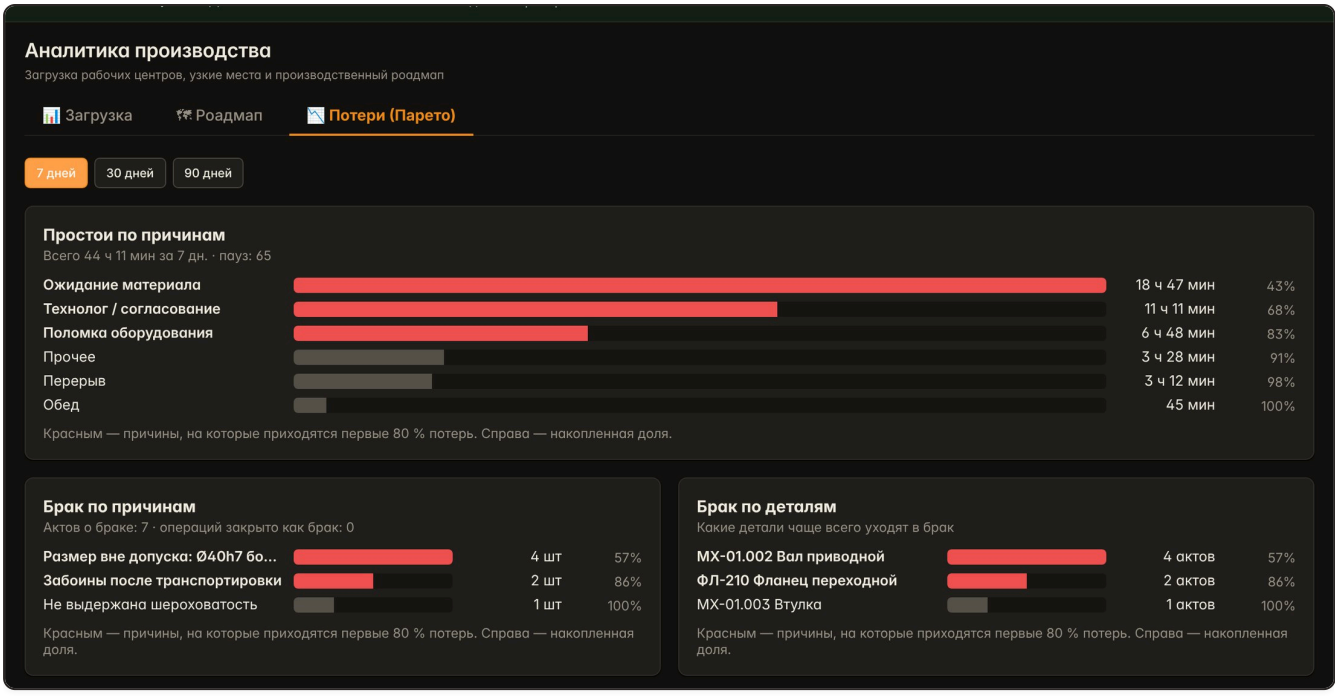


Рис. 57. Аналитика → «Потери (Парето)»: простои и брак по причинам. Красным — причины, дающие 80 % потерь: с них и начинают улучшения

Кроме потерь, Toyota выделяет **мура** — неравномерность (сегодня аврал, завтра нечего делать) и **мури** — перегрузку людей и оборудования. Обе видно в «Загрузке мощностей»: пики по неделям и РЦ выше 100 %.



Схема 6. Восемь видов потерь и где каждую видно в программе

Инструменты TPS и их место в программе

Инструмент	Суть	Как использовать в Маршруте
Андон	Сигнал «у меня проблема», который сразу видят все	Кнопки «Проблема» и «Поломка» у оператора → «Требуют внимания» на табло, уведомление мастеру в Telegram

Инструмент	Суть	Как использовать в Маршруте
Пока-ёкэ (защита от ошибок)	Сделать ошибку невозможной, а не «быть внимательнее»	Запрет дублей кодов номенклатуры, QR-код операции вместо выбора из списка, запрет старта при «Проблеме» и после брака, обязательные замеры, проверки формы
Вытягивание и канбан	Следующий этап «вытягивает» работу у предыдущего, а не получает «толчком»	Очередь РЦ и «Мои задания»: оператор берёт следующее по очереди; склад → комплектование под сборку; потребность → закупка под реальные заказы
Хейдзунка (выравнивание)	Ровная загрузка без авралов	«Загрузка мощностей» по неделям, перенос заданий на свободные РЦ, сдвиг сроков спецификации
Такт	Ритм, с которым клиент «забирает» продукцию: доступное время ÷ потребность	Доступное время — из Календаря и смен, потребность — из спецификаций. Сравните такт с Тшт узкого места
SMED (быстрая переналадка)	Сократить время наладки: подготовить всё заранее, пока станок работает	Факт Тпз отдельно от Тшт, наладки в OEE по РЦ, карта наладки в файлах операции, «Оптимизировать» — меньше переналадок
TPM (всеобщее обслуживание оборудования)	Оборудование не ломается, потому что его обслуживают по плану	ТОиР: график ППР по дням и наработке, заявки от операторов, MTBF и MTTR, история простоев по станку
Стандартная работа	Лучший известный способ выполнения операции, записанный и одинаковый для всех	Техкарта: операции, РЦ, нормы; файлы — чертёж, УП с версиями, карта наладки; план контроля
5S	Порядок на рабочем месте: сортировка, своё место, чистота, стандарт, дисциплина	Вне программы, но отражается в ней: меньше пауз «поиск инструмента», выше OEE
Визуальный менеджмент	Состояние цеха понятно с одного взгляда	Табло и «Режим ТВ» на экране в цехе, цвета статусов, нормоконтроль зелёный/жёлтый/красный
Гемба (генти гэмбуцу)	«Иди и посмотри»: решения принимают на месте, а не в кабинете	Табло показывает, куда идти: проблема, простой, просрочка. Мастер идёт к станку, а не звонит
5 почему	Спросить «почему?» пять раз, чтобы дойти до корневой причины	При закрытии проблемы и акта о браке записывать найденную причину и решение, а не «устранено»
Кайдзен и PDCA	Постоянные маленькие улучшения по циклу «план — сделай — проверь — закрепи»	Неделя: «Итоги недели» и Парето потерь → выбрать одну причину → действие → через неделю проверить по тем же отчётам → закрепить в техкарте или справочнике

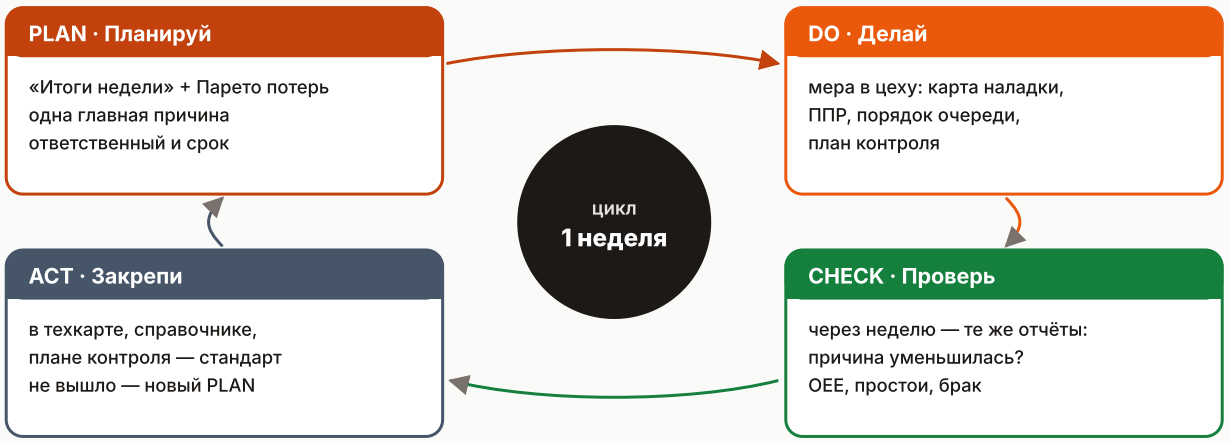


Схема 7. Цикл улучшений PDCA на недельном ритме

14 принципов Toyota коротко — и что они значат для вас

1. **Решения — с прицелом на долгий срок**, даже в ущерб сиюминутной выгоде: внедрение системы окупается не в первую неделю.
2. **Непрерывный поток** выявляет проблемы: меньше партий «в ожидании», больше видно в очередях РЦ.
3. **Вытягивание** вместо перепроизводства: заказы — из потребности клиента.
4. **Выравнивание загрузки:** «Загрузка мощностей», без авралов в конце месяца.
5. **Остановиться и решить проблему,** чтобы качество было с первого раза: «Проблема» и брак останавливают работу.
6. **Стандарт — основа улучшений:** техкарта и нормы, а не «как привык».
7. **Визуальный контроль:** табло, ТВ-режим, ничего не прятать.
8. **Надёжные, проверенные технологии:** программы ЧПУ — через Техподготовку и с версиями, а не «с флешки».
9. **Растить руководителей, которые знают работу:** мастер ведёт очередь сам и бывает у станков.
10. **Растить людей и команды:** операторы видят свою выработку и нормы, их предложения разбирают.
11. **Уважать поставщиков и партнёров:** закупки под реальную потребность и в срок, без авралов.
12. **Идти и смотреть самому:** программа показывает, где проблема, решают её у станка.
13. **Решать не спеша и вместе, внедрять быстро:** изменения техкарт и норм — после разбора, а применяются сразу ко всем новым заказам.
14. **Учиться постоянно:** еженедельный разбор потерь и брака, маленькие улучшения каждую неделю.

25 РУКОВОДИТЕЛЬ

Как организовать производство с программой: внедрение по шагам

Внедрение лучше вести с одного участка и расширять, когда на нём всё заработало. Ниже — проверенный порядок примерно на два месяца.

Срок	Что сделать	Результат
Неделя 1	Админ-панель → «Первый запуск»: организация, рабочие центры со ставками и числом мест, календарь и смены, пользователи с пропусками и PIN. Выберите пилотный участок	Каждый может войти, станки и смены описаны
Неделя 1–2	Техкарты на 20 % деталей, которые дают 80 % загрузки: операции с шагом 005, РЦ, Тшт, Тпз, ПДЦ, нормы расхода, чертёж и УП	По ним можно запускать заказы с нормами и сроками
Неделя 2	Справочники причин: простоев, брака, проблем — короткие и понятные. Обучить операторов: смена, «Мои задания», наладка, старт, пауза, сдача (30 минут у станка)	Операторы отмечают события сами
Неделя 3	Заказы — через спецификации, маршрутные листы с QR едут с деталями. Мастер ведёт очередь РЦ. Ежедневная планёрка у табло	Цех работает по программе, бумажные журналы не нужны
Неделя 4	Склад: приёмка, комплектование, отгрузка. Техподготовка: УП через библиотеку. Закупки — от «Потребности»	Замкнут цикл от заказа до отгрузки
Месяц 2	Включить Качество (план контроля для ответственных деталей), ТОиР (ППР для ключевых станков). Первые разборы потерь: Парето простоев и брака, OEE узкого места	Видно, куда уходит время, — начинаются улучшения
Дальше	Распространить на все участки. Пересмотреть нормы по факту. Еженедельный цикл улучшений	Система поддерживает сама себя

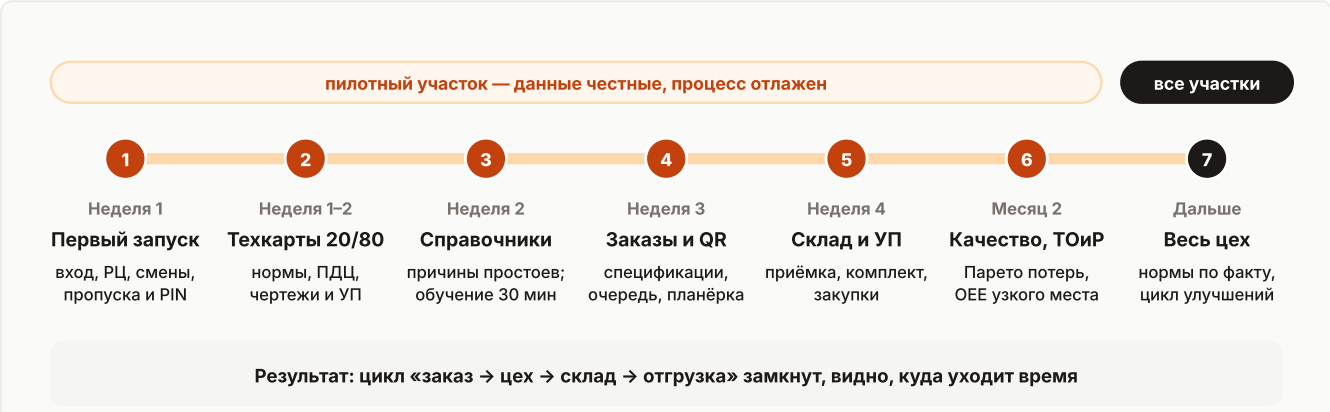


Схема 8. Внедрение за два месяца: сначала пилотный участок, потом весь цех

Главная ошибка внедрения — пытаться сразу завести всё и на всех. Один участок, на котором данные честные, полезнее десяти, где их вносят «для галочки».

26 РУКОВОДИТЕЛЬ · МАСТЕР

Ритм управления: день, неделя, месяц

Бережливое производство держится на регулярности: короткие разборы в одно и то же время по одним и тем же цифрам.

Когда	Кто	Что смотреть в программе	Решение
Ежедневно, начало смены, 10–15 минут	Мастер, технолог, кладовщик	Табло: «Требуют внимания», просрочки, запуск сегодня; очереди РЦ; готовность УП и материала	Порядок работы на смену, кто снимает какие проблемы
В течение смены	Мастер	Проблемы и поломки (Telegram), длинные паузы, сдачи меньше задания	Снять проблему у станка, решить «доделываем или закрываем на N»
Конец смены	Мастер	Передачи смен, незакрытые смены и операции, нормоконтроль	Навести порядок в данных
Еженедельно, 30–45 минут	Начальник производства, мастера, технолог, ОТК	«Итоги недели»: выполнение в срок, выпуск, OEE, простои и брак по причинам; «Загрузка мощностей» на 4–8 недель	Одна-две главные причины потерь → ответственный и срок; выравнивание загрузки
Ежемесячно	Руководитель	OEE по РЦ, себестоимость и выработка, ТОиР (MTBF/MTTR), отчёт по заказам	Пересмотр норм, ППР, кадров, инвестиций в узкое место

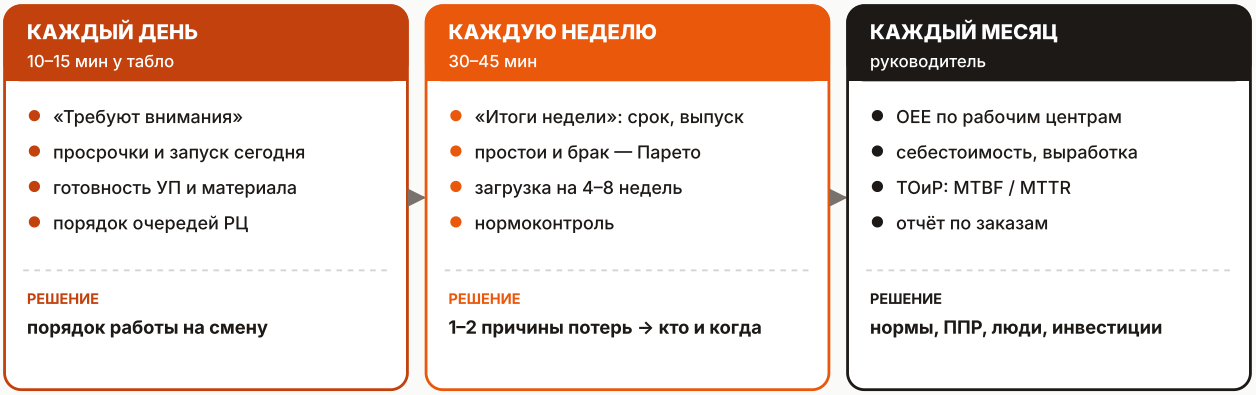


Схема 9. Ритм управления: что смотреть и какое решение принимать

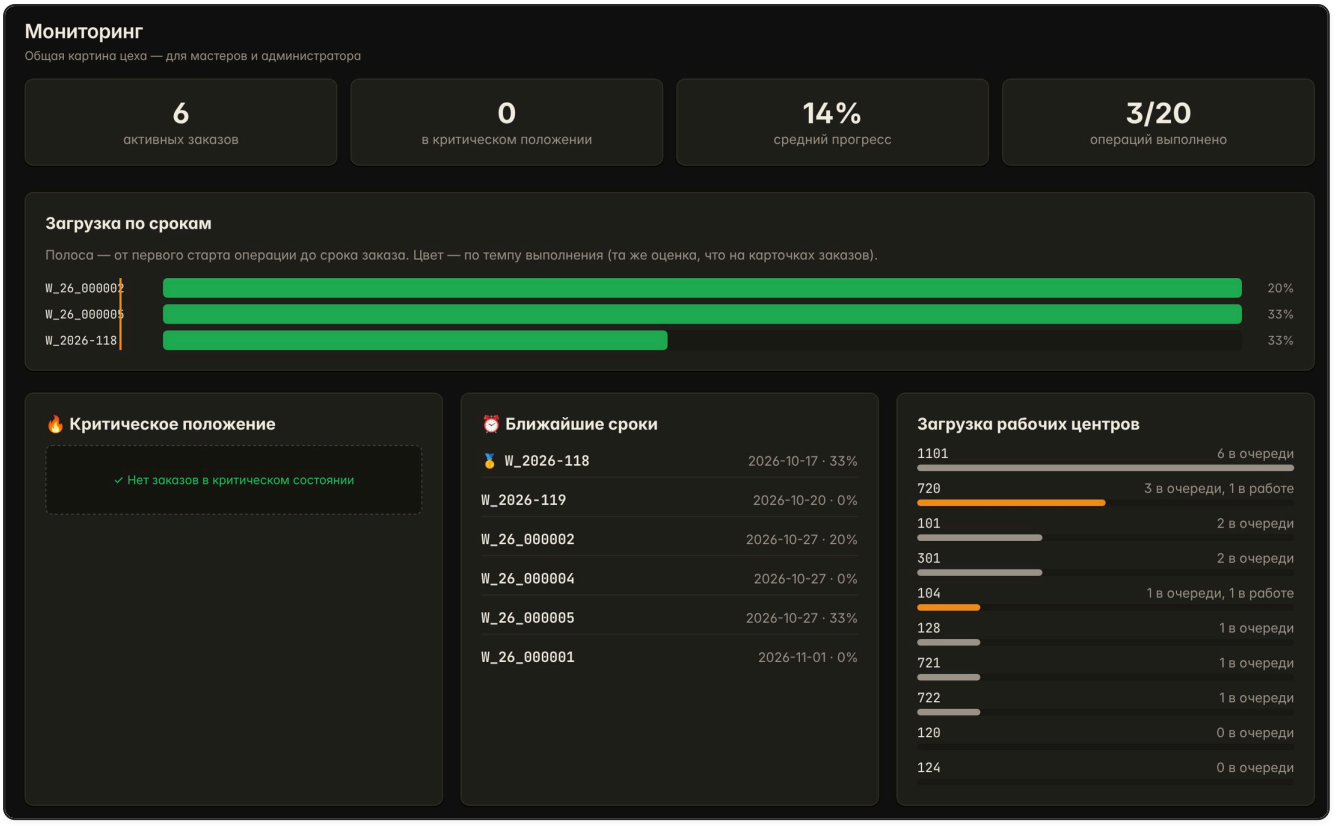


Рис. 58. Мониторинг: заказы по срокам, критическое положение, загрузка РЦ — для ежедневной планёрки

Показатели, по которым стоит управлять

Показатель	Что показывает	Где в программе	Ориентир
Выполнение в срок	Доля заказов, отгруженных вовремя	«Итоги недели», отчёт по заказам	Растёт от месяца к месяцу; цель — выше 95 %
OEE рабочего центра	Доступность × производительность × качество	Отчёты → «OEE по РЦ»	Зелёный — от 75 %; узкое место — в первую очередь
Факт к норме	Реальное время к нормативному	Табло → «Нормоконтроль»	100–115 % — норма, выше — разбор
Простои по причинам	Куда уходит время	«Аналитика → Потери (Парето)», «Итоги недели»	Главная причина каждую неделю уменьшается
Брак	Доля и причины брака	Акты о браке, Качество, Парето по деталям	Первая деталь на контроле, повторный брак — разбор 5 почему
Время выполнения заказа	От запуска до отгрузки	Отчёт по заказам, «Загрузка мощностей»	Сокращается вместе с незавершёнкой
Незавершённое производство	Сколько заказов «В работе» одновременно	Заказы → «В работе», очереди РЦ	Не больше, чем цех реально делает

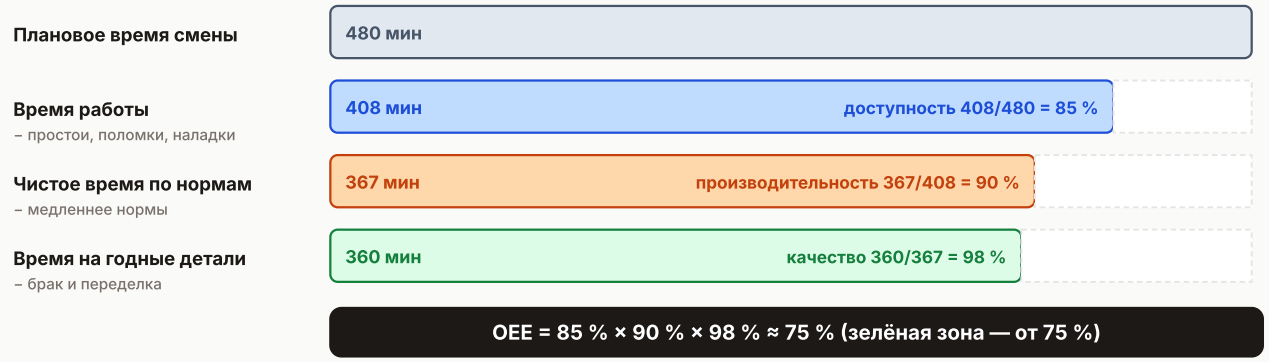


Схема 10. Из чего складывается OEE: три вида потерь времени (пример смены 480 мин)

27 ДЛЯ ВСЕХ

Золотые правила и частые ошибки

10 золотых правил

1. Сначала **номенклатура и техкарта**, потом спецификация, потом заказ. Не наоборот.
2. Одна деталь — одна карточка. Дубли кодов система не даст создать. Если не пускает — ищите существующую, а не меняйте букву.
3. Нормы времени и расхода заполнены **до** запуска. Без них нет плана, потребности и зарплаты.
4. Заказ запускается, когда готовы программы и зарезервирован материал.
5. Маршрутный лист с QR **едет вместе с деталями**.
6. Оператор отмечает наладку, старт, паузу и сдачу **в момент события**.
7. Каждая пауза, проблема и брак — **с причиной**.
8. «Закрыть на N» — только когда точно больше делать не будут. В остальных случаях — «Сдать часть».
9. Мастер управляет очередью, а не раздаёт задания устно.
10. Отгружается только то, что принято на склад.

Частые ошибки

Ошибка	Чем плохо	Как правильно
Оператор отмечает всё в конце смены	Факт Тпз/Тшт фальшивый, табло врёт	Отмечать сразу
Забыли поставить паузу	Обед и простои считаются работой	Пауза с причиной
Заказ завели до техкарты	В заказе нет операций или нет норм	Сначала техкарта
Создали новую карточку вместо существующей	История и программы разбегаются	Найти и исправить существующую
«Закрыть на N» вместо «Сдать часть»	Заказ уменьшился, деталей не хватит для отгрузки	Сомневаетесь — сдайте часть
Материал выдали не по заказу	Нет прослеживаемости партии, остатки не сходятся	Выдача по заказу
Один логин на несколько операторов	Выработка и зарплата неверные	Свой пропуск и PIN у каждого
Смену не закрыли	Время течёт до утра	«Закончить смену»; мастер проверяет в конце дня

28 ДЛЯ ВСЕХ

Сквозной пример: редуктор от заказа клиента до отгрузки

Один заказ целиком — чтобы увидеть, как шаги из первой части складываются в работу. Клиент ООО «Агромаш» заказал **6 редукторов РМ-100** с отгрузкой **31 октября**.

1. Номенклатура (технолог, заранее)

Редуктор МХ-01.000 — сборка из четырёх позиций. На каждую позицию есть техкарта:

Позиция	На 1 редуктор	ПДЦ, дней	Операции (РЦ · Тшт / Тпз, мин)
Редуктор МХ-01.000 (сборка)	—	5	005 Слесарные работы 40 / 20 · 010 ОТК 15 / 0
Вал приводной МХ-01.002	1	7	005 Заготовка 4 / 10 · 010 Токарный ЧПУ 18 / 45 · 015 Фрезерный ЧПУ 12 / 40 · 020 Термообработка 6 / 20 · 025 ОТК 5 / 0
Втулка МХ-01.003	2	5	005 Заготовка 2 / 10 · 010 Токарный ЧПУ 9 / 30 · 015 ОТК 3 / 0
Корпус редуктора МХ-01.001	1	10	005 Заготовка 8 / 15 · 010 Фрезерный Fanuc 55 / 90 · 015 Слесарные работы 15 / 10 · 020 ОТК 10 / 0
Крышка подшипника МХ-01.004	2	4	005 Заготовка 3 / 10 · 010 Токарный универсальный 14 / 25 · 015 ОТК 3 / 0

2. Спецификация и даты (мастер)

Мастер создаёт спецификацию «Редукторы РМ-100, партия 1», добавляет редуктор, количество 6, срок 31.10. Программа раскрывает состав, перемножает количества и считает даты **от срока назад**: запуск = срок − ПДЦ, а срок детали = день запуска сборки, в которую она входит.

Позиция	Количество	Срок	Запуск	Как посчитано
Редуктор	6	31.10	26.10	31.10 − 5 дней
Вал	6 × 1 = 6	26.10	19.10	срок = запуск сборки; 26.10 − 7
Втулка	6 × 2 = 12	26.10	21.10	26.10 − 5
Корпус	6 × 1 = 6	26.10	16.10	26.10 − 10
Крышка	6 × 2 = 12	26.10	22.10	26.10 − 4



Схема 11. Обратное планирование: даты запуска от срока отгрузки

Статус спецификации «В производстве» → «Создать все заказы»: появляются пять заказов W_..., у каждого свои операции с QR-кодами. Видно, что **корпус надо запускать первым** — 16 октября, — хотя отгрузка только в конце месяца. Именно это обратное планирование и защищает срок.

Трудоёмкость, например, по валу: Тобщ = ΣТпз + ΣТшт × количество = (10 + 45 + 40 + 20 + 0) + (4 + 18 + 12 + 6 + 5) × 6 = 115 + 270 = **385 мин ≈ 6 ч 25 мин**. Эту цифру программа показывает в карточке заказа и учитывает в загрузке мощностей.

3. Подготовка (технолог-программист, кладовщик)

- Техподготовка → «По заказам»: у вала нет программ для операций 010 и 015, у корпуса — для 010. Программист берёт их в работу и загружает УП до дат запуска.
- Склад → «Потребность»: на корпус не хватает листа 30 мм → «Заказать» → закупка; при поступлении указывается партия (плавка). Пока листа нет, заказ корпуса — в статусе «Ждём материал», а не «В работе».

4. Цех (операторы, мастер)

- 19.10 оператор токарного ЧПУ отсканировал QR операции 010 вала: «Наладка» (факт Тпз), затем «Начать».
- К концу смены сделал 4 из 6 → «Сдать часть»: операция остаётся открытой, 2 штуки утром доделывает сменщик (передача смены с комментарием о наладке).
- На фрезерной операции 015 одна деталь ушла в брак: размер вне допуска. Оператор сдаёт 5 годных и 1 брак с фото — создаётся акт; мастер решает: деталь не исправить, заготовок больше нет. Мастер выбирает **«Закрыть на 5 шт»** — дальше по маршруту вал идёт количеством 5, а на недостающий вал создаётся отдельный заказ (или разовый «Новый заказ» на 1 шт).
- ОТК проверяет первую деталь по плану контроля (размер Ø40h7 — микрометром, каждая 5-я), замеры привязываются к заказу и партии материала.

5. Склад и сборка (кладовщик)

- Последняя операция закрыта — детали сами появляются в «Ожидают приёмки». Кладовщик пересчитывает и принимает.
- Комплектование: в карточке состава видно, сколько комплектов можно собрать — пока вала 5 из 6, соберут 5 редукторов. Сборка не стартует, пока заказ не скомплектован (если включено «Сборка только после комплектования»).
- Шестой вал приходит позже — его комплектуют, собирают, принимают шестой редуктор.

6. Отгрузка и итог

Отгрузка по спецификации — 6 редукторов, спецификация и заказы уходят в архив. В «Отчёте по заказам» видно, что вал шёл с превышением нормы на фрезерной операции, а в «Потерях (Парето)» — простой «Ожидание материала» по корпусу. Это две темы для ближайшей еженедельной планёрки.

Шесть редукторов отгружены. Бруно проверил коробки — изнутри, как положено котам. 

29 ДЛЯ ВСЕХ

Что делать, если...

Ситуация	Кто	Что сделать в программе
Станок сломался посреди партии	Оператор, мастер	Оператор: «Сдать часть» на сделанное, затем «Поломка» — заявка уходит в ТОиР, станок помечается стоящим. Мастер: незакрытые операции переносит на другой рабочий центр (✎ у операции в карточке заказа) или ждёт ремонта
Брак на последней операции	Оператор, ОТК, мастер	Оператор сдаёт годные и брак с причиной и фото — создаётся акт. Мастер: исправимый брак — вернуть операцию в работу (переделка); неисправимый — закрыть на годное количество и создать заказ на недостающие
Клиент сдвинул срок	Мастер	Изменить дату отгрузки в спецификации — даты запуска и сроки всех её заказов пересчитаются сами
Клиент уменьшил или увеличил количество	Мастер	Поправить количество в спецификации. В уже созданном заказе количество меняют, пока операции не закрыты; если работа уже идёт — «Закрыть на N» или дополнительный заказ
Сделали больше, чем нужно	Кладовщик	Лишние детали приходят на склад изделий как обычное поступление — принять. Склад общий: они пойдут в комплект следующего заказа. Причину перепроизводства — на планёрку
Срочный заказ вне очереди	Мастер	Приоритет «Высокий» и перетащить операции в начало очереди РЦ. Посмотреть в «Загрузке мощностей», чьи сроки из-за этого сдвинутся, и предупредить
Нужна операция, которой нет в техкарте	Мастер	В карточке заказа добавить операцию (в начало, между или в конец) — только для этого заказа. Если так будет всегда — технолог правит техкарту
Деталь нужно делать на другом станке	Мастер	✎ у незакрытой операции → другой рабочий центр. Закрытые операции не меняются
Нет программы ЧПУ или чертежа	Оператор, технолог	Оператор: «Проблема» с причиной. Технолог: Техподготовка → программа → «Готово». Мастер снимает проблему
Нет материала	Кладовщик, мастер	Заказ — в статус «Ждём материал». Склад → Потребность → «Заказать». При приходе указать партию и зарезервировать под заказ
QR-код не сканируется	Оператор	Сканер → «По номеру заказа» (номер с маршрутного листа) или «Ручной ввод» кода операции. Мятый лист — перепечатать в карточке заказа
Заказ отменили на середине	Мастер, кладовщик	Статус «Отменён». Сделанное оформить на склад изделий, резерв материала снять. Причину записать в комментарии

Ситуация	Кто	Что сделать в программе
Оператор забыл закрыть смену или операцию	Мастер	Закрыть забытую смену (Адмін-панель → Смены → открытые смены) и разобраться с операцией: сдать часть или вернуть в очередь. Фактическое время такой операции не учитывать при пересмотре норм
Потерян пропуск	Администратор	Адмін-панель → Пользователи → 🪪 → «Перевыпустить»: старый код сразу перестаёт работать
Человек не может войти	Администратор	Адмін-панель → Безопасность → «Неудачные входы» → найти по почте: в колонке «Причина» видно, что не так. Забыл пароль — «Сбросить пароль» (ссылка на 24 часа). Упёрся в лимит — «Снять блокировку»
Нет связи с сервером	Все	Программа сама повторит запрос. Если не проходит: время и количество записать на маршрутном листе и внести сразу после восстановления; мастер отмечает это в комментарии к заказу
Кот лёг на клавиатуру или на маршрутный лист	Любой	Погладить — он пришёл за вниманием. Потом проверить, что ввелось в поля, прежде чем нажать «Сдать»: котам нравится цифра 0, нажатая много раз. Бруно бы одобрил первый пункт

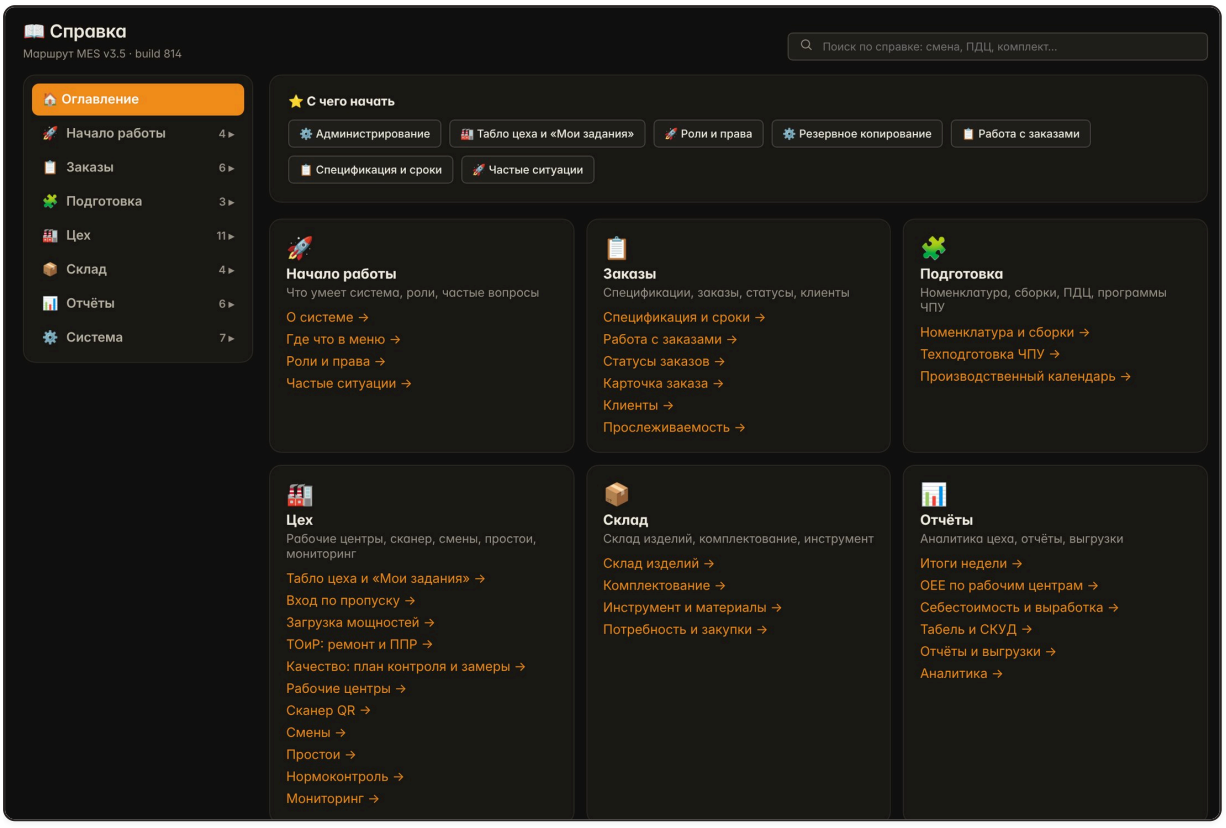


Рис. 59. Справка в программе: те же ситуации с пояснениями — кнопка «Справка» в меню

30 ТЕХНОЛОГ · МАСТЕР

Нормы времени и справочники: как задать правильно

От норм зависят сроки, загрузка мощностей, себестоимость и зарплата, а от справочников причин — вся аналитика потерь. Это стоит сделать аккуратно один раз.

Откуда брать первичные нормы

Способ	Когда подходит	Как
По аналогии	Новая деталь похожа на освоенную	Взять Тшт и Тпз похожей операции и скорректировать на разницу (длина обработки, число переходов)
Расчётом	Операции на ЧПУ	Тшт — время цикла программы плюс установка и снятие детали; Тпз — время наладки по карте наладки
Хронометраж	Ручные и слесарные операции	Замерить 5–10 циклов у опытного оператора, взять среднее без явных выбросов, добавить 10–15 % на отдых и обслуживание места
По факту первых партий	Нет ни аналога, ни расчёта	Поставить ориентировочную норму, через 2–3 партии взять фактическое время из нормоконтроля

Как вести нормы дальше

- Факт к норме смотрят в нормоконтроле. Зелёный — в норме, жёлтый — превышение до 15 %, красный — больше 15 % (пороги — Админ-панель → Обслуживание).
- Пересматривают норму, если отклонение **устойчиво** держится 3 и больше партий подряд, а не по одному случаю. Сначала проверяют простои: факт операции в нормоконтроле — это время от «Начать» до «Сдать» вместе с паузами, поэтому длинные паузы по этой операции нужно отделить (они видны в истории пауз и отчёте простоев).
- Норму правит только технолог — в техкарте. Новые заказы возьмут новую норму, уже созданные остаются как были.
- Норма «с запасом» так же вредна, как заниженная: она прячет потери и раздувает загрузку мощностей.

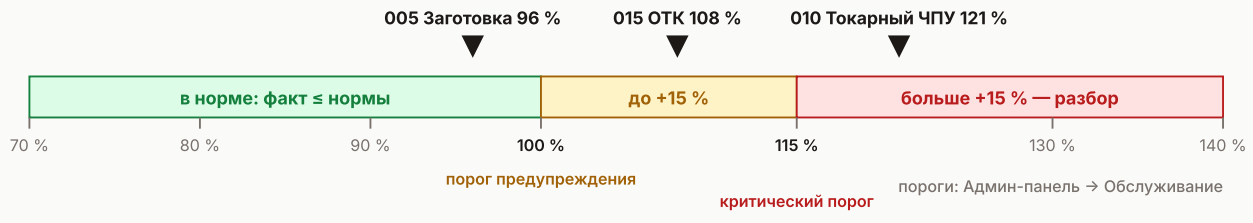


Схема 12. Нормоконтроль: цвет операции по отношению факта к норме (пример заказа W_26_000003)

Справочники причин

Причины задаются в Админ-панели → Справочники. Хороший справочник — **6–10 причин**, понятных оператору без пояснений и указывающих, кто должен действовать. «Прочее» должно набирать меньше 10 % — если больше, в справочнике не хватает причины.

Причины простоя (пример)	Кто устраняет
Обед, перерыв	— (плановые)
Ожидание материала / заготовки	Кладовщик, снабжение
Нет программы ЧПУ / чертежа	Технолог
Ожидание ОТК	ОТК
Наладка затянулась / нет оснастки	Мастер, инструментальный участок
Поломка оборудования	Ремонтная служба
Ожидание решения мастера	Мастер
Прочее (с комментарием)	Разбор на планёрке

Причины брака (пример)	Типичная корневая причина
Размер вне допуска	Износ инструмента, наладка, температура
Шероховатость не выдержана	Режимы резания, инструмент
Забоины, повреждения	Транспортировка, тара
Дефект заготовки / материала	Поставщик, входной контроль
Ошибка в программе ЧПУ	Техподготовка, проверка первой детали
Ошибка в чертеже / техкарте	Конструктор, технолог

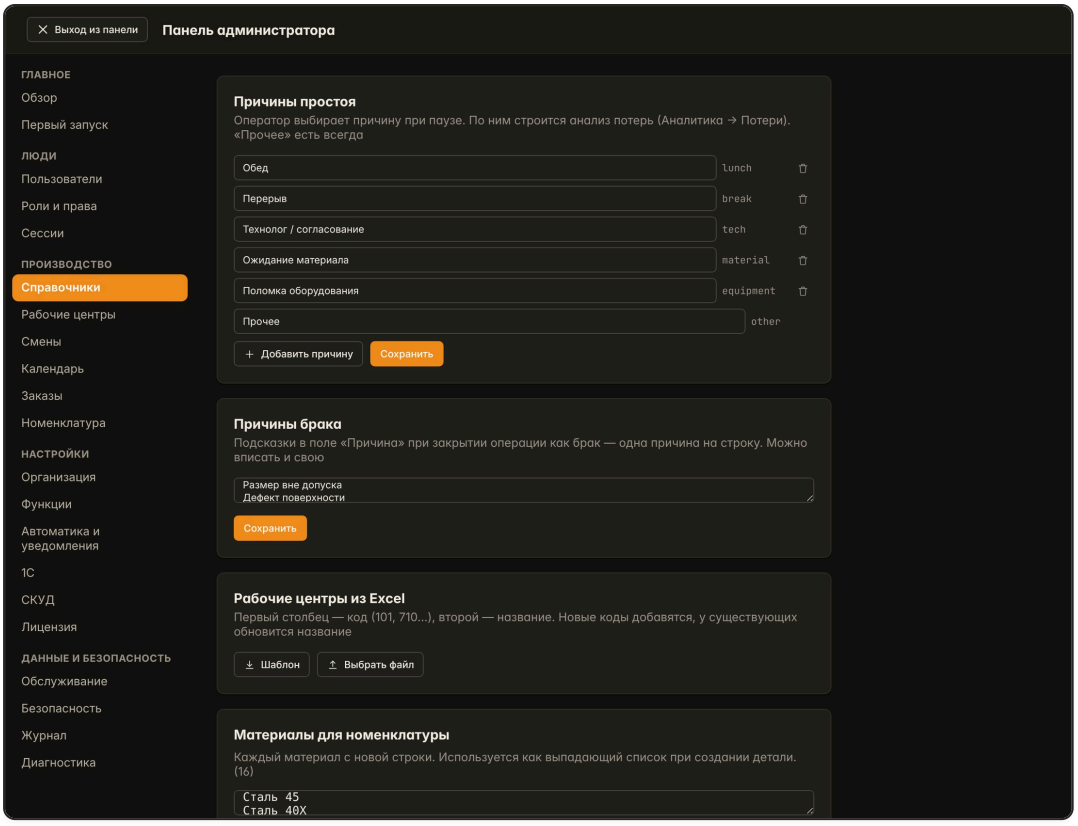


Рис. 60. Админ-панель → «Справочники»: причины простоя и брака — коротко и понятно оператору

31 РУКОВОДИТЕЛЬ · МАСТЕР

Расчёт мощности и такта на примере

Доступное время рабочего центра

Программа считает его из календаря, смен, числа мест на РЦ и коэффициента использования. На примере токарного ЧПУ (1 станок):

Что	Значение	Откуда в программе
Рабочих дней в месяце	21	Админ-панель → Календарь
Смен в день × часов в смене	2 × 7,5 ч (8 ч минус обед)	Админ-панель → Смены
Мест на рабочем центре	1	Рабочие центры → число мест
Календарный фонд	21 × 15 = **315 ч**	
Коэффициент использования	85 % (наладки, мелкие простои)	Указан в «Загрузке мощностей»
Доступно для заказов	315 × 0,85 ≈ **268 ч**	

Потребность и загрузка

Клиент берёт **120 редукторов в месяц**, партии по 30 (4 партии). На токарный ЧПУ попадают вал (1 на редуктор) и втулка (2 на редуктор):

Деталь	Штук в месяц	Тшт × шт	Тпз × партий	Итого
Вал, оп. 010	120	18 × 120 = 2160 мин	45 × 4 = 180 мин	39 ч
Втулка, оп. 010	240	9 × 240 = 2160 мин	30 × 4 = 120 мин	38 ч
Всего				**77 ч из 268 ч ≈ 29 %**

Так же считается каждый РЦ — программа делает это сама в «Загрузке мощностей» по реальным заказам. Узкое место — РЦ с самым высоким процентом; если он выше 100 % на какой-то неделе, сроки на этой неделе не выполнить без переноса, второй смены или кооперации.

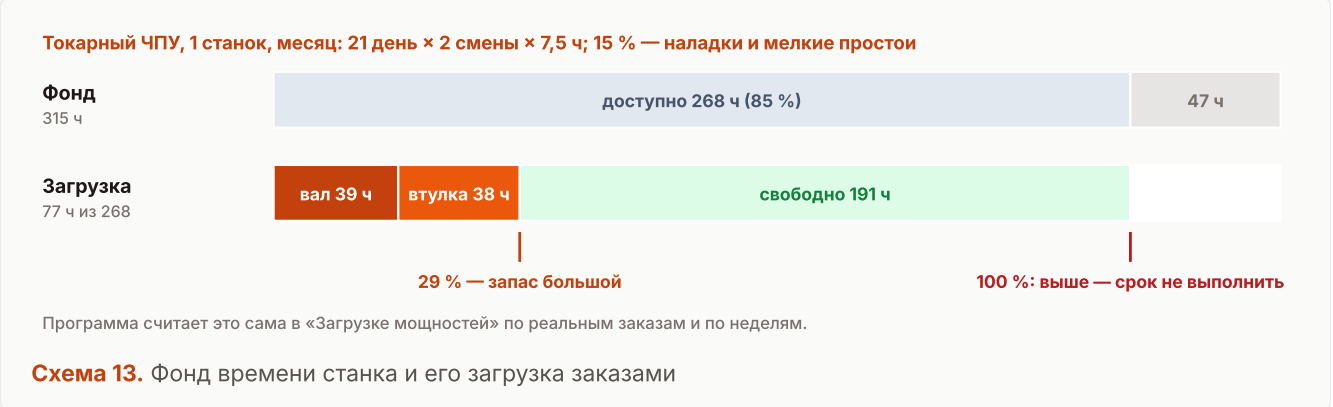


Схема 13. Фонд времени станка и его загрузка заказами

Такт

Такт = доступное время ÷ потребность клиента. Для цеха: 21 день × 15 ч × 60 = 18 900 мин в месяц ÷ 120 редукторов = **157,5 мин на редуктор**. Значит, каждые ~2,5 часа цех должен выпускать один редуктор.

Сравните такт со временем узкого места на один редуктор. Фрезерный Fanuc (корпус): 55 мин + 90 / 30 на наладку ≈ 58 мин — укладывается в такт с запасом. Если бы время узкого места на изделие было больше такта, ровный выпуск невозможен: нужно сокращать Тшт или Тпз, выравнивать партии или добавлять мощность.

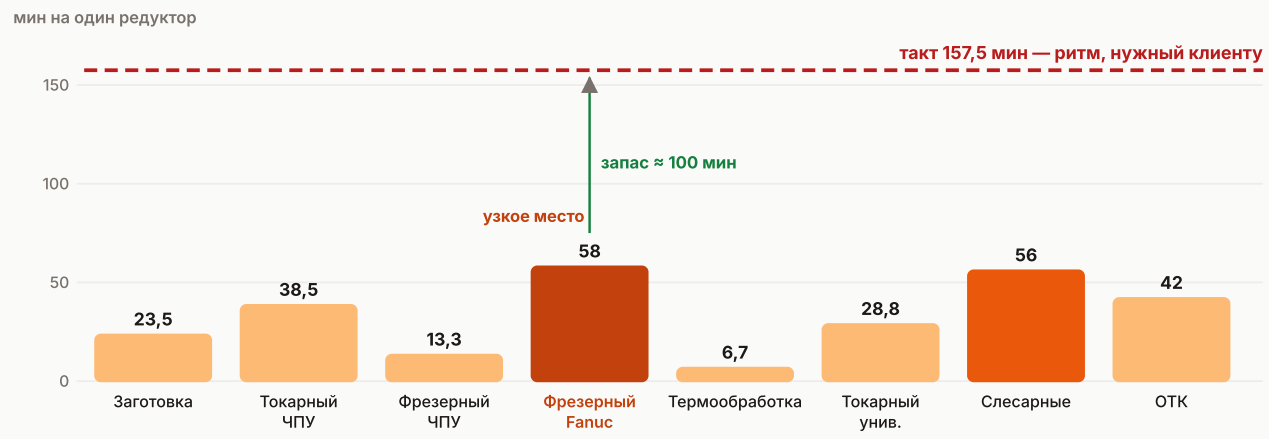


Схема 14. Время на один редуктор по рабочим центрам и такт: узкое место — фрезерный Fanuc

> Программа такт не считает — его считают по этой формуле один раз при планировании месяца или при изменении спроса. Доступное время берётся из календаря и смен, потребность — из спецификаций.

Шаблоны для планёрок и разборов

Ежедневная планёрка у табло — 15 минут

Минуты	Вопрос	Где в программе
0–3	Что случилось за прошлую смену: проблемы, поломки, брак	Табло → «Требуют внимания», акты о браке, ТОиР
3–7	Что горит: просрочки, запуск сегодня, нехватка УП и материала	Табло, Заказы, Техподготовка, Склад → Потребность
7–12	Порядок работы на смену по узким местам	Очередь РЦ, «Загрузка мощностей»
12–15	Кто что снимает и до какого времени	Комментарий к проблеме: ответственный и срок

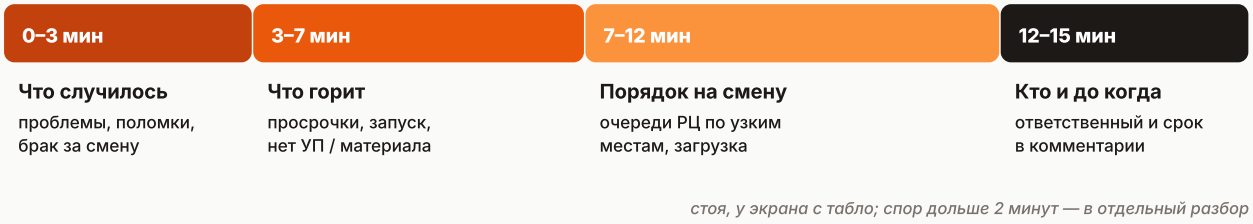


Схема 15. Ежедневная планёрка — 15 минут по одному сценарию

Правила: стоя, у экрана с табло, без обсуждения решений дольше 2 минут — длинные вопросы уходят в отдельный разбор.

Разбор проблемы «5 почему»

Поле	Пример
Что случилось (факт, цифры)	3 вала из 6 — размер Ø40h7 больше на 0,03 мм, оп. 015
Почему 1	Резец изношен
Почему 2	Работал дольше стойкости
Почему 3	Стойкость инструмента не учитывается
Почему 4	Нет нормы замены в карте наладки
Почему 5 (корневая)	Карта наладки не содержит режима смены инструмента
Мера и ответственный	Технолог добавляет стойкость в карту наладки до пятницы; ОТК — замер каждой 5-й детали
Проверка (через неделю)	Брак по этой причине в «Потерях (Парето)» — 0

Поле	Пример
Закрепить	Карта наладки в файлах операции, план контроля

Найденную причину и меру записывают в комментарий при закрытии проблемы или акта о браке, чтобы следующий разбор начинался не с нуля.

Еженедельная проверка данных — чек-лист мастера

- Нет операций «В работе» дольше двух смен без сдачи.
- Нет незакрытых смен и незакрытых пауз.
- У всех проблем есть комментарий о причине и решении.
- Доля «Прочего» в простоях — меньше 10 %.
- Все поступления на склад приняты, расхождений нет.
- В нормоконтроле нет красных операций без объяснения.
- Заказы «В работе» действительно в работе; остальные — «Планируется» или «Ждём...».

Показатели «до» внедрения

Заполните до начала работы в программе — через месяц будет с чем сравнить.

Показатель	До внедрения	Через 1 месяц	Через 3 месяца
Выполнение заказов в срок, %			
Среднее время выполнения заказа, дней			
Заказов в работе одновременно			
Брак, % от выпуска			
Часов в неделю на сбор отчётов вручную			
OEE узкого места, %	— (не измеряли)		

33 ДЛЯ ВСЕХ

Глоссарий

Термин	Что значит
РЦ (рабочий центр)	Станок или участок, на котором выполняется операция. У РЦ есть код, ставки и число мест
Номенклатура	Справочник деталей и сборок с техкартами
Техкарта (маршрут)	Список операций детали: номер, РЦ, нормы времени, файлы
Спецификация (СП-)	Заказ клиента на изделие: состав, количество, срок отгрузки
Заказ (W_)	Производственное задание на одну деталь или сборку в нужном количестве
Маршрутный лист	Печатный лист заказа с QR-кодом на каждой операции; едет вместе с деталями
Тшт (штучное время)	Норма времени на одну деталь, мин
Тпз (подготовительно-заключительное)	Время наладки на партию, мин; не зависит от количества
Тобщ	Общее время заказа: ΣТпз + ΣТшт × количество
КП	Коммерческое предложение: цена по техкарте и срок по загрузке до появления заказа
Кооперация	Операция, которую выполняет сторонний исполнитель; отправка и приёмка ведутся в программе
Ревизия КД, извещение	Версия чертежа и техкарты; извещение фиксирует, что изменилось, и требует решения по открытым заказам
Альтернативный РЦ	Станок, на котором по техкарте тоже можно выполнить операцию; предлагается первым при переносе
Стойкость инструмента	Сколько деталей или минут резания инструмент работает до замены
ПДЦ	Производственный цикл: сколько календарных дней нужно от запуска до готовности позиции
УП	Управляющая программа для станка с ЧПУ
НЗП (незавершёнка)	Детали и заказы, которые запущены, но ещё не готовы
Нормоконтроль	Сравнение фактического времени операций с нормой
OEE	Общая эффективность оборудования: доступность × производительность × качество
ППР	Планово-предупредительный ремонт по графику
MTBF / MTTR	Средняя наработка между отказами / среднее время ремонта

Термин	Что значит
Такт	Ритм выпуска, нужный клиенту: доступное время ÷ потребность
Узкое место	РЦ с самой большой загрузкой; определяет выпуск всего цеха
Андон	Сигнал о проблеме, который сразу видят все (кнопки «Проблема», «Поломка»)
Пока-ёкэ	Защита от ошибок: система не даёт сделать неправильное действие
Кайдзен	Постоянные маленькие улучшения
Парето (80/20)	Немногие причины дают большую часть потерь — с них начинают
Прослеживаемость	По заказу или партии видно, кто, где, из чего и с какими замерами сделал деталь
Снайпер *(неофиц.)*	Оператор, который стабильно сдаёт ровно в норму. Прозвище кота Бруно — он попадал ровно в миску (последняя страница)

34 ОПЕРАТОР

Памятка оператора

Главное правило: нажимайте кнопку в тот момент, когда это происходит.



Схема 16. Восемь нажатий за смену — в момент события

Начало смены

1. Вход: вкладка «По пропуску» → отсканируйте карточку → PIN.
2. «▶ Открыть смену» → выберите свой станок (рабочий центр). Общий планшет — выберите станок вкладкой сверху.
3. «Мои задания» — делайте по очереди сверху вниз. Порядок меняет только мастер.

Работа

1. **Сканер — одно поле:** отсканируйте код с маршрутного листа или введите номер заказа. Поле всегда готово к следующему скану.
2. 🔧 **Наладка** — начали настраивать станок. ✓ **Наладка готова** — закончили.
3. ▶ **Взять в работу** — пошла первая деталь.
4. ⏸ **Пауза** — отошли или стоите. Всегда выбирайте причину.
5. ✓ **Сдать** — «всего годных по операции» **с учётом уже сданного**; брак — тут же, в «Есть брак?».

Сдали меньше, чем в задании

- **«Сдать N — операция продолжается»** — остальное доделаете вы или сменщик. *Выбирайте, если сомневаетесь.*
- **«Закончить на N шт»** — больше делать не будут. Только по решению мастера; программа переспросит.

Если что-то не так

Случилось	Нажмите
Нет материала, программы, вопрос по детали	⚠ Проблема + причина
Нет чертежа / УП / старая ревизия	«📄✕ Нет нужного документа» у документов операции
Детали лежат, а предыдущая сдана частично	«🙋 Позвать мастера» или «✂ Пустить N шт дальше» (мастер подтвердит пропуском)
Станок сломался	Поломка
Код не читается	Введите номер заказа в то же поле сканера
Полоса «Нет связи»	Подождите связь и повторите — сдача не ушла

> «Начать» не нажимается? Программа пишет причину: не открыта смена, заказ не запущен или в «Проблеме», предыдущая операция не закрыта. Это защита, а не сбой.

Конец смены

1. Незаконченную операцию не закрывайте — «Сдать N — операция продолжается».
2. **Передать смену** — коротко: что с наладкой, инструментом, партией.
3. **Закончить смену.**

Свой пропуск и PIN никому не передавайте: по ним считается ваша выработка. Сдать можно только от своего имени.

35 МАСТЕР

Памятка мастера

Мастер управляет очередью и снимает проблемы. Задания устно не раздаются — только через очередь.

Утро, до смены (10–15 минут у табло)

1. «Цех сейчас» / ТВ: **вызовы сверху** (🙋 зовут мастера, 📄 нет документа), красные строки — простой.
2. Табло → «Требуют внимания»: проблемы, поломки, брак. Просрочки и «Запуск сегодня»; готовы ли УП и материал.
3. Очередь каждого РЦ — порядок перетаскиванием, срочное — наверх.
4. «Загрузка мощностей»: перегруженные РЦ → перенести операции (✎ у операции → другой РЦ).

В течение смены

Сигнал	Что сделать
🙋 **Вызов /** 📄 **Нет документа**	Подойти, решить, нажать «✓ Отработано»
Станок ждёт предыдущую	Разделить партию у станка: пропуск + PIN мастера на планшете оператора
«Проблема» по заказу	Решить, снять проблему **с комментарием: причина и решение**
Сдали меньше задания	Доделываем («Сдать N — продолжается») или «Закончить на N»
Брак	Решение по акту (количество в акте): переделка или списание; недостающее — новым заказом
Нужна доп. операция	Карточка заказа → «⋯» у операции → «Вставить после»
Срочный заказ	Приоритет «Высокий», операции в начало очереди

Закрываете операцию за оператора

- Карточка заказа → «Закрыть операции» или «Хвосты смены» → «Закрыть сданное».
- У каждой операции: годные, брак с причиной, **когда завершена** (не старше 7 суток), **сколько минут ушло**.
- **Причина обязательна** — всё попадёт в историю заказа.

Конец смены

- «Рабочие центры» → **«🗒 Хвосты смены»**: закрыть сданное или передать сменщику.
- Прочитать передачи смен. Нет незакрытых смен (Админ-панель → Смены). Нормоконтроль: красные операции — разобраться почему.

Раз в неделю

«Итоги недели» + «Потери (Парето)» → одна главная причина потерь → ответственный и срок → через неделю проверить. «Метрики интерфейса» — где цех ошибается в программе.

> Факт постоянно хуже нормы? Не подгоняйте отметки — скажите технологу пересмотреть норму. Сроки задним числом не ставятся — только через администратора.

36 КЛАДОВЩИК

Памятка кладовщика

Материалы

- Склад → Потребность: чего не хватает под запущенные заказы → «Заказать».
- Закупка: черновик → отправлен → приход. При приходе обязательно укажите партию (плавку, сертификат).
- Резерв под заказ — чтобы материал не забрали на другой.
- Выдача в цех — по заказу, а не «на участок».

Изделия

- Закрыта последняя операция — детали сами появляются в «Ожидают приёмки». Вручную поступление не создаётся.
- Приёмка: пересчитайте и подтвердите фактическое количество. Не сходится со сданным — к мастеру, а не «принять как есть».
- Комплектование: номер заказа или спецификации → видно, чего хватает. В спецификации колонка **«Скомпл.»** — сколько уже собрано; «запас +N» / «не хватает N» у заказов.
- Сборка не начнётся, пока заказ не скомплектован.

Отгрузка

- Перед «Отгрузить» смотрите блок **«Что уйдёт»**: со склада изделий или прямо с производства (из приёмки, минуя склад).
- «Нельзя N шт: доступно M» — отгрузить больше, чем есть, программа не даст. «До полного заказа не хватает N» — сказать мастеру.
- Статус «Отгружен» — только через отгрузку с количеством. Заказ из архива отгружается так же.

Если что-то не так

Случилось	Что сделать
Пришло больше, чем нужно	Принять — излишек пойдёт в следующий комплект; сказать мастеру
Пришло меньше	Не принимать «за глаза» — выяснить с мастером
Материал без документов	Принять с пометкой, партию уточнить у поставщика — без партии нет прослеживаемости
Заказ отменили	Сделанное — на склад, резерв материала снять
Заказ разделили	Две части — два заказа со связью «выделен из»; принимайте по каждому

> Остатки должны сходиться с полками. Раз в месяц — сверка материалов на складе.

37 ТЕХНОЛОГ

Памятка технолога

Номенклатура и техкарта — до заказа

- Код уникален: дубль (в т. ч. латиница/кириллица, регистр, пробелы) программа не даст создать — ищите существующую карточку.
- Операции с шагом 5 (005, 010, 015…): сначала рабочий центр — название подставится само.
- Тшт — на одну деталь, Тпз — на наладку партии. Нули в нормах ломают сроки, загрузку и зарплату.
- ПДЦ — сколько дней от запуска до готовности: по нему считаются даты запуска.
- Нормы расхода материала — без них нет потребности и закупок.
- ЧПУ — флажок у операции; файлы — чертёж, УП (версии), карта наладки. Оператор видит последнюю версию у станка.

Нормы

Первичные: по аналогии, расчётом (цикл программы + установка), хронометраж 5–10 циклов + 10–15 %, или по факту первых партий.

Пересматривать, если отклонение в нормоконтроле устойчиво 3 партии и больше. Смотрите **причины отклонения**, которые мастер отмечает в окне «Сколько времени потрачено?» («Наладка дольше», «Норма завышена»…). Новые заказы возьмут новую норму.

Техподготовка (программист ЧПУ)

- Техподготовка → «По заказам»: каких УП не хватает и к какому сроку. Срок — не в прошлом.
- Взять в работу → загрузить УП (каждая загрузка — новая версия) → «Готово».
- Сигнал оператора **«📄 Нет нужного документа»** виден на ТВ и у мастера — исправьте документ и попросите мастера отметить «Отработано».
- Разовая заявка без номенклатуры → когда деталь появится, привязать заявку к ней.

Качество

План контроля для ответственных деталей: размер, номинал, допуск, инструмент, частота (первая деталь, каждая N-я).

Акт о браке теперь с **количеством** и операцией, на которой допущен брак. Брак повторяется — разбор «5 почему», мера — в техкарту, карту наладки или план контроля.

ЧАСТЬ 4

Что нового в сборках 824–827

Эта часть дополняет руководство. Если описание в частях 1–3 расходится с этой частью — верно то, что написано здесь. Изменения сделаны по итогам UX-аудита работы в цеху: меньше касаний у станка, меньше ошибок ввода, понятнее статусы.

824
вход и пароли

825
спецификации, деление заказа, цех онлайн

826
удобство цеха: оператор, мастер, ТВ

827
сканер, галочка мастера, даты

38	Оператор: «Мои задания» и окно сдачи	Оператор
39	Оператор: сканер, быстрый режим, нет связи, терминал участка	Оператор
40	Мастер: карточка заказа и закрытие операций галочкой	Мастер
41	Мастер: хвосты смены, вызовы, ТВ-табло, метрики	Мастер · руководитель
42	Спецификации, деление заказа, отгрузка	Мастер · кладовщик
43	Даты и сроки: задним числом нельзя	Для всех
44	Администратору: вход, настройки, обновление	Администратор

Что изменилось в разделах частей 1–3

Раздел	Было	Стало
09 Цех: оператор	Отдельные поля «QR» и «По номеру заказа»; «Сдать часть» и «Закрыть на N» — переключатель	Одно поле сканера; «Сдать N — операция продолжается» и «Закончить на N» — две карточки, «закончить» с подтверждением; брак — в окне сдачи
09 Исполнитель	В окне сдачи можно было вписать любое имя	Оператор сдаёт и берёт в работу только от своего имени
14 Деление партии	Только из карточки заказа, мастер за ПК	Ещё и у станка: «Пустить N шт дальше» с пропуском и PIN мастера
19 Мастер	Галочка «закрыть операцию» — только количество	Годные, брак с причиной, когда завершена, сколько времени ушло и обязательная причина
07 Заказ: сроки	Можно было поставить любую дату, в т. ч. прошлую и «1111 год»	Не задним числом, год 2000–2100; задним числом — только администратор, с записью в журнал
34–37 Памятки	Сборка 823	Обновлены под сборку 827 — печатайте заново

38 ОПЕРАТОР

Оператор: «Мои задания» и окно сдачи

Экран «Мои задания» сделан под планшет и работу в перчатках: кнопки 64 px, «Пауза» слева, «✓ Сдать...» справа — не промахнуться.

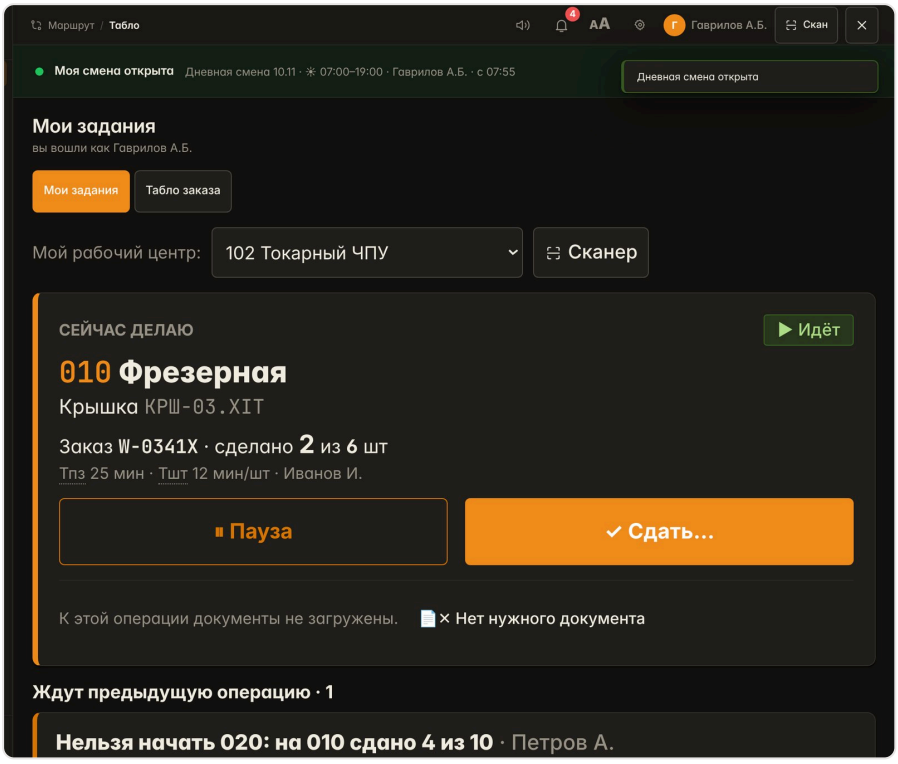


Рис. 4.1. «Мои задания»: текущее задание крупно, ниже — блок «Ждут предыдущую операцию»

Что на экране

- **Смена не открыта** — большая карточка с кнопкой «▶ Открыть смену». Пока смена закрыта, брать задания в работу нельзя.
- **Статус задания** — значком и словом: ○ Можно начинать, ▶ Идёт, ⏸ Пауза, ⏳ Ждёт предыдущую, ✓ Сдана. Тпз и Тшт расшифровываются касанием по слову.
- **Двойное касание не страшно.** После нажатия кнопка показывает «...», пока сервер не ответит, — второй раз запрос не уйдёт.
- **«📄✕ Нет нужного документа»** под документами операции: коротко напишите, что не так (нет УП, старая ревизия чертежа). Технолог получит сигнал, вызов будет виден на ТВ.

Ждут предыдущую операцию

Если детали лежат у станка, а предыдущая операция сдана частично, задание показывается в блоке «Ждут предыдущую операцию»: «Нельзя начать 020: на 010 сдано 4 из 10». Две кнопки:

1. **«🙋 Позвать мастера»** — вызов появится у мастера в «Цех сейчас» и на ТВ. Повторное нажатие не создаёт новый вызов — видно «Мастер вызван в 10:42».
2. **«✂ Пустить 4 шт дальше...»** — партия делится: сданные детали идут на 020 в этом заказе, остаток остаётся на 010 отдельным заказом (связь «выделен из» видна в обоих). Если у вас нет права править заказы, мастер подтверждает **своим пропуском и PIN** прямо на этом планшете — ваш вход не меняется.

38 ОПЕРАТОР

Окно сдачи: часть, «закончить» и брак

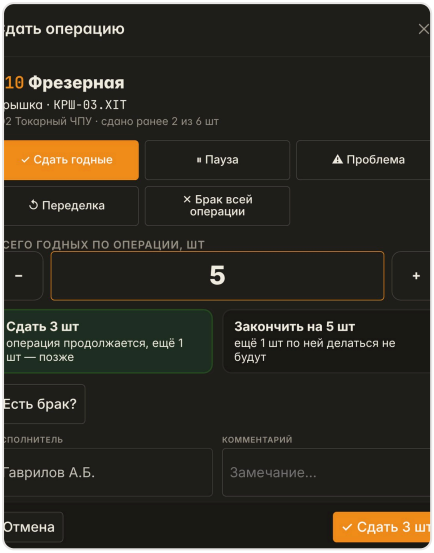


Рис. 4.2. Меньше плана — две карточки

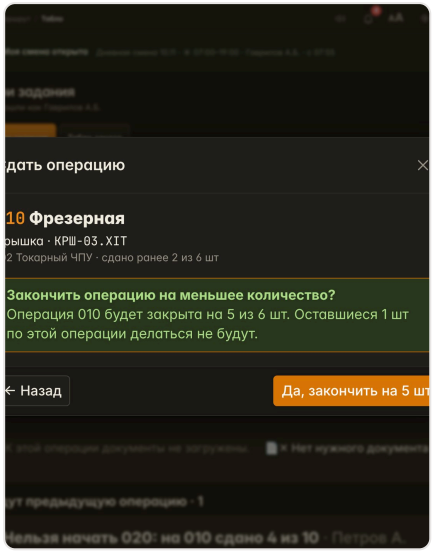


Рис. 4.3. «Закончить» — с подтверждением

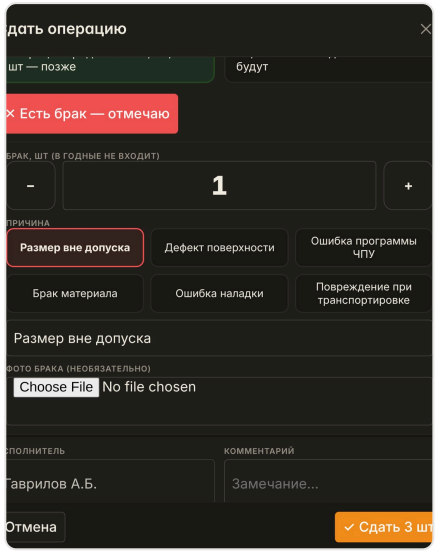


Рис. 4.4. «Есть брак?» — тут же

Как сдать

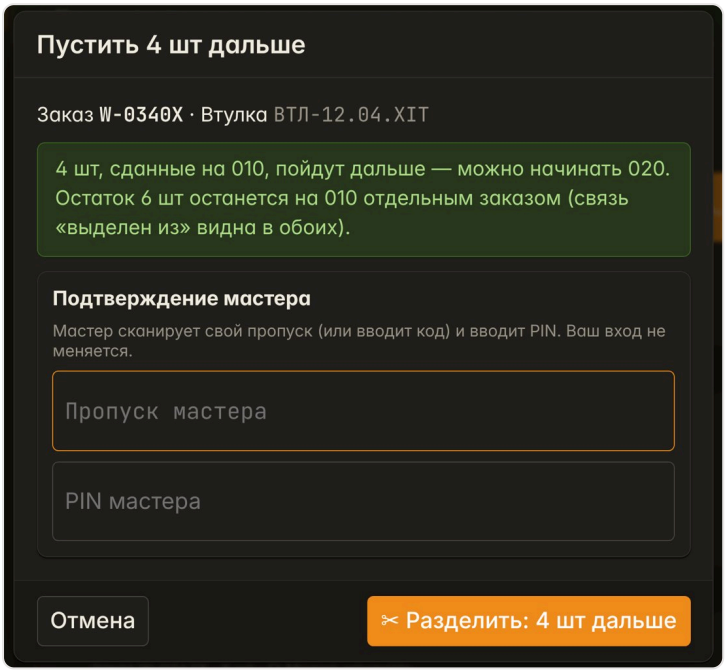
1. Выберите результат крупной кнопкой: ✓ **Сдать годные**, ⏸ Пауза, ⚠ Проблема, ↺ Переделка, ✕ Брак всей операции.
2. **Всего годных по операции** — кнопками − и + или цифрами. Это итог **с учётом уже сданного**: было сдано 4, сейчас сделали ещё 3 — ставьте 7.
3. Если годных меньше плана — выберите одну из двух карточек:
   - **«Сдать N шт — операция продолжается»**: остальное доделаете вы или сменщик. Выбирайте, если сомневаетесь.
   - **«Закончить на N шт»**: остальные детали по этой операции делаться не будут. Программа переспросит с цифрами: «Операция 020 будет закрыта на 7 из 10…» — «Да, закончить» или «← Назад».
4. **Есть брак?** — сколько деталей (в годные не входят), причина одним касанием, на какой операции допущен, фото по желанию. Годные сдаются как обычно, брак — актом с количеством (Отчёты → Акты о браке).

> **Защита от ошибок.** «Исполнитель» — ваше имя, его нельзя поменять. Указать «всего годных» меньше уже сданного нельзя (раньше опечатка «1» вместо «11» стирала сданные детали) — такую ошибку исправляет мастер.

38 ОПЕРАТОР

Пустить сданные дальше — прямо у станка

Раньше, чтобы следующая операция могла начаться до того, как предыдущая сдана вся, мастеру нужно было идти к ПК и делить заказ. Теперь это делается на планшете оператора за полминуты.



1. В блоке «Ждут предыдущую операцию» нажмите «✂ Пустить N шт дальше...».
2. Прочитайте, что произойдёт: сколько деталей пойдёт дальше и сколько останется отдельным заказом.
3. Если вы оператор — позовите мастера: он сканирует свой пропуск (или вводит код) и PIN.
4. «✂ Разделить» — следующую операцию можно начинать сразу.

> Неверный PIN или пропуск без права «Редактирование заказов» — отказ, заказ не меняется. В истории заказа видно, кто подтвердил у станка.

Рис. 4.5. Деление партии у станка: подтверждение мастера пропуском и PIN

Смена не открыта

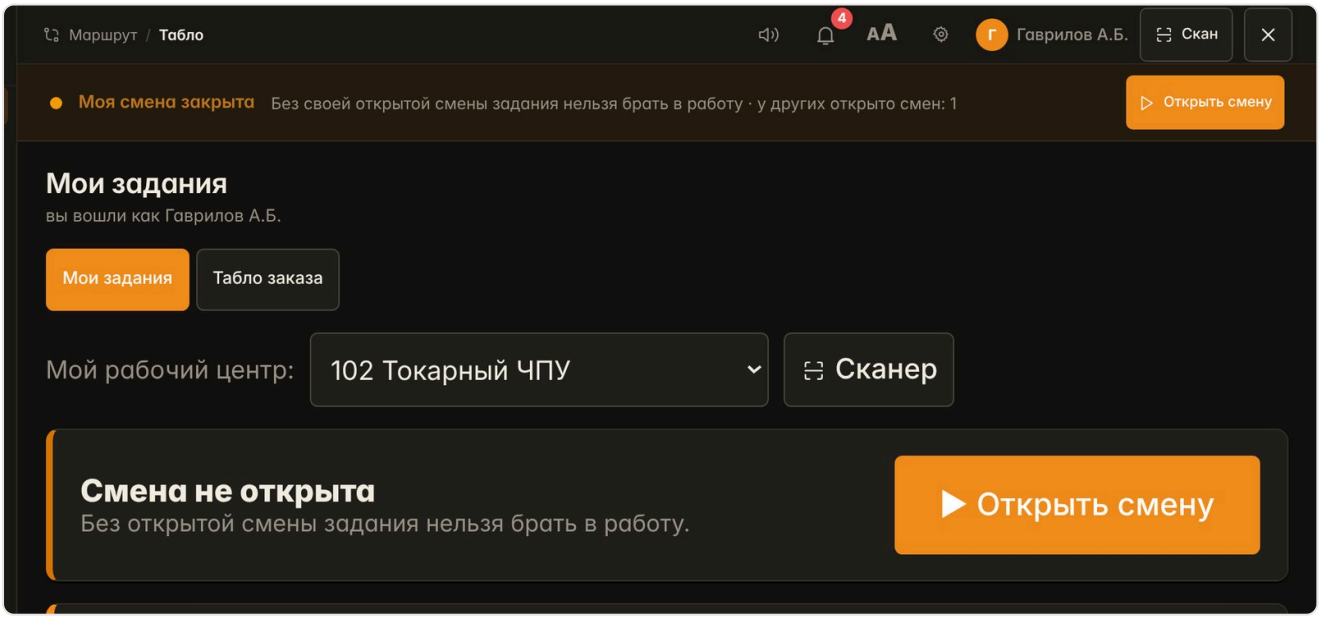


Рис. 4.6. Пока смена не открыта, «Мои задания» показывают одну большую кнопку

Без открытой смены брать задания в работу нельзя — так выработка и время всегда привязаны к смене. Нажмите «▶ Открыть смену» и выберите свой станок.

39 ОПЕРАТОР

Сканер: одно поле, крупный результат

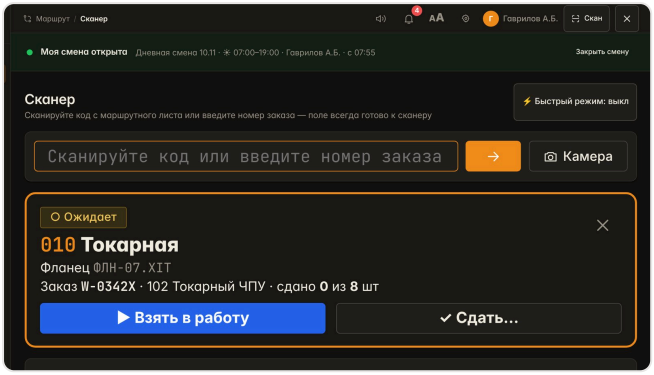


Рис. 4.7. Отсканирован код — карточка операции с крупными кнопками

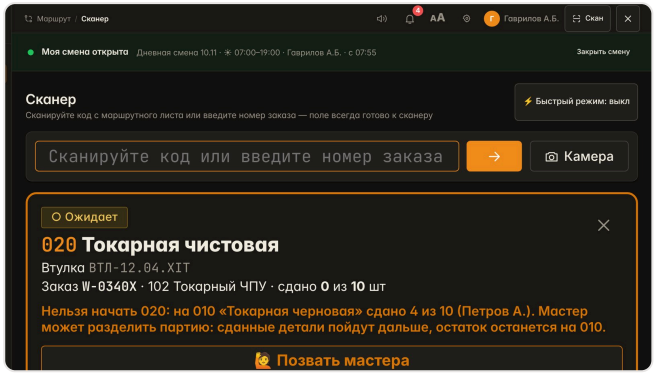


Рис. 4.8. Введён номер заказа — операция на вашем РЦ; ждёт предыдущую

Как пользоваться

1. **Одно поле для всего.** Отсканируйте код с маршрутного листа или введите номер заказа — программа сама поймёт. Отдельного поля «По номеру заказа» больше нет.
2. По номеру заказа сначала открывается **операция на вашем рабочем центре**: идущая, затем готовая к началу, затем ждущая предыдущую (с кнопкой «Позвать мастера»).
3. Поле **всегда в фокусе**: ручной сканер, работающий как клавиатура, попадает в него сразу — не нужно тыкать в поле перед каждым сканом.
4. Результат — крупная карточка: **«▶ Взять в работу»**, **«✓ Сдать...»**. Если операцию ведёт другой оператор или её начали меньше минуты назад — «Уже идёт у ... с 10:42» и «Всё равно сдать...» (защита от двойного скана).
5. **«📷 Камера»** — включается кнопкой, кадр во всю ширину. На планшете без ручного сканера наведите камеру на код.
6. **«У меня в работе»** — список ваших начатых операций: сдать одним касанием, без поиска листа.

> Тестовые QR-коды на экране сканера теперь видит только администратор — оператор больше не может случайно «отсканировать» чужую операцию касанием.

Отсканировали	Что покажет сканер
Код ждущей операции	«▶ Взять в работу» и «✓ Сдать...»
Предыдущая не закрыта	«Нельзя начать 020: на 010 сдано 4 из 10» и «🙋 Позвать мастера»
Идёт у другого	«Уже идёт у Иванов И. с 10:42» и «Всё равно сдать...»
Неизвестный код	«Операция не найдена» — проверьте лист или введите номер заказа

39 ОПЕРАТОР

Быстрый режим, нет связи, терминал участка

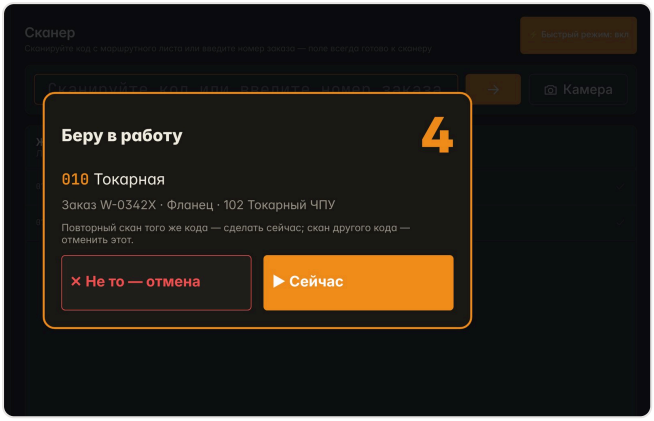


Рис. 4.9. Быстрый режим: отсчёт на весь экран, «× Не то — отмена» слева

Быстрый режим

Кнопка **«⚡ Быстрый режим»** вверху экрана. Скан сразу берёт операцию в работу или сдаёт её полностью через 5 секунд.

- Отсчёт — на весь экран, с номером операции, деталью и заказом.
- **Не та операция?** «× Не то — отмена» — крупно, слева.
- **Повторный скан того же кода** — сделать сразу. **Скан другого кода** — отменить этот и взять новый.
- Сдать не всё — «Другое кол-во» откроет окно сдачи.

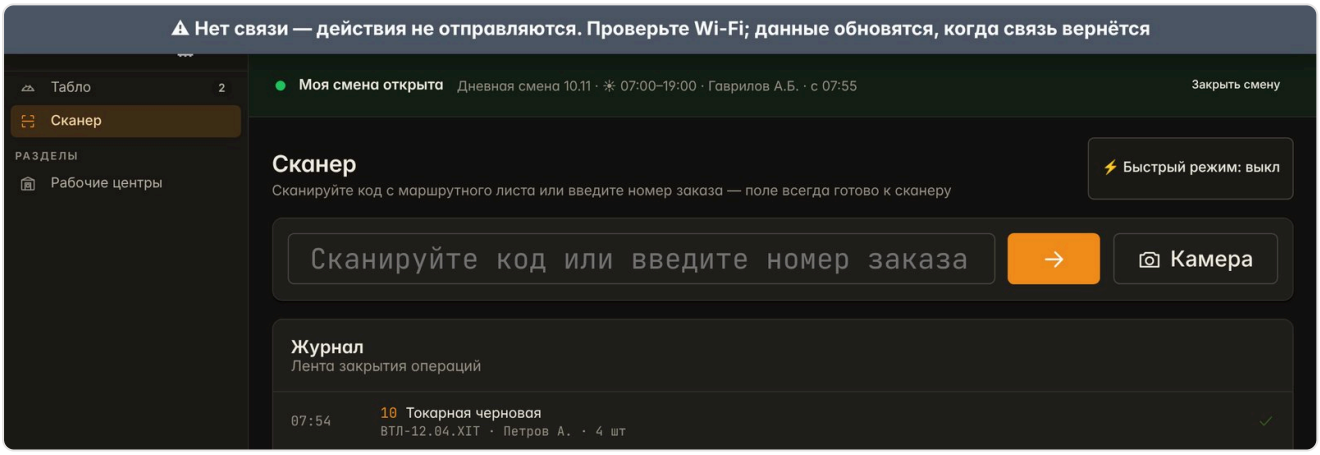


Рис. 4.10. Пропал Wi-Fi: полоса сверху на всех экранах

Нет связи

Если планшет потерял Wi-Fi, сверху появляется серая полоса **«Нет связи — действия не отправляются»**. Если в этот момент вы нажали «Сдать», программа прямо скажет: **«Нет связи — сдача НЕ отправлена. Повторите, когда появится связь»**. Когда связь вернётся — зелёная полоса «Связь восстановлена», данные на экране перечитываются. Не жмите «Сдать» по несколько раз «на всякий случай».

Терминал участка (общий планшет)

1. Мастер на планшете: «Мои задания» → **«🖥 Терминал участка...»** → включить и отметить станки этого терминала.
2. Станки показываются вкладками сверху — оператор выбирает свой одним касанием.
3. После простоя (по умолчанию 90 секунд) — 10 секунд предупреждения и выход из учётной записи, чтобы следующий не работал под чужим именем. Вход — по-прежнему пропуск и PIN.

40 МАСТЕР

Мастер: карточка заказа

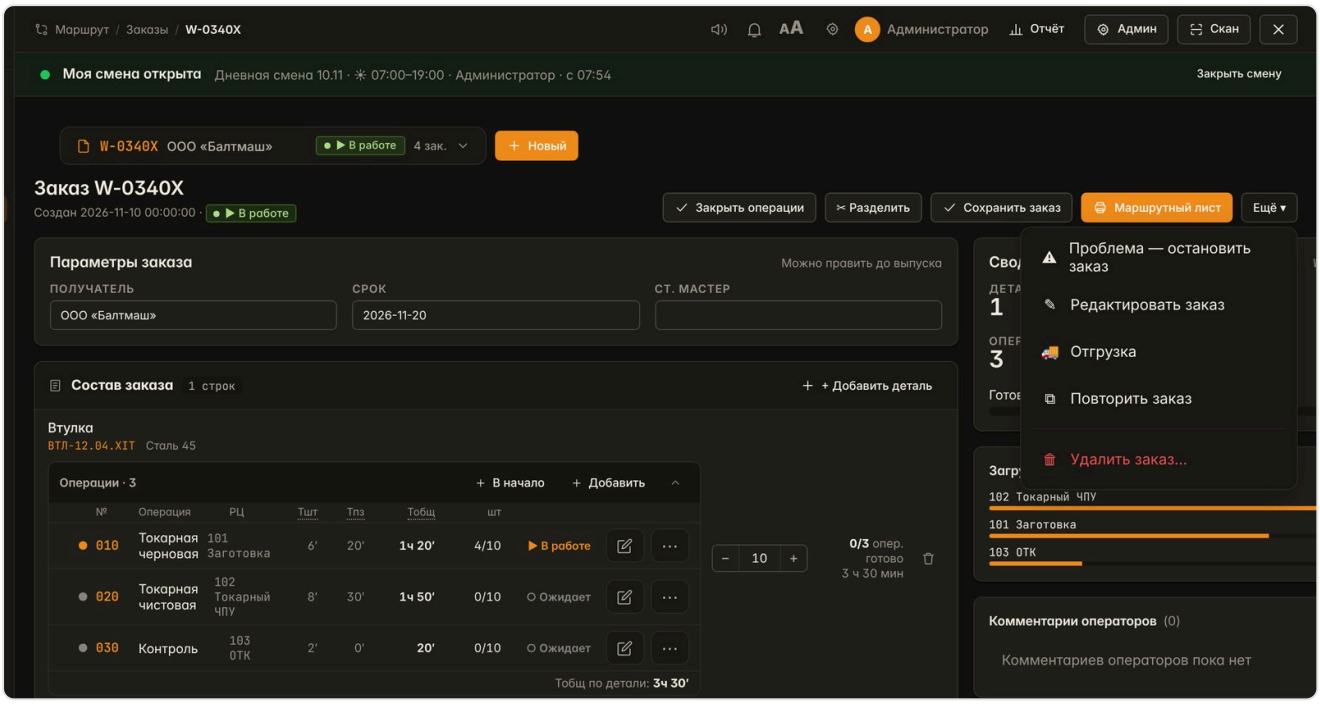


Рис. 4.11. Шапка карточки заказа: главные действия + «Ещё ▾»

В шапке — 2–3 главных действия по статусу заказа: в работе — «Закрыть операции», «✂ Разделить», «Маршрутный лист»; выполнен — «🚚 Отгрузить». Остальное — в меню **«Ещё ▾»**: Проблема, Редактировать, Отгрузка, Повторить, и отдельно красным — Удалить заказ. Кнопки больше не переносятся и не «гуляют» по экрану.

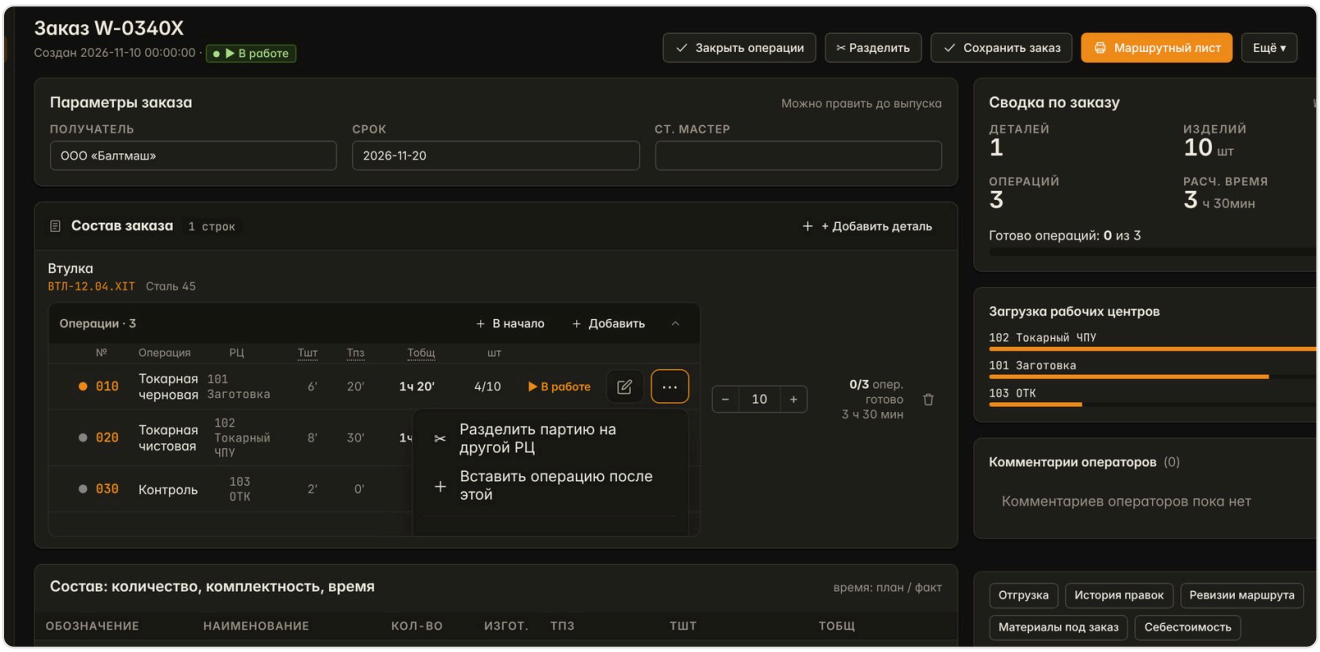


Рис. 4.12. Строка операции: «✎» и меню «⋯» вместо пяти мелких значков

В строке операции крупно только **«✎ Изменить»** и **«⋯»**. В меню: разделить партию на другой РЦ, отдать в кооперацию, объединить часть, вставить операцию после этой и — после черты, красным — «Удалить операцию...». Удаление спрашивает номер и название операции, а если по детали уже идёт работа — переспрашивает ещё раз.

40 МАСТЕР

Закрытие операций галочкой

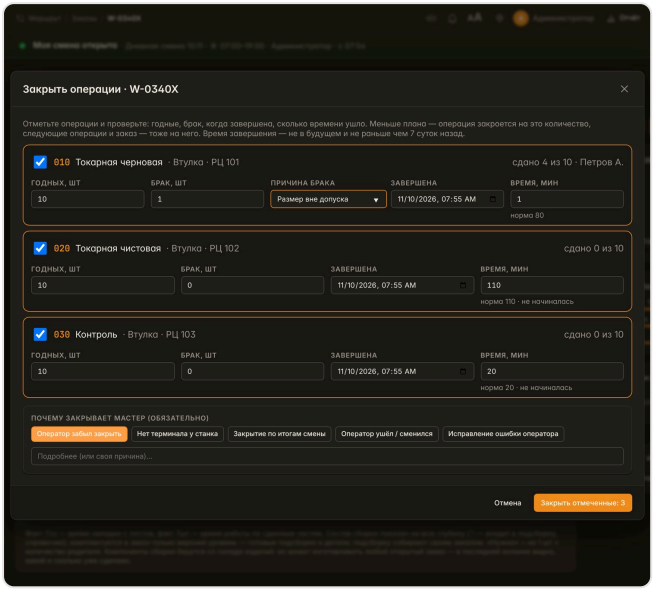


Рис. 4.13. «Закрыть операции»: у отмеченной операции — годные, брак, время завершения и потраченное время; внизу — причина

Где: карточка заказа → **«Закрыть операции»**, или «Рабочие центры» → «🧾 Хвосты смены» → «Закрыть сданное».

У каждой отмеченной операции

- **Годных, шт** — меньше плана: операция закроется на это количество, следующие операции и заказ — тоже.
- **Брак, шт** и **причина** — по браку создаётся акт с количеством.
- **Завершена** — дата и время, когда операция закончилась на самом деле. Не в будущем, не раньше начала операции и **не старше 7 суток**.
- **Время, мин** — подставлено по факту (от начала до «Завершена»), рядом норма. Поменяйте, если знаете точнее.

Почему закрывает мастер — обязательно

Быстрые кнопки: «Оператор забыл закрыть», «Нет терминала у станка», «Закрытие по итогам смены», «Оператор ушёл / сменился», «Исправление ошибки оператора» — или своя причина.

Всё попадает в **историю заказа**: кто закрыл, почему, во сколько завершена операция и сколько минут ушло. В «Закрытых операциях РЦ» видно указанное мастером время.

Закрытие из обычного окна сдачи

Если мастер или администратор сдаёт операцию, которую вёл другой, в окне сдачи включается флажок **«Закрываю как мастер (за оператора)»**: выберите причину и, если нужно, время завершения. Свою операцию мастер сдаёт как обычно — флажок можно снять.

Окно «Сколько времени потрачено?»

Появляется у мастера только если факт отличается от нормы больше порога (по умолчанию 20 %, Админ-панель → Настройки; 0 — спрашивать всегда). В окне — норма, факт и причина отклонения одним касанием («Наладка дольше», «Брак материала», «Ждал кран/погрузчик», «Норма завышена»...) — это данные технологу для пересмотра норм.

41 МАСТЕР · РУКОВОДИТЕЛЬ

Хвосты смены, вызовы, ТВ, метрики

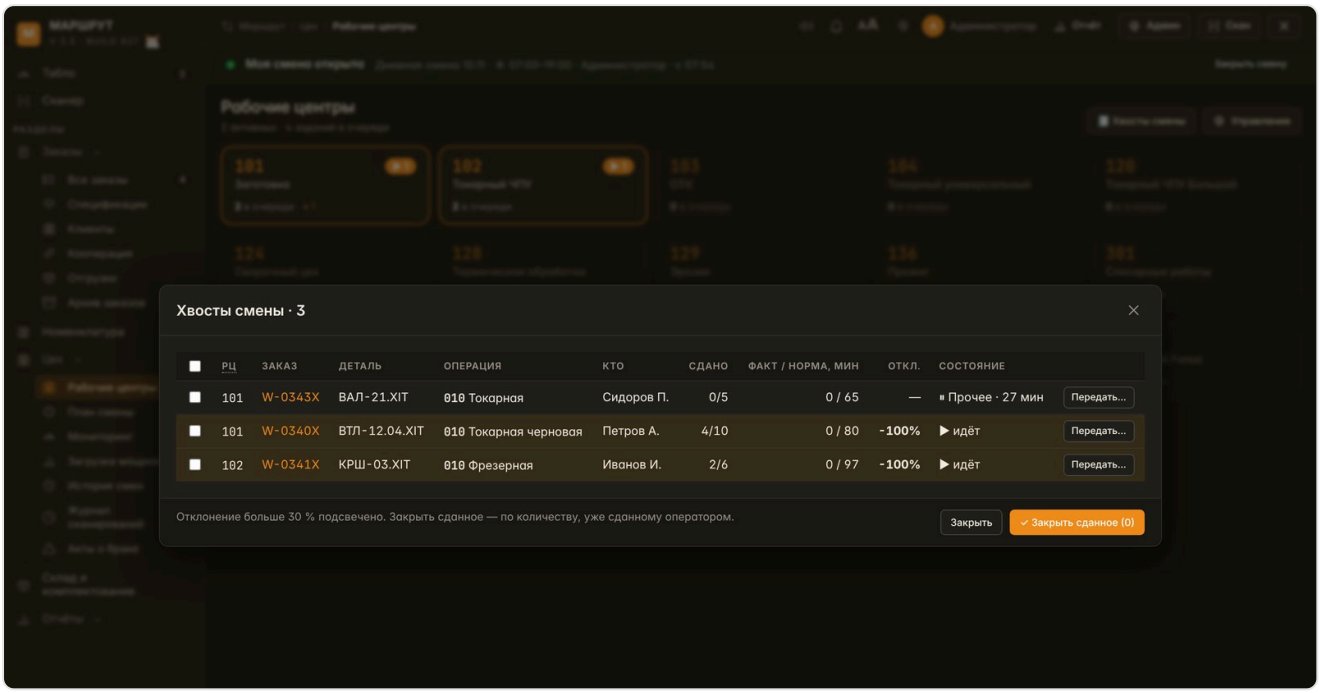


Рис. 4.14. «Хвосты смены»: все начатые и запауженные операции цеха

Хвосты смены

«Рабочие центры» → «🧾 **Хвосты смены»**: все начатые и стоящие на паузе операции цеха одной таблицей — кто, сдано, факт против нормы на сданное, отклонение (больше 30 % подсвечено), причина паузы. Отметьте галочками → «✓ Закрыть сданное» (окно мастера, см. раздел 40) или «Передать...» сменщику.

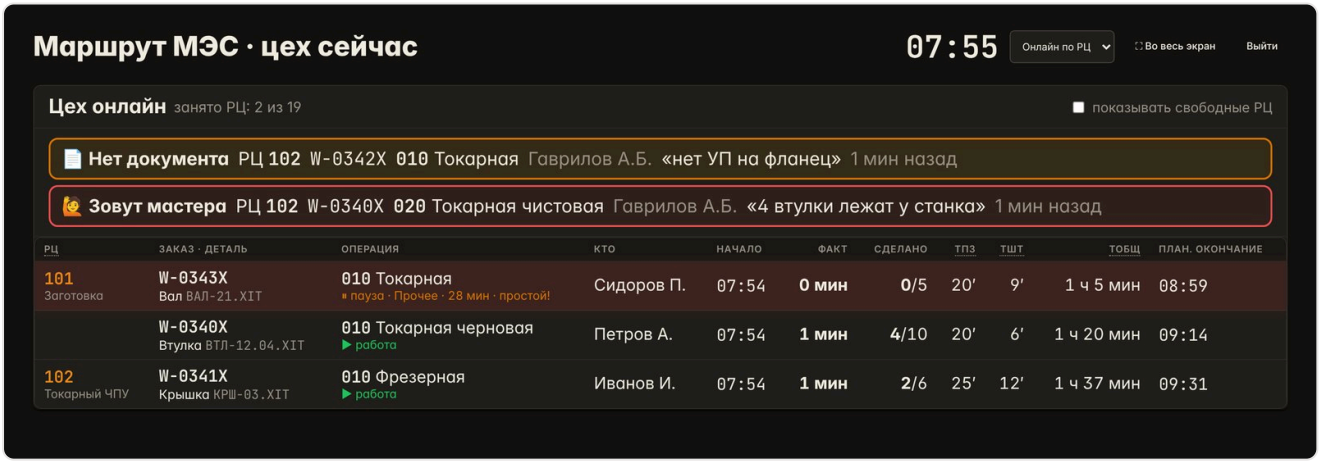


Рис. 4.15. ТВ «Цех онлайн»: вызовы сверху, долгий простой — красной строкой

Вызовы и «андон»

- «🙋 **Зовут мастера»** и «📄 **Нет документа»** видны сверху в «Цех сейчас» и на ТВ, пока мастер не нажмёт «✓ Отработано». Новый вызов — со звуком.
- Пауза дольше 15 минут (настраивается) — строка мигает красным: «пауза · 27 мин · простой!». Новый простой — звук на ТВ.

41 РУКОВОДИТЕЛЬ

Метрики интерфейса

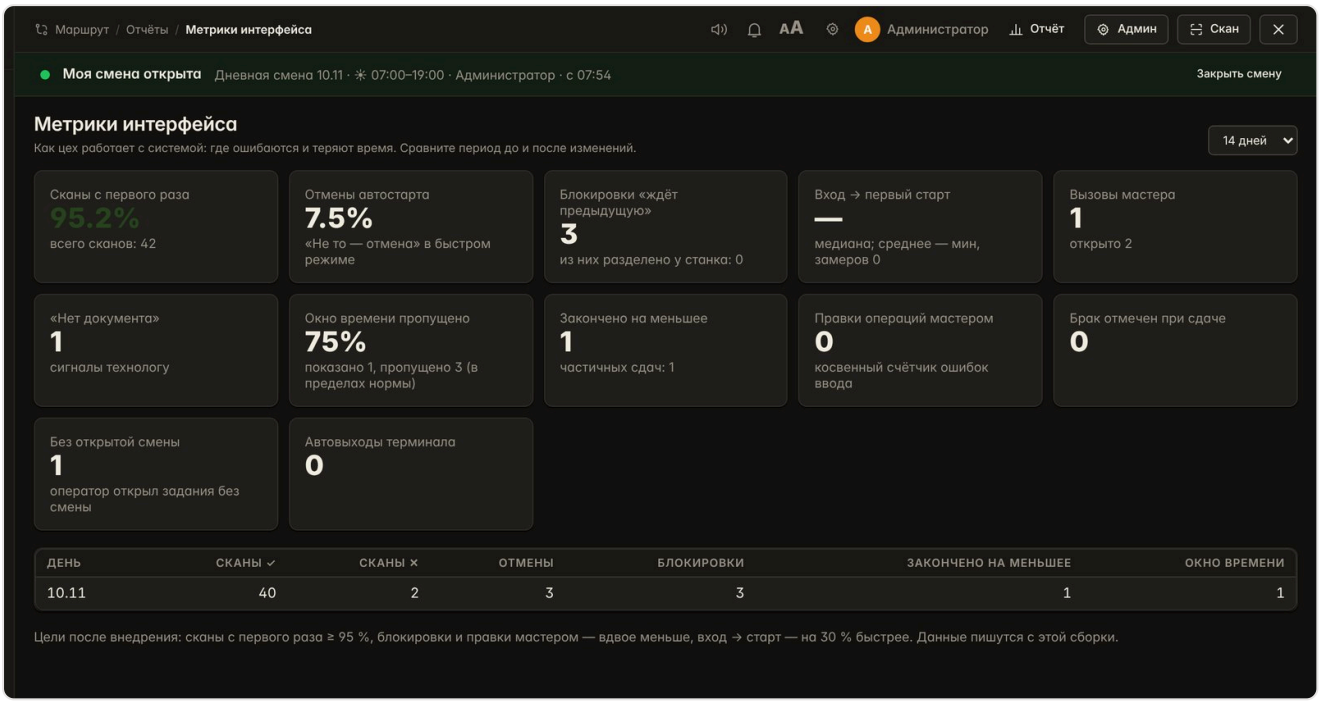


Рис. 4.16. Отчёты → «Метрики интерфейса»

Отчёт показывает, как цех работает с программой: где ошибаются и теряют время. Снимите **базовую линию за 1–2 недели**, потом сравнивайте период до и после обучения или изменений.

Метрика	Что значит	Цель
Сканы с первого раза	Доля сканов, которые нашли операцию	≥ 95 %
Отмены автостарта	Как часто в быстром режиме жмут «Не то — отмена»	снижается
Блокировки «ждёт предыдущую»	Сколько раз станок упирался в незакрытую предыдущую операцию; рядом — сколько разделено у станка	вдвое меньше
Вход → первый старт	Медиана минут от входа оператора до начала первой операции	на 30 % быстрее
Вызовы мастера	Сколько и как быстро отработаны	реакция ≤ 5 мин
Окно времени пропущено	Доля закрытий, где факт в пределах нормы и окно не показывалось	—
Закончено на меньшее	Операции, закрытые на количество меньше плана	разбирать каждую
Правки операций мастером	Косвенный счётчик ошибок ввода	вдвое меньше

> Данные пишутся начиная со сборки 826. Отчёт видят руководители (мастер, начальник цеха, администратор).

Спецификации, деление заказа, отгрузка

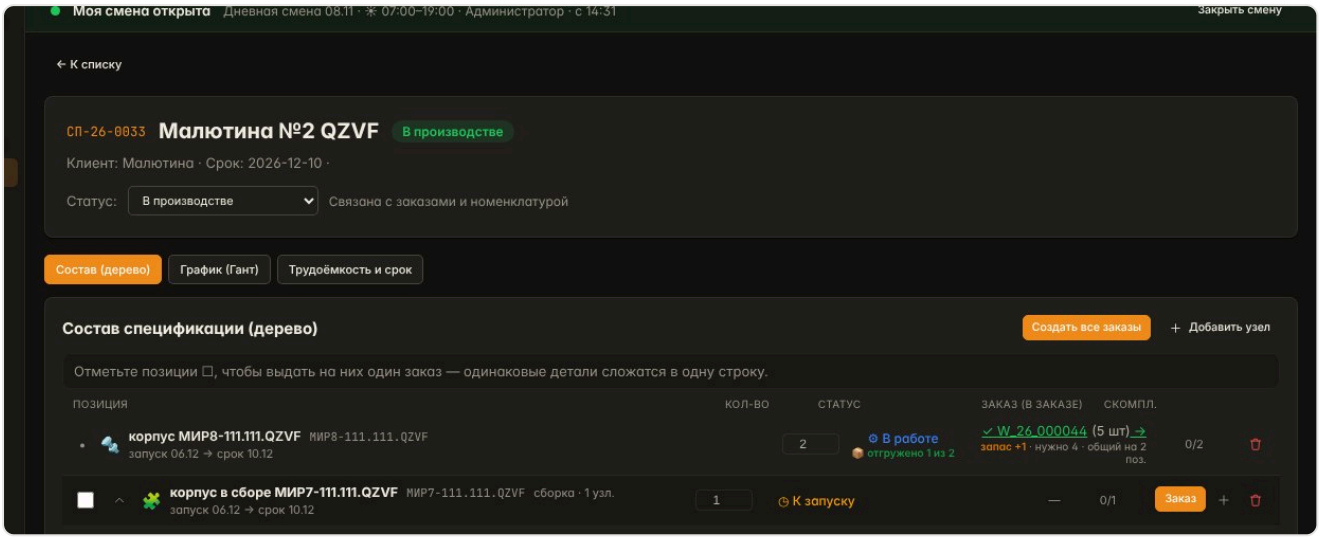


Рис. 4.17. Спецификация: галочки у позиций, «(N шт)» у заказа, «запас / не хватает», «Скомпл.»

Спецификация (сборка 825)

- **Один заказ на несколько позиций:** отметьте позиции галочками → «Создать заказ на выбранные». Одинаковые детали с разных уровней складываются в одну строку.
- «Создать все заказы» — можно объединить одинаковые детали в **общий заказ** («общий на N поз.»).
- У заказа в дереве — **«(N шт)»**, сравнение с потребностью: «запас +N» или «не хватает N». Колонка «Скомпл.» — сколько уже собрано под эту спецификацию.
- В карточке заказа — **«← К спецификации»** и чип спецификации, к которой относится заказ.

Деление заказа

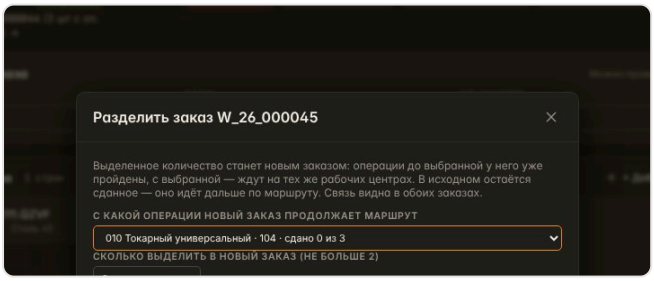


Рис. 4.18. «Разделить заказ»: с какой операции и сколько

Карточка заказа → «✂ Разделить»: часть количества — новым заказом. Пример: на токарной сдано 4 из 10 — четыре идут дальше, шесть остаются на токарке. В обоих заказах видна связь «выделен из» / «выделены».

Отгрузка

- Перед кнопкой «Отгрузить» — блок **«Что уйдёт»**: N шт с производства (уйдут из приёмки, на склад не попадут) или со склада изделий; «нельзя N шт: доступно M»; «до полного заказа не хватает N».
- Статус «Отгружен» ставится только через отгрузку с количеством; из архива заказ открывается и отгружается так же.

43 ДЛЯ ВСЕХ

Даты и сроки: задним числом нельзя

Срок и дата запуска заказа, срок спецификации и срок возврата из кооперации — **не раньше сегодняшнего дня** и только с реальным годом **2000–2100**.

Что ввели	Что скажет программа
Срок вчера	«Срок: 07.11.2026 — задним числом нельзя (сегодня 08.11.2026)»
Год 1111 или 2206	«Срок: год 1111 — проверьте дату (допустимо 2000–2100)»
Запуск позже срока	«Дата запуска … позже срока …»
Правите просроченный заказ, срок не трогаете	Сохраняется — не изменённый срок проверку не проходит
Администратор ставит прошлую дату	«Внести задним числом?» → «Да» — изменение записывается в журнал действий

> Дату создания заказа ставит сервер — подменить её из браузера больше нельзя. Заказ без деталей или с несуществующей деталью не создаётся.

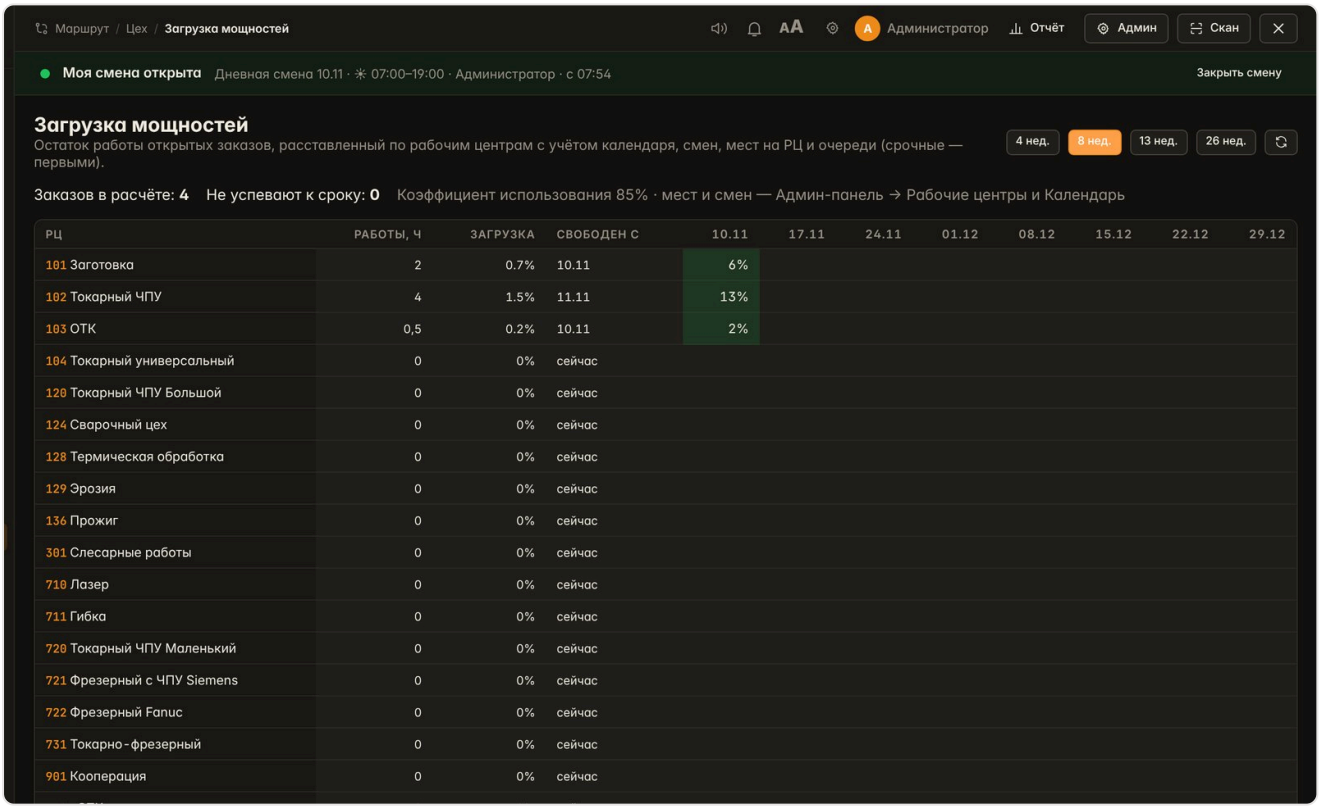


Рис. 4.19. «Загрузка мощностей»: срок с годом, если он не текущий; у готового заказа опоздание «—»

Если в базе уже есть нелепый срок

Раньше можно было сохранить, например, 11.11.1111 — и «Загрузка мощностей» показывала опоздание «+334195 дн.». Теперь такой срок помечен «неверный срок — исправьте в заказе». Администратор может найти все такие заказы запросом из раздела 44 и исправить срок в карточке.

Время завершения операции

Мастер, закрывая операцию за оператора, может указать, когда она завершилась: не в будущем, не раньше начала операции и не старше 7 суток.

44 АДМИНИСТРАТОР

Администратору: вход, настройки, обновление

Вход (сборка 824)

- На экране входа — «показать пароль», предупреждения о Caps Lock и русской раскладке, понятная подсказка при ошибке.
- Проблемы со входом решаются с сервера: `bash setup.sh auth users` — список пользователей, `auth login-check` — проверить пару логин/пароль, `auth reset-password` — новый пароль, `auth unlock` — снять блокировку после неудачных попыток.

Настройки цеха (Админ-панель → Настройки)

Настройка	По умолчанию	Что делает
Окно «Сколько времени потрачено?» при отклонении больше, %	20	У мастера окно — только если факт расходится с нормой больше порога; 0 — всегда
Простой до «андона» на ТВ, мин	15	Пауза дольше — красная строка и звук на табло
Терминал участка: автовыход через, с	90	Не меньше 30; включается на планшете

Обновление до 827

1. `bash setup.sh update`. Миграции: 110 (связи деления заказа), 111 (вызовы с рабочих мест, метрики интерфейса, количество в актах о браке, три настройки). Существующие данные не меняются.
2. Найти нелепые сроки: `SELECT number, due_date FROM orders WHERE YEAR(due_date) < 2000 OR YEAR(due_date) > 2100;` — исправить в карточке заказа.
3. Распечатать новые памятки (разделы 34–37) и повесить у станков.
4. Через 1–2 недели — посмотреть «Метрики интерфейса» и сравнить с первыми днями.

Что важно объяснить людям

Кому	Что изменилось в привычках
Операторам	Одно поле сканера; «всего годных» — с учётом уже сданного; брак — в окне сдачи; «Позвать мастера» вместо похода к ПК
Мастерам	Закрывая чужую операцию — указывать причину и время завершения; редкие действия — в «Ещё ▾» и «⋯»
Всем	Прошлые сроки не принимаются; если очень нужно — к администратору

Бруно

2024 — 17 ИЮЛЯ 2026



Оранжево-белый. Без хвоста. С самым добрым сердцем.

Спасённый кот, который прожил с нами два счастливых года. Большая часть «Маршрута» написана под его мурчание — и пиксельный Бруно теперь живёт в углу программы, рядом с номером версии. Нажмите на него.

В приюте его прозвали «снайпером» — попадал ровно в миску. Хороший оператор тоже попадает ровно в норму.

Если у вас есть домашнее животное — обнимите его сегодня.

maximovskiy.tech/bruno