

ПОЗАКАЗНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Руководство пользователя

Система позаказного производства: расчёт себестоимости, ведение заказа через цех, отклонение плана и факта в деньгах.

Разделов	10
Составлено	18.09.2026

СОДЕРЖАНИЕ

01 О системе

02 Словарь

03 Справочники

04 Техническая карта

05 Заказ

06 Материал и склад

07 Цех

08 План и факт

09 Роли и права

10 Начало работы

О системе

Система позаказного производства: считает, во что обойдётся заказ, ведёт его через цех и показывает, где план разошёлся с фактом и на сколько рублей.

Для кого

Для производства, которое делает **под заказ**, а не на склад: партии разные, исполнения разные, и цена каждого заказа считается заново. Мебель, металлоконструкции, полимерные профили — устройство одно и то же, различаются только данные.

Людей в системе трое, и каждый видит своё:

кто	что делает	видит деньги
Директор	принимает заказы, правит техкарты, смотрит отклонения	да
Кладовщик	заводит материалы, оформляет приход, выдаёт в заказ, принимает отходы	закупку и списание
Мастер участка	видит сменное задание, отмечает работу	нет

Мастер не видит денег вовсе — ни себестоимости, ни расценок. Это правило, а не настройка: на экране любая сумма читается как деньги предприятия, и «показывать только свою выработку» его не спасает.

Что система делает

1. **Хранит техкарту изделия** — не чертёж, а правило: из чего собирается, кто и сколько работает, что меняется от исполнения.
2. **Разбирает заказ на задачи** — по узлам, участкам и этапам, с учётом брака на каждом уровне.
3. **Считает плановую себестоимость** — по статьям, до того как заказ принят.
4. **Ведёт материал** — приход партиями, выдача в заказ, возврат отходов.
5. **Держит цеховую доску** — очередь по сроку, отметка выполнения, частичная сдача партии.
6. **Показывает отклонение в деньгах** — план против факта, с разбором на подорожание и перерасход.

Чего система не делает — намеренно

Это не список недоделок. Каждый пункт обсуждался и был оставлен за границей, потому что стоит дорого, а нужен не всем:

- **Раскрой и нестинг.** Система знает расход и обрезь по норме, но не раскладывает детали по листу.
- **MRP и APS.** Очередь считается по сроку и загрузке участков; полноценного планирования закупок и расписания станков нет.
- **Мерный учёт остатков.** Склад знает «620 погонных метров», а не «103 хлыста и обрезок два метра». Для производств, где деловой остаток — деньги, это делается при внедрении под конкретный техпроцесс.
- **Расчёт зарплаты.** Расценка есть, наряды и начисления — нет.
- **ОТК как процесс.** Брак отмечается количеством, отдельного маршрута разбирательства нет.
- **Обмен с 1С.** Данные живут здесь; интеграция — отдельная работа.

Разговор о границах честнее длинного списка возможностей: он показывает, что систему проектировали под конкретное производство, а не собирали из всего, что бывает.

Как устроен путь заказа

справочники → техкарта → приём заказа → запуск в цех → выдача материала
→ отметки в цеху → сдача заказа → отклонение план/факт

Порядок жёсткий слева направо: операции нужен участок, детали — материал, техкарте — и то и другое, заказу — техкарта. Начать с середины нельзя, и система об этом говорит прямо, а не отказывает молча.

Словарь

Термины в интерфейсе — те же, что в цеху. Здесь собрано, что именно система понимает под каждым, потому что расхождение в одном слове разворачивает всю калькуляцию.

Время и нормы

Тпз — подготовительно-заключительное время. Наладка: смена фильеры, установка пресс-формы, выход линии на режим. Входит в заказ **один раз на всю партию**, сколько бы штук в ней ни было. Именно Тпз делает единицу в мелком заказе дороже, и именно этим объясняется, почему за десять штук просят почти столько же, сколько за сто.

Тшт — штучное время. Сколько уходит на одну единицу. Умножается на количество.

Время задачи = Тпз + Тшт × количество.

Расценка, ₽/шт. Сдельная оплата исполнителю за единицу. Может быть нулевой: на линии работают по повременке, и тогда труд считается через ставку участка.

Ставка участка, ₽/час. Зарплата плюс накладные на час работы участка. Главное число участка: именно оно идёт в себестоимость.

Мест и смена. Сколько постов работают параллельно и сколько длится смена. Нужны, чтобы очередь считалась в сменах: двенадцать часов работы на одном посту и на трёх — разный срок.

Количество

Потребность — сколько нужно сдать.

Запуск — сколько нужно запустить, чтобы сдать потребность, с учётом брака:

$$\text{запуск} = \text{потребность} / (1 - \text{доля брака})$$

Не «умножить на 1 + процент». При 4% брака на сотню запускают 105 штук, а не 104 — так считают нормировщики, и на партии в тысячу разница уже заметна.

Брак **мультипликативен вверх по уровням**: если бракуется и деталь, и узел, в который она входит, запуск детали растёт дважды.

Штучное и делимое. Заготовку запускают целыми штуками (8,25 каркаса — это 9), расходник остаётся дробным (0,45 кг клея так и остаётся). Решает единица предмета, а не подпись на экране.

Состав изделия

Техкарта — правило, по которому изделие разбирается на работу и материал. Не документ, а параметрическая спецификация: одна карта на все исполнения.

Опция — то, чем исполнения различаются: да/нет, выбор из списка или число (длина, ширина, количество секций).

Правило разборки — «при таком условии добавить вот это в таком количестве». Добавить можно операцию, деталь, узел или материал напрямую. Количество задаётся числом или выражением по опциям: `1000 / длина` , `1 + 40 / длина` .

Узел (полуфабрикат) — часть изделия со своей техкартой. В дереве состава его видно внутри изделия, но правится он отдельным документом. Глубина вложенности не ограничена.

Деталь — штучная заготовка из одного материала со своей нормой расхода и своим процентом брака.

Прямой расход материала — материал, который идёт в изделие без промежуточной детали: клей, плёнка, порошок. У прямого расхода брака нет, потери закладывают в саму норму.

Этап — номер у правила, задающий порядок: задача этапа 1 не уйдёт в цех, пока не закрыт этап 0 того же узла. Отдельной сущности у этапа нет, это номер.

Цех

Передел — этап обработки на своём участке. Резка, гибка, сварка, зачистка — четыре передела одного узла.

Задел — сколько предыдущий передел уже передал следующему. Считается **долей, а не штуками**: у переделов разные количества (992 заготовки → 124 каркаса), и сравнивать их в штуках нечем.

Передача частями — разрешение отдавать работу следующему переделу, не закрывая всю партию. Свойство поставщика, а не потребителя: из печи, ванны и окрасочной камеры партия выходит целиком, и это физика, а не настройка учёта.

Частичная сдача — «сделали 7 из 10». Задача остаётся в работе с остатком, а сделанное уже посчитано. Смена редко кончается ровно на границе партии.

Материал и деньги

Партия материала — одна закупка со своей ценой и датой. Списывается сначала та, что лежит дольше (FIFO).

Плановая цена материала идёт за последней закупкой, пока её не задали руками.

Возвратные отходы — обрезь и брак, которые возвращаются на склад и уменьшают себестоимость заказа. Оцениваются **по цене возможного использования**, а не по цене сырья: дроблёнка вдвое дешевле гранулята. В калькуляции это единственная статья со знаком минус.

Отклонение — разница плана и факта в рублях. По материалам раскладывается на **закупку** (подорожало у поставщика) и **расход** (перерасходовали в цеху) — это разные разговоры и разные виноватые.

Снимок плана. При приёме заказа разборка и калькуляция фиксируются. Дальше правка техкарты не меняет уже принятый заказ: план — то, о чём договаривались.

Справочники

Раздел **Справочники** и раздел **Материалы** — то, с чего начинается пустая система. Порядок жёсткий: операции нужен участок, детали — материал, техкарте — и то и другое.

Как устроен экран

Таблица справочника **читается**: в ней стоят значения, а не поля ввода. Так на вопрос «почём эта труба» отвечает строка, а не поле, в котором цену можно случайно стереть.

Строка правится **карточкой сбоку** — щёлкните название или карандаш в конце строки. В карточке все поля этой строки, пояснения к ним и кнопка удаления; стрелками внизу переходят к соседней строке, не возвращаясь в таблицу, — так справочник заполняют подряд.

«Готово» закрывает карточку, но **в базу ничего не пишет**: правки уходят туда кнопкой «Сохранить» внизу раздела. Пока они не сохранены, там же стоит счётчик — сколько строк уже поправлено.

Участки

Справочники → Участки

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Название	как участок зовут в цеху: Смесительный, Экструзионная линия
Ставка, ₽/час	зарплата плюс накладные на час работы участка
Мест	сколько человек или постов работают параллельно
Смена, ч	длительность смены

Ставка идёт прямо в себестоимость — это главное число участка. Места и смена нужны очереди: без них «двенадцать часов работы» не превращается в срок. Из них же берётся явка участка за день — «2 человека по 8 часов»: мастер уточняет её на доске только в день, который отличался.

Ниже списка — **учёт труда**: откуда берётся факт времени. «По выполнению норм» — мастер отмечает только количество, а часы дня берутся из явки участка; «время в каждой отметке» — минуты вписываются в отметку. Подробно в главе «Цех». Меняет директор; прошлые отметки остаются с тем источником времени, с которым их записали.

Материалы

Материалы — карточка материала живёт на складе, рядом с остатком и приходами: это один предмет и один хозяин.

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Название	как в накладной
Единица	та, в которой покупаете и считаете расход
Плановая цена, ₽	за единицу; по ней считается план заказа
Отход возвращается в	материал-приёмник, если отход возвратный
Выход возврата	сколько единиц приёмника даёт единица отхода

Единица выбирается из списка, а не пишется руками. «пог.м», «пог. м» и «м.п.» — для системы три разные единицы, и расход детали начинает читаться неверно. Заметно это становится только в себестоимости, когда искать причину уже поздно.

Выход возврата — одно число на две задачи: и доля годного, и пересчёт единиц. Один погонный метр обрезки трубы 40×40 — это 2,3 кг лома. Сколько пыли даст дробилка, знает технолог; физики в системе нет, это норма человека, как процент брака.

Пустое поле приёмника означает безвозвратный отход — так по умолчанию.

Операции

Справочники → Операции

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Участок	где выполняется
Тпз, мин	наладка на партию, один раз
Тшт, мин	штучное время, на каждую единицу
Расценка, ₽/шт	сдельная оплата; ноль, если повременка

Рядом стоит колонка «На партию 10 шт» — во что превращается норма. Если у операции есть наладка, не ставьте её в ноль: именно она отвечает на вопрос, почему мелкий заказ невыгоден.

Нормы из справочника — **значения по умолчанию**. У конкретного изделия они переопределяются в техкарте: одна и та же «Резка» на трубе 25×25 и на трубе 60×40 идёт разное время.

Детали

Справочники → Детали

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Материал	из чего делается
Расход на 1 шт	в единицах материала
Брак, %	доля, уходящая в брак на этой детали
Раскрой	размеры заготовки и детали, ширина реза

Колонка «Запуск на 100» показывает, сколько надо запустить, чтобы сдать сотню.

В полимерном производстве штучных заготовок может не быть вовсе: всё, что не узел, идёт прямым расходом по рецептуре. Пустой раздел здесь — нормальное состояние, а не недоделка.

Раскрой

Если заполнены размеры, расход считается раскроем, а не нормой:

- **Целыми** — из заготовки выходит целое число деталей, остаток уходит в отход. Заказ платит за весь хлыст.
- **Долей** — остаток пойдёт другим деталям, заказ платит свой кусок и пропил.

Разница ощутимая: труба 40×40 по 385 ₽/м на одной и той же детали даёт 2204 ₽ «целыми» против 1541 ₽ «долей».

Пропил и обрезок — разное. Пропил это пыль, он не вернётся никогда. Обрезок — кусок, он едет в дробилку или в лом и входит в возвратные отходы.

Что система не даст сделать

Три места, где обычно ждут подвоха от «самописного»:

1. **Сослаться на несуществующее.** Операция без участка, деталь без материала, правило на удалённую опцию — система скажет по-русски, где чинить.
2. **Удалить занятое.** У строк, которые используются техкартами или заказами, в карточке вместо кнопки удаления стоит пометка «в работе».
3. **Переписать факт.** Правка справочников пересчитает планы только тех заказов, где цех ещё ничего не закрыл и материал не выдан.

Каждый раздел справочников сохраняется своей кнопкой — правки соседних вкладок она не трогает.

Техническая карта

Техкарта — список изделий деревом: изделие, под ним его узлы, под узлом — его. Узел, который входит в несколько изделий, стоит под каждым и подписан «общий»; узел, который не входит никуда, лежит внизу в группе «узлы вне изделий». Поиск — по части названия либо по обозначению. Карта открывается по названию, правится кнопкой «править»; новое изделие заводится кнопкой «Новое изделие», из выгрузки САПР — кнопкой «Из САПР».

Техкарта отвечает на один вопрос: **что происходит с изделием от сырья до отгрузки** — и делает это так, чтобы ответ пересчитывался при смене исполнения.

Изделие

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Название	как изделие зовут в переписке с заказчиком
Обозначение	по чертежу, ЕСКД: ОБ150-001
Единица	в чём продаётся: шт, пог.м, м ² , компл
Это узел	галочка: карта описывает не изделие, а часть другого
Брак узла, %	доля брака на сборке самого изделия
Названия этапов	подписи переделов: Погонаж · Резка и торцы · Контроль

Единица не подпись, а расчёт: заказ на 47,5 пог.м так и останется 47,5, а не поднимется до 48 — панель режут по месту. У штучной клипсы наоборот.

Опции

Чем исполнения различаются. Три вида:

- **да/нет** — «подлокотники», «антибактериальное исполнение»;
- **список** — «цвет: серый / белый / колеровка по RAL»;
- **число** — «длина отрезка, мм», «количество секций».

Опции меняют **состав**, а не только цену. Цвет подменяет пигмент в рецептуре, недисполнение добавляет строку, отказ от покраски убирает и операцию, и порошок.

Правила разборки

Правило — это «при таком условии добавить вот это в таком количестве».

ЧАСТЬ ПРАВИЛА	ЧТО ЗАДАЁТ
Что добавить	операцию, деталь, узел или материал напрямую
Условие	при каком выборе опций правило срабатывает
Количество	число или выражение по опциям
Этап	порядок: этап 1 ждёт закрытия этапа 0
Нормы	Тпз, Тшт и расценка этого изделия, поверх справочника
Отдаёт частями	можно ли передавать следующему переделу до конца партии

Выражения количества

Количество считается **на одну единицу изделия**; на партию система умножает сама. В выражении доступны опции по их ключам:

1	— одна штука на изделие
1000 / длина	— сколько отрезков в погонном метре
1 + 40 / длина	— метр профиля плюс припуск на рез
0.10 * (1 + 30 / длина)	— килограммы на метр с припуском
ceil(ширина / 600) * 2	— по две стойки на каждые 600 мм
4 + 2 * подлокотники	— ножки, и ещё две, если подлокотники включены

Что можно писать:

Числа	с точкой: 0.715 , 1000 ; запятая не принимается
Опции	по ключу одним словом, кириллица допустима: длина , цвет_каркаса
Действия	+ - * / и скобки
Функции	ceil() вверх, floor() вниз, round() к ближайшему, max(a, b) , min(a, b)
Опция «да/нет»	входит как 1 или 0
Опция-список	только если её значения — числа; «серый»/«белый» в формулу не ставят — для этого варианты по условию

Чего нет: сравнений и «если» (длина > 2000 ? ...), степени, процентов, ссылки на количество в заказе. Ошибка формулы — «неизвестная опция», «не закрыта скобка», «отрицательное количество» — показывается под строкой сразу.

Округление вверх (ceil) важно там, где считаются целые предметы: половины стойки не бывает.

Варианты по условию

У одного правила может быть несколько вариантов: «если цвет серый — пигмент серый, если белый — белый». Это одна строка рецептуры с подменой материала, а не три почти одинаковых правила.

Нормы принадлежат техкарте

Норма времени у **предмета**, а не у справочника. «Резка» в справочнике — общая операция со средними цифрами; в карте панели у неё свои Тпз и Тшт. Поэтому переопределение норм стоит прямо в правиле.

Состав и деньги справа

Пока правите карту, справа считается состав при текущих опциях и плановая себестоимость единицы. Строки без подсветки — правила, которые при этом выборе не сработали: видно не только что вошло, но и что могло бы войти.

Три уровня строгости

Система различает, насколько всё плохо:

что	когда	что можно
Ошибка	ссылка на несуществующее, цикл в составе	сохранить нельзя
Не проставлено	у операции нет нормы времени	сохранить можно, заказ принять нельзя
Замечание	нулевой Тпз там, где наладка обычно есть	можно всё, но сказано вслух

Разница не формальная: «не поставлено» — это обычное состояние карты в работе, а не ошибка, и запрещать сохранение было бы враньём.

Удаление

Карту, по которой есть принятые заказы, удалить нельзя — она уже часть договорённости. Узел, который входит в другие изделия, тоже: система назовёт, куда именно он входит.

Заказ

Заказы — портфель: что принято, что в цеху, что сдано, что закрыто. Новый заказ — кнопка «принять заказ».

Над таблицей — фильтр. Поиск ищет по номеру, заказчику и изделию (если изделие нашлось во второй позиции комплекта, состав раскроется сам). Переключатель состояния: все, в плане, в цеху, сданы, закрыты. Две кнопки про беды цеха: «не успеваем» (впритык, не успеваем, срок прошёл) и «нет материала». Список «сейчас на участке...» оставляет заказы, у которых на этом участке начали и не закрыли. Условия складываются: «в цеху» + «нет материала» — только те, у кого обе беды разом. Фильтр записан в адресе страницы: ссылку с ним можно послать мастеру, а после захода в заказ и возврата назад срез останется.

Приём

Заказ — это **то, что заказал клиент**, а не одно изделие: в нём несколько позиций, у каждой своё изделие, количество и исполнение.

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Заказчик	кому везём
Срок	дата, к которой обязались
Позиция	изделие + количество + опции

Номер система предлагает сама, сквозной по году: ОБ-2026-003 после ОБ-2026-002. По номеру сразу видно, сколько заказов прошло.

Поменяйте количество и посмотрите на сумму. Наладка входит в заказ один раз на всю партию, поэтому единица в мелком заказе дороже. Это и есть ответ на вопрос «почему вы за десять штук просите почти столько же».

Пока позиция выбрана, справа видно плановую калькуляцию по статьям и остаток материала на складе — свободный, то есть за вычетом обещанного другим принятым заказам. Обещать срок, зная, что материала нет, значит обещать наугад.

Плановая калькуляция

Считается **до** того, как заказ принят, и раскладывается по статьям:

материалы (по плановым ценам)
– возвратные отходы (по цене возможного использования)
+ труд (время × ставка участка)
= себестоимость

Возврат — единственная статья со знаком минус. Материалы при этом остаются **брутто**: «сырья на 100, из них 8 вернулось» и «сырья на 92» — разные разговоры, и первый честнее.

При приёме разборка фиксируется снимком. Дальше правка техкарты не трогает уже принятый заказ.

Принят — ещё не запущен

Принятый заказ лежит **в плане**: его можно пересчитать, поправить под ним техкарту, отказаться. На доску цеха он попадёт только кнопкой **«Запустить в производство»** — и с этого момента план становится обязательством, а задачи появляются у мастеров.

Вернуть в план можно, пока цех ничего не закрыл и материал не выдан.

Успеваем или нет

В карточке заказа стоит панель срока. Она отвечает не «сколько работы в заказе», а «успеваем ли»: сколько смен до срока и сколько смен работы стоит на каждом участке — **вместе с чужими заказами, которые сдаются раньше**.

Очередь считается по сроку, а не по номеру: заказ, принятый позже, но с более близкой датой, встаёт впереди.

Там же видно дефицит: если материала на складе меньше, чем нужно позициям заказа, это сказано до отгрузки, а не в её день.

Ведомость на выдачу

В карточке заказа — что и сколько нужно выдать по норме, и что уже выдано. Количество подставлено по норме, но правится: выдали больше — так и запишется, и перерасход будет виден в отклонении.

Пока материал не выдан, факт по нему равен плану: цена берётся из справочника, а не из настоящей закупки.

Ход работ

Список отметок по дням: кто, когда, сколько и по какой строке маршрута. На длинном заказе общий процент готовности не отвечает на вопрос «где мы сейчас» — а этот список отвечает.

Сдача

Заказ становится сданным **сам**, когда закрыта вся работа. Отдельной галочки нет: вернут отметку в цеху — заказ вернётся в работу. Сдача считается, а не хранится, поэтому она не может

разойтись с тем, что на самом деле сделано.

Закрытие

Сдача — событие цеха, закрытие — решение владельца. Когда заказ сдан, в правой колонке появляется **итог заказа**: три числа рядом — плановая себестоимость, фактическая и то, что выставили заказчику. Сумму счёта можно записать при закрытии или позже.

Кнопка «Закрыть заказ» фиксирует факт: отметки, выдачи и возвраты по заказу больше не принимаются — цифра план-факта, которую уже обсудили, не поедет от «поправленной» отметки через месяц. Закрыть можно только сданный заказ. Открыть обратно можно — ошибки бывают.

Со счётом система отвечает на главный вопрос: **заказ принёс** = счёт – факт, маржа от счёта. Рядом — что обещал план при том же счёте: видно, куда делась разница.

Закрытые заказы уходят из портфеля в свою таблицу ниже: закрыт когда, план, факт, выставлено, принёс — и сумма «принесли» по всем закрытым. Заказ без записанного счёта помечен ссылкой «записать счёт».

Материал и склад

Раздел **Материалы** — рабочее место кладовщика: очередь выдачи в цех, приходы, карточки, остатки.

Приход

Кнопка «Оприходовать» открывает накладную сбоку. Дата и поставщик — одни на документ, строк — сколько привезли: труба, лист и крепёж с одной машины оформляются одним заходом. Каждая строка ложится **отдельной партией** со своей ценой.

ПОЛЕ	ЧТО ЗНАЧИТ
Дата прихода	одна на накладную; по ней идёт очередь списания
Поставщик, накладная	необязательно, просто чтобы помнить
Материал и количество	строка накладной: что и сколько пришло
Цена, ₽ за единицу	цена именно этой закупки; пусто — по плановой

Ошибка в одной строке не пропускает накладную на склад частями: сначала проверяются все строки, потом пишутся все.

Списывается сначала та партия, что лежит дольше — FIFO. Отсюда и берётся разница между планом и фактом по материалам: заказ съедает не справочную цену, а конкретную закупку.

Плановая цена материала идёт за последней закупкой. Вписали её руками — она замрёт, пока не вернёте «по закупке».

Пока приходов нет, выдавать в заказ нечего, и материалы в отклонении остаются равными плану.

Выдача

Выдача живёт там, где работает кладовщик: в **«Материалах»**, блоком «Выдать в цех» первым на странице — запущенные заказы, где материал ещё не выдан, ближний срок первым. Та же ведомость есть и в карточке заказа.

Количество подставлено по норме, но правится. Выдали больше — так и запишется: перерасход увидит директор в отклонении, и это разговор про цех, а не про закупку.

Норма в ведомости — уже то, что можно отвесить: килограммы и метры округлены вверх до 10 г и до сантиметра, штуки — до целого. План считается по этому же числу, поэтому выдача ровно по ведомости не оставляет копеек «отклонения» ни по цене, ни по расходу.

Материал списывается на ту позицию заказа, в чьей норме он стоит. Иначе отклонение некому предъявить.

Возвратные отходы

Обрезь, брак и литники, которые возвращаются на склад и **уменьшают себестоимость заказа**.

Как это устроено:

1. У материала указан **приёмник** — обычный материал справочника, а не особая сущность. У дроблёнки своя цена, свой остаток, своё место в рецептуре, и сданное расходуется дальше как всякий материал.
2. Указан **выход возврата** — сколько единиц приёмника даёт единица отхода.
3. При сдаче отходов создаётся партия приёмника, а в калькуляции заказа появляется строка со знаком минус.

Оценка — **по цене возможного использования**, а не по цене сырья. Композиция обходится в 171 ₽/кг, дроблёнка из неё идёт обратно в смесь по 75: возврат экономит, но не бесплатен. Считать возврат по цене сырья значило бы дарить заказу деньги, которых нет.

Возврат не двигает плановую цену приёмника, хотя обычный приход двигает: возврат сам этой ценой оценён, иначе вышел бы замкнутый круг.

Что именно возвращается

Годная доля считается **по всей цепочке**, а не по одной строке: если бракуется и деталь, и узел над ней, потери множатся. Формула строки:

$$\begin{aligned} &(\text{расход на штуку} - \text{пропил}) \times \text{запуск} \times (1 - \text{годная доля}) \\ &+ \text{обрезок} \times \text{запуск} \times \text{годная доля} \end{aligned}$$

Обрезок годных деталей входит в возврат; обрезок забракованных уже посчитан вместе со всей заготовкой. Пропил не возвращается никогда — это пыль.

Технологические ограничения — это данные

ПВХ, АБС и полиамид в одну дробилку не идут: смешанная дроблёнка не льётся и не экструдирована. Поэтому у каждого сырья свой приёмник со своей ценой — тремя строками справочника, а не тремя ветками в программе.

Деловой остаток

Система знает «620 погонных метров», а не «103 хлыста и обрезок два метра». Если хлыст 6 м режут по 4 м, остаток 2 м — это **та же труба**, а не лом, и на другом заказе он пойдёт в дело.

Сейчас это выражается переключателем раскроя «целыми / долей», то есть через деньги: «целыми» — пристроить некуда, заказ платит весь хлыст; «долей» — остаток уйдёт другим деталям, заказ платит свой кусок и пропил. Подпись раскроя говорит об этом прямо.

Мерный учёт остатков — кусок со своей длиной на складе — делается при внедрении под конкретный техпроцесс. У экструзионщика он не нужен вовсе, и платить за кнопки, которые не нажимают, незачем.

Цех

Цех — сменное задание. Мастер видит весь цех, своя колонка выделена рамкой и открывается первой; директор видит то же самое.

Участки стоят колонками **в ряд, в порядке техпроцесса** — как заказ идёт по цеху: смешение → экструзия → резка → контроль. Колонки одной высоты, каждая крутится сама, доска крутится вбок.

Задание в колонке — три строки: заказ и изделие, операция, **сколько осталось**. Ни одной кнопки. Щелчок открывает карточку сбоку: кто держит, норма и факт, отметка, журнал отметок, отмена. Схемы маршрута на карточке нет: что до и что после — это соседние колонки. Отметили — карточка на доске обновилась на месте; закрыли партию целиком — задание ушло в «сделано за смену», а на следующем участке его задание перестало ждать.

Задание, которое ждёт предыдущий передел, показано приглушённым, а не спрятано: видно, что дальше будут ещё этапы и кто их держит.

Денег на этом экране нет вовсе, если смотрит мастер: ни себестоимости, ни расценок, ни начисленного. Ему нужно что и сколько сделать.

Очередь

Задания отсортированы **по сроку заказа**, а не по номеру: мастер не выбирает, что важнее, — он видит порядок.

В шапке колонки — сколько работы осталось на смену с учётом постов участка. Двенадцать часов на одном посту и на трёх — разный срок, и очередь считает это сама.

Карточка задания

В карточке: заказ и срок, что делаем, сколько нужно, сколько времени по норме.

Отметка исполнения — сразу в карточке, нажимать «в работу» заранее не нужно: сколько изготовлено, кто делал, сколько в брак. Первая отметка сама переводит задачу в работу, отметка на весь остаток — закрывает.

Если работу начали, а отмечать пока нечего (длинная партия, отметка будет к концу смены), есть ссылка **взять в работу без отметки** — на доске задача покажется начатой.

Откуда берётся время

Человек у станка не знает, сколько ушло именно на эту партию: за смену он делал три работы попеременно, ждал заготовки, ходил за инструментом. Спросить его — значит получить норму, подписанную как факт. Поэтому по умолчанию система время **не спрашивает**, а выводит из двух вещей, которые известны точно.

Сколько сдано — это в отметке, и это проверит следующий передел.

Сколько людей и часов было на участке — явка. В обычный день она берётся из справочника участка сама: мест × смена, «2 человека по 8 часов». Мастер не делает ничего. Часы раскладываются по отметкам дня пропорционально нормам, а отношение нормо-часов к часам присутствия — **выполнение норм** участка за смену: 65 % значит, что участок сделал за смену работы на 65 % своего времени.

Если день отличался — заболел, ушли раньше, вышли трое вместо двух, — мастер уточняет явку в блоке «сделано за смену»: сколько вышли и по сколько часов. Часы пишутся как везде — «4,5», а не в минутах. Явка со справочника помечена «по справочнику», уточнённая — «уточнил мастер». Уточнение можно поправить — часы разложатся заново.

Это режим **«по выполнению норм»**. Второй режим — **«время в каждой отметке»**: мастер вписывает минуты сам. Он нужен там, где время задачи известно точно — со станка или по наряду. Переключается в [Справочники → Участки](#), прошлые отметки при этом не пересчитываются.

Пишите факт как есть, не подгоняя под норму. Ради расхождения всё и затевалось: система, в которой факт всегда равен плану, не отвечает ни на один вопрос.

Сделали не всю партию

Впишите, сколько сделали: задача останется в работе с остатком, а сделанное уже посчитается. Смена редко кончается ровно на границе партии.

Отметки копят журнал: кто, когда, сколько. Готовность заказа считается по трудоёмкости с учётом частично сданных задач — иначе смена, в которую сделали 7 штук из 10, не двигала бы прогресс вообще.

Что держит задачу

Задача заблокирована, пока не готово то, из чего её делают:

- **предыдущий этап** того же узла — сварка ждёт резку;
- **узел** — обивка ждёт, пока соберут заготовку сиденья.

Система называет блокировщиков поимённо, а не пишет «недоступно».

Передача партии частями

Следующий передел не обязан ждать, пока предыдущий закроет всю партию: сколько передали — столько и можно брать в работу.

Задел считается долей, а не штуками. У переделов разные количества: 992 заготовки → 496 ножек → 124 каркаса. Доступное считается так:

доступно = $\min(\text{сдано} / \text{потребность по каждому предыдущему этапу}) \times \text{своя потребность}$

Держит самый отстающий передел. Накормить только один недостаточно: если резка прошла половину, а гибка четверть, сварке доступна четверть — 31 каркас из 124, а не 62.

Штучное округляется вниз: 8,25 каркаса — это 8. Делимое остаётся дробным.

Разрешение отдавать частями — **свойство поставщика**, а не потребителя, и стоит оно у строки техкарты. Из печи, ванны и окрасочной камеры партия выходит целиком: это физика процесса, а не правило учёта. По умолчанию — не отдаёт.

Если мастер впишет больше, чем ему передали, система примет столько, сколько передано, и **скажет об этом**. Молча срезать нельзя: мастер видел на руках больше.

Там, где предыдущий передел закрыт полностью, потолка нет: перевыполнение по запуску законно.

Выработка за смену

Внизу колонки — что участок сдал **сегодня**, по заказам; у каждой отметки кнопка «изменить» — открыть задание, поправить отметку или вернуть в очередь. Считается по отметкам, а не по закрытым задачам: партию закрывают за две-три смены, и «сделал сегодня 7 из 10» — такая же работа, как закрытая строка.

Сегодняшний день берётся с сервера: страница рисуется дважды, и по часам браузера выработка прыгала бы на границе суток.

Выдача материала

Выдачи на доске нет: очередь выдачи живёт в разделе **Материалы**, где кладовщик работает, — и в карточке заказа.

План и факт

Отклонение в деньгах — единственный отчёт системы. Всё остальное заводится ради него.

Смотреть его нужно **в карточке заказа**: там план, факт и разница по статьям.

Откуда берётся факт

СТАТЬЯ	ПЛАН	ФАКТ
Труд	норма времени × ставка участка	время отметок × ставка: часы явки участка, разложенные по отметкам, либо вписанные мастером — см. режим учёта труда в главе «Цех»
Материалы	норма расхода × плановая цена	выданное количество × цена партий, из которых списали
Возвратные отходы	норма выхода × цена приёмника	принятое количество × цена приёмника

Пока цех ничего не отметил, факт по труду равен нулю, а не плану. Пока материал не выдан, факт по нему равен плану — цена берётся справочная.

В режиме «по выполнению норм» под таблицей стоит **выполнение норм по участкам**: из каких смен сложился факт по труду и с каким коэффициентом. Ниже 100 % — участок работает медленнее нормы или норма занижена; выше — быстрее или норма завышена. Если явка в сменах взята по справочнику, а не уточнена мастером, рядом об этом сказано: вышли не все — коэффициент занижен, пока мастер не поправит явку на доске.

Материалы: подорожание и перерасход — разное

Отклонение по материалам раскладывается на два:

- **по закупке** — цена партии отличается от плановой. Подорожало у поставщика.
- **по расходу** — выдали больше или меньше нормы. Это про цех.

Смешивать их нельзя: в первом случае разговор с закупкой, во втором — с мастером. Один общий минус не отвечает ни на один из этих вопросов.

Готовность

Считается **по трудоёмкости**, а не по числу задач: закрытая десятиминутная зачистка и шестичасовая сварка — разный прогресс. Частично сданные задачи входят своей долей.

Почему план бывает оптимистичнее факта

Две причины, которые стоит знать заранее, — обе честные:

Наладка при частичной передаче. Если сборка стартовала на двенадцати штуках и добрала ещё шесть, наладка реально ушла дважды, а в плане она одна: задачу мы намеренно не расщепляем, иначе Тпз задваивался бы на бумаге или пришлось бы раздавать половинки норм. Это место, которое уточняется у конкретного заказчика.

Округление запуска вверх на мелких партиях. Заказ на одну раму даёт столько же лома, сколько на шесть: любой процент брака поднимает запуск узла с одного до двух. В цеху на одну раму второе основание «на брак» не запускают — там переделывают. На мелких партиях себестоимость от этого завышена.

Что нельзя переписать

Факт защищён: правка техкарты и справочников пересчитывает планы **только** тех заказов, где цех ещё ничего не закрыл и материал не выдан. Заказ, по которому уже работали, остаётся со своим снимком плана — иначе отклонение можно было бы «починить» задним числом, и отчёт перестал бы что-либо значить.

Цену списания задним числом тоже не поправить: она взята из партии, которую реально списали.

Роли и права

В системе трое, и каждый видит только своё. Переключатель ролей стоит в боковой полосе — в установке заказчика на его месте будет вход по логину, а проверки прав уже написаны так, что менять их не придётся.

Кто что может

ПРАВО	ДИРЕКТОР	КЛАДОВЩИК	МАСТЕР УЧАСТКА
Видеть деньги: себестоимость, расценки, отклонения	✓	—	—
Принимать заказы и менять их состав	✓	—	—
Править техкарты, опции, нормы	✓	—	—
Отмечать выполнение работы	✓	—	✓
Видеть весь цех, а не только свой участок	✓	—	✓
Приход материала, выдача, приём отходов	✓	✓	—

Директор

Видит всё. Принимает заказы, правит техкарты, запускает в производство, смотрит отклонения. Может посмотреть цеховую доску глазами любого участка — это нужно, чтобы понимать, где узкое место.

Кладовщик

Его круг — материал: завести карточку, оформить приход, выдать в заказ, принять обратно отходы. Справочник материалов принадлежит ему, а не технологу: человек, который оформляет накладную, должен мочь поправить в ней единицу измерения.

Деньги у него свои, и это не противоречие: закупочная цена и цена списания — его работа, он их и вводит. Себестоимость заказа, отклонение и расценки — не его.

Цеховую доску он видит, потому что выдаёт по ней материал, но закрывать чужую работу ему нечем.

Мастер участка

Видит сменное задание и отмечает работу: взял, сделал столько-то, ушло столько-то времени, столько в брак. По умолчанию открыт его участок.

Чужие участки ему видны — и это по работе. Его передел стоит в цепочке, и «успеют ли нарезать к моей смене» — вопрос, на который мастер должен отвечать сам, а не звонком в соседний пролёт. Закрывать чужую работу он при этом не может: за отметку отвечает отдельное право.

Денег не видит вовсе — ни на своём участке, ни на чужом. Пробовали показывать сдельную выработку как «свои, а не предприятия» деньги — на экране это всё равно читается как деньги, и правило перестаёт быть правилом.

Как это устроено внутри

Нигде в системе не написано «если директор». Спрашивают всегда **право**, а не роль: «можно ли видеть деньги», «можно ли отмечать работу». Поэтому появление четвёртой роли — технолога, начальника участка, контролёра ОТК — это строка в таблице прав, а не правка сотни экранов.

Так же появился кладовщик: одной строкой, без единого условия в интерфейсе.

Начало работы

Первый заход

Ссылка на стенд открывается страницей «о системе»: какие вопросы она решает, откуда берутся ответы и чего она не делает. Стенд — кнопкой «Открыть стенд»; с этого момента у посетителя своя копия данных. Вернуться к странице можно ссылкой «о системе» под бейджем стенда.

Пошаговое обучение

В боковой полосе есть кнопка **обучение**. Она проводит по системе за восемнадцать шагов: изделие → заказ → материал → цех → деньги. Подсказка встаёт рядом с тем самым полем, о котором говорит, роль переключается сама.

Прервать можно на любом шаге — кнопкой «пропустить» или клавишей **Esc**. Стрелки ← → листают шаги. Место в обучении запоминается: закрыли браузер, вернулись — продолжится с того же шага.

Путь с нуля

Порядок жёсткий: операции нужен участок, детали — материал, техкарте — и то и другое.

1. **Участки** — где работают и по какой ставке.
2. **Материалы** — что покупаем, в чём меряем, почём.
3. **Приход материала** — иначе выдавать в заказ нечего.
4. **Операции** — нормы времени и расценки.
5. **Детали** — расход материала и процент брака (в полимерах может не понадобится).
6. **Техкарта** — опции, правила, этапы.
7. **Заказ** — количество, исполнение, срок.
8. **Цех** — отметка работы, потом отклонение в заказе.

Пустые экраны не тупик: если изделий ещё нет, приём заказа объяснит, с чего начать, вместо ошибки.

Демонстрационный стенд

У стенда два состояния, переключаются на странице **состояние стенда**:

- **Примеры** — заведённое производство: участки, материалы, техкарты с опциями, заказы, по одному уже идёт работа. Годится, чтобы посмотреть систему за десять минут.
- **Пустой цех** — ничего нет. Для тех, кто хочет пройти путь сам, от справочника до отметки в цеху, и понять, сколько стоит запустить систему на своих данных.

У каждого посетителя стенда своя копия: чужие правки вашу работу не затронут. **Сохраните ссылку на свой стенд** со страницы состояния — по ней вы вернётесь к своим данным из другого браузера. Без ссылки другой браузер откроет чистый стенд: он вас не узнает.

Сброс стенда к примерам стирает всё, что вы завели, и спрашивает подтверждение.

Частые вопросы

Почему мелкий заказ такой дорогой? Из-за Тпз: наладка входит в заказ один раз на всю партию. Поменяйте количество в приёме заказа и посмотрите, как меняется цена единицы.

Почему запуск больше потребности? Брак. Запуск = потребность / (1 – доля брака), и по уровням состава он множится.

Почему факт по материалам равен плану? Материал ещё не выдан. Пока выдачи нет, система считает по справочной цене.

Почему следующий участок не может начать? Либо предыдущий этап не закрыт и не отдаёт частями, либо не готов узел. Система назовёт, кто именно держит.

Почему сдача заказа не отмечается кнопкой? Она считается: заказ сдан, когда закрыта вся работа. Вернут отметку в цеху — вернётся и заказ.