



ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ

**Повышения производительности труда на
участке укладки гофрированного картона.**



январь 2021

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.РФ

Оглавление

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ	3
1. Подготовка к реализации	7
2. Анализ текущего состояния.....	7
2.1. Хронометраж работы операторов.....	7
2.2. Выявление потерь.....	8
3. Разработка и внедрение целевого состояния.	9
3.1 Внедрение улучшений в потоке	9
3.2 Перебалансировка и переход к целевой расстановке персонала	11
ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	26

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ

Используйте хештэги, чтобы найти похожие типовые решения на IT-платформе в разделе База знаний: #Картонная упаковка #Тульская область #Пензенская область #Курская область #ФЦК #2021 #Производство

Типовые решения для процесса укладки гофрированного картона

18 января 2021

V Общая информация:

Вид деятельности

17.21 Производство гофрированной бумаги и картона, бумажной и картонной тары

Технологический процесс

Укладка

Инструменты бережливого производства

[Система сигнализации Андон, Стандартизированная работа, 5С.](#)

Основные цели внедрения

Укладка гофрокартона представляет собой финишную технологическую операцию преобразования исходного сырья в продукцию для реализации. Несмотря на то, что процесс изготовления гофрокартона автоматизирован процесс укладки гофрокартона на паллет происходит в ручном режиме с использованием ручного труда при этом задействовано большое количество операторов, что увеличивает себестоимость конечного продукта и уменьшает прибыль компании. Заработная плата в себестоимости изготовления упаковочного картона составляет около 9%, поэтому проекты по повышению операционной эффективности, устранению простоев операторов, лишних операций и переходов могут принести значительные экономические эффекты.

От стабильности работы участка напрямую зависит стабильность отгрузки заказов потребителю. Работа участка, в свою очередь, зависит от наличия достаточного количества работников и оптимальности установленного им темпа работы. Одним из предлагаемых улучшений, направленным на снижение утомляемости операторов, является стандартизация работы персонала в соответствии с временем такта.

Типовые проблемы

Проблема	Причина
Высокая трудоемкость процесса	Наличие в процессе ненужных операций по перекладке и промежуточной транспортировке продукции, лишних переходов операторов, простоев по причине отсутствия материалов и полуфабрикатов

	приводит к необходимости привлекать дополнительный персонал.
Образование излишних запасов	Удаленность операций между собой приводит к необходимости производить дополнительные операции по укладке продукта в промежуточное место хранения и дальнейшей транспортировке на следующую операцию.
Низкая выработка	Неупорядоченное размещение заготовки, полуфабриката и готовой продукции на территории участка приводит к загромождению рабочего пространства операторов, затратам времени на поиск необходимого, ошибкам при смене материалов.

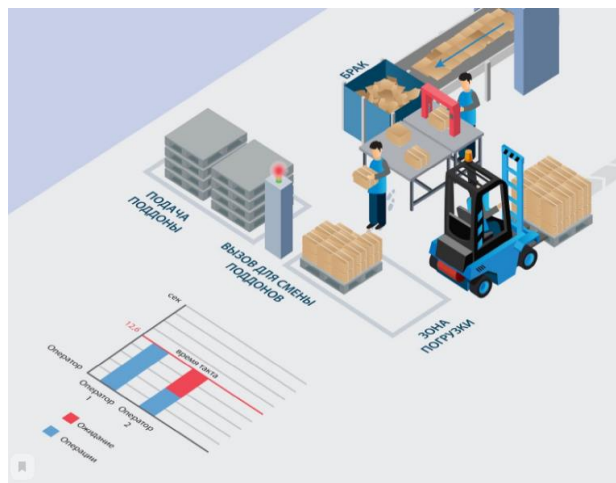
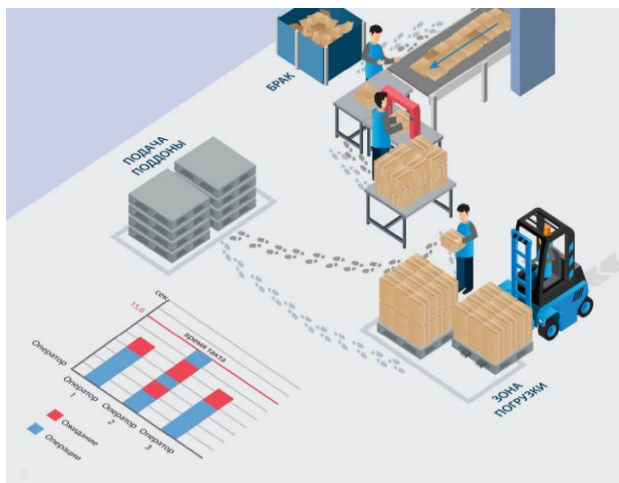
Типовые решения

Типовые решения	Целевой результат
Компоновка оборудования (рабочих мест) в непосредственной близости друг к другу.	Исключение затрат времени и продукции на перетаривание и транспортировку продукта
Организация перемещения продукции с использованием рольгангов	Исключение затрат времени на переходы операторов и транспортировку продукта
Зонирование и маркировка мест хранения	Снижение затрат времени на поиск и транспортировку продукта

Примеры реализованных решений

ПРИМЕР 1. АО "ГОТЭК"

Для исключения лишних движений операторов изменено расположение оборудования, рабочих столов и установлена система Андон на вывоз готовой продукции.



Результат:

- Увеличение выработки на 1 оператора с 880,7 до 1638,9 изделий (+ 86%).

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [Стандартизированная работа](#) и [Система сигнализации Андон](#).

ПРИМЕР 2. ООО «Мастер-ПАК»

Для исключения лишних перемещений операторов изменено расположение рабочих столов и установлен роликовый рольганг.



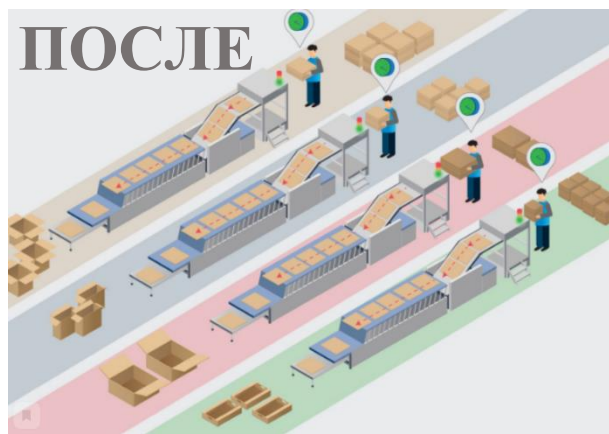
Результат:

- Увеличение выработки на 1 оператора с 2380 до 2620 м² картона (+ 10%).

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [Стандартизированная работа](#).

ПРИМЕР 3. АО "ГОТЭК-ЦЕНТР"

Для исключения простоя оборудования из-за потерь времени операторов на поиск необходимых материалов выполнено зонирование и маркировка мест хранения материалов и готовой продукции. Рассчитали необходимые запасы материалов в зоне загрузки для каждой просечной машины.



Результат:

- Увеличение выработки с 86 до 108 тыс. кв. м 1 машины / год (+26%);
- Время появления первого изделия снижено с 1672 до 354 минуты (- 79%);
- Запасы полуфабрикатов в производстве снижены с 211 176 до 71353 м² (- 64%).

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [Стандартизированная работа](#), [5С](#).

ЧАСТЬ 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовка к реализации

Для оценки качества организации производственного процесса на участке укладки необходимо провести наблюдения за процессом с фиксацией времени выполнения действий операторов. Наблюдения рекомендуется проводить одновременно за всеми операторами, так как необходимо зафиксировать все взаимосвязанные операции. Успешность предлагаемых рекомендаций напрямую зависит от наличия у сотрудников предприятия соответствующих компетенций.

Шаги подготовки:

- 1.1. Оценить степень готовности сотрудников предприятия позволит Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений ([Приложение 1](#), Шаблон оценки Excel).
- 1.2. На основании полученных в результате оценки рекомендаций сформировать перечень подготовительных мероприятий. Пример указан в [Приложении 2](#).
- 1.3. Определить состав рабочей группы (РГ) для проведения наблюдений за процессом в соответствии с рекомендациями, данными в МУ Стандартизированная работа. В участники рабочей группы рекомендуется включить мастера/ов, работников проектного офиса (в случае наличия таких сотрудников на предприятии) и/или работников отдела труда и заработной платы (ОТиЗП).
- 1.4. Все участники рабочей группы должны пройти обучение методике «[Стандартизированная работа](#)» и иметь навыки проведения хронометражных наблюдений (электронный курс «[Как проводить хронометраж](#)»). Рекомендуется провести тренинг.
- 1.5. Линейным руководителям участка укладки необходимо подготовить персонал участка: объяснить, что эта работа не приведет к увольнениям, а направлена на улучшение рабочего процесса, настроить сотрудников на сотрудничество с рабочей группой.
Важно: объяснить какие преимущества получают операторы в результате внедрения улучшений (облегчение труда, повышение выработки и т.п.).
- 1.6. Каждого участника РГ закрепить за конкретным оператором, ознакомить с составом работ, которые должен выполнять оператор. Выйти на участок, показать, как выполняется работа, определить для каждого оператора состав повторяющихся в каждом цикле работ (циклическую работу).
- 1.7. Каждому участнику РГ подготовить комплект распечатанных бланков Стандартизированной работы. Рассчитать время такта.

2. Анализ текущего состояния

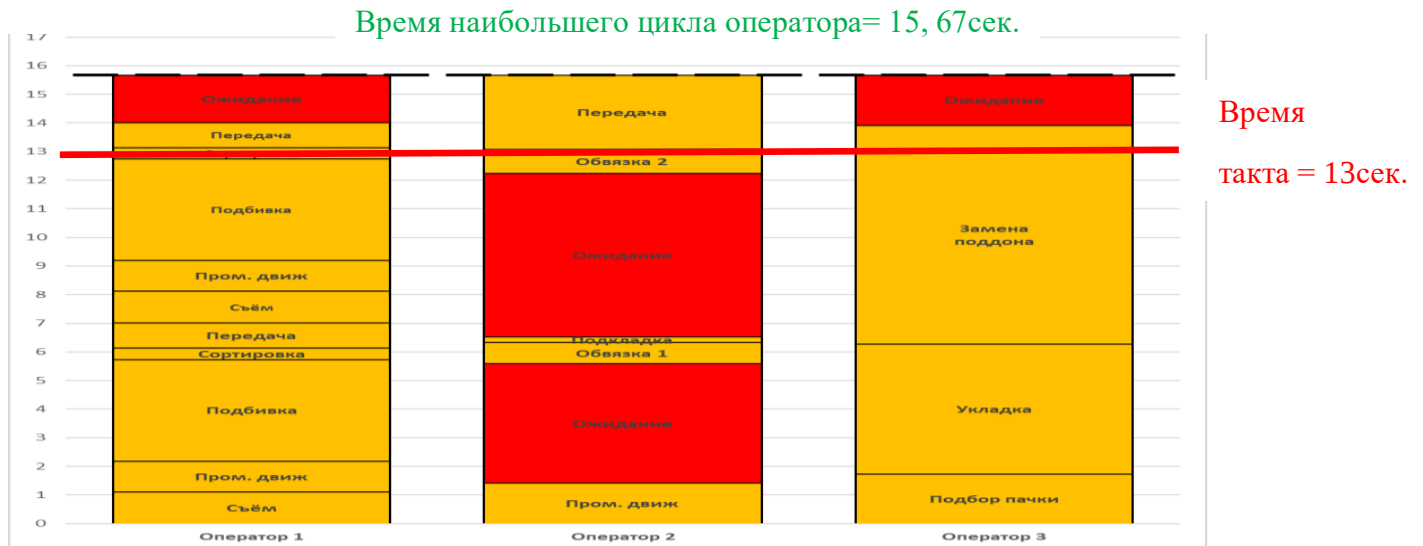
2.1. Хронометраж работы операторов

- 2.1.1. Хронометражные наблюдения рекомендуется начать с самого начала работы смены. Обязательно необходимо зафиксировать время подготовки рабочего места к началу работ как периодическую работу.

2.1.2. Во время наблюдений необходимо фиксировать все причины, по которым может увеличиваться время выполнения работы, например кратковременные остановки работы оборудования, ожидание поставки материалов или вывоз готовой продукции, поломки оборудования и т.п. Эти замечания важны для дальнейшего анализа ситуации.

2.1.3. Нужно по каждому рабочему месту заполнить: Лист расчета времени такта Подготовительный лист наблюдений, Лист наблюдения ручной работы. Таблица сбалансированной работы формируется на все рабочие места (пример Приложение 3)

ПРИМЕР на участке укладки гофрокартона



2.2. Выявление потерь

На основании хронометражных наблюдений необходимо проанализировать все выполняемые операции, выделить элементы, которые можно отнести к потерям и реализовать мероприятия их по устранению. Подробно виды потерь описаны электронном курсе [«7 видов потерь»](#).

Наиболее типичными проблемами для данного вида производства являются:

- **Выполнение ненужных(лишних) операций**

Территориальная удаленность процессов производства продукции и упаковки приводят к необходимости производить дополнительные операции по укладке продукта в промежуточные места хранения и в дальнейшем ее транспортировка.

Потери времени операторов на поиск продукта и материалов.

Выполнение дополнительных действий операторов из-за загроможденности рабочих мест полуфабрикатами и упаковочными материалами.

- **Лишние перемещения**

Удаленность рабочих мест от места складирования картона на паллет или излишние запасы незавершенного производства вынуждает операторов тратить время на переходы.

- **Ожидание**

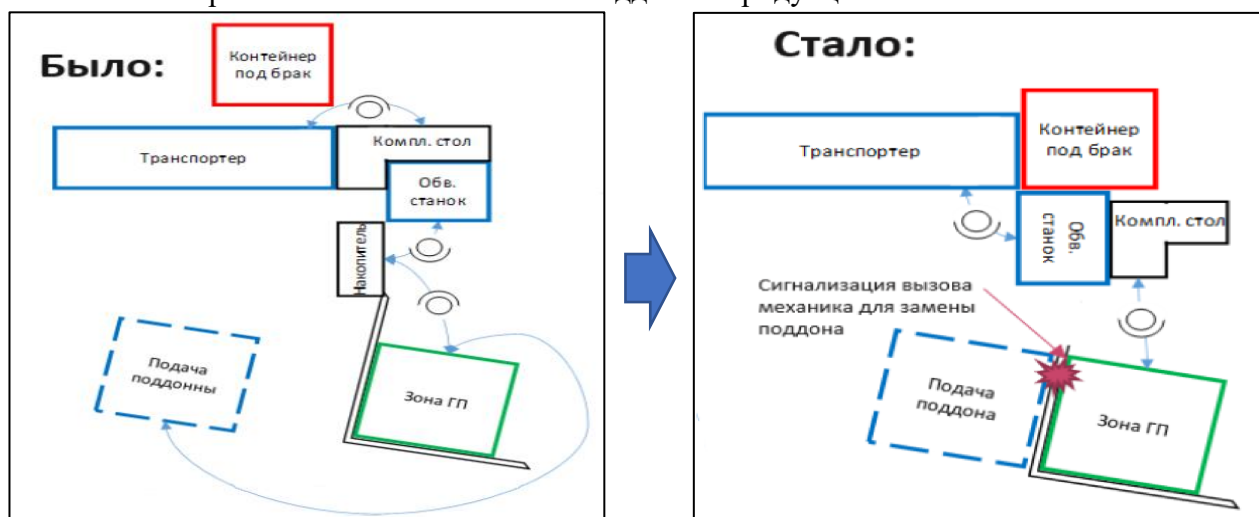
Простои операторов и оборудования из-за несвоевременной поставки/вывоза материалов/готовой продукции.

Простои операторов в ожидании окончания выполнения операции соседнего оператора.

3. Разработка и внедрение целевого состояния.

3.1 Внедрение улучшений в потоке

- На АО «ГОТЭК» для исключения лишних переходов и снижения времени ожидания окончания выполнения работы соседнего оператора изменено расположение оборудования и рабочих столов, выполнена перебалансировка операций сгруппировав их в непрерывную последовательность без ожидания, в результате на потоке высвободили 1 оператора и увеличили производительность потока. Организована система подачи сигнала о собранной партии готовой продукции для механика, которого дозагрузили функцией транспортировщика (службы внутренней логистики на предприятии нет). Сигнал подают, включением светового сигнала (андон). При укладке партии картона, при формировании 80% объема партии оператор-упаковщик зажигает красный андон на стойке, высота которого около 2 метров от уровня пола, что позволяет увидеть сигнал практически из любой точки производства. Механик-транспортировщик забирает собранную партию и выставляет её в зону контроля для работников ОТК, а вместо нее устанавливает пустой деревянный поддон. Установка сигнальной лампы андон позволило исключить простои линии по причине несвоевременного вывоза полного поддона с продукцией.



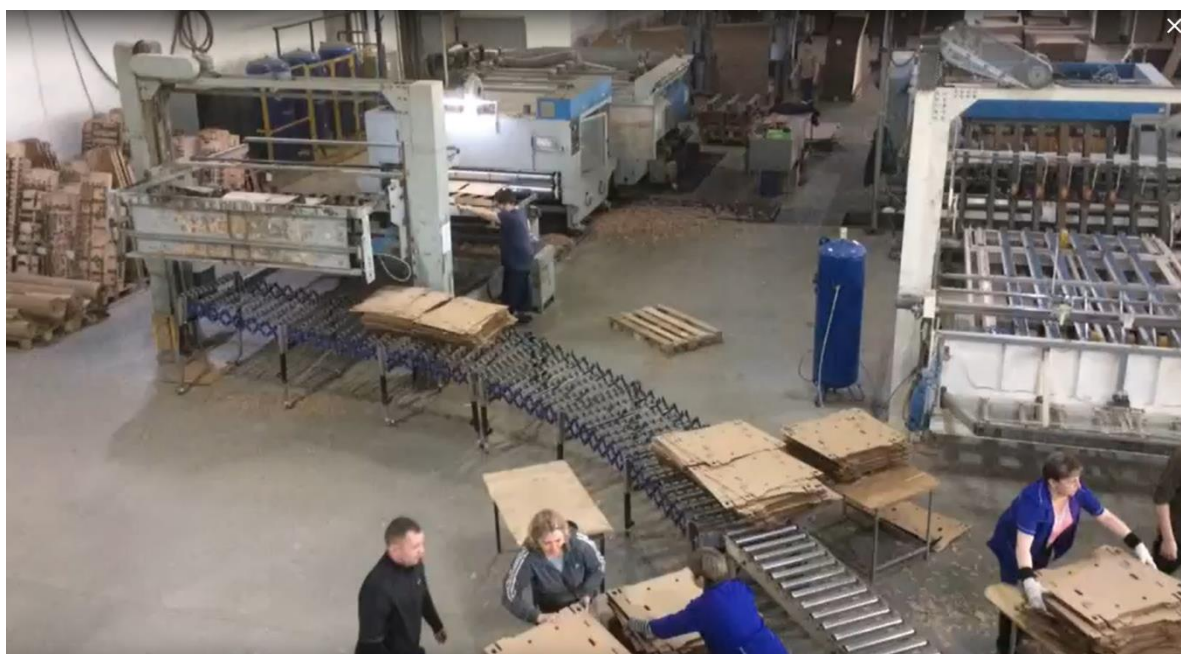
Бункер с браком разместили выше линии конвейера, что позволяет использовать его в качестве ограничителя схода продукции и не останавливать конвейер в случае заминки оператора

- На ООО «Мастер-ПАК» для исключения большого количество излишних перемещений укладчиков и грузчиков в процессе сортировки и укладки сырья изменено расположение рабочих столов и установлены два роликовых рольганга, что позволило увеличить производительность потока на 10%. При помощи наклонных рольгангов выстроен

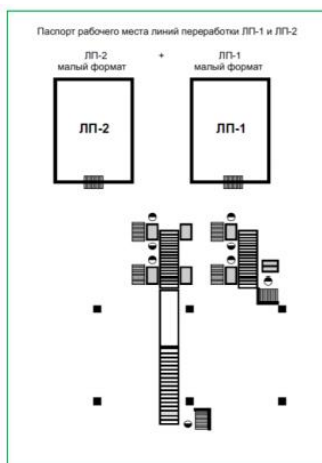
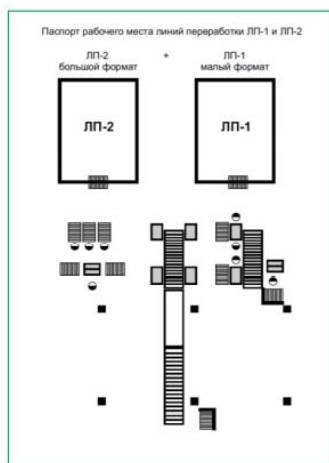
единичный поток (кратно упаковке) движения готовых изделий от рабочих мест укладчиц до рабочего места грузчиков, формирующих паллету с картоном.



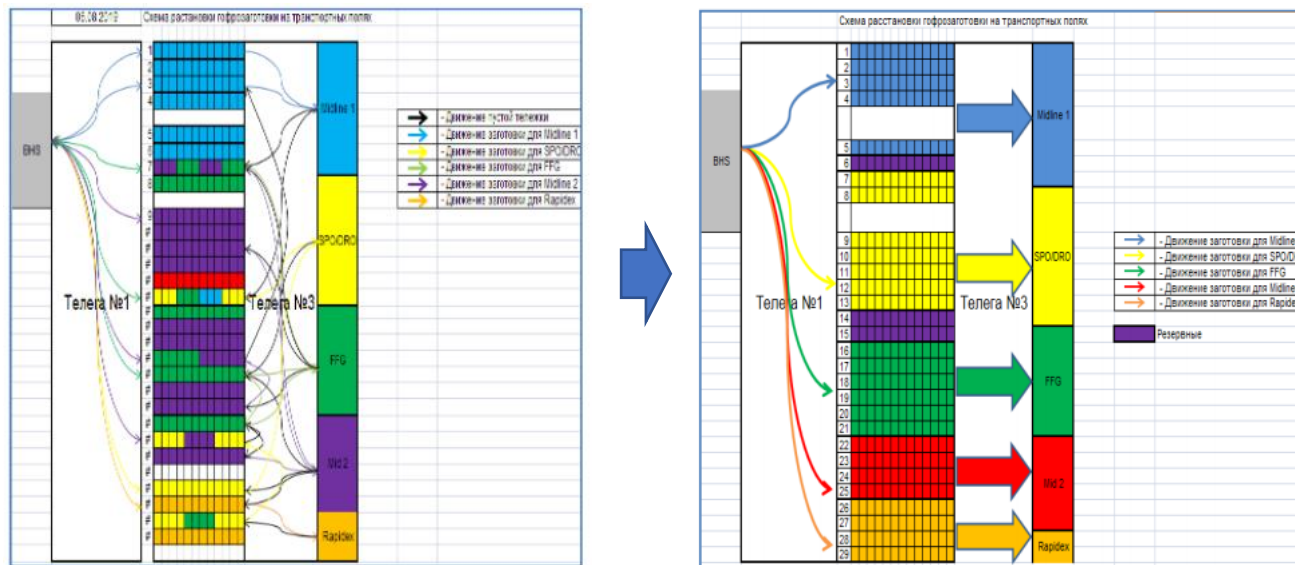
Установка рольгангов с небольшим уклоном позволяет перемещать картон от одного рабочего места до другого, за счет силы тяжести, без участия оператора, что исключает потерю времени оператора на переходы за картоном, а затем его перенос обратно.



Разработаны и внедрены типовые схемы рабочих мест для разной номенклатуры. Проведено обучение персонала работе в соответствии с типовыми схемами.



- На АО "ГОТЭК-Центр" для исключения простоя оборудования, связанных с поиском необходимой заготовки, провели зонирование транспортных полей с цветовым обозначением принадлежности заготовки к перерабатывающим линиям, что позволило сократить время простоя оборудования по причине поиска и транспортировки заготовки до линии на 72%



3.2 Перебалансировка и переход к целевой расстановке персонала

3.2.1 Определить необходимую численность операторов для текущего темпа производства. Необходимо просуммировать время циклической и периодической работы всех операторов и разделить на время такта (округлить численность в большую сторону).

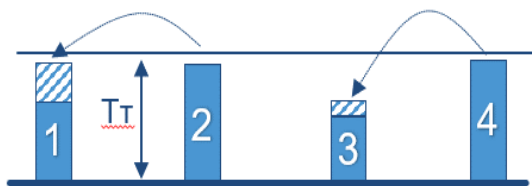
3.2.2 Сгруппировать операции по времени не превышающего времени такта, разделить их равномерно между целевым количеством операторов. Перераспределить элементы работы между операторами таким образом, чтобы время выполнения операции каждым сотрудником составило 80-100% от времени такта. При планировании необходимо учитывать, что передавать работы необходимо вместе с материалами и инструментом.

3.2.3 При передаче элементов работ на другие операции необходимо учитывать особенности операций. На другие операции не могут быть переданы:

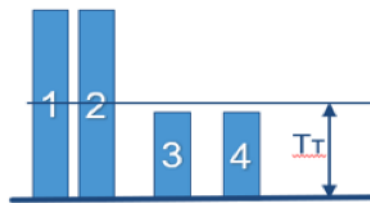
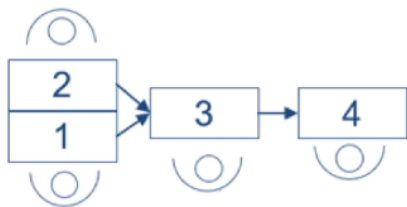
- элементы операции с жесткой привязкой к оборудованию;
- элементы операции, которые не могут быть выполнены ранее/позднее по технологическому процессу, т.е. нарушит технологию изготовления продукта.

Варианты балансировки:

- Перенос часть объема работ по операциям на менее загруженные рабочие места.



- Объединение операций узкого места и менее загруженного соседнего рабочего места.



3.2.4 Движение при балансировке всегда должно осуществляться с начала технологической цепочки, а перераспределённые операции должны подтверждаться проведением пробных прогонов, т.е. наблюдением за работоспособностью новой последовательности на практике и решением возникающих проблем

3.2.4.1 Загрузить под время такта самого первого оператора, передавая ему работу второго (или наоборот разгрузить).

3.2.4.2 После того, как первый оператор будет загружен, и его загрузка подтверждена, необходимо переходить ко второму, загружая его под время такта путём передачи операций от третьего оператора и т.д.

3.2.4.3 Передача отдельных действий осуществляется между соседними операциями, а образовавшийся резерв времени (если таковой имеется) должен остаться на последней операции (ближайшей к Заказчику) для придания большей маневренности в решении возникающих проблем.

3.2.4.4 Периодическую работу рекомендуется передавать от операторов, работающих в потоке вспомогательным службам, например, работы по обеспечению материалами, тарой необходимо передавать работникам службы логистики.

3.2.4.5 Сформировать стандарты операционных процедур, обучить операторов. Стандарты операционных процедур необходимо разрабатывать на все основные и вспомогательные производственные операции, имеющие циклический и периодический характер.

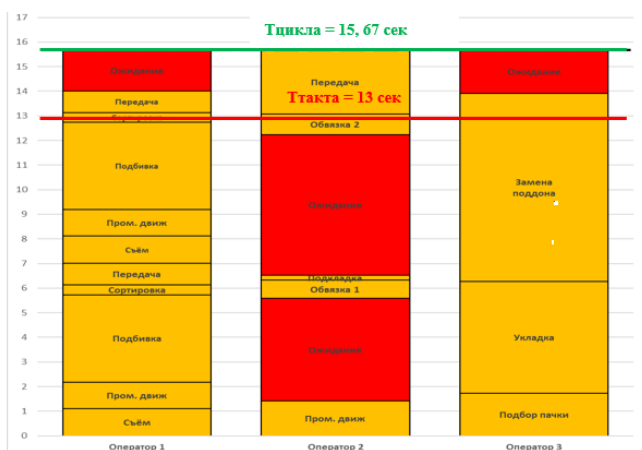
3.2.4.6 Провести повторный хронометраж всех рабочих мест, полученные данные о времени выполнения операций зафиксировать в стандарте (пример Приложение 4).

ПРИМЕР на участке укладки гофрокартона

Загрузка операторов:

До балансировки 3 оператора, загрузка более 100%, для соблюдения сроков отгрузки необходимо привлекать дополнительные трудовые ресурсы

ПОСЛЕ балансировки 2 оператора с загрузкой менее 87%, увеличение темпа работы линии на 28%



ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.

Предложенные в данном типовом решении мероприятия влияют:

- на увеличение объема производимой продукции за счет увеличения доступного времени работы операторов и снижение операций, не приносящих ценности продукту,
- на снижение затрат на производство при снижении количества задействованных на потоке ресурсов.

Итоговое значение определяется по формуле:

$$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} + \text{ЭЭзап} + \text{ЭЭзпост},$$

где:

ЭЭор – экономический эффект от увеличения объема реализации, рубли;

ЭЭзап – экономический эффект от снижения запасов, рубли;

ЭЭзпост – экономический эффект от снижения постоянных затрат, рубли.

1. Экономический эффект от увеличения объема реализации товаров

Рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) * \text{М},$$

где:

Орп1,2 – объем реализуемой продукции/услуги до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки;

М – маржинальная прибыль до начала проекта (1), рубли.

Маржинальная прибыль на 1 единицу продукции показывает эффект от реализации дополнительно произведенной единицы продукции.

$$\text{М} = \text{Ц} - \sum \text{Пр},$$

где:

Ц – цена 1 единицы готовой продукции до начала проекта, рубли;

Пр – сумма переменных издержек на 1 единицу продукции до начала проекта (1), рубли.

2. Экономический эффект от снижения уровня запасов

Эффект показывает уровень дохода от использования единовременно высвобожденных денежных средств. Данный эффект рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭзап} = \text{НЗП} * \text{КС},$$

где:

НЗП– уровень снижения объема незавершенного производства за условный год в денежном выражении;

КС – ключевая ставка Банка России до начала проекта, % годовых.

Уровень снижения объема незавершенного производства рассчитывается по формуле:

$$\text{НЗП} = (\text{Кдп2} - \text{Кдп1}) * \text{СТнзп},$$

где:

СТнзп – стоимость 1 единицы незавершенной продукции до начала проекта (1), рубли;

Кдп1,2 – количество деталей в потоке до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки.

3. Экономический эффект от снижения постоянных затрат

Данный эффект учитывает результаты по оптимизации затрат потока, которые нельзя отнести к переменным расходам. Применительно к данному типовому решению, эффект рассчитывается через снижение затрат на фот:

$$\text{ЭЭзпост} = \text{ЭЭфот}$$

где:

ЭЭфот – эффект от экономии расходов на фонд оплаты труда персонала, оклад которых не зависит от объем произведенной продукции, рубли.

Эффект от снижения трудоемкости производственных операций (трудозатрат):

$$\text{ЭЭфот} = \sum_{i=1}^n (\text{П}_2 - \text{П}_1) * \text{ЗП}_i * \text{СВ} * 12,$$

где:

П1,2– количество производственного персонала i-ого вида, до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), человек;

ЗПi– среднемесячная заработная плата i-ого работника производственного персонала до начала проекта, рубли;

СВ– тарифная ставка страховых взносов до начала проекта.

Пример расчета:

Экономический эффект в год от увеличения объема выпуска и реализации продукции

В результате внедренных улучшений на участке укладки картона выработка участка увеличилась с 1 928 733 до 2 392 794 шт./год. Учитывая, что маржинальная прибыль с одного изделия составляет 3,25 рубля, экономический эффект составит:

$$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) \times \text{МП}_{1\text{шт}} = (2\,392\,794 \text{ шт.} - 1\,928\,733 \text{ шт.}) \times 3,25 \text{ руб.} = 1\,508,2 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от снижения уровня незавершенного производства

Уровень снижения среднемесячных уровней запасов незавершенной продукции:

$$\text{СНЗП} = \text{НЗП1} - \text{НЗП2} = 14\,763 \text{ тыс. руб.} - 10\,122 \text{ тыс. руб.} = 4\,641 \text{ тыс. руб.}$$

Учитывая, что ключевая ставка (КС) ЦБ РФ составляла в 2020 г - 4,25%, годовой экономический эффект от снижения уровня запасов:

$$\text{ЭЭзап} = \text{СНЗП} \times \text{КС} = 4\,641 \text{ тыс. руб.} \times 0,0425 = \mathbf{197,3 \text{ тыс. руб.}}$$

Экономический эффект от снижения фонда оплаты труда (ФОТ)

В 2020 на участке укладки работало 3 оператора, после внедренных улучшений осталось 2 оператора с месячным окладом 30 тыс. руб., тариф страховых взносов в размере 30 %. Экономический эффект от снижения ФОТ:

$$\text{ЭЭзпост} = (3 \text{ чел.} - 2 \text{ чел.}) \times 30\,000 \text{ руб.} \times 1,3 \times 12 \text{ месяцев} = \mathbf{468 \text{ тыс. руб.}}$$

Общий экономический эффект

$$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} + \text{ЭЭзап} + \text{ЭЭзпост} = 1\,508,2 \text{ тыс. руб.} + 197,3 \text{ тыс. руб.} + 468 \text{ тыс. руб.} = \mathbf{2\,173,5 \text{ тыс. руб.}}$$

Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений.

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой 0	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой 1	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР 2	Оценка (0-2)
1	Прошли ли члены рабочей группы обучение по основам бережливого производства?	Нет	Сотрудники самостоятельно ознакомились с основами бережливого производства.	Проведено централизованное обучение с приведением примеров на основе производственных процессов предприятия.	
2	Понимают ли члены рабочей группы какие потери есть на производстве?	Нет	Сотрудники знают виды потерь, но не могут определить их влияние на свою производительность.	Да, сотрудники четко определяют потери в своей работе и могут определить их влияние на производительность.	
3	Могут ли члены рабочей группы определить время такта производственного участка	Нет, понятие времени такта им не знакомо.	Сотрудники знают, что такое время такта, но определить его для производственного участка не могут.	Сотрудники знают, что такое время такта и могут его определить для производственного участка.	
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах цикличные операции	Нет	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	
5	Умеют ли члены рабочей группы разбивать операции на элементы и проводить хронометраж их выполнения	Нет	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	
6	Умеют ли члены рабочей группы определять влияние колебаний времени выполнения рабочих циклов на производительность?	Нет	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактических колебаний).	Сотрудники оценивают на основе проведения хронометражей выполнения элементов операций.	
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность.	Нет	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактического времени выполнения периодической работы).	Сотрудники оценивают на основе проведения хронометражей выполнения периодической работы.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой 0	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой 1	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР 2	Оценка (0-2)
8	Могут ли члены рабочей группы произвести расчет оптимальной численности операторов?	Нет	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники проводят анализ на основе замеров фактической загрузки.	
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Нет	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники проводят анализ на основе замеров фактической загрузки.	
10	Могут ли члены рабочей группы провести перераспределение обязанностей в потоке, в целях выравнивания загрузки?	Нет	Сотрудники проводят перераспределение на основе субъективных суждений.	Сотрудники проводят перераспределение на основе замеров фактической загрузки.	
11	Корпоративный регламент позволяет оперативно проводить закупки (канцтовары, доски, материалы для улучшения рабочих мест)	Закупки не основных материалов запрещены	Процесс согласования закупок занимает значительное время (более месяца).	Предприятие может проводить закупки оперативно.	
12	Есть ли на предприятии регламент решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Нет	Регламент есть, но эффективность и исполнимость его низкая.	Регламент есть, проблемы решаются согласно ему, эффективность и сроки реализаций мероприятий отслеживаются.	
13	Используются ли на предприятии рабочие стандарты?	Нет	Стандарты есть, но эффективность и исполнимость их низкая	Работа и обучение операторов производится по рабочим стандартам.	

Рекомендации по результатам оценки готовности предприятия

№	Вопрос /полученный балл	0	1	2
1	Прошли ли члены рабочей группы обучение по основам бережливого производства?	Большая вероятность того, что сотрудники не смогут подобрать эффективные методы повышения производительности. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по основам бережливого производства на основе производственных процессов предприятия.	У сотрудников нет единого понимания методов бережливого производства. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по основам бережливого производства с приведением производственных примеров.	-
2	Понимают ли члены рабочей группы какие потери есть на производстве?	Высокий риск того, что сотрудники не выявят большую часть резервов повышения производительности в производственных процессах. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по составляющим работы (значимая, незначимая работа, виды потерь) на основе производственных процессов предприятия	Высокий риск того, что сотрудники не смогут определить проблемы с наибольшим влиянием, что снизит эффективность применения ТР. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по составляющим работы (значимая, незначимая работа, виды потерь) на основе производственных процессов предприятия.	-
3	Могут ли члены рабочей группы определить время такта производственного участка	Сотрудники не смогут выстроить процесс в соответствии с потребительской потребностью, эффективность реализации ТР будет низкой. Рекомендуется изучить понятие времени такта в формате централизованного обучения по "Стандартизированной работе"	Сотрудники могут не корректно рассчитать время такта и выстроить производство не в соответствии с потребительской потребностью, эффективность реализации ТР будет не высокой. Рекомендуется изучить понятие времени такта в формате централизованного обучения по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах цикличные операции	Сотрудники не смогут эффективно внедрить улучшения в производственный процесс, т.к. не увидят в нем закономерностей. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Сотрудники могут упустить важные составляющие работы, что может привести к низкой эффективности реализации ТР . Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-
5	Умеют ли члены рабочей группы проводить разбивать операции на элементы и проводить хронометраж их выполнения	Сотрудники не смогут разбить производственные операции на элементы и замерить их длительность, что не позволит провести перераспределение элементов в целях балансировки процесса. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе"	Высокая вероятность выделения не верных элементов производственных операций и некорректного замера времени их выполнения, что приведет либо к невозможности, либо к снижению эффективности балансировки. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе"	-

№	Вопрос /полученный балл	0	1	2
6	Умеют ли члены рабочей группы определять влияние колебаний времени выполнения рабочих циклов на производительность ?	Сотрудники не смогут учесть колебания времени выполнения элементов операций, что приведет к невозможности синхронизации работы операторов при балансировке линии. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Высокий риск неверной оценки влияния колебаний на циклическую работу, что будет приводить к сбоям синхронизации работы операторов после проведения балансировки. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность .	Улучшения не приведут к повышению эффективности, т.к. сотрудники не смогут синхронизировать работу операторов. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Сотрудники не смогут корректно учесть влияние периодической работы, что приведет к простоям линии на выполнения периодической работы после проведения балансировки. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-
8	Могут ли члены рабочей группы произвести расчет оптимальной численности операторов?	Улучшения не приведут к повышению эффективности, т.к. будет неверно рассчитана потребность в трудовых ресурсах для удовлетворения существующего спроса на продукцию. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Высокая вероятность низкой эффективности улучшений, т.к. будет не корректно оценена потребность в трудовых ресурсах для удовлетворения существующего спроса на продукцию. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Проведение балансировки линии упаковки невозможно. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Проведение балансировки линии упаковки не покажет стабильную эффективность из-за неверно распределенной загрузки рабочих мест. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-
10	Могут ли члены рабочей группы провести перераспределение обязанностей в потоке, в целях выравнивания загрузки?	Проведение балансировки линии упаковки невозможно. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Проведение балансировки линии упаковки будет низко эффективным. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	-

№	Вопрос /полученный балл	0	1	2
11	Корпоративный регламент позволяет оперативно проводить закупки (канцтовары, доски, материалы для улучшения рабочих мест)	Высокий риск невозможности внедрения улучшений. Рекомендуется выделить денежные средства на закупку необходимых материалов.	Высокий риск несвоевременного внедрения улучшений. Рекомендуется выделить денежные средства на закупку необходимых материалов.	-
12	Есть ли на предприятии решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Внедрение доски производственного анализа не приведет к оперативному реагированию на возникающие производственные проблемы. Рекомендуется создать на предприятии согласованный и утвержденный регламент.	Высокий риск потери мотивации у персонала сообщать о производственных проблемах. Рекомендуется создать на предприятии согласованный и утвержденный регламент.	-
13	Используются ли на предприятии рабочие стандарты?	Внедренные улучшения будут носить разовый эффект и производство быстро вернется к начальному состоянию. Важно: после внедрения улучшения зафиксировать в утвержденных рабочих стандартах, на основе которых будет строиться дальнейшее обучение, организация и контроль работы.	Высокая вероятность отмены внедрённых улучшений. Важно: после внедрения улучшения зафиксировать в утвержденных рабочих стандартах, на основе которых будет строиться дальнейшее обучение и организация работы.	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Проведена оценка готовности предприятия к реализации типового решения, в таблицу сведены выявленные проблемы и решения для их устранения.

Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений.

№	Ключевой вопрос	Результат	Проблема	Решение
1	Прошли ли члены рабочей группы обучение по основам бережливого производства?	Проведено централизованное обучение с приведением примеров на основе производственных процессов предприятия.	-	
2	Понимают ли члены рабочей группы какие потери есть на производстве?	Нет	Высокий риск того, что сотрудники не выявят большую часть резервов повышения производительности в производственных процессах.	Членам рабочей группы пройти обучение « 7 видов потерь » на сайте производительность.рф. с выполнением постреннингового задания по поиску потерь в производственных процессах предприятия.
3	Могут ли члены рабочей группы определить время такта производственного участка	Сотрудники знают, что такое время такта, но определить его для производственного участка не могут.	Сотрудники могут не корректно рассчитать время такта и выстроить производство не в соответствии с потребительской потребностью, эффективность реализации ТР будет не высокой.	Членам рабочей группы пройти обучение « Стандартизированная работа » на сайте производительность.рф. Провести расчёты времени такта для разных производственных процессов предприятия.
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах цикличные операции	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	-	
5	Умеют ли члены рабочей группы разбивать операции на элементы и проводить хронометраж их выполнения	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Высокая вероятность выделения не верных элементов производственных операций и некорректного замера времени их выполнения, что приведет либо к невозможности, либо к снижению эффективности балансировки.	Рекомендуется провести централизованное обучение по теме " Как проводить хронометраж " на сайте производительность.рф. Провести разбиение на рабочие элементы производственных операций предприятия и провести их хронометражи.

№	Ключевой вопрос	Результат	Проблема	Решение
6	Умеют ли члены рабочей группы определять влияние колебаний времени выполнения рабочих циклов на производительность?	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактических колебаний).	Высокий риск неверной оценки влияния колебаний на циклическую работу, что будет приводить к сбоем синхронизации работы операторов после проведения балансировки.	Членам рабочей группы пройти обучение «Стандартизированная работа» на сайте производительность.рф . Заполнить листы наблюдения ручной работы для производственных операций предприятия.
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность.	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактического времени выполнения периодической работы).	Высокий риск неверной оценки влияния колебаний на циклическую работу, что будет приводить к сбоем синхронизации работы операторов после проведения балансировки.	Членам рабочей группы пройти обучение «Стандартизированная работа» на сайте производительность.рф . Заполнить листы наблюдения периодической работы для производственных операций предприятия.
8	Могут ли члены рабочей группы произвести расчет оптимальной численности операторов?	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники не смогут корректно учесть влияние периодической работы, что приведет к простоям линии на выполнения периодической работы после проведения балансировки.	Членам рабочей группы пройти обучение «Гибкая загрузка» на сайте производительность.рф . После прохождения обучения провести расчет оптимальной численности, расчет загрузки рабочих мест и перераспределение обязанностей в потоке с целью выравнивания загрузки для производственных операций предприятия.
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Высокая вероятность низкой эффективности улучшений, т. к. будет не корректно оценена потребность в трудовых ресурсах для удовлетворения существующего спроса на продукцию.	
10	Могут ли члены рабочей группы провести перераспределение обязанностей в потоке, в целях выравнивания загрузки?	Сотрудники проводят перераспределение на основе субъективных суждений.	Проведение балансировки линии упаковки не покажет стабильную эффективность из-за неверно распределенной загрузки рабочих мест.	
11	Корпоративный регламент позволяет оперативно проводить закупки (канцтовары, доски, материалы для улучшения рабочих мест)	Процесс согласования закупок занимает значительное время (более месяца).	Высокий риск несвоевременного внедрения улучшений из-за отсутствия необходимых материалов.	Составить список необходимых материалов и провести перераспределение денежных средств на закупку из неосвоенных вовремя или сэкономленных средств, предусмотренных в бюджетах подразделений.

№	Ключевой вопрос	Результат	Проблема	Решение
12	Есть ли на предприятии регламент решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Регламент есть, но эффективность и исполнимость его низкая.	Внедрение доски производственного анализа не приведет к оперативному реагированию на возникающие производственные проблемы.	Пересмотреть карты КПЭ сотрудников с целью включения показателей по своевременному внедрению корректирующих мер на отклонения в потоках, в соответствии с утвержденным регламентом
13	Используются ли на предприятии рабочие стандарты?	Стандарты есть, но эффективность и исполнимость их низкая	Высокая вероятность отмены внедрённых улучшений.	После внедрения улучшения зафиксировать в утвержденных рабочих стандартах, по которым производить планирование производства, контроль исполнения и обучения операторов.

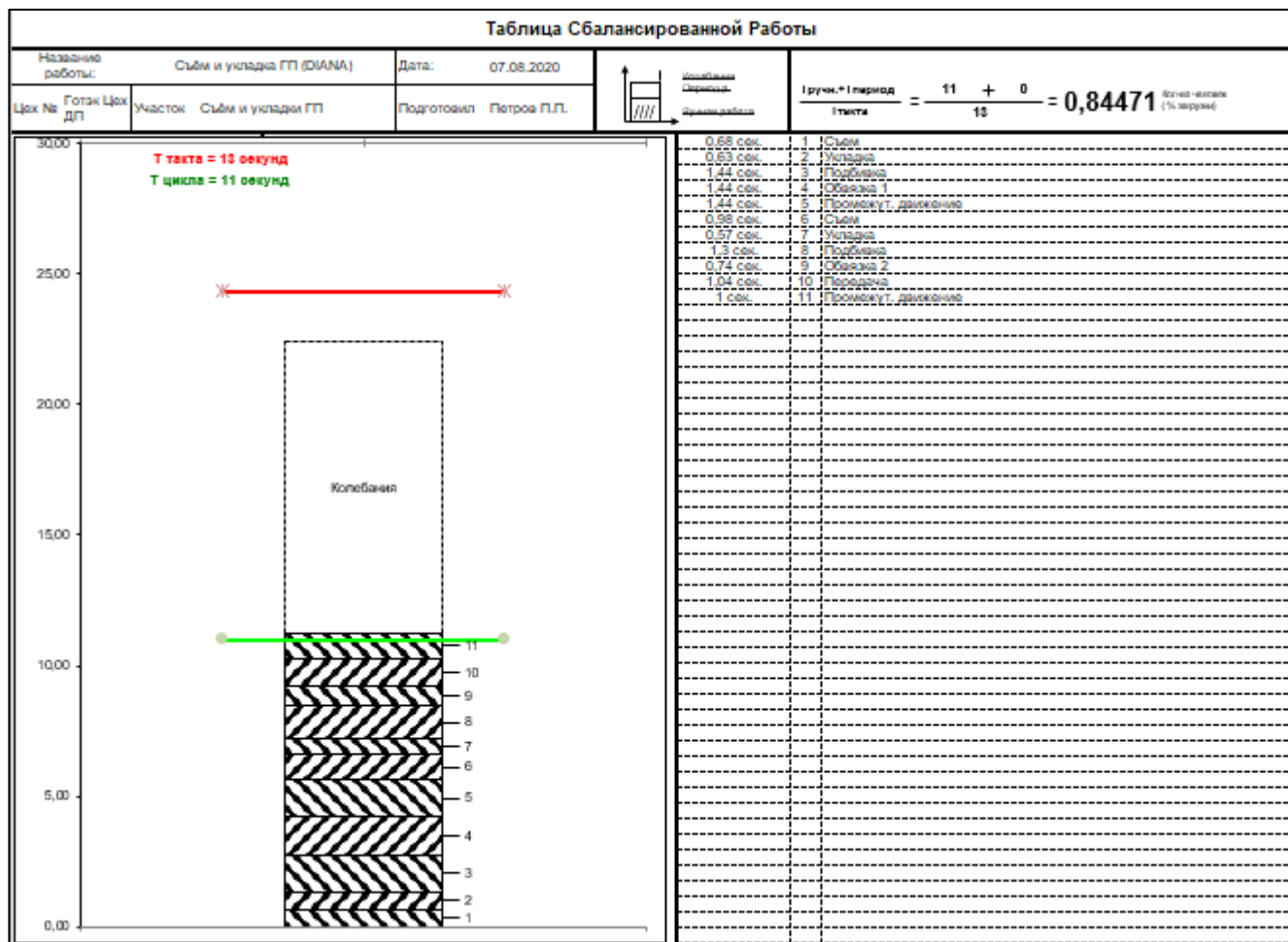
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример заполнения листов стандартизированной работы для одного рабочего места:

Лист Вычисления Времени Такта			
Название стандартизируемой работы:		Съём и укладка ГП (DIANA)	
Дата:	07.08.2020	Цех:	Готэк Цех ДП
		Участок:	Съём и укладки ГП
Сколько рабочих смен за сутки (A)?			2
Сколько секунд в смене (B)?			41400
Сколько секунд в смену уходит на перерывы (C)?			5400
Сколько рабочих секунд в смене (B-C=D)?			36000
Сколько рабочих секунд в день (A×D=E)?			72000
Какой объем ежедневного заказа (F)?			5400
Какое время такта (E/F)?			13
Стандартизацию проводил(-ли)		Петров П.П.	

Лист предварительных наблюдений								
Составные части	От:	Съем	Название работы: Съём и укладка ГП (DIANA)			Смена: День	Дата: 07.08.2020	
	До:	Промежут. Движение	Время Такта= 13	Готэк Цех №: Цех ДП	Участок: Съём и укладки ГП	Подготовил: Петров П.П.		
№:	Общее время цикла:		Причины колебаний:		Запись рабочих элементов в выполняемой последовательности:			
1	15,99				1	Съем		
					2	Укладка		
					3	Подбивка		
2	13,70				4	Обвязка 1		
					5	Промежут. движение		
					6	Съем		
3	14,76				7	Укладка		
					8	Подбивка		
					9	Обвязка 2		
4	15,70				10	Передача		
					11	Промежут. движение		
5	11,87							
6	14,08							
7	11,26							
8	13,85							
9	11,52							
10	11,47							
Тцикла	11	Колебания = Тнаиб. - Тнаим.повт.	5	Синим цветом обозначено наибольшее время цикла, повторяющееся обозначено зелёным цветом				наименьшее

Лист наблюдения ручной работы																					
От:	Съем	Операция: Съем и укладка ГП (DIANA)												Смена:	День	Дата	07.08.2020				
До:	Промежут. Движение	Цех №:	Готак Цех ДП	Участок: Съем и укладки ГП			Время Такта=			13			Оператор:	Васильев И.	Подготовил	Петров П.П.					
№	Рабочий элемент - t(время, сек.)	Точка отсчета	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t _{наим.повт.}	Фактическое колебания	Кол. totregul.	totregul.	t _{наиб.}	Колебания	Комментарии		
1	Съем	наизине	1:58	1:27	1:24	0:88	1:33	1:26	1:28	1:49	1:11	2:25	0:68	1:57		0:68	2:25	1:57	картон цепляется краями		
2	Укладка	наизине	1:58	1:79	1:24	1:45	1:74	1:44	1:36	1:46	1:80	0:83	0:63	1:17		0:63	1:80	1:17	картон необходимо очищать		
3	Подбивка	наизине	1:58	0:86	1:00	1:26	0:98	1:07	0:67	1:07	1:10	0:67	0:67	0:91	0:77	1:44	1:58	0:14			
4	Обвязка 1	наизине	1:58	1:01	0:90	0:84	0:96	1:01	0:82	1:08	1:18	0:84	0:82	0:76	0:62	1:44	1:58	0:14			
5	Промежут. движение	наизине	1:58	0:90	1:05	1:14	0:85	1:40	1:03	1:10	0:60	0:60	0:60	0:98	0:84	1:44	1:58	0:14			
6	Съем	наизине	0:98	1:68	1:61	1:24	1:55	1:42	1:43	2:42	1:58	1:33	0:98	1:44		0:98	2:42	1:44	неудобное раб. место		
7	Укладка	наизине	1:58	1:30	3:81	4:26	0:60	1:49	0:58	0:57	1:28	1:45	0:57	3:69		0:57	4:26	3:69	разность высот		
8	Подбивка	наизине	0:93	0:93	0:94	1:30	0:98	1:43	0:83	1:05	0:86	0:76	0:76	0:67	0:54	1:30	1:43	0:13			
9	Обвязка 2	наизине	2:33	1:87	0:87	1:19	0:96	0:97	0:93	1:38	0:74	0:85	0:74	1:59		0:74	2:33	1:59	обвязку нужно поправлять		
10	Передача	наизине	1:35	1:20	1:05	1:40	0:87	2:05	1:75	1:13	0:70	0:99	0:70	1:35	0:34	1:04	2:05	1:01	на полу мешаются предметы		
11	Промежут. движение	наизине	0:92	0:89	1:05	0:94	1:05	0:54	0:58	1:10	0:57	1:10	0:54	0:56	0:46	1:00	1:10	0:10			
Итого (Σt _н , Σt _{наим} , Σtotregul., T _{наибол} , T _{кол}):			15,99	13,70	14,76	15,70	11,87	14,08	11,26	13,85	11,52	11,47	7,69	14,69	3,57	11,26	22,38	11,12	(T _{кол} = T _{наиб} - T _{цикл})		
Отрегулированное время: T _{цикла} – Σt _{наим. повт.} =			3,57	сек.	T _{наим. повт.} (T _{цикла}) =			11,26	сек.												
Если колебания не превышают 10% ((T _{наиб} -T _{цикла})/T _{цикла} ≤ 10%) - операция считается устойчивой										Операции не устойчивы					T _{наиб} фактическое =		15,99	сек.	Синим в строках выделено t _{наиб} , зеленым - t _{наим.л.}		



СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА

УТВЕРЖДАЮ:

Исполнительный Директор

2019

Лист	Наименование СОП	Участок	Объект	Перечень СИЗ	Версия	Дата введения	
1/1	Рабочее место Аппарат приема	Линия FSA	Цех по производству гофроупаковки		1		
№	Операция	Визуализация		Ключевые указания	Кто выполняет	Инструменты	Длительность
1	Получить задание у Бригадира Линии			Иметь четкое понимание по выполняемой работе	Укладчик-упаковщик	технологическая карта	-
2	Взять из специально выделенной зоны пачку с упаковочными коробами			-	Укладчик-упаковщик	технологическая карта	10 сек.
3	Произвести склейку упаковочного ящика для продукции			1. Упаковочные ящики склеиваются по мере их необходимости; 2. Склеивать упаковочные ящики прозрачным скотчем со стороны нижних клапанов 3. Наклеить маркировку на каждый упаковочный ящик	Укладчик-упаковщик	1. Технологическая карта 2. Диспенсер 3. Клей ПВА	5 сек.
4	Сложить склеенные упаковочные ящики в специально отведенную зону			Складывать порядно	Укладчик-упаковщик	-	5 сек.

5	Установить пустой поддон в выделенную зону для готовой продукции		Уложить на поддон перестил и уголок согласно технологической карты	Укладчик-упаковщик	1. Гидравлическая тележка 2. Технологическая карта	30 сек.
6	Снять с приемного конвейера пачку готовой продукции		1. Производить съем готовой продукции пачками по количеству указанному в технологической карте.	Укладчик-упаковщик		41 сек.
7	Произвести визуальный осмотр пачки с продукцией на предмет отсутствия дефектов		1. Производить осмотр каждой пачки продукции; 2. При обнаружении дефектов обратиться к Бригадирю линии для получения дальнейших указаний	Укладчик-упаковщик	Технические условия	
8	Произвести укладку продукции в упаковочный ящик		1. Укладывать пачками по количеству указанному в технологической карте. 2. Заклеить упаковочный ящик прозрачным скотчем со стороны верхних клапанов	Укладчик-упаковщик	1. Технологическая карта 2. Диспенсер	
9	Произвести укладку упаковочных ящиков с готовой продукцией на поддон в специально отведенной зоне		Упаковочный ящик с продукцией ставится на поддон с готовой продукцией	Укладчик-упаковщик	1. Технические условия 2. Технологическая карта	4 сек.

Разработал :

Начальник Цеха по производству гофроупаковки