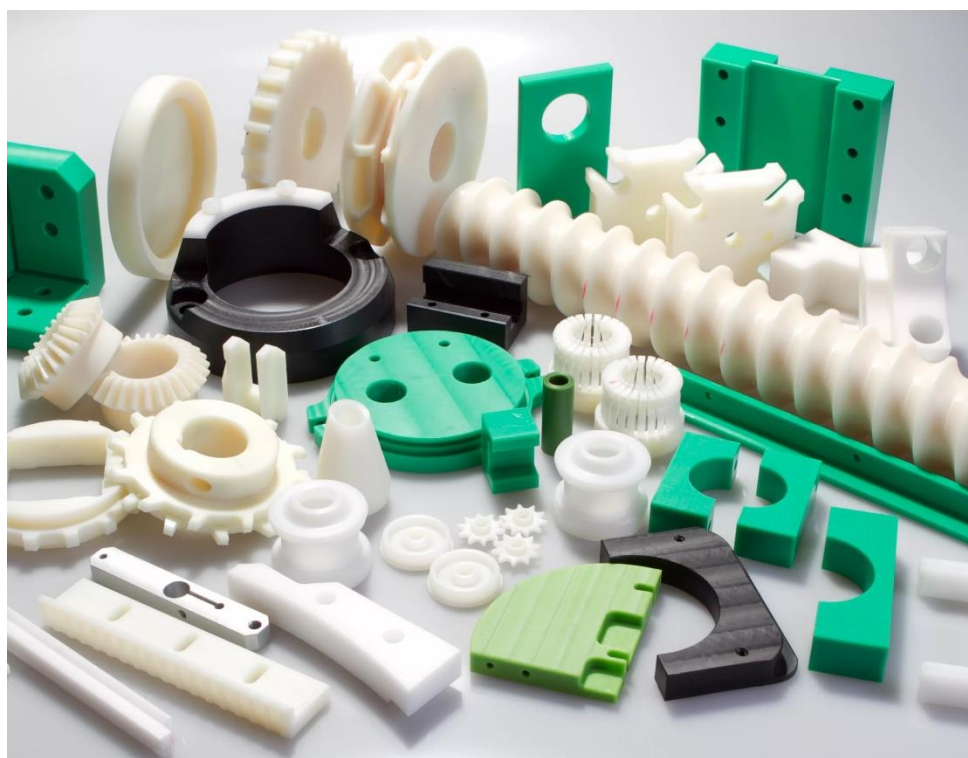


ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ

**Повышения производительности труда на
участке обработки и изготовления
изделий из пластика**



январь 2021

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.РФ

Оглавление

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ	3
ЧАСТЬ 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ	6
1. Подготовка к реализации	6
2. Анализ текущего состояния.....	7
2.1. Хронометраж работы операторов	7
2.2. Выявление потерь.....	8
3. Разработка и внедрение целевого состояния.	8
3.1 Внедрение улучшений в потоке	8
3.2 Перевыбросовка и переход к целевой расстановке персонала	12
ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	24

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ

Используйте хештеги, чтобы найти похожие типовые решения на IT-платформе в разделе База знаний:

#Пряники #Фитинги #Пленка #Ростовская область #Воронежская область #ФЦК #2021 #Оборудование #Производство

Типовые решения для процесса изготовления изделий из пластика

18 января 2021

Общая информация:

Вид деятельности

22.29.2. Производство прочих изделий из пластмасс, не включенных в другие группировки, кроме устройств пломбировочных из пластика

Технологический процесс

Изготовление и обработка материалов и деталей из пластика

Инструменты бережливого производства

[Стандартизированная работа](#), [Быстрая переналадка](#), [Перебалансировка](#), [5С](#)

Основные цели внедрения

Процессы изготовления и обработки материалов и деталей из пластика представляют собой разнообразные виды технологических операций.

Несмотря на то, что процесс изготовления деталей из пластика автоматизирован, процесс обработки и сборки происходит в ручном режиме с использованием ручного труда операторов, что увеличивает себестоимость конечного продукта и уменьшает прибыль компании, поэтому проекты по повышению операционной эффективности, устранению простоев операторов и оборудования, лишних операций и переходов могут принести значительные экономические эффекты.

Одними из основных предлагаемых улучшений, направленным на снижение потерь, связанных с перемещениями и ожиданиями, - является перепланировка и снижение дистанций между операциями и производственными участками, выявление и устранение потерь внутри самих операций, снижение времени переналадок оборудования при переходе с одного вида продукции на другой и перебалансировка загрузки рабочих мест.

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 переработкам, необходимости привлекать дополнительный персонал в периоды высоких сезонов.
Накопление межоперационных запасов	Удаленность смежных производственных участков и оборудования приводит к необходимости производить дополнительные операции по укладке продукта в промежуточную тару, создавать места хранения, приобретать и содержать средства транспортировки.
Сменная производительность оборудования значительно ниже паспортных характеристик	Простои оборудования на переналадку составляли до 30% рабочего времени. Неупорядоченное и удаленное размещение инструментов, приводит к увеличению длительности переналадок, затратам времени на поиск необходимого инструмента и ошибкам при смене материалов.

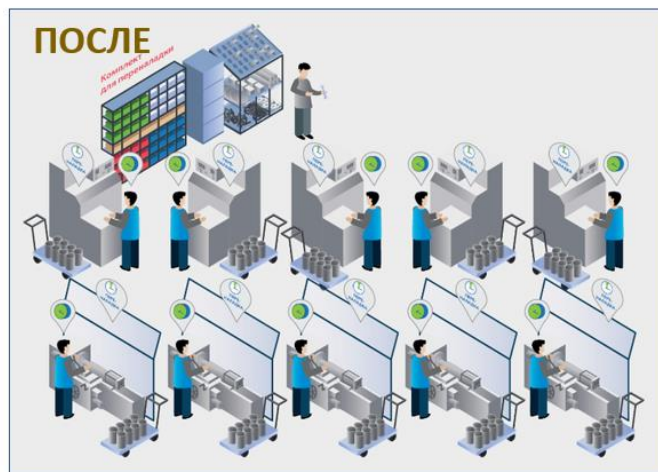
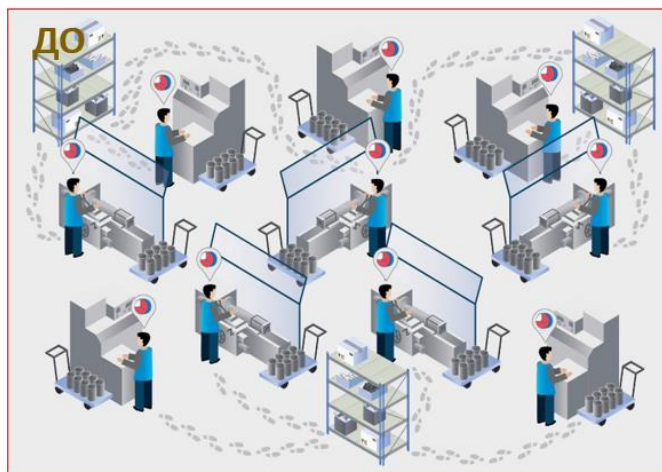
Типовые решения

Решения	Результат
Расстановка оборудования в непосредственной близости друг к другу.	Исключение потерь времени на перетаривание и транспортировку материалов и деталей, выравнивание потока и исключение потерь времени при простое персонала из-за разности производительности участков и операций. Сокращение размеров производственных партий
Организация потока производства малыми партиями	Исключение и сокращение простоев участков, связанных с ожиданиями завершения выполнения операций для всей партии. Сокращение запасов незавершенного производства, сокращение времени протекания процессов для всей партии
Минимизация времени переналадки	Снижение времени простоев оборудования, связанного со сменой материалов и инструментов (например, замена пресс-форм)

Примеры реализованных решений

ПРИМЕР 1. ООО "ПОЛИМЕРПРОМ"

Для исключения потерь времени простоев оборудования, связанных с заменой оснастки и поиском инструмента, изменено расположение оборудования, рабочих столов, организован поток производства малыми партиями.



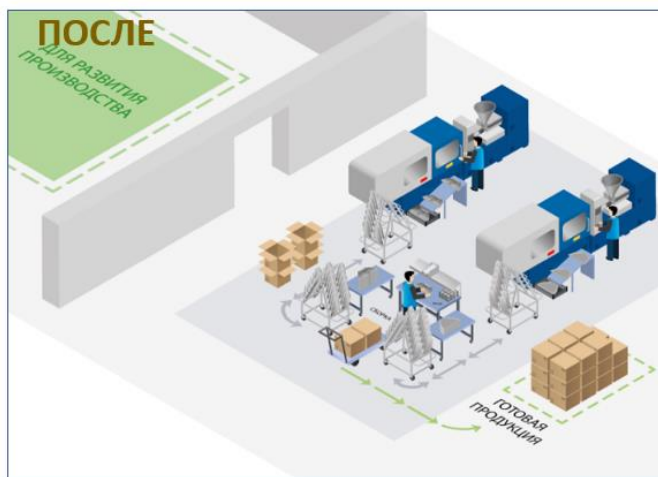
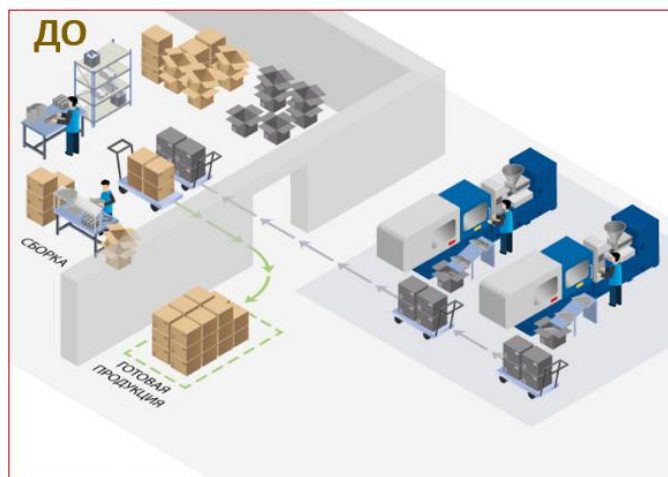
Результат:

- Увеличение выработки с одного станка с ЧПУ с 46 до 55 муфт в (+ 20%).

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

ПРИМЕР 2. Предприятие, производящее детали из пластика

Для исключения потерь времени на перетаривание и транспортировку деталей к участку сборки изменено расположение оборудования, организована мобильная сборочная ячейка, введен новый тип тары.



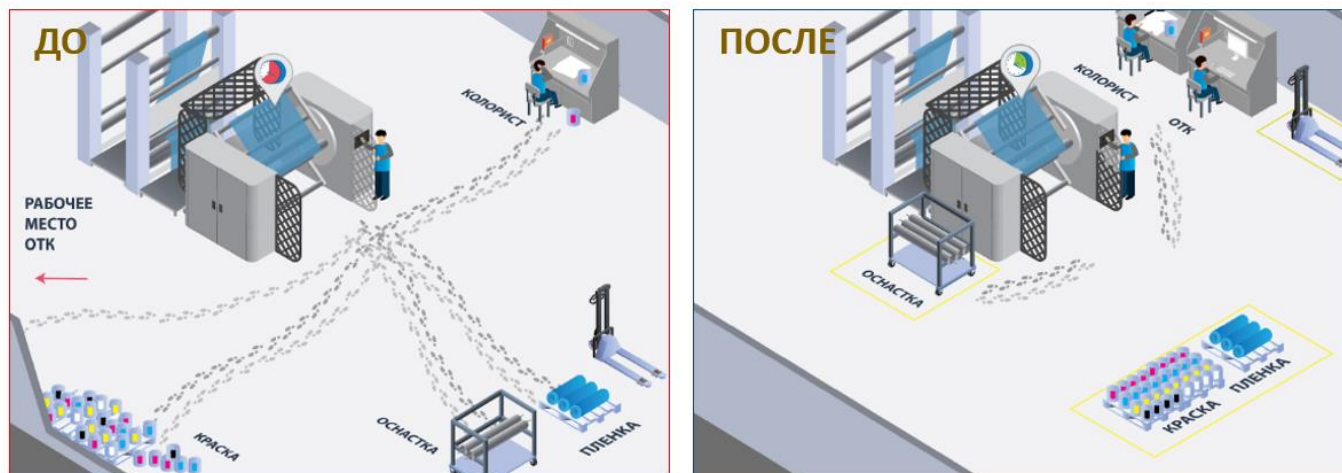
Результат:

- Снижение запасов незавершенного производства с 4000 до 260 шт. (-93,5%).

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

ПРИМЕР 3. ООО "ДЕЛЬТА-ПАК"

Для снижения простоев оборудования на переналадку при замене материалов, оптимизирован процесс переналадки.



Результат:

- Увеличение выработки с 152 до 169 км. В сутки (+11%);
- Снижение времени переналадки с 77 до 55 мин. (-22%).

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [Быстрая переналадка](#), [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

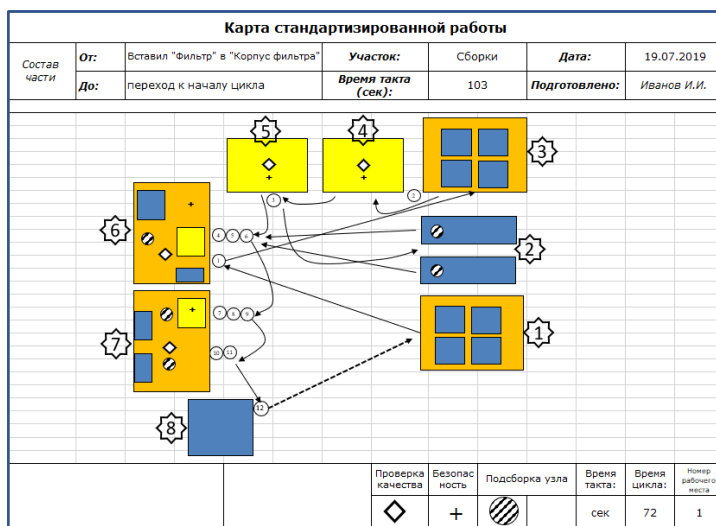
2.1. Хронометраж работы операторов

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 карты стандартизированной работы



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 изготовления деталей и сборки приводят к необходимости производить дополнительные операции по укладке продукции в промежуточную тару.

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

Потери времени операторов на поиск материалов и инструментов.

Лишние перемещения

Удаленность процесса сборки от рабочих мест изготовления полуфабрикатов приводит к потерям времени на межоперационную транспортировку.

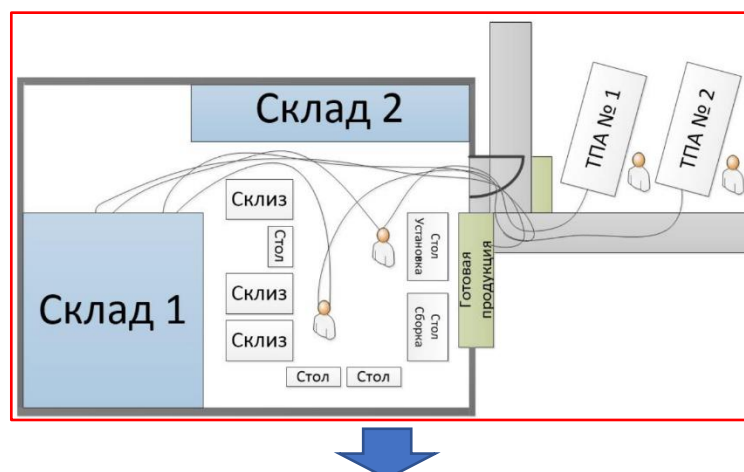
Ожидание

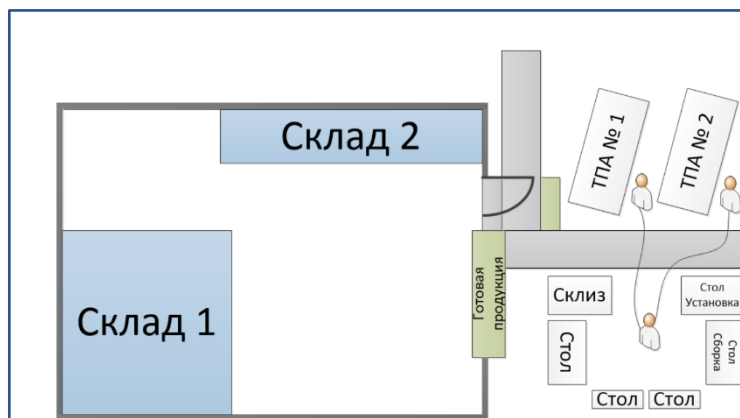
Простои операторов и оборудования на время переналадки из-за удаленного расположения инструментов, оснастки и материалов, а также из-за несогласованности действий операторов (наладчиков).

3. Разработка и внедрение целевого состояния.

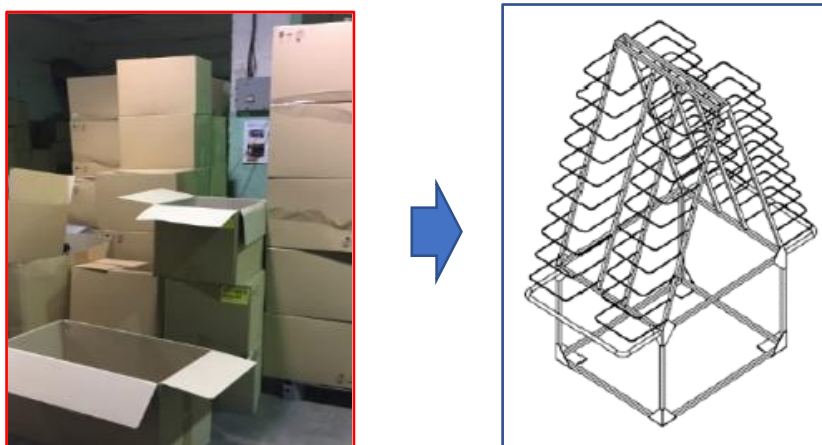
3.1 Внедрение улучшений в потоке

На предприятии, производящем детали из пластика для исключения потери времени на перетаривание и транспортировку деталей к участку сборки изменено расположение оборудования: сборочный участок, находившийся в другом помещении, перенесли к термопласт автоматам, что позволило сократить расстояние транспортировки заготовок и сократить образование запасов незавершенного производства. При этом сборочные столы снабдили колесами, таким образом стало возможным перемещать сборку к разным термопласт автоматам в зависимости от производственного задания.





Для исключения перекалывания деталей в картонные коробки, разработана и внедрена новая тара в виде стеллажа, заготовки размещаются на полках сразу после изготовления и перемещаются к участку сборки, это позволило исключить операции упаковки/распаковки полуфабрикатов в картонные коробки, что привело к высвобождению 1 оператора-сборщика.



Потери из-за переналадок и регулировок оборудования – относятся к потерям времени с момента окончания производства предыдущей партии до момента получения первого годного изделия следующей партии. Переналка состоит не только из операций по демонтажу/монтажу оснастки, но и из подготовительных работ. В процесс подготовки входят очистка оборудования, подгонка и проверка функционирования, кроме того, много времени уходит на поиск нужных инструментов и приспособлений, отвинчивание и закручивание болтов и гаек и т.д.

Главной задачей исследования потерь данного вида является поиск наилучшего способа переналадки и сведение потерь от регулировок до нуля. Для решения этой задачи используют методику инструмент [Быстрая переналадка](#) (SMED).

Наиболее результативными мероприятиями по снижению времени переналадки являются перевод внутренних работ во внешние, т.е. выделить те действия, которые можно выполнить без остановки оборудования:

- подготовка необходимых условий эксплуатации (освободить проход к оборудованию, переместить передвижной стол, тележку и т.п. рядом с местом проведения работ)
- подготовка материалов, инструмента;

- использование специализированных промежуточных приспособлений и вспомогательной оснастки, на которых предварительно центрируются, базируются и фиксируются детали оснастки, а затем производится замена всего комплекса приспособлений (инструментов);
- уборка использованных оснастки, инструментов после окончания переналадки.

На ООО «ПОЛИМЕРПРОМ» для исключения лишних перемещений оператора и простоя оборудования выполнили перепланировку участка:

Изменили расположение оборудования и рабочих столов: станки, стоявшие в одну линию, переставили напротив друг друга на минимально возможное расстояние, исключив длительные переходы операторов. Организовали рабочие места таким образом, что измерительный инструмент размещается «под рукой» тем самым исключив потери времени операторов на поиск, что привело к увеличению выработки с 46 до 55 деталей (на 20%) с 1-го станка ЧПУ.



Для исключения потерь времени простоев оборудования при переналадке, связанных с поиском инструмента и оснастки наладчиком:

Внедрили систему хранения оснастки по лоткам на рабочем месте наладчиков, что сократило время на поиск необходимого инструмента и оснастки.



Для удобства перемещения наладчика к нужному станку закупили инструментальную тележку. Это позволило сократить время переналадки станков ЧПУ с 49,15 до 29 минут (на 59%).



Снизили объем передаваемых партий между операциями и простои операторов (несвоевременная подача заготовок) за счет исключения автопогрузчика и применения гидравлических тележек, перевозимых операторами. Время перемещения заготовок на переделах сократилось с 18 до 3 минут (на 83%).



На ООО "ДЕЛЬТА-ПАК" было сокращено время переналадки линии флексопечати на полимерной пленке с 77 до 55 мин.

До остановки оборудования стали выполнять следующие мероприятия:

- подготовка оснастки, материалов и инструментов для переналадки линии;
- проведение входного контроля образцов материалов и красок.

Определили и зафиксировали в стандарте последовательность операций с параллельным выполнением участниками процесса (печатник №1, печатник №2, колорист) Пример карты наблюдений (лист наблюдений) переналадки в [Приложении 3](#).

Рабочее место инженера ОТК, ранее располагавшееся в другом цеху, организовали непосредственно у печатной машины, при этом сокращено время ожидания контроля на 98%.

Пример распределения работ с параллельным выполнением операций

время	Действие печатника № 1	Действие печатника № 2	Действие колориста
Внешняя подготовка			
Во время печати предыдущего заказа	Ознакомиться с бланком заказа предстоящего заказа. Уяснить, какие из занятых секций подлежат переналадке по цветам и анилоксам. Сверить с бланком заказа соответствие сопроводительных ярлыков завезенного материала и рецептуры красочных смесей.	Ознакомиться с бланком заказа по формату материала, количеству цветов и рецептуре красок. Выписать расстановку цветов по секциям - создать личные заметки. Перейти к месту хранения материала, распаковать его, срезать образцы всех рулонов для ОТК, передать оригинальные бирки печатнику № 1.	Изучить журнал распоряжений по цеху, очередность выполняемых заказов. Из бланка следующего заказа выписать информацию: расход красок; комментарии к заказу; изменения к заказу; количество цветов и наименования красочных смесей и серию красок.
	В журнале учета анилоксовых валов проверить линиатуры анилоксовых валов, которые используются в текущем заказе, чтобы уточнить, какие анилокси уже находятся в машине, чтобы не искать их в шкафу.	Передать образцы материала инженеру ОТК для проведения входного контроля.	Проверить завезенные к заказу красочные смеси на соответствие бланку заказа по цветам и сериям.
	Взять необходимые анилоксовые валы из шкафа и перенести их на тележку, при наличии в ней свободных мест.	Подойти к месту размещения рохли, взять ее и переместить к месту размещения рулонов, подцепить поддон рохлей и подвести к размотчику.	
	Внести в ПО «Дельта» в сводную информацию к предыдущему заказу: расходные данные, фактические параметры работы оборудования, перебросить заказ по статусу на следующий этап.	Поставить поддон на пол, откатить рохлю и вернуть ее на площадку размещения. Перейти к месту размещения штабелера, взять его и переместить к размотчику, поднять штабелером рулон на размотчик. Установить штангу в рулон, раздуть	

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).

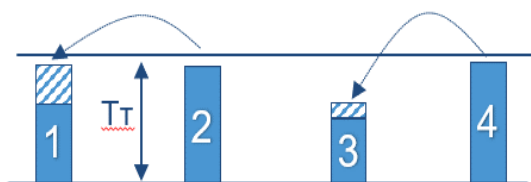
3.2.2 Сгруппировать операции по времени не превышающего времени такта, разделить их равномерно между целевым количеством операторов. Перераспределить элементы работы между операторами таким образом, чтобы время выполнения операции каждым сотрудником составило 80-100% от времени такта. При планировании 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:

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



II. 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.

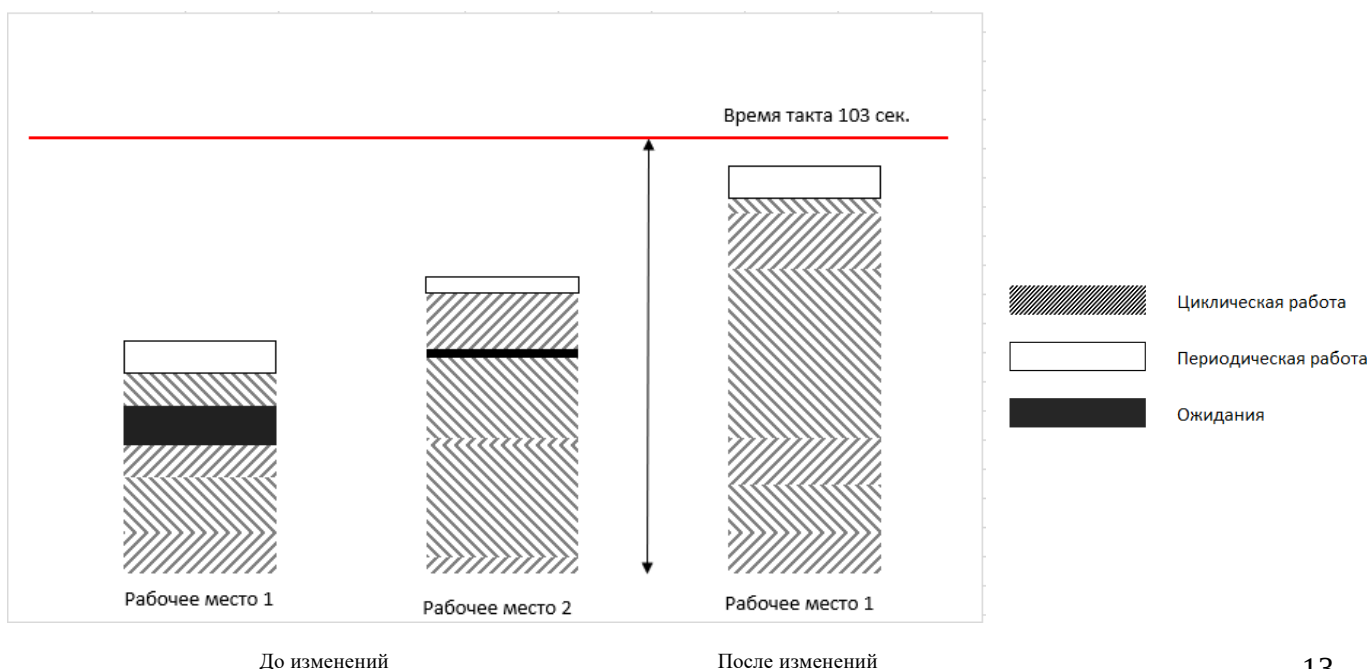
3.2.4.3 Передача отдельных действий осуществляется между соседними операциями, а образовавшийся резерв времени (если таковой имеется) должен остаться на последней операции (ближайшей к Заказчику) для придания большей маневренности в решении возникающих проблем.

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 ([Приложение 4](#)).

3.2.4.6 Провести повторный хронометраж всех рабочих мест, полученные данные о времени выполнения операций зафиксировать в стандарте.

Пример совмещения и переконфигурации операций на участке сборки



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 оборудования и снижение операций, не приносящих ценности продукту,
- на снижение затрат на производство при снижении количества задействованных на потоке ресурсов.

Итоговое значение определяется по формуле:

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

где:

ЭЭор – экономический эффект от увеличения объема реализации, рубли;

ЭЭзап – экономический эффект от снижения запасов, 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.

Пример расчета:

Экономический эффект в год от увеличения объема выпуска и реализации продукции

В результате внедренных улучшений на участке производства пленки выработка участка увеличилась с 45 625 км./год до 61 685 км./год. Учитывая, что маржинальная прибыль с одной единицы продукции составляет 0,95 рублей, экономический эффект составит:

$$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) \times \text{МП}_{1\text{шт}} = (61\,685 \text{ км.} - 45\,625 \text{ км.}) \times 0,95 \text{ руб.} = \mathbf{15\,257,0 \text{ тыс. руб.}}$$

Экономический эффект от снижения уровня незавершенного производства

Уровень снижения среднемесячных уровней запасов незавершенной продукции:

$$\text{СНЗП} = \text{НЗП1} - \text{НЗП2} = 366\,240 \text{ руб.} - 23\,805,6 \text{ руб.} = 342\,434,4 \text{ руб.}$$

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

$$\text{ЭЭзап} = \text{СНЗП} \times \text{КС} = 342\,434,4 \text{ руб.} \times 0,0425 = \mathbf{14,6 \text{ тыс. руб.}}$$

Общий экономический эффект

$$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} + \text{ЭЭзап} = 15\,257,0 \text{ тыс. руб.} + 14,6 \text{ тыс. руб.} + 468 \text{ тыс. руб.} = \mathbf{15\,271,6 \text{ тыс. руб.}}$$

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.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР	Оценка (0-2)
		0	1	2	
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.	
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.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР	Оценка (0-2)
		0	1	2	
1 1	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.	
1 2	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 реализации мероприятий отслеживаются.	
1 3	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 на производительность и сфокусируют улучшения на решение незначительных проблем, что приведет к низкой эффективности 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, с высокой вероятностью реализация ТР не повысит операционную эффективность. Рекомендуется изучить понятие времени такта в формате централизованного обучения по "Стандартизированной работе"	Высокий риск того, что сотрудники не корректно рассчитывают время такта и производство не будет синхронизировано 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.	-

№	Вопрос /полученный балл	0	1	2
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах циклические операции	Реализация ТР с большой вероятностью не повысит операционную эффективность, т. к. улучшения могут быть сфокусированы на неосновные процессы. 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 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"	-
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.	-

№	Вопрос /полученный балл	0	1	2
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность.	Улучшения не приведут к повышению операционной 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?	Высокая вероятность того, что улучшения не приведут к повышению операционной эффективности, т. к. будет неверно оценена потребность в трудовых ресурсах для удовлетворения существующего спроса на продукцию. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" 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 "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.	-
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Проведение балансировки линии упаковки невозможно, т. к. сотрудники не могут провести оценку загрузки рабочих мест и перераспределение загрузки на менее загруженные рабочие места. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" 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 "Гибкой загрузке" 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 "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.	Проведение балансировки линии упаковки будет низко эффективным. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" 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 отказа от внедрения улучшений из-за отсутствия необходимых материалов. Рекомендуется выделить денежные средства на закупку необходимых материалов.	Высокий риск несвоевременного внедрения улучшений из-за задержек закупки необходимых материалов. Рекомендуется выделить денежные средства на закупку необходимых материалов.	-
12	Есть ли на предприятии регламент решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Внедрение доски производственного анализа не приведет к оперативному реагированию на возникающие производственные проблемы, т. к. нет ответственных за реализацию корректирующих мероприятий по отклонениям. 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, организация и контроль работы.	-

Пример карты процесса наблюдений (лист наблюдений) переналадки:

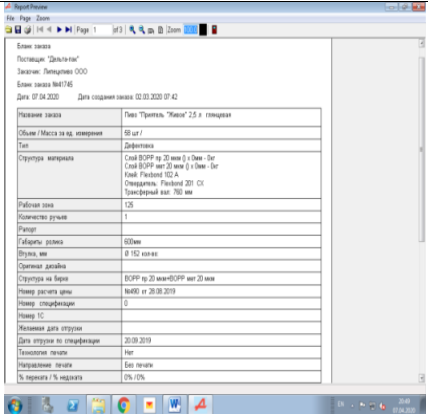
Цех, участок: печати				Оборудование Comexi2			
№	Действие печатника №1 ДО	Вид работ					
		Движение	Подгот- закл., вспом.	Наладка	Регулиро вка/ контроль	Движение	Поиск, ожидание
		сек	Внешняя	Внутренняя	Настройка	Потери	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	По окончании выполнения текущего заказа, на главной панели управления нажать на кнопку «Стоп»			5			
2	Перейти к рабочему столу к рабочему компьютеру					10	
3	Внести в ПО «Дельта» в сводную информацию к заказу: расходные данные, фактические параметры работы оборудования, перебросить заказ по статусу на следующий этап		272				
4	Провести сохранение автоматического отчета по качеству выполненного заказа по рулонно			336			
5	На главном компьютере управления печатной машины, правой кнопкой мыши выбрать пункт меню «Отвод секции», это необходимо для разведения печатных секций чтобы заменить анилокси и формные гильзы			35			
6	Нажать клавишу на мониторе «слив краски», «промывка» (автоматическое выполнение)			47			
7	Для выполнения следующего заказа необходимо сверить с бланком заказа структуру и формат завезенного материала, красочные смеси		443				
41	На пульте управления нажать кнопку «пуск», ввести секции в работу				54		
42	Нажать кнопку «стоп», осуществить настройку параметра «совмещение цветов» через AVT, проверить качество печати на оттиске (колорист).				147		
43	Нажать кнопку «пуск», разогнать машину до 150м/мин				150		
44	Нажать кнопку «стоп», осуществить срез материала для проверки, после чего произвести остановку линии для среза запечатанного материала для получения допуска к дальнейшей печати				72		
45	Отнести срез в ОТК				0	180	
46	Ожидание допуска ОТК				0	0	567
47	При положительном результате - запуск печатной машины для выполнения заказа			5	0		
Итого сик:		917	789	1728	740	225	567
Итого мин:		15,3	13,2	28,8	12,3	3,8	9,5

69,6

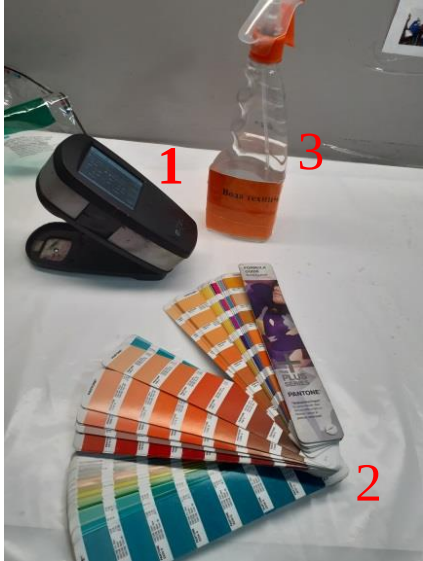
Цех, участок:				Оборудование			
печати				Comexi2			
№	Действие печатника №1 ПОСЛЕ	Вид работ					
		Движе- ние	Подгот- закл., вспом.	Наладка	Регулир- овка/ контроль	Движе- ние	Поиск, ожида- ние
		сек	Внешняя	Внутренняя	Настройка	Потери	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	По окончании выполнения текущего заказа, на главной панели управления печатной машиной нажать на кнопку «Стоп»			5			
2							
3	Внести в ПО «Дельта» в сводную информацию к заказу: расходные данные, фактические параметры работы оборудования, перебросить заказ по статусу на следующий этап		272				
4	Сохранить отчет AVT порулочно			336			
5	На главном компьютере управления печатной машины, правой кнопкой мыши выбрать пункт меню «Отвод секции», это необходимо для разведения печатных секций чтобы заменить анилоксы и формные гильзы			35			
6	Слить краски предыдущего тиража - нажать клавишу на мониторе «слив краски», «промывка» (автоматическое выполнение)		0	47			
7	Ознакомиться с бланком заказа предстоящего заказа. Уяснить, какие из занятых секций подлежат переналадке по цветам и анилоксам. Сверить с бланком заказа соответствие сопроводительных ярлыков завезенного материала и рецептуры красочных смесей		443				
41	На пульте управления нажать кнопку «пуск», ввести секции в работу				54		
42	Нажать кнопку «стоп», осуществить настройку параметра «совмещение цветов» через AVT, проверить качество печати на оттиске (колорист).				137		
43	Нажать кнопку «пуск», разогнать машину до 150м/мин				150		
44	Нажать кнопку «стоп», осуществить срез материала для проверки, после чего произвести остановку линии для среза запечатанного материала для получения допуска к дальнейшей печати				62		
45							
46	Ожидание допуска ОТК						342
47	При положительном результате - запуск печатной машины для выполнения заказа			5			
	Итого сек:	716	989	1490	720	25	342
	Итого мин:	11,9	16,2	24,8	12,0	0,4	5,7

54,9

Пример заполнения листов стандартизированной работы для одного рабочего места:

№ п/п	Наименование элемента	Качество	Инструмент	Безопасность	Время, с	Эскиз
Запуск заказа колористом						
1.	Начальнику смены обеспечить рабочее место колористов сменным планом отделения печати	<u>обратить внимание на «Особые комментарии» к заказу</u>	Сменный план отделения печати ЖФ№26		51	
2.	По бланку настраиваемого заказа колористу выписать информацию: Расход красок; Комментарии к заказу; Изменения к заказу; Наименования красочных смесей				197	
3.	Колорист проверяет завезенные к заказу красочные смеси на соответствие бланку заказа				123	
4.	Разместить емкости с красочными смесями на поддонах к подающим насосам в соответствии с номерами секций				168	

№ п/п	Наименование элемента	Качество	Инструмент	Безопасность	Время, с	Эскиз
5.	На основании данных компьютера управления соответствию внесенным параметрам вязкости краски, при необходимости, колористом доливается небольшое количество растворителя, красочная смесь размешивается пластиковой мешалкой и повторно сравниваются текущие показатели вязкости с заданными параметрами	Соответствие вязкости заданным параметрам	Ведро со смесью для разбавления		350	
6.	Печатник №2 подсоединяет насосы к печатным секциям, заземление, проверяет наличие сеток вискозиметров, работы ведутся параллельно с действиями колориста					
7.	Печатник №1 по окончании настройки оборудования на выполнение заказа и после настройки колористики, производит пробный запуск печати,	соответствие заказа макету и совмещение	Макет заказчика		52	
8.	Остановка машины для первого среза в ОТК на соответствие, утвержденному в бланке заказа, тексту			Обращение с острыми и режущими предметами	5	
9.	Печатник №1 делает первый срез для контроля инженерами ОТК				42	
10.	Повторный запуск машины				5	
11.	После повторного запуска заказа, колорист делает срез		Нож с цельным лезвием	Обращение с острыми и режущими предметами	52	

№ п/п	Наименование элемента	Качество	Инструмент	Безопасность	Время, с	Эскиз
12.	Колорист несет срез на смотровой стол для проведения контроля		Стол, лампа, срез		25	
13.	Далее, срез проверяется на соответствие по цвету, по плотностям, DE а также проводится имитация ламинации (если это необходимо)	Соответствие ТУ и требованиям заказчика	Методики контроля, 1- спектроденситометр (плотности, DE), 2.- пантонный веер (цвет), 3.- распылитель воды (для имитации ламинации)		264	
14.	В случае несоответствия по цвету, колористом вносятся корректировки				505	
15.	При положительных результатах, для получения допуска к выполнению заказа, срез относят в ОТК для финишного контроля				108	
16.	Контроль ОТК	Соответствие ТУ и требованиям заказчика	Методики контроля		543	
ИТОГО:					2490 секунд или 41'5"	
17.	В случае несоответствия по какому-либо из контролируемых колористом параметров, пункты 8-10 повторяются					