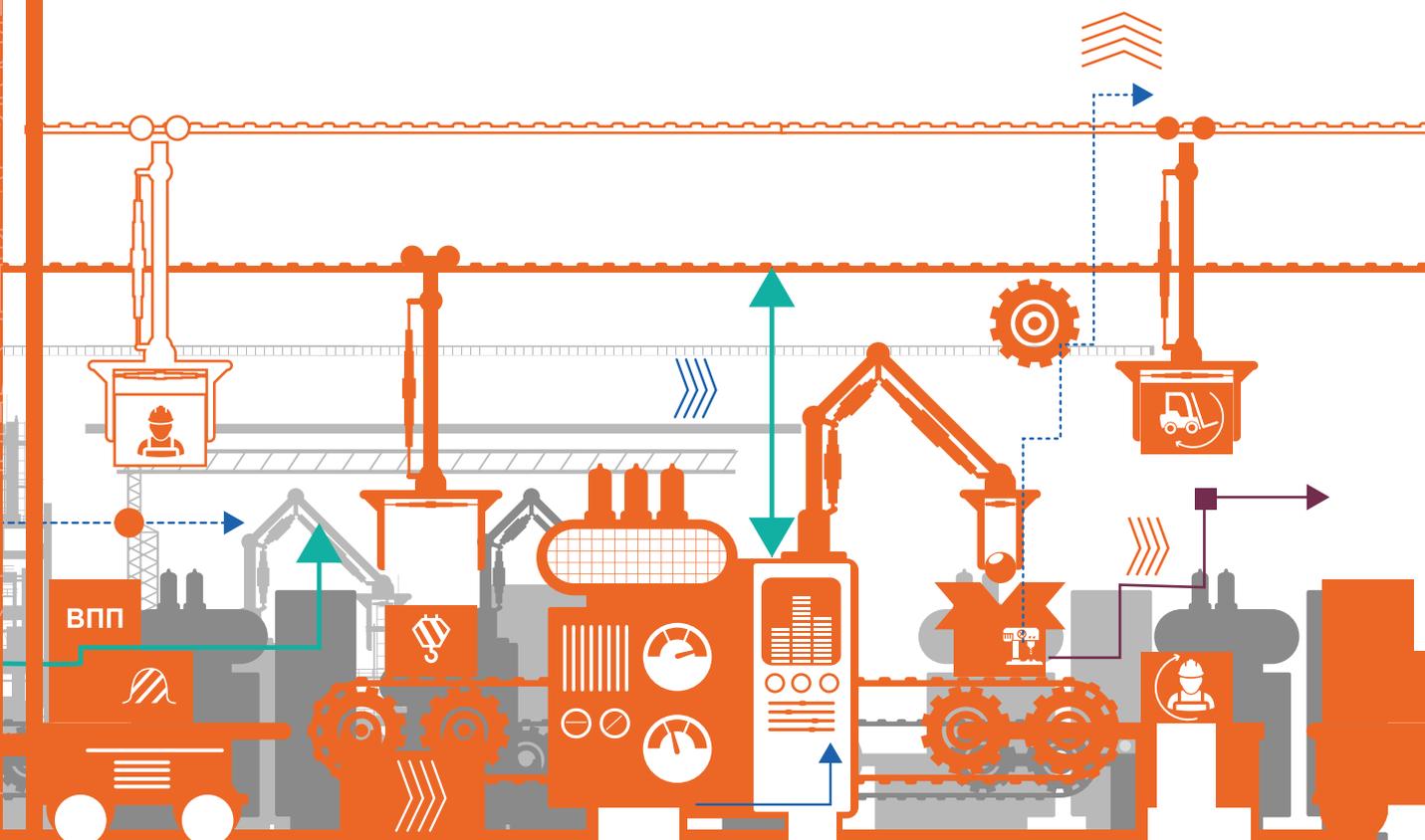




ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ  
В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

# СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА



[производительность.рф](http://производительность.рф)

2019/ 2



Источник: Стандартизированная работа.  
Методические указания. Версия 2.0. ФЦК



---

«Деятельность любого предприятия сегодня основана на применении нормативных и технических документов с установленными требованиями к выполнению работ, изготовлению продукции, обслуживанию оборудования и т. д. Поэтому успех мероприятий, направленных на усовершенствование производства, во многом зависит от качества разработки стандартов.

Кто-то из сотрудников работает быстрее, кто-то медленнее, кто-то более опытный, кто-то только начинает свой рабочий путь. Стандартизированная работа определяет самый оптимальный способ работы для разработки новых или улучшения текущих стандартов. Это инструмент, который помогает устранять потери в производственных процессах, выпускать качественную продукцию по привлекательной, конкурентной цене и в безопасных условиях труда.

Внедрение стандартизированной работы повышает эффективность труда, позволяет быстро реагировать на колебания потребительского спроса, обеспечивает гибкий производственный процесс.

Стандартизированная работа — это заключительный этап внедрения бережливого производства, систематизированная организация эффективного производства. Применение принципов, методов и инструментов бережливого производства значительно повысит конкурентоспособность в любой сфере бизнеса»

**Николай Соломон**  
**Генеральный директор АНО «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ**  
**В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА»**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА.....</b>	<b>4</b>
2.1. Составляющие стандартизированной работы.....	5
2.1.1. Работа по времени такта.....	6
2.1.2. Стандартная последовательность выполнения операций. Выравнивание производства.....	8
2.1.3. Стандартные запасы.....	11
2.2. Хронометраж.....	12
2.3. Документы стандартизированной работы.....	13
2.3.1. Лист расчета времени такта.....	14
2.3.2. Подготовительный лист наблюдения.....	16
2.3.3. Карта стандартизированной работы.....	18
2.3.4. Лист наблюдения ручной работы.....	20
2.3.5. Лист наблюдения периодической работы.....	22
2.3.6. Объединенная карта стандартизированной работы.....	24
2.3.7. Таблица сбалансированной работы.....	26
2.3.8. Лист производственной способности.....	28
2.3.9. Отчет о внедрении улучшения.....	30
2.3.10. Результаты усовершенствований.....	32
2.3.11. Разработка стандарта операционной процедуры.....	33
2.4. Внедрение стандартизированной работы.....	35
2.4.1. Этапы последовательного внедрения стандартизированной работы и усовершенствования.....	35
2.4.2. Принципы внедрения стандартизированной работы.....	38
<b>3. ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>39</b>
<b>4. ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>50</b>
<b>5. РЕКОМЕНДУЕМ К ПРОЧТЕНИЮ.....</b>	<b>52</b>

## Условные обозначения

 Определение

 Вывод

 Пример

 Важно!

# 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Эффективность производственных процессов во многом зависит от их стандартизации, которая обеспечивает постоянство производственных параметров за счет единообразных критериев и практик.

## A<sup>a</sup>

**Стандартизация** — процесс разработки, следования и улучшения стандартов

Результатом стандартизации являются нормативные документы - стандарты.

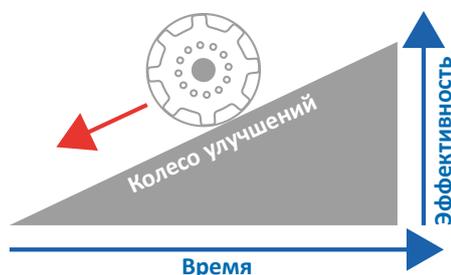
## A<sup>a</sup>

**Стандарт** — это правило или образец, формулирующий четкое представление о чем-либо

Стандарт должен быть прост, понятен, чтобы следовать ему могли все рабочие. Постоянное усовершенствование стандартов является ключевым аспектом стандартизированной работы и позволяет достоверно оценить эффективность производственных процессов.

### Цели стандартизации:

- ▶ Обеспечение постоянства производственных параметров
- ▶ Обеспечение эффективности производственных процессов
- ▶ Сохранение достигнутого уровня эффективности
- ▶ Поддержание динамики улучшений
- ▶ Визуализация непрерывного совершенствования производства



Работа без стандарта выполняется каждый раз по-разному, отсутствует точка для сравнения и улучшения



Стандарт обеспечивает сохранение достигнутого уровня эффективности



Постоянное усовершенствование стандартов является ключевым аспектом стандартизированной работы

## 2. СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА

А<sup>а</sup>

**Стандартизированная работа** — набор определенных процедур, устанавливающих применение оптимальных методов работы и последовательность операций для каждого процесса и каждого рабочего, гарантирующих безопасность и качество выпускаемой продукции

Стандартизированная работа является средством диагностики эффективности производства, которое позволяет выявить проблемы и внедрить дальнейшие улучшения. Применение стандартизированной работы помогает стандартизировать выполнение процессов и устранить из них потери.



### Какие задачи решает стандартизированная работа:

- Обеспечение целевой равномерной загрузки персонала и необходимых объемов производства
- Выявление проблем (отклонений от стандарта)
- Обучение персонала
- Повышение эффективности процесса за счет сокращения потерь
- Обеспечение безопасного выполнения работ
- Обеспечение необходимого объема выпускаемой продукции требуемого качества

Стандартизированная работа позволяет определить оптимальный уровень загрузки рабочих и оборудования, максимально соответствующий потребительскому спросу. Этот уровень определяется путем тщательных вычислений, что дает возможность выполнять любую операцию на любом участке в соответствии с требуемым темпом производства.



Систематическое улучшение операций происходит только при условии стандартизации, когда можно отследить, действительно ли производственная ситуация изменилась к лучшему



### Преимущества для компании:

- Повышение стабильности производства
- Снижение потерь
- Снижение затрат
- Повышение качества продукции
- Сокращение времени протекания производственных процессов

## Преимущества для рабочих:

- Легкое освоение новых операций
- Упрощение перехода к выполнению разнотипных операций в своей ячейке (других ячейках) или на других производственных участках, линиях или рабочих зонах
- Понимание проблемных ситуаций
- Предложение решений по улучшению своей работы



### Почему необходимо проводить стандартизированную работу:

- Это разработка правил работы для эффективного и безопасного производства качественной продукции
- Наличие стандартов производственных операций позволяет отследить динамику улучшений
- Для обнаружения потерь, неравномерностей и чрезмерных нагрузок
- Это оптимальный способ и подход к выполнению работ

## 2.1. Составляющие стандартизированной работы

Стандартизированная работа - это метод работы, ориентированный на точечное выявление потерь и непрерывное совершенствование процессов. Детальное изучение процесса производства в масштабе действий сотрудника позволяет постепенно улучшать его, устранять потери.

### Условия реализации метода стандартизированной работы

**Работа по времени такта** – величина времени такта должна быть рассчитана и являться постоянной величиной в работе (не меняться в течение определённого времени)

**Стандартная последовательность выполнения операций** – повторяемая последовательность действий оператора. Перед применением стандартизированной работы необходимо убедиться в том, что стандартизируемые операции имеют периодически повторяемую последовательность действий, что действия не выполняются хаотично, и что на их последовательное выполнение не влияют непредсказуемые внешние факторы

**Стандартные запасы** – несвоевременная поставка дестабилизирует стандартизированную работу, нарушая первые два условия. Поэтому необходимо убедиться в наличии минимального запаса и стабильности его пополнения

### 2.1.1. Работа по времени такта

Время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать требованиям клиентов. Время такта напрямую зависит от темпов сбыта и позволяет определить объем работы для каждого рабочего.

#### Оптимальный производственный ритм

Важнейший принцип рациональной организации производственного процесса, направленный на эффективное использование рабочего времени, это принцип ритмичности.



Для установления оптимального производственного ритма необходимо учитывать темп выпуска продукции и время цикла

## А<sup>а</sup>

**Общее время цикла** — Время выпуска продукции от подачи материалов до отгрузки готового изделия потребителю

**Время цикла оператора** — Общее время, необходимое оператору для выполнения всех операций, составляющих производственный цикл на конкретном участке

**Время цикла операции** — Время выпуска, затрачиваемое оператором на выполнение операций по изготовлению продукта в пределах своей ячейки или производственной линии

Если время цикла каждой операции оптимизировано (т.е. минимизированы или исключены все не добавляющие ценность операции), порядок выполнения операции можно стандартизировать и превратить в установленную процедуру, обязательную для всего предприятия.

#### При выталкивающей системе

В выталкивающей системе время цикла – это скорость, с которой изделие проходит по производственному потоку от начала до конца. Темп выпуска продукции в данном случае определяют на основе прогнозируемого потребительского спроса

#### При вытягивающей системе

При вытягивающей системе темп выпуска продукции отражает реальный потребительский спрос



Для постоянного совершенствования производства оптимизация времени цикла является необходимым условием сокращения потерь

**A<sup>a</sup>**

**Время такта (Тт)** — это интервал времени, устанавливающий темп выпуска единицы заказанной продукции, соответствующий потребительскому спросу. Время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать требованиям клиента

### Цели работы по времени такта:

- ▶ Задание определенного темпа выпуска продукции
- ▶ Расчет требуемых мощностей (количество персонала, оборудования) для выполнения программы производства
- ▶ Выравнивание работы подразделений по номенклатуре и объему

$$\text{Время такта } T_t = \frac{\text{Доступное рабочее время за период}}{\text{Объем заказа за период}}$$

Темп выпуска продукции или время такта могут меняться при изменении продолжительности доступного производственного времени или при резких колебаниях потребительского спроса. В таком случае эти показатели следует рассчитать заново.



### ВАЖНО ПОНИМАТЬ:

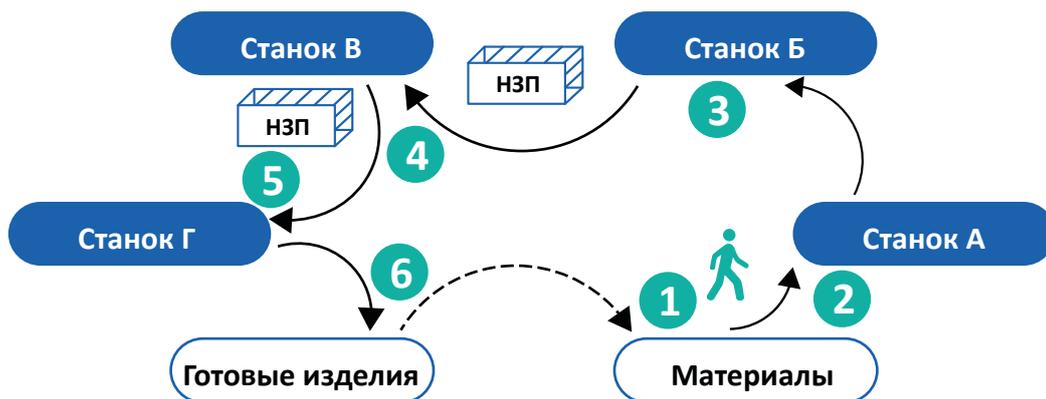
Время цикла измеряется на основе наблюдений, т.е. это реально существующая фактическая величина. Время такта - это всегда расчетный интервал времени

## 2.1.2. Стандартная последовательность выполнения операций. Выравнивание производства

А<sup>а</sup>

**Стандартная последовательность выполнения операций** — это последовательность действий, из которых состоит операция, или очередность выполнения операций какого-либо производственного процесса

Рис. 1. Пример последовательности выполнения операций



### Пример расчета НЗП

$T_{\text{транспортировки от А к Б}} = 100$  секунд

$T_{\text{цикла Б}} = 20$  секунд

$\text{НЗП} = 100/20 = 5$  единиц



— Незавершенное производство

$T$

— Время

**Буферный запас** — минимальный запас, необходимый для нормального функционирования предприятия. Нужен при проведении периодической работы, например, переналадки

Последовательность операций обработки изделий может меняться в зависимости от количества рабочих в производственной ячейке или на производственной линии.

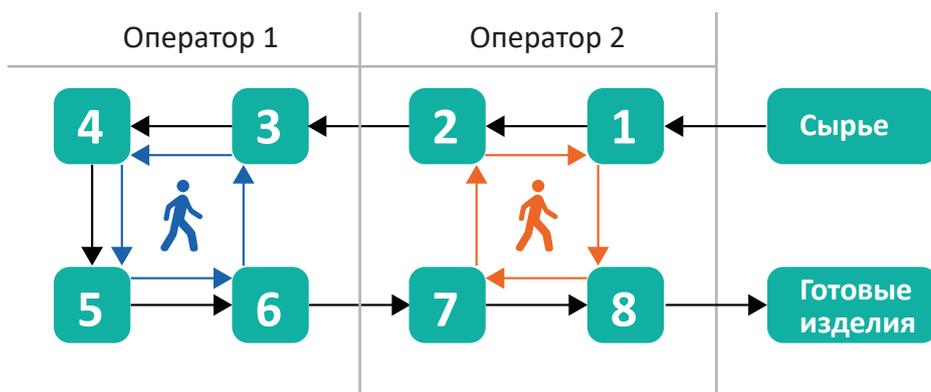


Например, при выполнении параллельных операций с различной трудоемкостью и, соответственно, временем выполнения



Отсутствие четко определенного стандарта выполнения операций может привести к нарушению технологической последовательности, к разбросу во времени цикла и к производству бракованных деталей

Рис. 2. Пример стандартной последовательности при различной комбинации ресурсов



Для каждой возможной комбинации ресурсов в данной ячейке разрабатывается своя стандартная последовательность технологических операций.

Последовательность обработки изделий каждым рабочим должна соотноситься со временем цикла таким образом, чтобы операции выполнялись в соответствии со временем такта.

Распределить объемы между операторами с обеспечением равномерной загрузки всех производственных мощностей позволяет выравнивание производственной линии.



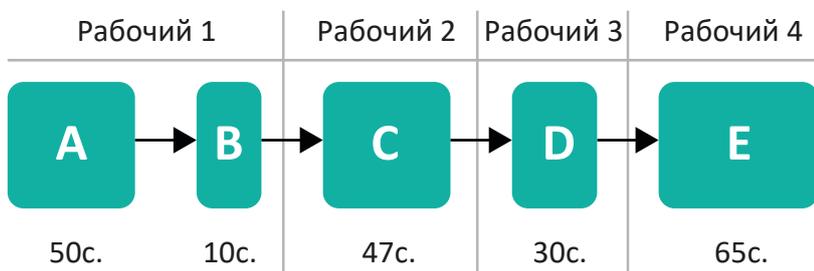
**Выравнивание производственной линии** — это определение оптимального количества рабочих на каждом участке и в каждой ячейке

### Выравнивание загрузки производственной линии

- 1 Составить карту процесса, на которой указана последовательность выполнения операций в ячейке и время цикла каждого работника, а затем на основании этих данных построить карту выравнивания загрузки производственной линии
- 2 Составить диаграмму загрузки работников, отражающий соотношение времени цикла каждого рабочего со временем такта
- 3 Определить оптимальное количество рабочих в ячейке
 
$$\text{Количество рабочих} = \frac{\text{Общее время цикла}}{\text{Время такта}}$$
- 4 Подставить полученные цифры в диаграмму загрузки работников

## Карта выравнивания загрузки производственной линии

Пример



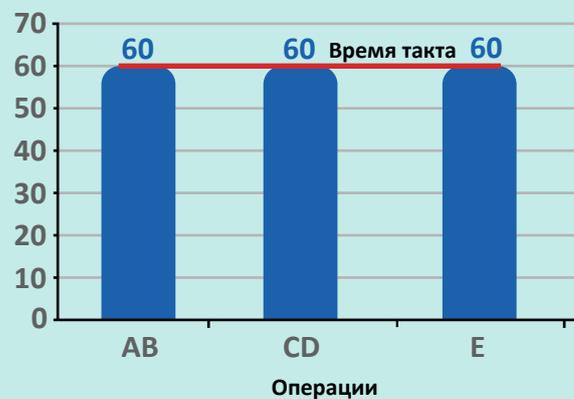
Общее время цикла 202 с.  
 Доступное время 27600 с.  
 Плановое задание 460 шт.  
 Время такта 60 с.  
**Потребность в рабочих (202/60) 3,36 чел.**

Текущее состояние



Текущее время цикла операторов не позволяет полностью загрузить четырех рабочих, однако трех операторов для выполнения данных задач недостаточно. Т.е. для 4-х операторов работы слишком мало, а для 3-х операторов - слишком много.

Желаемое состояние



Желаемое состояние - это состояние, при котором время цикла операторов сокращается с тем, чтобы для выполнения текущих задач было достаточно 3-х рабочих. Подобного результата можно достичь, усовершенствовав производство.



Выравнивание загрузки позволяет распределить объемы работы между операторами в соответствии со временем такта, обеспечивает равномерную загрузку всех производственных мощностей, сокращает время простоев и предотвращает перегрузку сотрудников

## 2.1.3. Стандартные запасы

**А<sup>а</sup>**

**Стандартные запасы** — это допустимые запасы (деталей, инструментов, оснастки) с установленными минимальным и максимальным уровнями, необходимые для выполнения производственного цикла, обеспечивающие непрерывность потока и отсутствие простоев оборудования

Сократить количество незавершенного производства позволяет система «вытягивания» только необходимых деталей и изделий. Привести запасы к стандартному уровню возможно при использовании стандартной тары (контейнеров) в качестве единиц производства. Постоянное улучшение стандартов выполнения операций и процессов позволит свести количество незавершенного производства к минимальному уровню.

### Правила определения размера стандартного запаса

**1** Минимальный запас незавершённого производства должен рассчитываться исходя из времени такта, а пересчитываться вместе с изменениями потребности заказчика и изменениями стандартной документации

**2** Минимальный запас должен учитывать частоту его пополнения: т.е. если  $T_t=10$  минут, а поставка осуществляется каждый час, то минимальный запас, который должен находиться перед операцией, равен  $60/10=6$  штук

**3** Количество запасов меньше необходимого может остановить производство и нарушить ритмичность поставок заказчику

**4** Запас незавершённого производства больше минимально необходимого количества провоцирует возникновение перепроизводства и следующих из него остальных видов потерь

**5** К стандартному запасу не относятся материалы или заготовки, которые приготовлены для осуществления первой в ходе работ операции, а также лежащие на выходе с последней операции готовые изделия



Цель бережливого производства – производство без запасов

## 2.2. Хронометраж

Усовершенствование движений означает изменение движений. Хронометраж показывает изменения движений во времени. Важно правильно производить измерения



**Хронометраж** — метод изучения затрат рабочего времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых действий на рабочем месте

Объект хронометража – производственная операция, выполняемая рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте

В процессе хронометража выявляются все задержки при выполнении работ для их последующего анализа.

Анализ результатов хронометража – это определение:

- Наименьшего и наибольшего повторяющегося времени выполнения элементов операции
- Времени, затрачиваемого на элементы, не создающие ценность (ожидание, переходы)
- Колебаний времени выполнения элементов

$$\text{Колебания времени} = t_{\max} - t_{\min}$$

Колебания – это величина разброса измерений внутри исследуемого процесса. Показывают уровень стабильности выполнения операции и сигнализируют о проблемах в работе оператора. Цель усовершенствований состоит в том, чтобы приблизиться к лучшему показателю времени

### Правила проведения хронометража

**1** Непосредственно на рабочем месте познакомьтесь с оператором, объясните, какую работу вы будете проводить и почему это необходимо делать на данном рабочем месте. В процессе беседы важно расположить оператора к совместной работе и предстоящим изменениям

**2** Нельзя отвлекать сотрудника от работы во время измерений

**3** Необходимо соблюдать все требования техники безопасности

**4** Проводите наблюдения за оператором, имеющим достаточную квалификацию и опыт работы на данном рабочем месте

**5** Понаблюдав за операцией, определите начало и окончание цикла, проведите несколько пробных замеров времени

**6** В графе «комментарии» должны быть отражены любые нештатные ситуации, приводящие к резкому увеличению/уменьшению времени цикла<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Время цикла отражает фактическую ситуацию, а величина разброса измерений показывает колебания внутри исследуемого процесса, его нестабильность.

## 2.3. Документы стандартизированной работы

Для правильной оценки существующей ситуации и внедрения дальнейших изменений при проведении стандартизированной работы необходимо двигаться в определенной последовательности, заполняя соответствующие документы:



Все бланки документов стандартизированной работы представлены в Приложениях 1-11 на стр. 39- 49

### 2.3.1. Лист расчета времени такта

→ Для расчета темпа работы, необходимого для выполнения требований заказчика

#### Основные шаги:

1

Внести количество смен (A)

2

Указать количество секунд в 1 смене (B)

3

Рассчитать количество секунд, которое уходит на перерывы (C)

- Перерыв на обед
- Перерывы на личные надобности, регламентированные перерывы
- Перерывы, связанные с особыми условиями работы (например, при повышенной температуре воздуха в рабочей зоне)

4

Рассчитать количество рабочих секунд в смену ( $B - C = D$ )

5

Рассчитать количество рабочих секунд в день/сутки ( $A * D = E$ )

6

Указать объем ежедневного/суточного заказа (F)

7

Рассчитать время такта ( $E / F$ )

### Лист вычисления времени такта

1. Сколько смен (А)?	<u>1 смена</u>
2. Сколько секунд в смене (В)?	<u>480' x 60 = 28800"</u>
3. Сколько секунд в смену уходит на перерывы (С)?	<u>40' + 5' x 5 = 3900"</u>
	<i>Обед</i> <i>Регламентированные перерывы</i>
4. Сколько рабочих секунд в смене (В-С=D)?	<u>28800" - 3900" = 24900"</u>
5. Сколько рабочих секунд в день (А*D=E)?	<u>1 x 24900" = 24900"</u>
6. Какой объем ежедневного заказа (F)?	<u>346 шт.</u>
7. Какое время такта (E/F)?	<u>24900" / 346 = 71"84</u>

### Пример расчета:

- 1 1 рабочая смена
- 2 Длительность смены 8 часов или 28 800 сек
- 3 В течение смены предусмотрены 5 перерывов по 5 минут и обед 40 минут. Это составит 65 минут или 3 900 сек
- 4 В этом случае рабочее время производства будет равно длительности смены минус длительность перерывов = 28 800 – 3900 = 24 900 секунд
- 5 Так как у нас 1 смена, то количество рабочих секунд в сутки составит 24 900 секунд
- 6 Объем ежедневного заказа 380 штук изделий
- 7 Делим рабочее время производства на необходимое количество штук в течение суток и получаем время такта 24900 / 380 = 65" 53 секунды

Это означает, что каждые 65" 53 секунд одна единица продукции должна переходить на следующую стадию производства. Или что каждые 66 секунд мы должны отгружать нашим клиентам одну единицу продукции.



При вычислении времени такта важно учитывать только регламентированные перерывы, утвержденные правилами внутреннего трудового распорядка

### 2.3.2. Подготовительный лист наблюдения

Анализ затрат рабочего времени с помощью хронометража начинается с изучения производственной операции, выполняемой рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте, определения начала и окончания процесса, определения уровня стабильности процесса.

- ▶ Оценка общего времени цикла и уровня колебаний цикла
- ▶ Определение минимального времени цикла
- ▶ Определение уровня стабильности операции
- ▶ Возможность разбить цикл на элементы

#### Основные шаги заполнения Подготовительного листа наблюдения:



- 

1. Определить начало и окончание операции. Заполнить верхнюю часть бланка («от» - начало операции, «до» - конец операции)
- 

2. Указать номер замера. Рекомендовано 10 измерений
- 

3. Измерить с помощью хронометра и указать общее время цикла операции. Наименьшее время цикла (далее «Т») подчеркнуть
- 

4. Наибольшее время цикла обвести овалом
- 

5. В колонке «Причина колебаний» записать причины колебаний общего времени цикла
- 

6. Записать разницу между максимальным и минимальным значением времени цикла (левый нижний угол – «Колебания»)
- 

7. В правой колонке «Зарисовка рабочих элементов» записать последовательно рабочие элементы, а если в цикле есть переходы, то указать между какими элементами

## Заполнение Подготовительного листа наблюдения<sup>2</sup>

Для заполнения Подготовительного листа наблюдения необходимо выбрать место с хорошим обзором всего рабочего процесса.

В шапке бланка записать название участка, ФИО оператора, дата и время составления.

В правой части бланка перечислить и пронумеровать рабочие элементы<sup>3</sup> производственной операции (Зарисовка рабочих элементов).

Перемещения между элементами – переходы записать, но не нумеровать (например, после элемента № 4 – переход к станку с ЧПУ).

В колонку «Причина колебаний» внести комментарии в случае внештатных ситуаций.

Подготовительный лист наблюдения

Подготовительный лист наблюдения				
Состав.	От: Взять заготовку	Участок: 4 отделение	Подготовлено: Павлов С.Н.	
1	До: Положить готовую деталь	Время такта: 71"84	Оператор: Мазур Николай	Дата: 26.04.2018
№	Общее время цикла	Причина колебаний	Зарисовка рабочих элементов	
1	55"95		1. взять заготовку	
2	56"67		- переход	
3	56"73		2. установить заготовку и закрепить	
4	56"77		3. подрезать торец детали	
5	58"85	Намоталась стружка на деталь	4. снять деталь	
6	55"56		- переход к станку с ЧПУ	
7	60"34	Проверка доп. калибром	5. снять готовую деталь, установить заготовку	
8	55"08		6. протереть деталь	
9	60"46	Проверка доп. калибром	7. провести контроль размеров детали	
10	63"57	Длительный осмотр детали	8. протереть деталь	
			9. положить готовую деталь	
			- переход к началу цикла	
Колебания = max - min		8"49	Условные знаки:	
			X Зачеркнуть ошибку; ○ Обвести max время; — Подчеркнуть min время.	



Значения колебаний общего времени цикла показывают уровень стабильности операции, не давая представления о том, где эти колебания происходят



Цель усовершенствований состоит в том, чтобы приблизиться к лучшему показателю времени цикла

<sup>2</sup> В Приложении 2 представлен чистый бланк подготовительного листа наблюдений

<sup>3</sup> Время переналадки, время периодических операций регистрируется в момент возникновения данных работ. Редкие операции измеряются отдельно. Проверка качества также считается элементарной операцией

### 2.3.3. Карта стандартизированной работы

На карте стандартизированной работы графически изображается расположение рабочих мест (областей работы) оператора, связанных между собой траекторией маршрута оператора. Расположение рабочих мест и маршрут передвижения оператора указываются ровно так, как есть в данный момент времени.

- ▶ **Выявление лишних перемещений**
- ▶ **Оценка схемы движения при выполнении работы**
- ▶ **Обозначение ключевых моментов с точки зрения безопасности и качества**
- ▶ **Получение предварительного стандарта выполнения операции**

При составлении карты необходимо соблюдать выбранный масштаб. Также важно отображать реальные маршруты операторов при переходе от одной рабочей области к другой, реальные изгибы станков, склизов и т.д.

#### Основные шаги:

1

Выбрать масштаб и нарисовать рабочее место. Указать, используя символы, места нахождения оборудования

2

Нанести места выполнения рабочих элементов

3

Указать переходы (соединить элементы линиями со стрелками по направлению движения). Переход в начало цикла обозначается пунктирной стрелкой

4

Обозначить места особого внимания с точки зрения безопасности, контроля качества, места хранения запасов и их количества:

- Безопасность (+);
- Запасы сырья (⊗);
- Проверка качества (◇) с указанием частоты проверки.

5

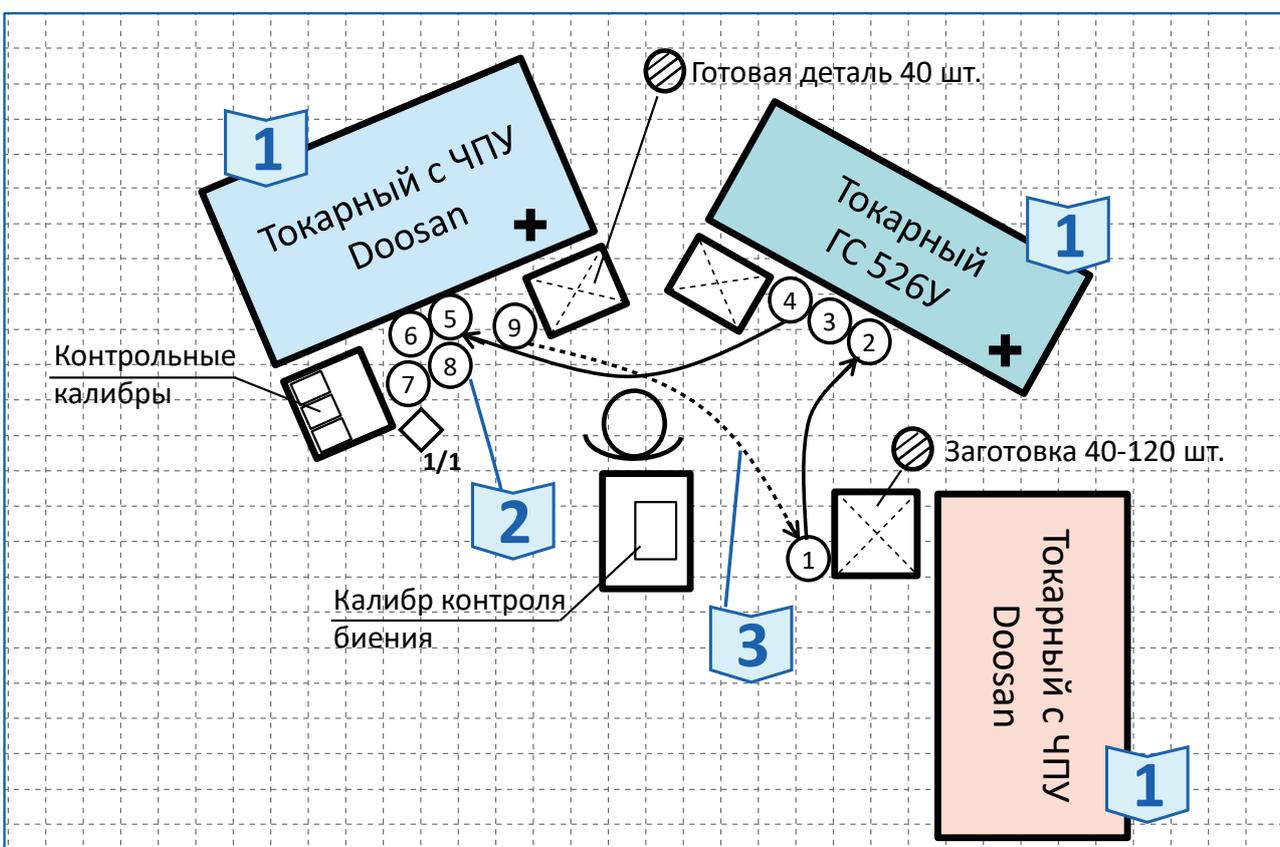
Ознакомить оператора с картой, объяснить необходимость соблюдать данную последовательность для дальнейших поэлементных измерений времени цикла.

## Заполнение карты стандартизированной работы<sup>4</sup>

В шапке бланка записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Далее в выбранном масштабе изображается расположение оборудования и места выполнения рабочих элементов, передвижения оператора, места особого внимания. Рабочие операции нумеруются в порядке их выполнения.

Карта стандартизированной работы

Состав.	От: Взять заготовку	Участок: 4 отделение	Подготовлено: Павлов С.Н.
1	До: Положить готовую деталь	Всего запасов: 80 – 160 шт.	Дата: 26.04.2018



**Условные знаки:**

◇ Проверка качества; + Безопасность; ▨ Запасы сырья



После предварительных наблюдений определить наиболее часто повторяющуюся последовательность (даже не самую оптимальную), в соответствии с которой построить карту стандартизированной работы

<sup>4</sup> В Приложении 3 представлен чистый бланк карты стандартизированной работы

### 2.3.4. Лист наблюдения ручной работы

---> Определение лучшего времени выполнения каждого элемента

---> Определение уровня стабильности каждого элемента

---> Получение идеального времени выполнения операции при данных условиях

---> Определение резервов снижения времени цикла при стабилизации операции

#### Основные шаги:

1

Записать и пронумеровать каждый рабочий элемент (переходы и ожидания указываются, но не нумеруются)

2

Записать точку отсчета для каждого элемента и перехода

3

Провести хронометраж и после каждого завершенного цикла записать время рабочих элементов на лист наблюдений (перенести показания хронометра в соответствующую графу бланка). Это время обозначается «t»

4

После окончания замеров в каждой строке выбрать наименьшее из повторяемых значений и подчеркнуть его, некорректные значения зачеркнуть. Записать подчеркнутые значения в колонку  $t_{\min}$  для каждого элемента

5

Сложить все подчеркнутые (минимальные) значения в каждом рабочем элементе  $\Sigma t = \Sigma t_{\min}$  и записать в левом нижнем углу бланка. Просуммировать время всех элементов циклов 1-10 и выписать в отдельную строку  $\Sigma$ . Найти среди них минимальное значение и подчеркнуть. Данное значение есть  $T$ . Разница между  $T$  и  $\Sigma t$  - это время на регулировку элементов

6

Регулировать время необходимо на основании ваших наблюдений, т.е. некоторым или каждому элементу отвести определенную долю времени из разности  $T - (\Sigma t)$  и записать в колонку количество отрегулированного (Кол-во отрег.)

7

Рассчитать отрегулированное время  $t_{\text{отрег.}}$ , как сумму подчеркнутого (минимального) значения в строке и добавленного времени при регулировке ( $t_{\min} + \text{Кол-во отрег.}$ ) и записать в соответствующую колонку. Полученное значение отражает текущее состояние, которое в дальнейшем (после проведения усовершенствований) будет базой для сравнения. Просуммировать  $t_{\text{отрег.}}$  по каждому элементу и убедиться что  $\Sigma t_{\text{отрег.}} = T$

8

Определить и обвести карандашом самое большое время каждого элемента  $t_{\max}$ . Из обведенного значения необходимо вычесть  $t_{\min}$  и определить величину колебаний. Занести эти величины в соответствующую колонку

## Заполнение Листа наблюдения ручной работы<sup>5</sup>

В шапке бланка записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Далее перечисляем все выделенные элементы операции, включая переходы и ожидания, и проводим их хронометраж. При этом необходимо четко определить контрольные точки<sup>6</sup> для замеров по каждому элементу. Полученные данные анализируем для выявления области возможных улучшений.

Лист наблюдения ручной работы

Состав.		Участок: 4 отделение				Подготовлено: Павлов С.Н.											
1		От: Взять заготовку		Время такта: 71"84		Дата: 26.04.2018											
До: Положить готовую деталь		Оператор: Мазур Николай															
№	Рабочий элемент	Точка отсчета	Время, t										t, min	Кол-во отрег.	t* Кол-во отрег	** Кол-в	Комментарии
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	взять заготовку	рука-деталь	0"42	0"32	0"32	0"33	0"35	0"41	0"51	0"38	0"41	0"23	0"23	0"23	0"23	0"28	
-	переход	1 шаг	1"78	1"57	2"03	1"55	1"61	2"06	2"77	1"92	1"82	1"79	1"55	1"55	1"55	1"22	
2	установить заготовку	дет.-станок	1"63	1"63	1"33	1"34	1"36	1"47	1"42	1"56	1"27	1"54	1"27	1"27	0"36		
3	подрезать торец детали	рука-ручка	5"12	4"68	4"73	5"10	4"91	4"80	4"37	4"66	4"98	4"72	4"37	4"37	0"75		
4	снять деталь	рука-деталь	0"75	1"81	0"94	0"67	0"68	0"95	0"88	0"88	0"91	0"88	0"67	0"67	1"14		
-	переход к станку с ЧПУ	1 шаг	2"46	2"44	2"77	2"09	2"18	1"68	1"91	1"69	1"76	2"52	1"68	1"68	1"09		
5	снять готовую деталь,	рука-станок	7"44	7"18	10"28	6"68	7"02	7"06	6"84	7"98	8"64	8"70	6"68	2"00	8"68	3"60	Стружка на инструменте (3)
	установить заготовку																
6	протереть деталь	рука-ветошь	8"48	7"90	7"14	9"80	11"06	10"51	9"95	8"95	9"12	8"90	7"14	2"00	9"14	3"92	Длительный осмотр дет. (5,6,10)
7	провести контроль детали	дет.-калибр	17"58	17"20	13"86	16"52	17"02	16"38	15"21	14"65	20"04	20"58	13"86	3"00	16"86	3"72	Проверка Дополнит калибром (7,9,10)
8	протереть деталь	рука-ветошь	7"19	7"77	8"96	7"68	9"71	7"41	9"07	8"68	7"21	9"35	7"19	0"54	7"73	2"16	
9	положить готовую деталь	деталь-стол	1"18	1"60	2"06	2"92	1"23	1"43	2"14	1"82	1"99	1"70	1"18	1"18	1"18	1"74	
-	переход к началу цикла	1 шаг	1"92	2"57	2"31	2"09	1"72	2"40	1"76	1"91	2"31	2"66	1"72	1"72	0"94		
Σ			55"95	56"67	56"73	56"77	58"85	55"56	60"34	55"08	60"46	60"46	47"54	7"54	55"08	20"92	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	

$\Sigma t = 47"54$

$C = T - \Sigma t = 55"08 - 47"54 = 7"54$   
(Отрегулированное время)

\*  $t_{отрег} = t_{min} + \text{Кол-во отрег.}$

\*\*  $\text{Кол-в} = \frac{C}{t_{min}}$

**Условные знаки:**  
X Зачеркнуть ошибку; O Обвести max время;  Подчеркнуть min время.

Т всегда больше, чем  $\Sigma t$ , потому что  $\Sigma t$  - это сумма лучшего времени всех элементов, измеренного по отдельности.  
 При распределении регулирующих секунд необходимо добавлять регулирующие секунды только к тем элементам работы, которые добавляют ценность; не добавлять на переходы и ожидания

<sup>5</sup> В Приложении 4 представлен чистый бланк Листа наблюдения ручной работы  
<sup>6</sup> Время (момент) запуска секундомера. Или момент завершения элементарной операции

### 2.3.5. Лист наблюдения периодической работы

Периодическая работа вносит неравномерность в загрузку оператора, т.к. при ее наличии время цикла увеличивается (иногда значительно)

---> | Получение суммарного времени периодической работы в пересчете на 1 цикл

#### Основные шаги заполнения Листа наблюдения периодической работы:



- 1 Пронаблюдать за операцией и записать всю периодическую работу в колонку «Периодическая работа»
- 2 Определить, как часто периодическая работа выполняется, занеся результат в колонку «Повторяемость»
- 3 Определить время на каждый вид периодической работы и записать полученные данные в колонки 1, 2, 3
- 4 Выбрать наименьшее время выполнения операции, подчеркнуть его и вынести в колонку «Наименьшее время». Поделить это время на повторяемость и получить время периодической работы данной операции на один цикл. Записать время периодической работы на один цикл в колонку «Время периодической работы»
- 5 Просуммировать все данные колонки «Время периодической работы». Полученное значение - это суммарное время всей периодической работы в пересчете на 1 цикл
- 6 Если пятиминутка и другие оперативные совещания проводятся в рабочее время, необходимо учесть их в листе периодической работы. В данном примере оперативные совещания отсутствуют

## Заполнение Листа наблюдения периодической работы<sup>7</sup>

В шапке записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Далее перечисляем всю периодическую работу, ее повторяемость.

Лист наблюдения периодической работы

Состав.	От: Взять заготовку	Участок: 4 отделение	Подготовлено: Павлов С.Н.				
1	До: Положить готовую деталь	Время такта: 71"84	Оператор: Мазур Николай			Дата: 26.04.2018	
№	Периодическая работа	Повторяемость (А)	Время, t			Наименьшее (В)	Время периодич. работы (В/А)
			1	2	3		
1	Контроль биения торца	2	8"63	<u>8"53</u>	8"96	8"53	4"27
2	Контроль биения плоскости фланца	12	<u>3"32</u>	3"60	3"92	3"32	0"28
3	Контроль диаметра фланца	10	18"72	<u>15"63</u>	16"19	15"63	1"56
4	Уборка стружки из станка	60	25"66	29"60	<u>24"52</u>	24"52	0"41
5	Транспортировка заготовок	40	<u>6"15</u>	6"70	7"24	6"15	0"15
6	Долив СОЖ	1520	494"00	<u>489"06</u>	520"12	489"06	0"32
7	Замена резцов	190	141"93	137"45	<u>135"45</u>	135"45	0"71
8	Уборка рабочего места	380	<u>639"58</u>	805"72	722"60	639"58	1"68
							Σ 9"38

**Условные знаки:**

**X** Зачеркнуть ошибку; **○** Обвести max время; **—** Подчеркнуть min время.



В графу «Повторяемость (А)» заносится значение количества циклов, через которое выполняется периодическая работа



Проведя хронометраж и заполнив Листы наблюдений, мы определили целевое значение цикла по каждому элементу. Цель усовершенствований состоит в том, чтобы приблизиться к лучшему показателю времени цикла, выявить резервы времени операций. Для достижения цели в первую очередь необходимо работать с элементами, которые имеют наибольшую величину колебаний, т. е. нестабильны

<sup>7</sup> В Приложении 5 представлен чистый бланк Листа наблюдения периодической работы

### 2.3.6. Объединенная карта стандартизированной работы

- ▶ Оценка наиболее емких элементов в структуре работы
- ▶ Оценка количества и длительности переходов
- ▶ Определение ожидания (в том числе и во время работы оборудования).
- ▶ Получение резерва снижения времени цикла за счет снижения времени ожиданий, переходов
- ▶ Выделение наиболее емких элементов для дальнейшего усовершенствования (это наибольший резерв в снижении времени)

#### Основные шаги:

1

Записать рабочие элементы по порядку и пронумеровать

2

Записать время ручной работы, работы машины, время переходов и ожиданий

3

Выбрать масштаб времени таким образом, чтобы можно было указать время цикла и время такта

4

Отложить в масштабе времени каждый рабочий элемент. Если оператор выполняет несколько рабочих элементов в одном и том же месте, соединить эти элементы вертикальной линией. Если оператор переходит на другое место, данные элементы соединяются волнистой линией

5

Обозначить конец цикла вертикальной линией. Обозначить время такта вертикальной линией

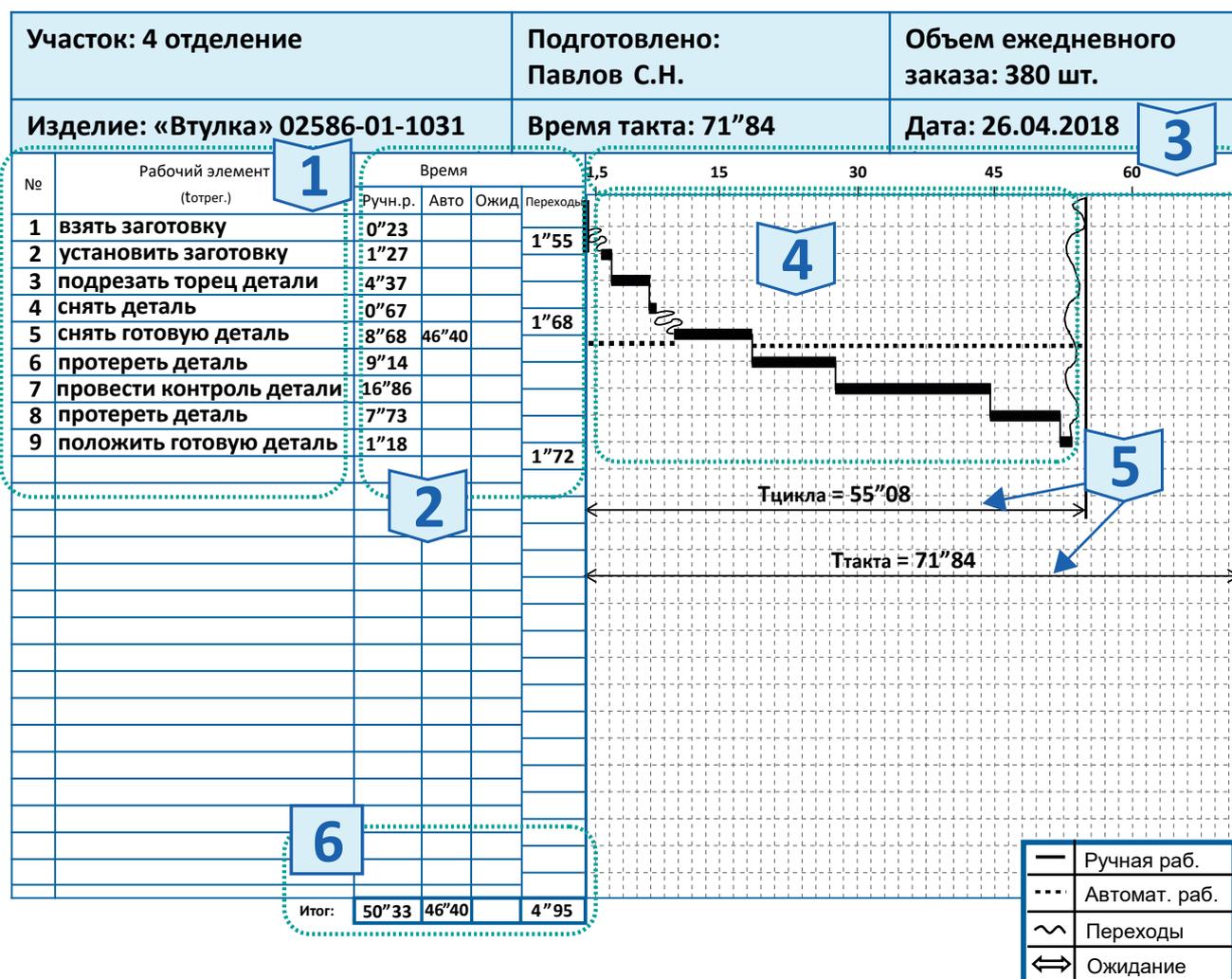
6

Просуммировать время ручной работы и автоматической работы, время ожиданий и переходов в соответствующих колонках

## Заполнение Объединенной карты стандартизированной работы\*

В шапке записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Слева перечисляются элементы процесса, за исключением переходов. Указывается целевое время для каждого элемента, время на переходы и время автоматических работ. В правой части карты строим графическое отображение времени выполнения работ.

Объединенная карта стандартизированной работы



Карта дает наглядное графическое отображение времени полезной работы, переходов, работы оборудования и ожидания. Карта называется «объединенной», т.к. содержит в себе одновременно информацию о работе оператора и оборудования. После фиксации времени автоматической операции, анализируется возможность совместного применения человеческого труда и работы оборудования в рабочем процессе.



Объединенная карта СР позволяет наглядно увидеть наличие возможности балансировки работы оборудования и оператора

\* В Приложении 6 представлен чистый бланк Объединенной карты стандартизированной работы

### 2.3.7. Таблица сбалансированной работы

Для того чтобы получить полную картину по конкретной работе и базу для последующего сравнения, необходимо заполнить таблицу сбалансированной работы.

- > **Определение времени отставания оператора от времени такта из-за наличия колебаний**
- > **Оценка уровня загрузки оператора**
- > **Проведение сравнительного анализа группы рабочих мест**
- > **Расчет необходимого количества операторов при текущем состоянии технологического процесса**

#### Основные шаги:

1

Выбрать масштаб и нанести линию времени такта

2

Отложить в масштабе рабочие элементы, периодическую работу

● Элементы на диаграмме заштриховываются, переходы и ожидания закрашиваются

● Периодическая работа не штрихуется

● Диаграмма колебаний строится пунктирной линией на половину ширины

3

Начертить графики для каждого оператора в смежных зонах

4

Расчитать необходимое количество операторов = (сумма всех рабочих элементов операторов + периодическая работа) / время такта

5

Расчитать загрузку для каждого оператора = (время цикла оператора + периодическая работа)\*100%/ время такта

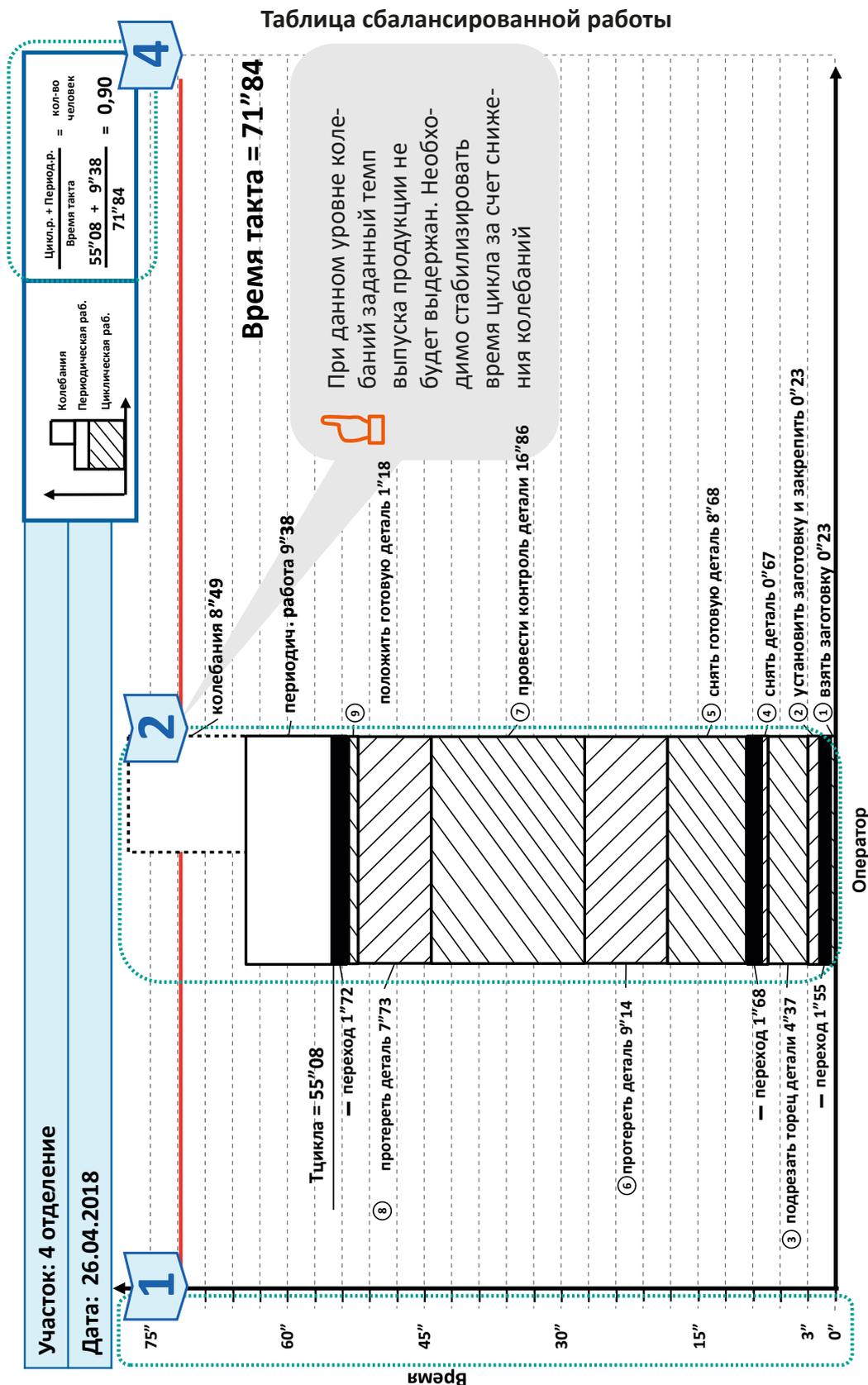


Наглядное изображение загрузки по всем сотрудникам позволяет равномерно распределить работу по времени такта

## Заполнение Таблицы сбалансированной работы<sup>9</sup>

В шапке бланка записывается название участка и дата составления таблицы.

Далее строится столбиковая диаграмма, на которой отражаются время такта, время цикла, периодические работы, колебания.



<sup>9</sup> В Приложении 7 представлен чистый бланк Таблицы сбалансированной работы

### 2.3.8. Лист производственной способности

Лист производственной способности позволяет оценить степень эффективности использования оборудования при существующей организации производства.

- ▶ **Определение производительной способности оборудования**
- ▶ **Определение коэффициента загрузки мощностей**
- ▶ **Расчет необходимого количества оборудования**
- ▶ **Исключение дублирующего оборудования**

#### Основные шаги:



1

Внести в бланк требуемый объем производства и имеющееся время (без вычета перерывов)

2

Записать наименование и номер оборудования

3

Замерить время ручного цикла и время автоматического цикла и внести в соответствующие графы таблицы

4

Общее время цикла рассчитать путем суммирования времени ручного и автоматического циклов

5

В случае наличия остановок на смену инструмента, внести их количество в графу В, а длительность в графу С

6

Для каждой единицы оборудования рассчитать производственную способность

7

Указать длительность обработки по образцу:

- Последовательно
- Частично параллельно
- Параллельно

8

Рассчитать требуемое количество оборудования

## Заполнение Листа производственной способности<sup>10</sup>

В шапке бланка записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Далее записываются данные хронометража по операции на конкретном оборудовании. И на их основании рассчитывается пропускная способность и требуемое количество оборудования.

### Лист производственной способности

Участок: 4 отделение			Подготовлено: Павлов С.Н.			Объем ежедневного заказа: 380 шт.			
Изделие: «Втулка» 02586-01-1031			Дата: 26.04.2018			Фонд времени в день: 31200"			
№	Операция	Номер машины	Время			Смена инструмента		Способность (шт.) = Имеющ. время $A + \Sigma(C/B)$	График работы — Ручная раб — Автомат. раб
			Время ручной работы	Время авто. работы	Общее время цикла (А)	Интервал между сменами (В)	Время смены инструмента (С)		
1	Токарная с ЧПУ (Doosan)	32145	8"68	46"40	55"08	60	24"52	552	
						190	135"45		
						1520	489"06		

### Пример расчета

$$24"52 / 60 = 0,4$$

$$135"45 / 90 = 0,71$$

$$489"06 / 1520 = 0,32$$

$$\Sigma = 0,4 + 0,71 + 0,32 = 1,43$$

$$\text{Способность в штуках} = 31200 / 55"08 + 1,43 = 552$$

$$\text{Требуемое количество оборудования} = \frac{\text{Ежедневный требуемый объем, шт.}}{\text{Способность, шт.}} = \frac{380}{552} = 0,69$$



Если время ручного цикла перекрывается временем автоматического цикла (Труч.< Тавто. цикла), то общее время цикла равно времени автоматического цикла



Благодаря листу производственной способности можно определить, какое оборудование является самым проблемным или узкие места производственных процессов. Это важный инструмент внедрения усовершенствований

<sup>10</sup> В Приложении 8 представлен чистый бланк Листа производственной способности

### 2.3.9. Отчет о внедрении улучшения

Визуализация проблемы и необходимого усовершенствования

Оценка результата внедренных изменений

#### Отчет о внедрении улучшения

1		№ 1	
Участок: 4 отделение	Операция: 115, 120 Токарная	Подготовлено: Павлов С.Н.	
Направленность: производительность	Вид(ы) потерь: лишние движения, лишний этап обработки	Дата: 27.04.2018	

До усовершенствования	Эскиз (фото)	После усовершенствования
<p>2</p> <p>Токарный с ЧПУ Doosan</p> <p>Токарный ГС 525У</p> <p>Областка Doosan</p> <p>Токарный с ЧПУ Doosan</p>	<p>5</p> <p>Токарный с ЧПУ Doosan</p> <p>Областка Doosan</p> <p>Токарный с ЧПУ Doosan</p>	<p>6</p> <p><b>Результат</b></p> <p>Устранены лишние движения оператора и лишний этап обработки. Высвобождена 1 единица оборудования (токарный станок)</p> <p>После 0"</p>
<p>3</p> <p><b>Проблема</b></p> <p>Лишний этап обработки – механическая обработка на двух разных станках (универсальном и ЧПУ) с одинаковым базированием детали. Это приводит к лишним движениям оператора – лишней установке, снятию детали и переходу между станками</p> <p>До 7"99</p>	<p>4</p> <p><b>Внедренное изменение</b></p> <p>Проточить канавку под выход инструмента на цанговом зажиме токарного станка с ЧПУ. Деталь обрабатывать на одном станке (Doosan) при помощи одного устройства</p> <p>Цель 0"</p>	



Визуализация результатов помогает внедрить усовершенствования и решить проблемы, приводящие к колебаниям времени цикла



Для стабильной работы оператора необходимо решить проблемы, приводящие к колебаниям времени цикла оператора, разработать усовершенствования и внедрить их

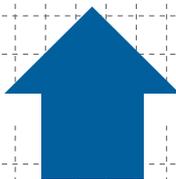
### Отчет о внедрении улучшения<sup>11</sup>

Раздел: Производительность	Участок: Изготовление тары	Дата: 10.06.2018	№
№ элемента: № 4 - установка крышки	Тип работы: Циклическая		01

До Кайзена



После Кайзена



#### Проблема

После перемещения круглой заготовки в станок, оператор совершает переход к месту хранения крышек

До  
5"

#### Внедренное изменение

Переместить место хранения крышек ближе к станку, организовать подставку со стороны рабочего места оператора

Цель  
0"

#### Результат

Исключен переход за крышкой, время сокращено на 5"

После  
0"

<sup>11</sup> В Приложении 9 представлен чистый бланк Отчета о внедрении улучшения

## 2.3.10. Результаты усовершенствований

- ▶ Подведение итогов по внедряемым изменениям
- ▶ Обобщение полученных результатов
- ▶ Сбор статистики изменений по рабочему месту

### Основные шаги:

1

Внести в бланк все выявленные в процессе наблюдений проблемы

2

К каждой из проблем указать внедренное /планируемое изменение

3

Указать время, затрачиваемое на элемент при текущем состоянии процесса, целевое время и время, полученное после реализации изменения

4

Если улучшение не реализовано, указать срок исполнения и ответственного исполнителя

### Результаты усовершенствований<sup>12</sup>

№	Проблема	Внедренное Изменение	Время			Ответст/ срок исп
			До	Цель	После	
1.	Боль в спине из-за постоянных наклонов	Внедрён склиз	2"37	0	0	А.М.
2.	Колебания в ① элементе - оператор ищет деталь	Стенка между входящими и готовыми деталями	0"67	0	0"30	В.Ч.
3.	Колебания в ⑥ элементе - оператор ищет куда положить деталь	- // -	1"21	0	0"85	- // -
4.	Поиск правой/левой деталей (колебания в ①)	Разделительные стенки между правой и левой деталями	0"30	0	0	С.Г.
5.	Слишком много готовых деталей скапливается на стеллаже (колебания в ⑥)	Определить нужное количество деталей	0"85	0	0	С.Г.
6.	Нет визуального контроля (ЧТО/ГДЕ/СКОЛЬКО/КАК?)	Установить знаки на стеллаж	0	0	0	А.М.
7.	Не ясно, как подавать детали для оператора(периодическая работа)	Определить стандарт с помощью оператора	2"37	0	0	В.Ч.
8.	Переход от ① $\xrightarrow{1}$ (колебания) ②	Установить стеллаж слева от станка	1"53(кол) 1"09(t) 0"43	0	0	С.Г. А.М.

<sup>12</sup> В Приложении 10 представлен чистый бланк Результаты усовершенствований

## 2.3.11. Разработка стандарта операционной процедуры

- Получение стандарта, описывающего наиболее оптимальную последовательность выполнения операции
- Размещение стандарта на рабочем месте

### Основные шаги:

1

Заполнить шапку таблицы

2

Пронумеровать этапы операции, кратко описать выполняемые действия с применением терминологии, понятной и рабочим, и специалистам

3

Указать критерии проверки качества

4

Указать используемые материалы и инструменты, к которым есть доступ только на этом рабочем месте

5

Указать время выполнения этапа операции

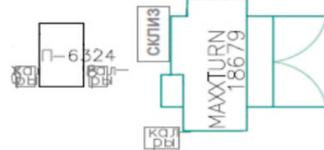
6

Дополнить эскизом или иллюстрацией (фотографией)



Стандарт является инструментом, выполнение которого позволит достичь требуемого уровня качества процесса, его результативности и эффективности

Стандарт операционной процедуры<sup>13</sup>

Рабочее место № 3		Разработал		Лоров М.Г.		Аверин М.Ю.	
Производственная ячейка «КОРПУС СТАТОРА»		Проверил		Технолог		Соколов И.Г.	
Деталь К 4110-05-040		Согласовал		Начальник отд.		Суворов В.С.	
		Охрана труда		Инженер ОТ		Земкин К.Н.	
№ п/п	Наименование элемента	Качество	Инструмент	Безопасность	Время	Эскиз	
1	Открыть дверь станка maxturn, снять деталь и удалить стружку из патронов	Отсутствие стружки в патроне	-	Обратить внимание на снятие острой стружки	11		
2	Взять заготовку, установить ее, закрыть дверь, нажать кнопку «цикл»	-	-	-	7	 	
3	Промыть деталь в воде и протереть салфеткой	-	Марля	-	10	 	
4	Переход от станка maxturn к прессу П-6324	-	-	-	2		
5	Взять корпус, обезжирить канавку и установить в пресс П-6324. Взять кольцо, смазать олифой	-	Кисточка и банка с олифой	-	28	 	

<sup>13</sup> В Приложении 11 представлен чистый бланк Стандарта операционной процедуры

## 2.4. Внедрение стандартизированной работы

Технологии меняются и каждый день появляются новые методы и подходы к работе. Современное производство обязано идти в ногу со временем, а задача руководителя активно продвигать усовершенствования и улучшения

Необходимо помнить:

-  Возможно производить качественную продукцию более безопасно и эффективно, чем сейчас
-  Нынешние производственные мощности не являются предельными
-  При помощи улучшений необходимо совершенствовать подготовку кадров
-  Важно продолжать улучшения



Стандартизированная работа высвечивает потери и проблемы в работе оператора

### 2.4.1. Этапы последовательного внедрения стандартизированной работы и усовершенствования

Для повышения эффективности производства стандартизированную работу необходимо проводить в виде цикличного процесса, поэтапно сокращая время цикла.

# 1

Собрать имеющиеся стандарты и регламенты, провести хронометраж. Упорядочить работы, разработать стандарты работ, учитывая вопросы безопасности и качества.



Пример: маршрутная карта, операционная карта, технологическая карта

# 2

Визуализировать основные документы стандартизированной работы и провести обучение персонала на основании этих документов. Разместить данные документы на рабочей площадке, принимая во внимание круг лиц, соблюдающих и применяющих указанные документы



Например, разместить рабочий операционный стандарт непосредственно на рабочем месте

# 3

Осуществлять контроль и мониторинг исполнения работ в соответствии со стандартом



Например, проводить проверку на соответствие стандартам 1 раз в неделю

**4** После внедрения стандартизированной работы проводить дальнейшее наблюдение за процессом, определять проблемные места, препятствующие соблюдению стандартизированной работы

Например, регулярно проводить повторный хронометраж и выявление существующих потерь

**5** Выявив отклонения на этапе 4, проводить усовершенствование стандартизированной работы. Важно устранить основные причины, из-за которых нарушается стандартизированная работа

Например, совершенствовать стандарты, добавляя все изменения, выявленные при повторном хронометраже

**Внедрение и улучшение стандартизированной работы:**



Цикл PDCA:

Plan - планируй, Do - выполняй, Check - контролируй, Act - реагируй на отклонения.

## Основные причины нарушения стандартизированной работы:

**Разброс времени выполнения одинаковых элементов работы**

На этапе проведения хронометража необходимо зафиксировать все причины колебаний времени выполнения элемента и устранить эти причины

**Выпуск некачественной продукции**

Некачественные материалы и запчасти приводят к остановке работ и дополнительным затратам на переработку

**Частые незапланированные остановки оборудования**

Без стабильной, постоянно работающей производственной линии организовать стандартизированную работу невозможно

**Дефицит комплектующих**

**Недостаток практических навыков стандартизированных работ**

Рабочие с недостатком практических навыков в спешке направляют некачественную продукцию на последующую обработку и являются ограничением для соблюдения продуктивности следующими работниками в потоке.

Для соблюдения рабочим принципов стандартизированной работы лидер группы (бригадир) сам в достаточном объеме осуществляет и проверяет выполняемость стандартизированной работы. После чего в доступной форме обучает рабочих

## Практическое применение стандартизированной работы

- Обучение новых сотрудников
- Улучшение качества продукции
- Оценка идей по усовершенствованию производства
- Управление производством
- Принятие оптимальных решений
- Переход к выпуску продукции небольшими партиями и выравниванию объемов производства
- Преимущества для сотрудников



Если на производстве считают, что все улучшения уже проведены и стандартизированная работа не изменяется, происходит регресс. Основное условие внедрения стандартизированной работы - ежедневно повторять цикл внедрения стандартизированной работы

## 2.4.2. Принципы внедрения стандартизированной работы



- Активное вовлечение сотрудников в процесс изменений
- Активное вовлечение сотрудников в разработку стандартной рабочей документации
- Необходимо учитывать опыт и знания непосредственных исполнителей, кому могут быть известны все нюансы и тонкости выполнения той или иной операции, которые вряд ли можно встретить в технологии
- Признание заслуг сотрудников, постоянно улучшающих производство, их поощрение, всевозможная мотивация и вовлечение в дальнейшие улучшения
- Работа в команде - основной персонал, представители технологической службы, службы ОТ и ТБ, механики и т. д., в зависимости от специфики процессов
- Обучение всех сотрудников методам постоянного совершенствования. Каждый должен знать, что он может предложить идею по улучшению, понимать, как и где он может это сделать, а также быть уверенным, что его идея не останется без внимания
- Сохранение и передача опыта и мастерства через стандарты



При соблюдении данных принципов внедрение метода стандартизированной работы будет происходить проще и успешней

## 3. ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### Лист расчета времени такта

1. Сколько смен (А)? \_\_\_\_\_
2. Сколько секунд в смене (В)? \_\_\_\_\_
3. Сколько секунд в смену уходит на перерывы (С)? \_\_\_\_\_
4. Сколько рабочих секунд в смене(В-С=Д)? \_\_\_\_\_
5. Сколько рабочих секунд в день (А\*Д=Е)? \_\_\_\_\_
6. Какой объем ежедневного заказа (F)? \_\_\_\_\_
7. Какое время такта (Е/F)? \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Подготовительный лист наблюдения

Состав.		От:	Участок:		Подготовлено:	
	До:		Время такта:	Оператор:		Дата:
№	Общее время цикла	Причина колебаний			Зарисовка рабочих элементов	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Колебания max – min		<p><b>Условные знаки:</b>  X Зачеркнуть ошибку; ○ Обвести max время; — Подчеркнуть min время</p>				

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Карта стандартизированной работы

Состав.	От:	Участок:	Подготовлено:
1	До:	Всего запасов:	Дата:

**Условные знаки:**

- ◇ Проверка качества;
- ⊕ Безопасность;
- ⊗ Стандартный запас

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Лист наблюдения ручной работы

Состав. Части		От:		Участок:		Дата:											
До:		До:		Время такта:		Подготовлено:											
№	Рабочий элемент	Точка отсчета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	t min	Кол-во отрег.	t отрег.	Колеб.	Комментарии

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

## Лист наблюдения периодической работы

Состав. Части	От:	Участок:	Дата:	Подготовлено:			
	До:	Время такта:	Подготовлено:				
№	Периодическая работа	Повторяемость (А)	Время			Наименьшее (В)	Время периодич. работы (В/А)
			1	2	3		

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

**Объединенная карта стандартизированной работы**

Номер детали:		Дата:		Ежедневный требуемый объем:	
Название детали:		Участок:		Время такта:	
№	Рабочий элемент (t отрегулированное)	Время:			Пере- ходы
		Ручная работа	Автом. работа	Ожид	
Итого:					

—	Ручная раб.
---	Автомат. раб.
~	Переходы
↕	Ожидание

# ПРИЛОЖЕНИЕ 7

## Таблица сбалансированной работы

<b>Дата:</b>  <b>Участок:</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;"> <small>Колебания</small>  <small>Периодическая раб.</small>  <small>Цикл. работа</small> </p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"> <small>Цикл.р. + Период.р.</small>  <small>Время такта</small> = _____ = _____  <small>Кол-во</small>  <small>человек</small> </p> </div>	
-------------------------------------	--	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

## Лист производственной способности

Участок:	Подготовлено:						Объем ежедневного заказа:			
	Изделие:	Дата:	Время			Смена инструмента			Способность (шт.) = Имеющ. время <u>A+(C/B)</u>	График работы  — Ручная раб. — Автомат. раб.
			Время ручной работы	Время авто. работы	Общее время цикла (А)	Интервал между сменами (В)	Время смены инструм (С)			
№	Операция	Номер машины								

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Отчет о внедрении улучшения

(предприятие)

Цех: _____	Операция:	Дата принятия:
Участок: _____	Вид(ы) потерь:	Дата подачи:
Направление усовершенствования:	Автор:	Рег. №

<p>До улучшения</p> <p>Эскиз (фото)</p> <p>Проблема</p>	<p>После улучшения</p> <p>Внедренное изменение</p> <p>Результат</p>
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 100%;"></div>	<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 100%;"></div>
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Цель</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">До</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">После</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Полученный эффект</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Затраты на внедрение улучшения</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">В физ. величинах</td> <td style="padding: 5px;">В денежном выражении</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td style="height: 40px;"></td> </tr> </table>	Полученный эффект	Затраты на внедрение улучшения	В физ. величинах	В денежном выражении			<p>Руководитель цеха/предприятия</p> <p>СОГЛАСОВАНО:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Ответственный за внедрение</p> <p>_____</p>
Полученный эффект	Затраты на внедрение улучшения						
В физ. величинах	В денежном выражении						

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

## Результаты усовершенствований

№	Проблема	Внедренное Изменение	Время			Ответст. / срок исп.
			До	Цель	После	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 11**

**Стандарт операционной процедуры**

		Разработал	Проверил	Согласовал	Охрана труда						
№ пп	Наименование элемента	Качество	Инструмент	Безопасность	Время	Эскиз					

## 4. ГЛОССАРИЙ

<b>Рабочее место</b>	Пространственная зона, оснащенная необходимыми средствами, в которой осуществляются рабочие операции (совершается трудовая деятельность работника или группы работников, совместно выполняющих производственные задания)
<b>Рабочий стандарт</b>	Документ, отражающий ключевые моменты при выполнении элементов операции связанных с безопасностью, качеством, производительностью, незавершенным производством (НЗП)
<b>Стандарт</b>	Правило или образец, формулирующий четкое представление о чем-либо
<b>Стандартизация</b>	Процесс разработки, следования и улучшения стандартов.
<b>Стандартизированная работа</b>	Набор процедур, устанавливающих применение оптимальных методов работы и последовательность операций для каждого процесса и каждого рабочего, гарантирующих безопасность и качество выпускаемой продукции
<b>Стандартизированное рабочее место</b>	Рабочее место, на котором основные операции и работы выполняются по регламентам и стандартам, все операции измерены, определены, оценены качественные и количественные показатели, и по результатам оценки разработаны мероприятия по их улучшению
<b>Время выполнения заказа</b>	Время с момента размещения заказа до его выполнения и передачи потребителю
<b>Время такта</b>	Интервал времени или периодичность, с которой клиент получает заказанную продукцию. Время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать требованиям клиента
<b>Время цикла</b>	Время, требуемое оператору для осуществления всех действий, перед тем, как повторить их снова
<b>Время производственного цикла</b>	Время прохождения изделия, материала или заготовки по процессу или потоку создания ценности от начала и до конца
<b>Хронометраж</b>	Метод изучения затрат рабочего времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых действий на рабочем месте

<b>Стандартная последовательность выполнения операций</b>	Последовательность действий, из которых состоит операция, или очередность выполнения операций какого-либо производственного процесса
<b>Периодическая работа</b>	Работы, выполняемая не каждый цикл, а возникающая с определенной периодичностью (замена режущей оснастки, периодическая проверка качества, возврат пустой тары и проч.)
<b>Время переналадки</b>	Время операций переналадки. К переналадке относятся такие операции, как смена штампов, приспособлений, используемого материала
<b>Стандартная последовательность технологических операций</b>	Очередность выполнения операций технологического процесса, позволяющая безопасно и эффективно производить качественную продукцию
<b>Незавершенное производство</b>	Материальные ценности, находящиеся между стадиями и в процессах обработки (добавления ценности)
<b>Операция</b>	Действие (или действия), выполняемое одним станком над одним продуктом, в отличие от процесса
<b>Потери</b>	Любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента
<b>Поток единичных изделий</b>	Метод работы, при котором станок или процесс обрабатывает не больше одного изделия одновременно
<b>Процесс</b>	Серия отдельных операций (действий), посредством которых создается проект, оформляется заказ или производится продукция
<b>Рабочая последовательность</b>	Порядок работ, в котором оператор выполняет ручные операции (включая хождение и ожидание)
<b>Ценность (потребительская ценность)</b>	Определяется клиентом, как совокупность свойств продукта или услуги, за которые он готов заплатить поставщику
<b>Колебания</b>	Разница между измеренным минимальным и максимальным временем выполнения операций одного цикла
<b>Стандартные запасы</b>	Допустимые запасы (деталей, инструментов, оснастки) с установленными минимальным и максимальным уровнями, необходимые для выполнения производственного цикла, обеспечивающие непрерывность потока и отсутствие простоев оборудования

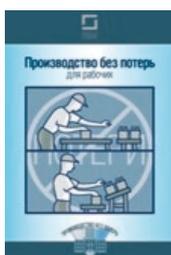
## 5. РЕКОМЕНДУЕМ К ПРОЧТЕНИЮ



**Стандартизованная работа**  
Productivity Press



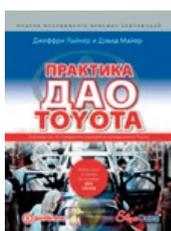
**Производство в ячейках для рабочих**  
Productivity Press



**Производство без потерь**  
Productivity Press



**Справочник по методам непрерывного улучшения**  
Д. Марш



**Дао Тойота. Практика**  
Д. Лайкер, Д. Майер



**Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний**  
Масааки Имаи



**Бережливое производство**  
Д. Вумек, Д. Джонс



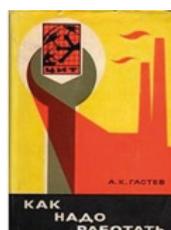
**Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества**  
Масааки Имаи



**Двенадцать принципов производительности**  
Г. Эмерсон



**Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства**  
Сигео Синго



**Как надо работать**  
Гастев А. К.



**Инструменты бережливого производства**  
Майкл Томас Вэйдер





ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ  
В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

**ЗАРЕГИСТРИРУЙТЕСЬ НА САЙТЕ**

**производительность.рф**



**и получите доступ к:**

- Онлайн школе
- Сервису подачи заявки на участие в проекте
- Экспресс-диагностике
- Документации по проекту и другим материалам



Вопросы по обучению сотрудников предприятий по программам ФЦК  
присылайте на [edu@pptrf.ru](mailto:edu@pptrf.ru)

