



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»



Стандартизированная работа

Составили:

Чекмазов И.В.

Штригель И.Ю.

Плужник Д.С.

Консультант:

Суэцугу К.

Москва

Октябрь 2016 г.

Содержание:

- 1. Что такое стандартизированная работа**
- 2. Почему необходимо проводить стандартизированную работу**
- 3. Три элемента стандартизированных работ**
 - 3.1 Время такта**
 - 3.2 Последовательность выполнения работ**
 - 3.3 Стандартный запас**
 - 3.4 Правила определения размера стандартного запаса**
- 4. Типы стандартизированных работ**
- 5. Этапы последовательного внедрения стандартизированной работ и усовершенствования**
- 6. Хронометраж и работа с листом замера времени**
- 7. Составление трех таблиц стандартизированных работ тип I**
 - 7.1 Лист производственных мощностей**
 - 7.2 Объединенная таблица стандартизированной работы**
 - 7.3 Карта стандартизированной работы**
- 8. Диаграмма рабочей загрузки**
- 9. Составление таблиц для стандартизированных работ типа III**
 - 9.1 Таблица пооперационного описания работ**
 - 9.2 Сводная таблица операций**
 - 9.3 Диаграмма рабочей загрузки типа III**
- 10. Улучшение стандартизированной работы**
- 11. Дополнение**
 - 11.1 Правила составления листа производственных мощностей**
 - 11.2 Руководство по составлению объединённой таблицы стандартизированной работы**
 - 11.3 Руководство по заполнению карты стандартизированной работы**

1. Что такое стандартизированная работа

Стандартизированная работа - это способ организации безопасного и эффективного производства, гарантирующий качество изделий и исключающий ненужную работу (муда), в основе которого лежат действия человека.

2. Почему необходимо проводить стандартизированную работу

1) Это правила работы для эффективного и безопасного производства необходимой качественной продукции.

- Стандартизированная работа является основой для производства изделий и управления производством;
- Стандартизированная работа — это видение руководителя производственной площадки способа и подхода к выполнению работ.

2) Инструменты улучшения.

- Там, где отсутствуют стандарты производственных операций, нет и улучшений;
- С помощью стандартизированной работы можно провести дифференциацию штатных и нештатных ситуаций;
- Обнаружение потерь (муда), неравномерностей (мура), чрезмерных нагрузок (мури).

3. Три элемента стандартизированных работ

- Время такта.
- Последовательность выполнения работ.
- Стандартный запас.

3.1 Время такта

Понятие «время такта» отражает скорость, с которой нужно производить одно изделие или единицу продукции. Время такта напрямую зависит от темпов сбыта.

Время такта позволяет определить объем работы для каждого рабочего. Время такта нельзя путать с временем цикла. Время цикла – это фактическое время, которое требуется рабочему для выполнения определенного цикла работы.

Расчёт времени такта осуществляется по следующей формуле:

$$\text{Время такта} = \frac{\text{Установленное время производства в сутки}}{\text{Необходимое кол — во деталей в сутки}}$$

Под установленным временем работы понимается время, исключаящее регламентированные перерывы, подготовку к работе в начале смены и уборку в конце.

Рассмотрим пример:

Длительность смены составляет 8 часов. В течение смены предусмотрены 4 перерыва по 10 минут. В этом случае время производства будет равно длительности смены минус длительность перерывов = 8 часов по 60 минут минус 4 перерыва по 10 минут = 440 минут или 26400 секунд.

Необходимое количество деталей за месяц составляет 10560 штук. В месяце 20 рабочих дней. В таком случае необходимое количество деталей за день будет составлять: 10560 делим на 20, получаем 528 штук в день.

Теперь мы можем рассчитать время такта. Делим время производства на необходимое количество штук в течение дня, 26400 секунд делим на 528 штук - получаем 50 секунд.

Это означает, что каждые 50 секунд одна единица продукции должна переходить на следующую стадию производства. Или что каждые 50 секунд мы должны отгружать нашим клиентам одну единицу продукции.

3.2 Последовательность выполнения работ

Последовательность работ (рис. 2) - это установленная очередность выполнения работ, позволяющая рабочему безопасно и эффективно производить качественную продукцию.

Отсутствие четко определенной последовательности выполнения работ приведет к нарушению последовательности, к разбросу во времени цикла и к производству бракованных деталей вследствие невыполнения каких-либо операций.

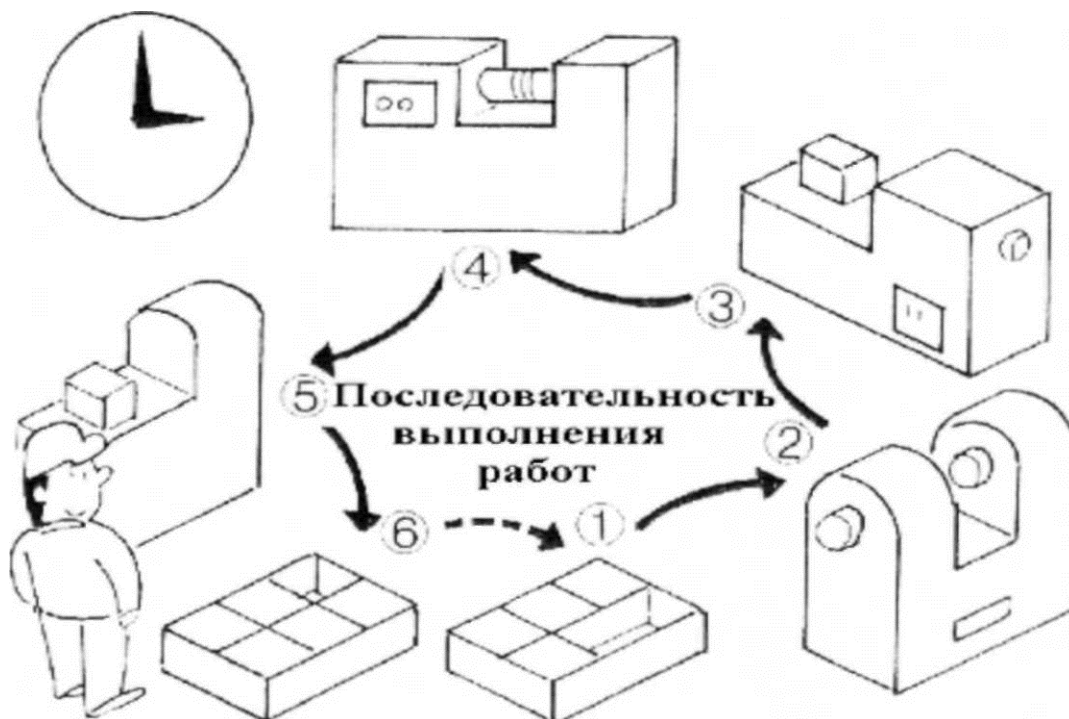


Рисунок 2. Последовательность выполнения работ

3.3 Стандартный запас

Стандартный запас - это минимально необходимые для осуществления циклических операций заготовки (незавершенная деталь, «НЗП»), которые находятся внутри технологического процесса (линии). Размер стандартного запаса указывается в карте стандартизированной работы. Ниже приведены пояснения относительно правил определения размера стандартного запаса.

3.4 Правила определения размера стандартного запаса

Если стандартный запас определять, основываясь на последовательности работ, то в случае, если заготовка перемещается с операции на операцию в той же последовательности, в которой ведутся сами работы, иметь запас заготовок не нужно. Если же последовательность движения заготовки противоположна последовательности хода работ, в качестве межоперационного запаса требуется иметь 1 заготовку.

Если стандартный запас определять, основываясь на наличии или отсутствии автоматической работы, то в первом случае требуется 1 заготовка, во втором случае стандартный запас не требуется.

Следует иметь в виду, что 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.

Размер стандартного запаса может меняться в зависимости от того, как спланирован ход работ (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Определения количества стандартного запаса

	Направление потока и движения рабочего Совпадает	Направление потока и движения рабочего Не совпадает
Автоматические операции Есть	1 шт.	2 шт.
Автоматических операций Нет	0 шт.	1 шт.

Условия	Размещение стандартного запаса	Размер стандартного запаса
<p>Стандартный запас при производственном процессе на оборудовании с автоматической работой.</p> <p>⊘ - Стандартный запас</p>		<p>7 шт.</p> <p>Из них: А: 5 шт. В: 2 шт.</p>

Таблица 2. Условия и размещение стандартного запаса

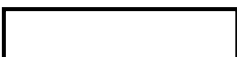
Условия	Размещение стандартного запаса	Размер стандартного запаса
<p>Стандартный запас при производственном процессе на оборудовании без автоматической работы.</p> <p>⊘ - Стандартный запас</p>		<p>3 шт.</p> <p>Из них: A: 3 шт. B: 0 шт.</p>

4. Типы стандартизированных работ

В таблице приведены типы стандартизированных работ:

	Тип I	Тип II	Тип III
Процесс	Применяется для процессов с повторяющимися операциями. Используется 3 основных составляющих (время такта (Т.Т.), последовательность выполнения операций и стандартный запас.)	Для процессов этого типа возможно вычислить время такта. Применяется в процессах с содержанием операций, отличающихся в зависимости от типа производимого изделия.	Время такта для процессов данного типа вычислить невозможно. Применяется в процессах, где работу невозможно выполнять в соответствии с временем такта. Работа в подобных процессах начинается по сигналу «андон».
Цех	Обрабатывающая линия с наличием ручных операций.	Сборка, покраска, сварка, подборка и проч. Основное применение: операции с использованием конвейера.	Замена режущей оснастки, контроль качества. Переналадка, транспортировка и проч. К типу III можно отнести и длиннотактовые обработки.
Предварительные условия	<ul style="list-style-type: none"> Производство изделий в соответствии с временем такта Выровненное производство Почти отсутствует продукция низкого качества 		Невозможно выполнение работ в соответствии с временем такта, но частота работ определена. В рамках одного дня работа является повторяющейся.

Стандарт расчета объема работ	Т. Т.	Т. Т.	Установленное время работы
Ключевые моменты	Идеал: Время цикла (С. Т.) = Т. Т	Идеал: С. Т. (средневзвешенное) = Т. Т.	Идеал: Общая загрузка = Установленное время работы.
Документы	Лист производственных мощностей Объединённая таблица стандартизированной работы Карта стандартизированной работы	Таблица пооперационного описания работы Инструкции по последовательности выполнения операций Объединённая таблица стандартизированной работы Диаграмма рабочей загрузки Карта стандартизированной работы	Таблица пооперационного описания работы Сводная таблица операций Диаграмма рабочей загрузки

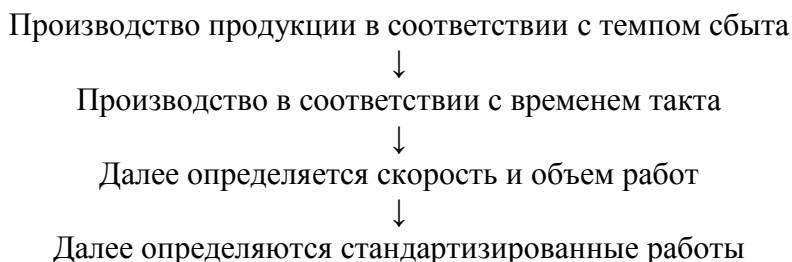


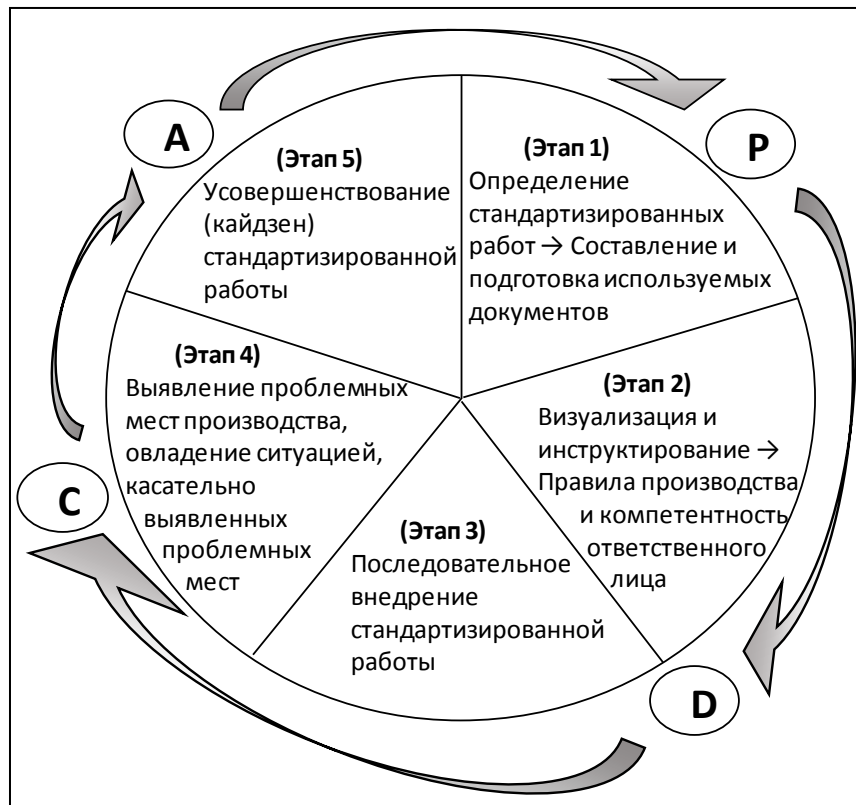
- Документ должен быть размещен непосредственно на рабочей площадке процесса.

5. Этапы последовательного внедрения стандартизированной работ и усовершенствования

В этой главе будут рассмотрены на практике этапы последовательного внедрения стандартизированной работы и усовершенствования.

Этап 0 Предварительные условия (главная предпосылка - выравнивание)





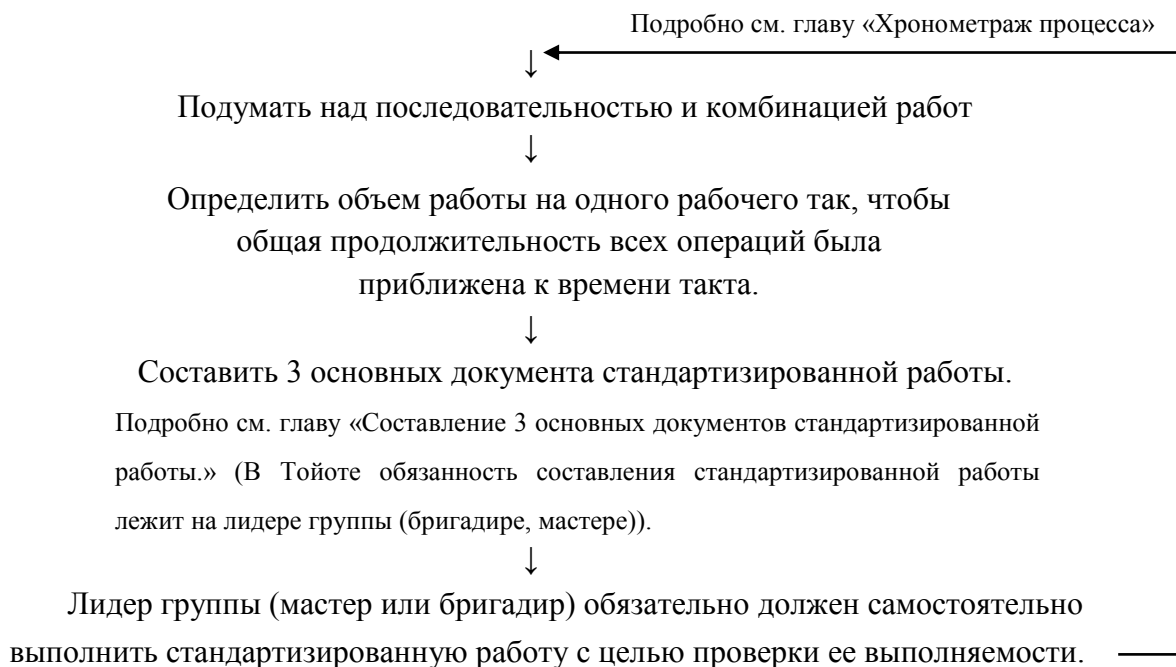
Этап 1 Определение стандартизированных работ (качество и безопасность без чрезмерных нагрузок)

Сначала необходимо упорядочить работы, а именно: выяснить содержание и время выполнения работ, разработать стандарты работ, учитывая вопросы безопасности и качества.

Стандарты работ – это результат стандартизации условий и методов выполнения каждой операции с целью обеспечения безопасности, качества, количества и стоимости.

Например, стандарт работы может включать стандарт проверки качества, карты контроля качества на процессе, рабочий стандарт, таблицу пооперационного описания работы.

На основании стандарта работы, выяснить, какие операции входят в рассматриваемый процесс, а также время этих операций.



Этап 2 Визуализация стандартизированной работы и инструктирование

Визуализировать 3 основных документа стандартизированной работы и обучить персонал на основании этих документов.

Вывесить данные документы на рабочей площадке, принимая во внимание круг лиц, соблюдающих и применяющих указанные документы.

Например, очень важно разместить карту стандартизированной работы непосредственно в месте выполнения процесса с той целью, чтобы управляющий персонал имел возможность контролировать процесс, сверяясь с картой.

Этап 3 Последовательное внедрение стандартизированных работ

Важно чтобы работы выполнялись в строгом соответствии с внедренной стандартизированной работой.

Этап 4 Выявление проблемных мест производства и овладение ситуацией, касательно выявленных проблемных мест

После внедрения стандартизированной работы, проводится наблюдение за процессом, в результате которого выясняются проблемные места, препятствующие соблюдению стандартизированной работы.

Важно повышать уровень стандартизированной работы, повышая эффективность выполняемых работ, обеспечивая безопасность и качество.

Этап 5 Усовершенствование стандартизированной работы

Ознакомившись с проблемными местами производства на Этапе 4, необходимо проводить усовершенствование стандартизированной работы.

Однако, на этом нельзя останавливаться. Важны усилия по устранению основных причин, из-за которых нарушается стандартизированная работа.

Таковыми причинами могут быть:

- **Разброс показателей времени (продолжительности) работ при выполнении одинаковых элементов работ и одинаковых моделях**

Для стабилизации стандартизированных работ (продолжительность рабочих действий) необходима ликвидация разброса показателей рабочих действий путем выявления причины и устранения.

- **Разница норм времени в зависимости от типа изделия**

Если присутствует разница норм времени в зависимости от типа изделия, стандартизированная работа часто нарушается.

- **Нарушение выравнивания**

Стандартизированная работа часто нарушается в тех случаях, когда существует разброс в видах и количестве запускаемой в производство продукции, а также в случае производства партиями, работы с повышенной нагрузкой.

- **Выпуск некачественной продукции**

Некачественные материалы и запчасти приводят к остановке работ. Качество должно быть встроено в процесс.

- **Частые остановки**

Для проведения стабильной повторяющейся стандартизированной работы, необходимо наличие стабильной, постоянно работающей производственной линии.

- **Дефицит деталей**

Напрямую связан с остановкой работ.

- **Недостаток практических навыков осуществления стандартизированных работ**

Отстающие рабочие (рабочие с недостатком практических навыков) в спешке направляют некачественную продукцию на последующую обработку, к тому же выработка напрямую зависит от продуктивности отстающих работников.

Если рабочий выполняет операцию за то же время, что и лидер группы (бригадир) – это является показателем того, что рабочий достиг требуемого уровня квалификации.

Для понимания и соблюдения рабочим принципов стандартизированной работы сначала лидер группы сам в достаточном объеме осуществляет и проверяет выполняемость стандартизированной работы. После чего необходимо в доступной форме обучить рабочих.

Ежедневно важно повторять цикл $P \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$

6. Хронометраж и работа с листом замера времени

Время - отражение движений

- Усовершенствование движений означает изменение движений. Время – это способ измерения движений.
- Важно правильно производить измерения.

Последовательность проведения хронометража работы оператора.

(1) Ознакомиться с содержанием работ. Определить место проведения хронометража. Выяснить последовательность и способ выполнения операций. Выделить элементарные операции.

*Проверка качества также считается элементарной операцией.

(2) Определить контрольные точки* хронометража.

*Т.е. время (момент) запуска секундомера. Другими словами, момент завершения элементарной операции.

(3) Хронометраж.

1. Не останавливая секундомер, в моменты завершения операций вносить числовые показания секундомера в лист хронометража.

2. Количество измерений ≈ 10 раз.

3. Время переналадки, время периодических операций регистрируется в момент возникновения данных работ. (Редкие операции измеряются отдельно).

Если секундомер обладает возможностью регистрации времени круга, то измеренные значения вносятся в таблицу хронометража как есть. В противном случае, по каждой операции регистрируется накопительное время (в верхней части строки), после чего вычитанием накопительных значений времени начала и окончания операции вычисляется продолжительность операции и записывается в нижнюю часть строки.

(4) Определение времени цикла - лучшее значение

1. Найти время по каждому циклу, вписать в строчку «время одного цикла».
2. Выбрать лучшее (минимальное) время цикла. При выборе лучшего показателя не учитывается цикл с нештатной ситуацией. *

Одновременно с этим необходимо выяснить величину разброса времени цикла (с помощью диаграммы рабочей загрузки.)

*Т.е. время цикла отражает реальную ситуацию, а величина разброса наглядно отражает разницу между действительной и идеальной ситуацией. Следовательно, цель усовершенствований состоит в том, чтобы приблизиться к лучшему показателю времени цикла.

Далее под лучшее время цикла подгоняются элементы работ таким образом, чтобы их сумма равнялась лучшему времени цикла

Участок		Лист замеров времени										Дата		Номер страницы/ всего страниц	
Оператор		Составил										Время			
№	Рабочий элемент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	min	Колебания	Комментарии	
Время одного цикла															

7. Составление трех таблиц стандартизированных работ тип I

Для проведения улучшения процессов с повторяющимися работами (тип 1) составляются 3 документа:

- Лист производственных мощностей
- Объединённая таблица стандартизированной работы.
- Карта стандартизированной работы.

При составлении данных документов используются 3 основных составляющих стандартизированной работы (время такта Т.Т., последовательность выполнения операций и стандартный запас).

7.1 Лист производственных мощностей

Это документ, отражающий производственную мощность каждого производственного процесса при обработке заготовок. Он содержит такие показатели как: время ручной операции, время автоматической операции, время, необходимое на замену режущей оснастки и т.д. На основании этих данных рассчитываются производственные мощности по каждому производственному процессу.

Благодаря этому документу можно выявить узкие места производственных процессов или, иными словами, какое оборудование является самым проблемным. Карта является важным инструментом, используемым при осуществлении усовершенствований.

При заполнении необходимо:

- выбрать производственные процессы, использующие оборудование;
- записать показатели производственных мощностей по каждому производственному процессу;
- выявить проблемные производственные процессы, рассчитав производственную мощность.

$$\text{Производств. мощность} = \frac{\text{Время работы за смену (установленное)}}{\frac{\text{Общая продолж. обработки 1го изделия}}{\text{Частота}} + \frac{\text{Время замены}}{\text{Частота}}}$$

Сост. Ред. 01.04.2015г.										Страниц 1 из 1			
Нач-к.	CL		Лист производственных мощностей	Номер изделия	17111-24060			Модель	КЕ	Отдел	ФИО		
				Наим. изделия	Впускной коллектор			Кол-во	1	532	Судзуки		
Порядок операций	Наименование процесса	Номер оборудования	Базовое время					Оснастка		Произв. мощность (944) min	Графическое отображение		
			Время ручной работы		Время машинной работы		Общее время		Частота. (кол-во. деталей)		Время замены	Ручная работа	
			Мин	Сек	Мин	Сек	Мин	Сек				Машинная работа -----	
1	Крепление бустера снятия фасок	Mi - 1764		3		25		28	100	1'00	944		┌+-----┐4
2	Сверление отверстий в бустере	DR - 2424		3		21		24	1000	30"	1123	┌+-----┐4	
3	Нарезка резьбы в отверстиях	TP - 1101		3		11		14	1000	30"	1924	┌+-----┐1	
4*	Контроль качества (1/1) (измерение диаметра резьбы)	-		5		-		-		-			
		Итого		14									

7.2 Объединенная таблица стандартизированной работы

Определив последовательность работ на каждом производственном процессе, выявив время ручной работы и перемещений, рассчитывается диапазон работ, которые может выполнять 1 человек за время такта.

Зафиксировав время автоматической операции, сопоставляют возможность совместного применения человеческого труда и оборудования в рабочем процессе.

На карте представлен суммированный показатель времени ручных операций и времени автоматических операций.

Номер и наименование детали		17111-24060 Входной коллектор		Объединённая таблица стандартизированной работы	Дата составления Год, месяц, число		01.04.2015	Необходимое количество (за смену)	900	<div><div></div> Ручная раб.</div> <div><div></div> Автом. раб.</div> <div><div></div> Переход</div> <div><div></div> Ожидание</div>														
Процесс		Обработка отверстий в бустере			Отдел		Камиго 1й меха-кий. деп.	Время такта	30"															
№ п/п	Наименование выполняемых операций	Время			Цена деления = 1 Т.Т.																			
		Руч. раб.	Автом. раб.	Переход	5"	10"	15"	20"	25"	30"	35"	40"	45"	50"	55"	60"	65"	70"	75"	80"	85"	90"	95"	
1	Взять материал	2	12																					
2	М1-1764. Снять и установить заготовку, зафикс. механизм подачи	3	13																					
3	DR-2424. Снять и установить заготовку, зафикс. механизм подачи	3	—																					
4	TP-1101. Снять и установить заготовку, зафикс. механизм подачи	3	—																					
5	Замерить диаметр резьбы	5	—																					
6	Положить готовое изделие	2	—																					
7																								
Итого:		18	0	12																				

7.3 Карта стандартизированной работы

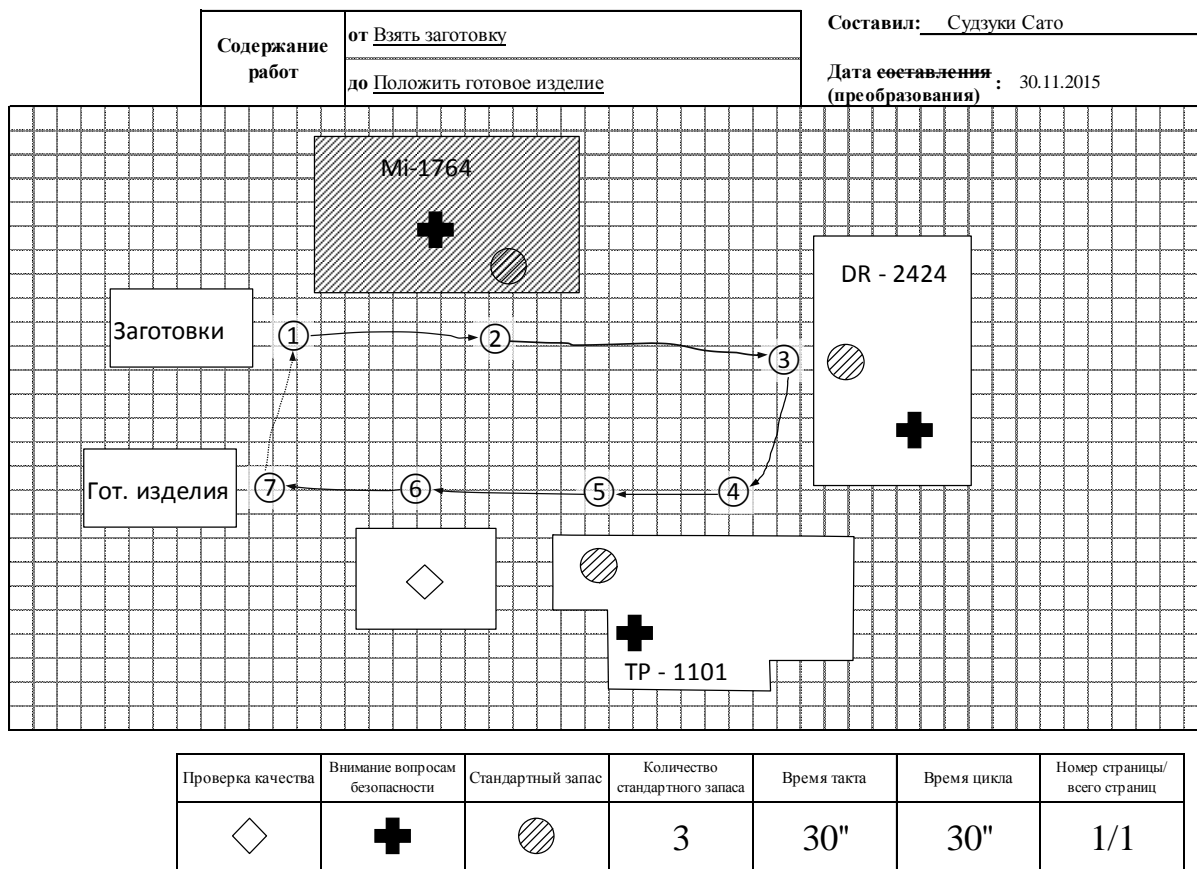
На карте даны графические изображения области работы каждого оператора. На ней отмечены все маршруты перемещений оператора.

На карте помимо 3 основных составляющих стандартизированной работы (время такта Т.Т., последовательность операций, стандартный запас) отображаются и другие условные обозначения такие как, «проверка качества», «внимание вопросам безопасности».

Карта располагается непосредственно на рабочих местах и является инструментом для визуализации положения на производственном участке. Благодаря карте стандартизированной работы руководящий персонал может контролировать ход работ, а также выявить наличие проблемных мест.

При составлении карты необходимо соблюдать масштаб и размеры, а также отображать реальные маршруты операторов при переходе от одного рабочего места к другому.

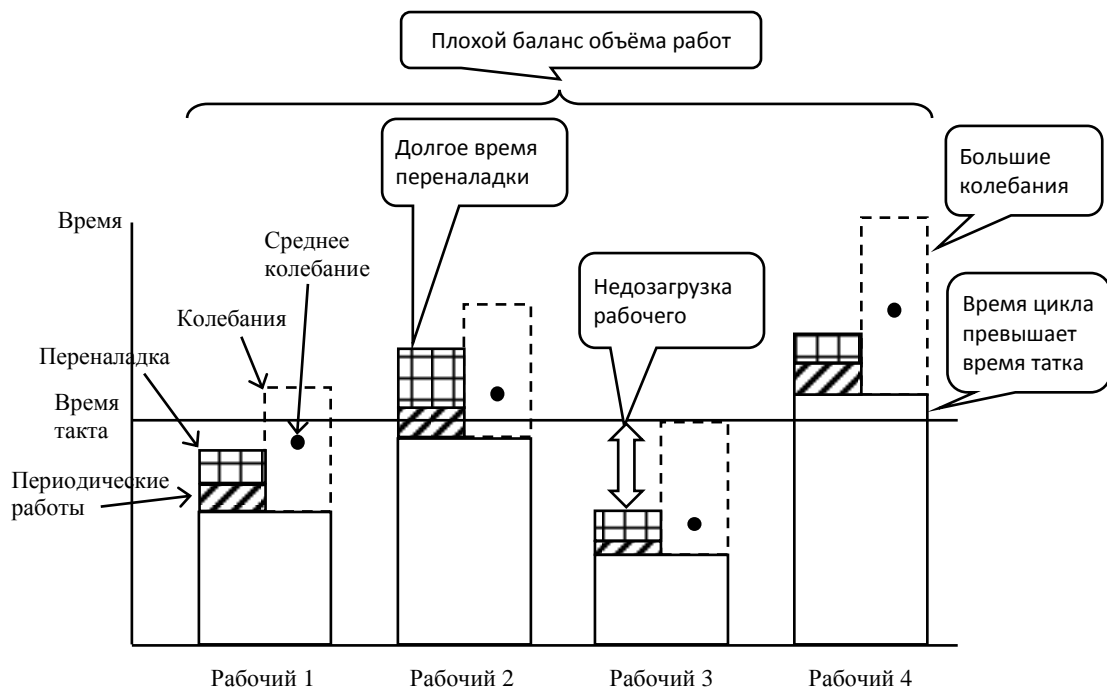
Карта стандартизированной работы



8. Диаграмма рабочей загрузки

Необходимость проведения улучшения операций/движений возникает в тех случаях, когда требуемые показатели не достигаются, а существует большой объем сверхурочной работы, а также при намерении сократить численность персонала. При этом, для того, чтобы принять решение по таким вопросам как:

1. установка целевых значений
 2. балансировка работ
 3. выбор направления улучшений (сокращение разброса, сокращение времени цикла, сокращение времени переналадок, сокращение времени сопутствующих работ)
- используют диаграмму рабочей загрузки, при помощи которой, в доступной для понимания форме, отражается положение дел на производственной линии.



Время цикла СТ	Минимальное время, требуемое для выполнения работ по ответственному процессу, согласно установленному порядку операций и без чрезмерных нагрузок.
Колебания	Разница между измеренным минимальным и максимальным временем выполнения операций одного цикла.
Среднее колебание	Среднеарифметическое значение колебаний.
Время периодических работ	Работы не выполняемые каждый цикл, но возникающие с определенной периодичностью (замена режущей оснастки, периодическая проверка качества, возврат пустой тары и проч.)
Время переналадки	Время операций переналадки, которые необходимы во время смены номенклатуры производимых изделий. К переналадке относятся такие операции, как смена штампов, приспособлений, используемого материала

9. Составление таблиц для стандартизированных работ типа III

9.1 Таблица пооперационного описания работ

Правильно ли рассчитано время рабочих действий?

[Пример] Тип III. Перечень операций

Линия Сборочная линия А		Накамура Такэси		Рабочие		Транспортировка с линии А			
		Рабочие действия						Базовое время (в сек.)	
		№		На что обратить внимание		Руч.	Переход	Итого	
		1	Взять полученный канбан	Проверить канбан		3	20	23	
		2	Взять тару из места хранения пустой тары	Правильность выбранной тары		21	18	39	
		3	Поставить тару на желоб	Проверить тару желоб		18	6	24	
		4	Забрать изделия из места хранения изделия	Поверить канбан и изделие		25	12	37	
		5	Вернуть канбан	В случае брака, внести в канбан		3	36	39	
		6	Отправить изделие к месту комплектования	Проверить место отправки изделия		16	35	51	
		7							
		8							
		9							
		10							
		Цикл трансп-ки.	Объём	Ёмкость	Периодич.	Смены	Итого		
		10' рег. перевозки	394 шт./см	10 шт.	39,4 раз/см	2			

Пример: Работа по транспортировкам

Периодичность = $394 \text{ шт./смена} \cdot 1 \text{ раз/} 10 \text{ шт.} = 39,4 \text{ раз/ смена}$

Время основных операций = $213''/\text{раз} \cdot 39,4 \text{ раз/ смена} = 8392,2''/\text{смена}$

9.2 Сводная таблица операций

Составить таблицу, объединяющую все операции, выполняемые в течение дня одним рабочим.

Сводная таблица операций

№		Классификация	Основные единицы измерения	Частота n	A(=a*n) Общая продолжительность операции за смену (необходимое кол-во/смена)	Периодичность
		Установленные сроки/ объем	Продолжит. работы сек/шт. сек./раз	(объем/смена) раз/смена		
1	470К Проверка тары	объем	91"	(2554) 170.3	258'23"	15 шт.
2	Проверка качества	объем	39"	(2554)25.54	16'36"	100 шт.
3	Проверка первого изделия	сроки	276"	2	9'12"	2 раза/смена
4	Проверка защиты от ошибки	сроки	168"	2	5'36"	2 раза/смена
5	145 2 Поставка материала А	объем	20"	(1492) 4.97	1'40"	300 шт.
6	Поставка материала В	объем	20"	(1065) 3.35	1'11"	300 шт.
	Поставка деталей а	объем	60"	(852) 8.52	8'31"	100 шт.
8	Поставка деталей b	объем	84"	(852) 8.52	11'56"	100 шт.
9	Поставка деталей с	объем	115"	(852) 8.52	16'21"	300 шт.
10	Проверка защиты от ошибки	сроки	256"	2	8'31"	2 раз/смена
11	Проверка первого изделия	сроки	5"	9	45"	9 раз/смена
12						
13						
14						
					336'24"	

Возможно ли скомбинировать по классификации и частоте все работы (рабочие инструменты, время работы и т.д.)

Оптимальна ли продолжительность?

Станет ли этот объём работы на одного человека?

- Невозможно скомбинировать все операции с установленным временем выполнения, из-за различия в частоте выполнения данных операций.

⇒ В таком случае необходимо улучшение по унификации частоты выполнения (унификация периодичности проверки качества, доставки деталей и т.д.).

- Невозможно скомбинировать все операции с установленным объемом работ, из-за различия в частоте выполнения данных операций.

⇒ В таком случае необходимо улучшение по унификации частоты выполнения (например, унификация частоты замен путем увеличения срока службы режущей оснастки).

- Даже при одинаковых рабочих действиях, если инструменты будут отличаться, будет невозможно объединить их в единую таблицу.

⇒ Необходима унификация рабочих инструментов (объединение транспортировочных инструментов в зависимости от транспортировки погрузчиком электрокаром, и т.д.)

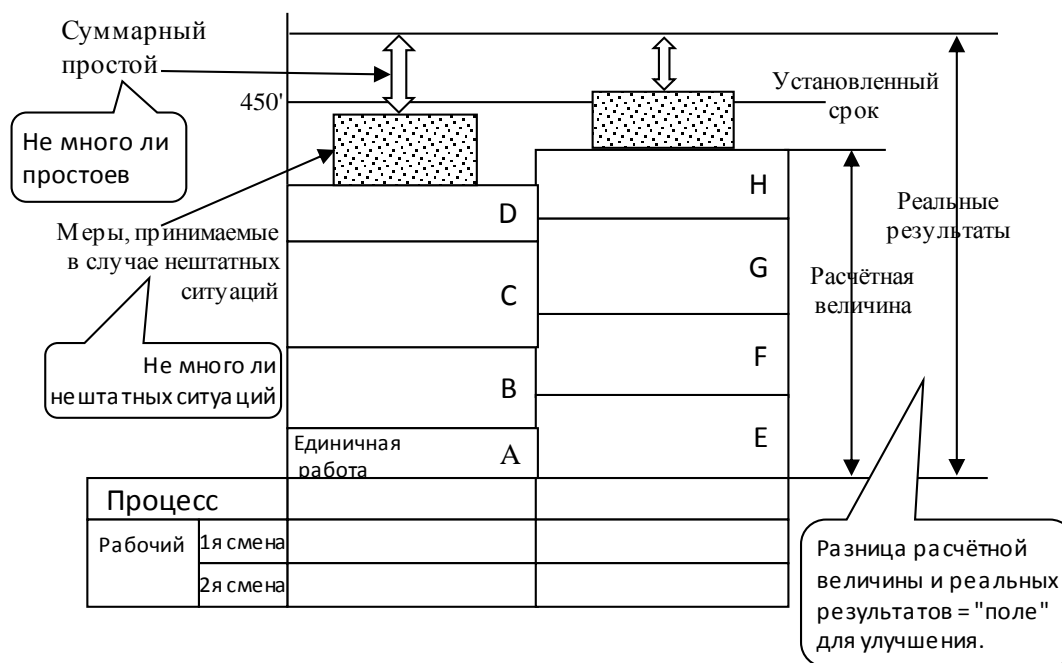
- В случае, если площадки работ отдалены друг от друга, будет сложно скомбинировать работы.

⇒ Необходимо, чтобы рабочие площадки располагались рядом (консолидация на одном участке отдаленных друг от друга частей).

9.3 Диаграмма рабочей загрузки типа III

Составление диаграммы с помощью магнитных полосок.

Выяснить перечень работ, выполняемых одним оператором и представить их в диаграмме рабочей загрузки. Добавить в диаграмму время простоя, а также время исправления нештатных ситуаций.



10. Улучшение стандартизированной работы

Для чего же улучшают стандартизированную работу?

Для осуществления принципа «Точно вовремя» необходимо редактировать стандартизированную работу в соответствии с изменениями времени такта, которые возникают в связи с колебаниями объемов производства. После каждой редакции стандартизированной работы необходимо проводить улучшение с целью исключения ненужных затрат (муды).

Мир меняется с каждым днем. С каждым днем появляются новые методы и подходы к работе. В связи с этим, необходимо поддерживать производство, чтобы оно шло в ногу со временем. В силу этих обстоятельств на производстве, где стандартизированная работа не изменяется, где считают, что все улучшения уже проведены, происходит регресс.

В связи с этим задача руководителя состоит в том, чтобы активно продвигать улучшения и пересматривать стандартизированную работу.

Необходимо постоянно помнить, что:

- нынешние производственные мощности не являются предельными;
- возможно производить качественную продукцию более безопасно и эффективно, чем сейчас;
- при помощи улучшений необходимо продвигать подготовку кадров. Важно продолжать улучшения.

11. Дополнение

11.1 Правила составления листа производственных мощностей

Сост. Ред. 01.04.2015г.										Страниц 1 из 1							
Нач.-к.	CL		Лист производственных мощностей	Номер изделия	17111-24060				Модель	КЕ	Отдел	ФИО					
				Наим. изделия	Впускной коллектор				Кол-во	1	532	Судзуки					
<div>Процесс 1) Mi - 1764</div> <div>↓</div> <div>Процесс 2) DR - 2424</div> <div>↓</div> <div>Процесс 3) TP - 1101</div> <div>↓</div> <div>Процесс 4) Измерение диаметра резьбы</div>	Порядок операций	Наименование процесса	Номер оборудования	Базовое время				Оснастка		Пронзв. мощность (944) min	Графическое отображение						
				Время ручной работы		Время машинной работы		Общее время			Частота. (кол-во. деталей)	Время замены	Ручная работа				
				Мин	Сек	Мин	Сек	Мин	Сек				Машинная работа				
				1	Крепление бустера снятия фасок	Mi - 1764		3			25		28	100	1'00	944	┌-----┐
				2	Сверление отверстий в бустере	DR - 2424		3			21		24	1000	30"	1123	┌-----┐
3	Нарезка резьбы в отверстиях	TP - 1101		3		11		14	1000	30"	1924	┌-----┐					
4*	Контроль качества (1/1) (измерение диаметра резьбы)	-		5		-		-		-							
Итого				14													



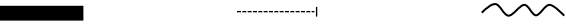
Порядок заполнения	Пояснение
① Номер изделия; Наименование изделия	Вписать номенклатурный номер и наименование обрабатываемого изделия
② Модель; Количество	Указать модель сборки, в котором используется изделие. Указать количество изделий, используемых в одной сборке каждой модели.
③ Отдел; ФИО	Указать код подразделения (отдела) и ФИО составителя карты.
④ Порядок	Вписать порядковые номера производственных процессов <ul style="list-style-type: none"> Два станка, задействованных в одном производственном процессе вносят в таблицу отдельно друг от друга. Если на одном станке одновременно обрабатываются 2 детали, ставится пометка «обработано по 2 деталям»
⑤ Наименование процесса	Указать наименование процессов обработки. (1) В случае, если одинаковый производственный процесс осуществляется на нескольких станках, следует указывать производственную мощность по каждому станку в отдельности. (2) В случае, если на станке одновременно обрабатываются несколько деталей, необходимо отразить эту информацию в карте. (Например: «обработано по 2 шт.») (3) При наличии операций, которые осуществляются регулярно с определённой частотой, их необходимо отразить в колонке «Наименование процесса».
⑥ Инвентарный номер	Указать инвентарный номер для каждого изделия.
Базовое время	Указать время ручных операций, время автоматических операций и общую продолжительность процесса.
⑦ Ручные операции	Измерить и вписать минимальное время ручной работы, которое

⑧ Автоматические операции	затрачивает оператор оборудования. Время перемещений не учитывается.
⑨ Общая продолжительность	Указать время автоматической операции: время с момента работы станка до момента его возвращения в исходное положение после обработки заготовки и полной остановки всех составных частей оборудования.
Оснастка	Указать частоту и время, требуемое для замены режущей оснастки.
⑩ Частота (количество деталей)	Указать стандартное количество заготовок, после обработки которых необходимо заменить резцы, оселки и т.д.
⑪ Время замены	Указать время, необходимое для разовой замены резцов, оселков и т.д. Указывается минимальное время.
⑫ Производственная мощность	<p>Указать максимальную производственную мощность (количество обрабатываемых изделий) для каждого оборудования (процесса) за установленное время работы смены.</p> <p>В скобках в заголовке столбца «производств. мощность» указать узкое место на линии (процессе) в целом (оборудование с наименьшим значением производственной мощности).</p> $\text{Производств. мощность} = \frac{\text{Время работы за смену (установленное)}}{\text{Общая продолж.} + \frac{\text{Время замены}}{\text{Частота}}}$ <p><Прим.1> Время работы: 7 ч. 30 мин. (450 мин.)</p> <p><Прим.2> Произв. Мощность : значение округлить до целых (дробная часть не учитывается)</p>

Правила составления объединённой таблицы стандартизированной работы

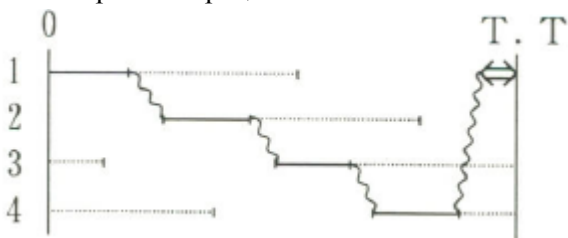
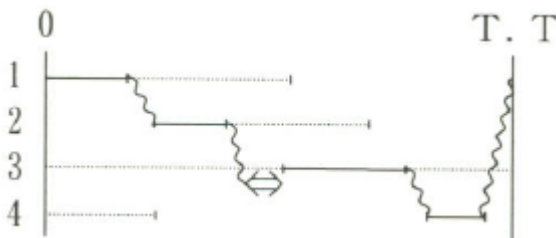
[illegible]

Порядок заполнения	Пояснение
① Номер и наименование детали	Перенести номер и наименование изделия из карты производственной мощности процессов
② Процесс	Внести название процесса обработки детали
③ Дата составления	Внести дату составления (редакции), а также название отдела, ответственного за процесс.
④ Необходимое количество деталей за смену	<p>Рассчитать и внести необходимое количество деталей за смену</p> $\text{Необходимое кол-во деталей за смену} = \frac{\text{Необходимое кол-во деталей в месяц}}{\text{Кол-во рабочих дней в месяц}} \times \frac{1}{\text{Кол-во смен}}$
⑤ Время такта	<p>Рассчитать и внести время такта</p> $\text{Время такта} = \frac{\text{Кол-во рабочего времени за смену (установленное)}}{\text{Необходимое кол-во деталей за смену}}$ <p>На оси, отражающей рабочее время, красной линией отметить время такта – <u>сверху</u> написать Т.Т.</p>
⑥ Область процесса	Перенести ручные операции из карты производственной мощности процессов (а также операции и передвижения, не входящие в карту производственной мощности процессов) таким образом, чтобы суммарное время перенесенных операций почти равнялось времени такта.
⑦ Название операции	По порядку записать содержание каждой ручной операции. Для выражения ручных операций использовать глагольные формы

	(сделать, включить и т.д.). Вписать инв. номер оборудования.
⑧ Время	Внести время ручных и автоматических операций, а также время передвижений. Из карты производственной мощности процессов перенести время ручных и автоматических операций. Внести операции, не входящие в карту производственной мощности процессов, замерить время ручных операций и передвижений, записать минимальное время.
(Руч.)	Внести время ручных операций. В том случае, если операция производится во время передвижения, время операции записывается в скобках.
(Авт.)	Внести время автоматической обработки. Если автоматическая операция отсутствует, необходимо вписать «—».
(Пер.)	Внести время передвижений (передвижение к следующей операции, передвижения с целью взять (положить) инструмент, деталь и т.д.) Передвижения с предметом и без предмета не разделяются. Время передвижений, занимающих меньше одной секунды, округляется до одной секунды.
⑨ Итог	Внести суммарное время ручных операций и суммарное время передвижений. Вычислить и вписать время простоев. Время простоев вычисляется путем вычитания времени ручных операций и времени передвижений из времени такта.
⑩ Графическое изображение	Ручные операции изображаются сплошной линией, автоматические операции штриховой линией, передвижения - волнистой линией.  Ручная опер. Автоматич. опер. Передвижение Определить первую операцию и нанести время ручной и автоматической операции на шкалу времени. Определить вторую операцию. Как правило, второй становится операция, следующая за первой. (Бывают случаи, когда операции следуют не по порядку). Если для начала следующей операции необходим переход, он изображается волнистой линией. По такому же принципу вносятся последующие операции. В указанных ниже случаях необходимо выстроить операции таким образом, чтобы предотвратить возникновение простоя в работе оператора: <ul style="list-style-type: none"> • для одной операции используется несколько станков; • для нескольких операций используется один станок; • станок производит сразу несколько деталей.
⑪ Выяснение связи между временем такта и областью процесса	Выяснить связь между временем такта и предполагаемым объемом работ. После объединения запланированных операций, возвращаем линию графика к первой операции.
⑫ Проверка соответствия объема работ	Объем работ можно считать соответствующим, если точка возвращения к первой операции совпадает с красной линией (время такта). Если возвращение к первой операции происходит раньше окончания времени такта, объем работ недостаточен. В случае, если возвращение к первой операции происходит после

	окончания времени такта, это означает, что объем работ избыточен, и производство необходимого количества деталей в срок невозможно. В обоих из вышеуказанных случаях необходимо пересмотреть правильность объединения работ.
⑬ Внесение порядка операций	После того, как объединение работ будет завершено, присвойте порядковые номера каждой из работ в соответствии с разработанной вами их последовательностью.

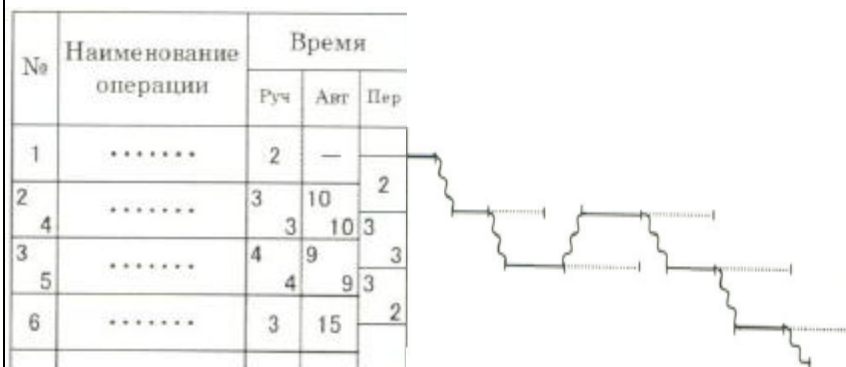
Варианты условных обозначений, используемых при составлении объединённой таблицы стандартизированной работы

Пункты	Пояснение
① Простой	<p>Простой изображаются следующим образом:</p> <p>1) В том случае, если время цикла меньше времени такта, в точке возвращения к первой операции ставится знак \Leftrightarrow</p>  <p>2) Если простой возникает в ходе операции, то знак \Leftrightarrow ставится в точке возникновения простоя, под линией автоматической операции.</p> 
② Возврат линии времени автоматич. работы	<p>Имеются следующие способы графического отображения возврата линии автоматической операции:</p> <p>1) В случае, если $C.T. = T.T.$, линия проводится до линии времени такта, а недостающая часть чертится от нуля.</p> <p>[Пример: Операции 3, 4]</p>

	<div data-bbox="662 216 1227 457"> </div> <p data-bbox="548 506 1357 590">2) В случае, если $C.T. < T.T.$ линия проводится до линии времени такта, а недостающая часть чертится от нуля</p> <div data-bbox="662 590 1268 835"> </div> <p data-bbox="548 884 1365 968">3) В случае, если $C.T. > T.T.$, линия проводится до линии времени цикла, а недостающая часть чертится от нуля.</p> <div data-bbox="662 968 1268 1266"> </div>
<p data-bbox="191 1287 435 1371">③ Запуск во время передвижения</p>	<p data-bbox="548 1287 1373 1430">Если во время перехода к следующей операции оператор производит запуск станка, над волнистой линией (передвижение) ставится небольшой кружок</p> <div data-bbox="711 1430 1219 1671"> </div>
<p data-bbox="191 1692 435 1776">④ Одновременный запуск</p>	<p data-bbox="548 1692 602 1724">При</p> <div data-bbox="711 1671 1211 1902"> </div>

	<p>одновременном запуске нескольких станков точки начала автоматических операций располагаются на одной вертикальной линии</p>																										
<p>⑤ Неодинаковые операции в рамках одного процесса</p>	<p>В случае выполнения неодинаковых операций в ходе одного процесса (на одном станке), необходимо записать название операций в отдельные строки, указать время каждой операции и соединить операции сплошной вертикальной линией.</p> <table><tr><th rowspan="2">№</th><th rowspan="2">Наименование операции</th><th colspan="3">Время</th></tr><tr><th>Руч</th><th>Авт</th><th>Пер</th></tr><tr><td>1</td><td>.....</td><td>3</td><td>7</td><td rowspan="2">1</td></tr><tr><td>2</td><td>.....</td><td>3</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>.....</td><td>2</td><td>—</td><td rowspan="2">2</td></tr><tr><td>4</td><td>.....</td><td>2</td><td>10</td></tr></table>	№	Наименование операции	Время			Руч	Авт	Пер	1	3	7	1	2	3	7	3	2	—	2	4	2	10
№	Наименование операции			Время																							
		Руч	Авт	Пер																							
1	3	7	1																							
2	3	7																								
3	2	—	2																							
4	2	10																								
<p>⑥ Отсутствие передвижений</p>	<p>Если передвижения отсутствуют, между процессами чертится сплошная вертикальная линия.</p>																										
<p>⑦ Возврат к предыдущему процессу</p>	<p>Данный способ отображения применяется в том случае, если в рамках одного цикла происходит возврат к предыдущему процессу.</p> <p>В данном случае линия графика возвращается к предыдущей операции.</p> <p>Порядковый номер и время операции вписываются в строку</p>																										

предыдущего процесса.



⑧ Операция во время передвижения

Операции, выполняющиеся во время передвижения, отображаются следующим образом.

1) Операции, занимающие более 1 секунды, записываются в графу «Наименование операции». Время операции отображается сплошной линией, пересекающей волнистую линию (передвижение)



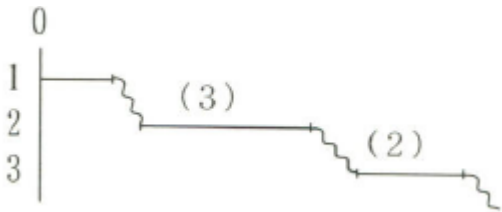
2) Операции, занимающие меньше 1 секунды, отображаются в виде небольшого круга на волнистой линии



⑨Несколько однотипных операций в точечной сварке

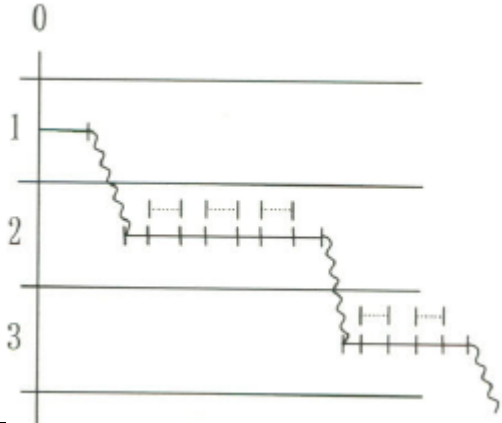
Иногда бывает сложно отобразить разделение работы оператора и станка (например, в точечной сварке). В таких случаях над сплошной линией в скобках вносится кол-во сварочных точек

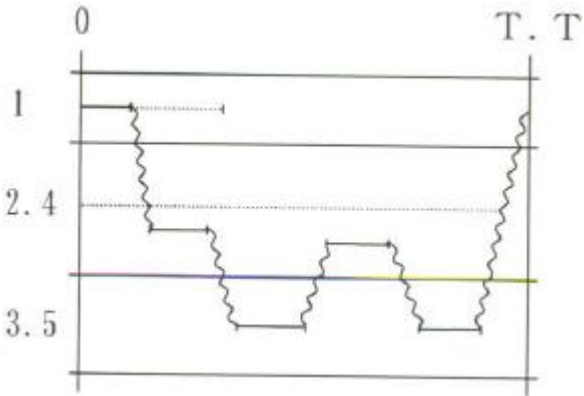
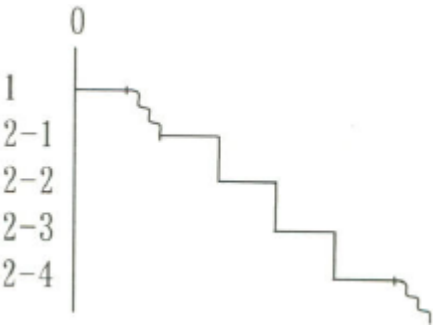
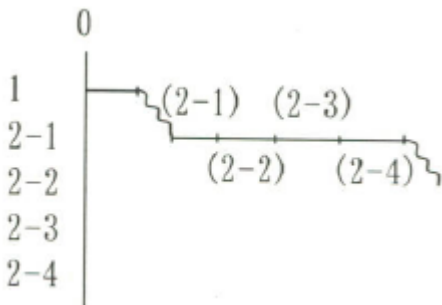
[Пример 1]

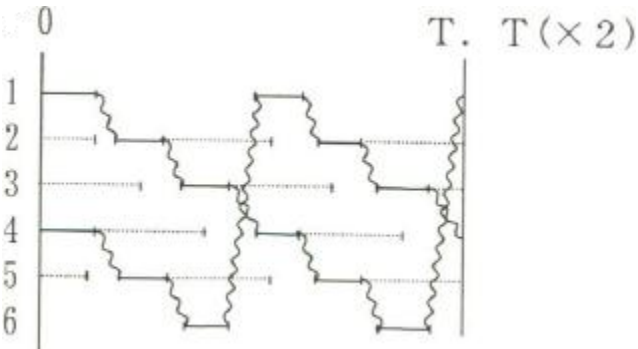


В тех случаях, когда возможно отобразить разделение работы оператора и станка, используется способ изображения, показанный в Примере 2

[Пример 2]



<p>⑩ Ручная работа при продолжительной обработке</p>	<p>В случаях с машинной обработкой с использованием многошпиндельных станков или обрабатывающих центров, ручные операции в ходе автоматических операций обозначаются сплошной линией.</p> 
<p>⑪ Продолжительная работа без передвижений</p>	<p>Нередко производственные процессы (например, сборочные операции внутри салона автомобиля) бывают продолжительными, при этом выполняется большое количество операций. В таких случаях в столбце «Наименование операции» дается детализация каждого из видов работ, время при этом указывается так же, как и при осуществлении различных работ в рамках одной операции.</p> <p style="text-align: right;">[Пример 1]</p>  <p>Также существует вариант, когда сплошная линия ручной</p> 

	<p>операции делится на отрезки по видам работ, а над отрезками в скобках вносится детализированный номер работы.</p> <p style="text-align: right;">[Пример 2]</p>
⑫ Совместная операция	В случаях, когда осуществляется совместная операция, в ячейках с наименованиями операций после основного текста в скобках вставляются пометки типа «Вместе с «оператором В».
⑬ Совместная операция на одном процессе	<p>В этом случаях на карте последовательности операций стандартизированной работы изображается рабочий цикл всех операторов, задействованных в данном процессе</p>  <p>[Прим.] (x2) обозначает, что к указанному моменту произведено две детали.</p>
⑭ Параллельное использование нескольких станков для выполнения одной операции	<p><Обработка на двух станках></p> <p>Если производственная мощность станка недостаточна, для выполнения одной и той же операции могут использоваться два станка. В таком случае, из-за различия дистанции переходов, в карту заносятся сразу два цикла. При этом порядковый номер, наименование и время операции, выполняющейся на втором станке, заносятся в отдельную графу</p>

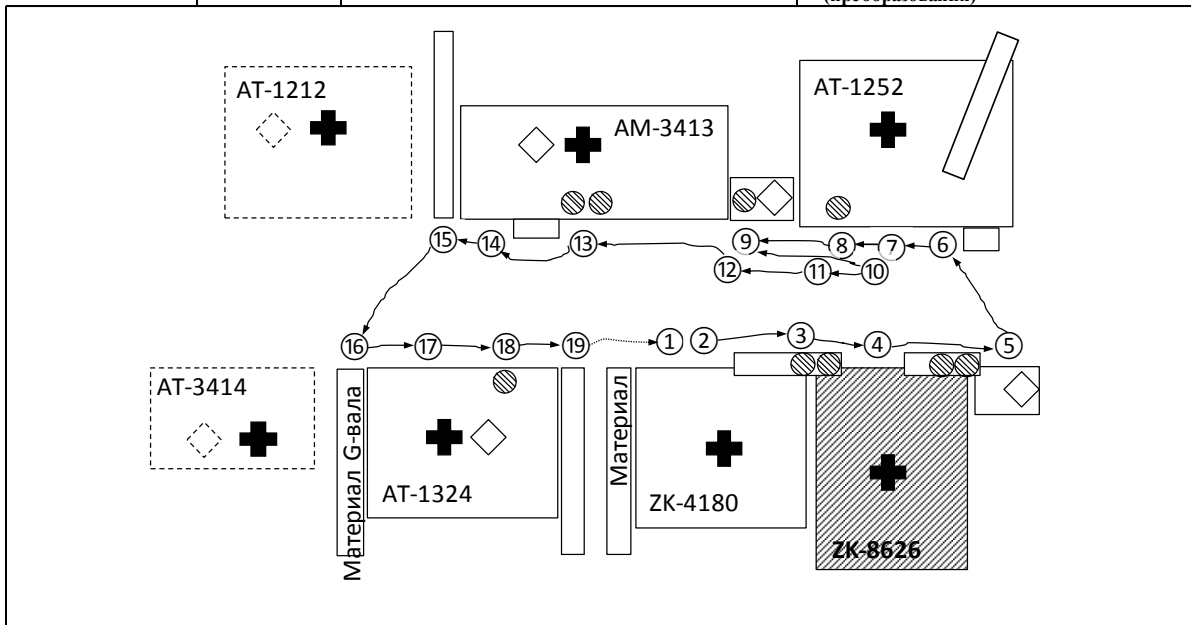
Номер, наименование и время остальных повторяющихся операций, вносятся в одну и ту же строку

№	Наименование операции	Время			
		Руч	Авт	Пер	
1	2	—	2	<div style="text-align: right;">(X2)</div> <div style="text-align: right;">T, T</div>
5	2	—	2	
2	3	24	3	
6	3	21	3	
3	3	12	2	
7	3	12	2	
4	2	—	2	
8	2	—	2	
				2	

11.3 Руководство по заполнению карты стандартизированной работы




Карта стандартизированной работы

Содержание работ	от Берем фланец и тройник	Составил: Судзуки Сато
	до Проверки качества и укладки готового изделия	Дата составления: 31.07.2015 (преобразования)



Проверка качества	Внимание вопросам безопасности	Стандартный запас	Количество стандартного запаса	Время такта	Время цикла	Номер страницы/ всего страниц
◇	+	▨	9	67"	73"	1/2

Порядок заполнения	Пояснение
① Содержание работ	<p>Указать наименование первой и последней операции согласно карте последовательности операций стандартизированной работы. Данное поле служит для отображения области стандартизированной работы.</p> <p>Наименование первой операции вписывается в верхнюю строку</p> <p>Наименование последней операции вписывается в нижнюю строку.</p>
② Расположение оборудования	<p>Начертить карту расположения оборудования с указанием инв. номеров станков.</p> <p>Карта должна быть максимально приближена к реальности, для того, чтобы было возможно оценить все достоинства и недостатки имеющегося расположения оборудования.</p> <p>Согласно объединённой таблице стандартизированной работы нанести на карту номера операций, соединить их сплошной линией.</p> <p>Номера последней и первой операции соединить пунктирной линией со стрелкой.</p> <p>Узкое место процесса (оборудование с наименьшей производственной мощностью) заштриховать наклонными линиями.</p>
③ Проверка качества	<p>Знак ◇ «проверка качества» чертится на карте внутри обозначения для каждого оборудования, где необходимо проводить проверку</p>

	<p>качества. Необходимая частота проверки указывается внутри знака ◇</p> <table> <tr> <td><Частота проверки качества> [Пример]</td><td></td></tr> <tr> <td>раз за цикл</td><td>не указ.</td></tr> <tr> <td>1 дет. каждые 5 дет.</td><td>1/5</td></tr> <tr> <td>1 раз за смену</td><td>1/смена</td></tr> <tr> <td>1 раз за день</td><td>1/день</td></tr> </table>	<Частота проверки качества> [Пример]		раз за цикл	не указ.	1 дет. каждые 5 дет.	1/5	1 раз за смену	1/смена	1 раз за день	1/день
<Частота проверки качества> [Пример]											
раз за цикл	не указ.										
1 дет. каждые 5 дет.	1/5										
1 раз за смену	1/смена										
1 раз за день	1/день										
④ Внимание вопросам безопасности	<p>Станки, работающие в автоматическом режиме, а также станки (процессы), требующие особого, с точки зрения безопасности, внимания отметить знаком </p>										
⑤ Стандартный запас	<p>Стандартный запас - это минимально необходимые для осуществления циклических операций заготовки (незавершенная деталь «НЗП»), которые находятся внутри технологического процесса (линии). Знак стандартного запаса () чертится для каждого оборудования на месте остановки заготовки после обработки. Если станок оборудован устройством автоматического вывода детали, знак стандартного запаса () ставится на месте автоматического вывода заготовки, (см. Пример станка АТ-1324) К стандартному запасу не относятся исходные заготовки и готовые детали.</p>										
⑥ Количество стандартного запаса	<p>Подсчитать количество стандартного запаса, изображённого на карте размещения оборудования и записать значение в соответствующее поле в нижней части карты. Стандартный запас подсчитывается в момент начала обработки заготовки на первой операции технологического процесса.</p>										
⑦ Время такта Т.Т.	<p>Записать время такта (соответствующее поле в нижней части карты) Вычисляется во время составления карты последовательности операций стандартизированной работы)</p>										
⑧ Время цикла (чистое время) С.Т.	<p>Минимальное время, требуемое для выполнения работ по ответственному процессу, согласно установленному порядку операций и без чрезмерных нагрузок.</p>										
⑨ Процесс №	<p>В соответствующей ячейке в нижней части таблицы записать в виде дробей - общее количество процессов указывается в знаменателе дроби. - номер процесса, изображенного на карте, указывается в числителе дроби</p>										
⑩ Дата составления Дата пересмотра	<p>Указать дату составления или дату последней редакции документа.</p>										