



Автономная некоммерческая организация
«Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда»
(Федеральный Центр Компетенций)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор Федерального
Центра Компетенций

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального Центра Компетенций

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат fa99b109b8b0587487d9c3748304d07bb913b27f
Владелец **Соломон Николай Иосифович**
Действителен с 14.02.2024 по 14.05.2025

Н.И. Соломон
16.12.2024

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

МУ-55-2024

Производственный анализ

Редакция № 3

© ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ, 2024

Москва
2024 г.

Предисловие

1. РАЗРАБОТАНЫ Автономной некоммерческой организацией «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда».

2. ВВЕДЕНЫ в действие Генеральным директором Автономной некоммерческой организации «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда» 01.01.2025.

3. ВВЕДЕНЫ взамен Методических указаний № МУ-24-2023 «Производственный анализ», редакция № 2», утвержденных Генеральным директором Автономной некоммерческой организации «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда» 07.12.2023.

4. СРОК ДЕЙСТВИЯ – до замены новыми.

5. По вопросам, связанным с применением Методических указаний «Производственный анализ», следует обращаться в Отдел отраслевых решений и методологии Автономной некоммерческой организации «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда» dep-methodology@pptrf.ru.

Содержание

1. Введение	4
2. Термины, сокращения, определения.....	4
3. Нормативные ссылки.....	5
4. Общая информация	5
5. Подготовительные работы	5
5.1. Выбор мест контроля.....	5
5.2. Выбор способа ведения ПА	6
5.3. Подготовка бланков ПА	9
6. Внедрение ПА	16
6.1. Размещение бланков ПА на местах контроля.....	16
6.2. Фиксация фактических производственных параметров и причин отклонений от заданных плановых значений.	17
7. Анализ и принятие мер.....	18
7.1. Анализ причин отклонений и разработка корректирующих действий	18
7.2. Поиск и коренной причины	19
Приложение № 1 Пример приказа и распоряжения о ведении ПА	20
Приложение № 2 Шаблон бланка ППА для изготовления продукции более 1 шт. в час (по времени такта)	22
Приложение № 3 Шаблон бланка ППА для изготовления продукции более 1 шт. в час исходя из мощности рабочего места	23
Приложение № 4 Шаблон бланка ППА для изготовления продукции более 1 шт. в час нескольких номенклатур	24
Приложение № 5 Шаблон бланка ППА для изготовления продукции менее 1 шт. в час	25
Приложение № 6 Шаблон бланка ППА для изготовления продукции менее 1 шт. в смену	26
Приложение № 7 Шаблон Цепочка помощи.....	27

1. Введение

1.1. Методические указания «Производственный анализ» (далее – Производственный анализ) предназначены для применения в рамках программы повышения производительности труда (далее – Программа), реализуемой участниками федерального проекта «Производительность труда».

1.2. Производственный анализ определяет порядок организации мониторинга фактических показателей производства для дальнейшего их сравнения с плановыми показателями и оперативного выявления отклонений от плана и обеспечения реализации своевременных корректирующих мероприятий.

1.3. Пользователями данного документа являются предприятия-участники федерального проекта «Производительность труда», Автономная некоммерческая организация «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда» (далее – ФЦК), а также региональные центры компетенций.

2. Термины, сокращения, определения

Бланк ПА – разработанная форма для ведения производственного анализа, учитывающая особенности производства.

Время цикла – время, необходимое для осуществления всех рабочих элементов операции до их повторения.

Коренная причина – причина, которая реально вызывает проблему (её сильное влияние на проблему проверено и подтверждено).

Операция – любое действие, которое производит работник или оборудование над сырьем, незавершенным производством или готовым изделием.

Оператор – работник предприятия, выполняющий производственную операцию.

Планируемое производственное время – время от начала до окончания рабочего дня без плановых остановок.

Поток по производству продукции – сквозной процесс производства продукции или оказания услуг, состоящий из всей совокупности процессов преобразования сырья, материалов, информации в готовый продукт для реализации клиентам.

Решение проблем – регламентированная процедура системного выявления и устранения коренных причин проблем с применением инструментов бережливого производства, используется в регулярной деятельности при возникновении ситуаций, снижающих эффективность производства.

Такт, время такта – интервал времени, устанавливающий темп выпуска единицы заказанной продукции, соответствующий потребительскому спросу. Время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать требованиям клиента.

Темп производства – количество учетных единиц продукции (изделий, партий и т. п.) запланированных к производству в расчетный интервал времени (час, смену, сутки, месяц и т. п.). Темп производства величина, обратная времени такта.

Узкое место – место / операция в процессе, в котором(ой) фактическое время цикла работы превышает время такта. Цикл процесса (периодичность выхода продукции из процесса) равен циклу работы самого «узкого места» в процессе.

Цепочка помощи – описанный и утвержденный алгоритм получения помощи у коллег и вышестоящего руководства в решении проблем, выявленных в ходе выполнения задания.

Элемент – часть операции, которая представляет из себя законченную последовательность действий оператора с изделием.

3. Нормативные ссылки

[1] МР «Решение проблем»

[2] МУ «Формирование и применение информационных центров»

4. Общая информация

Производственный анализ (далее – ПА) – инструмент «Бережливого производства», направленный на оперативное выявление проблем производства путем получения точных данных о ходе выполнения плана производства на любом из этапов производственного процесса. ПА позволяет измерить стабильность процесса выполнения плана производства продукции, основываясь на реальных данных.

Цель ПА: своевременно реагировать на отклонения, возникающие в ходе выполнения плана производства с целью минимизации потерь.

Задачи ПА:

1. Мониторинг выполнения плана / сменного задания на рабочем месте, на участке, в подразделении.

2. Фиксирование отклонений, раннее обнаружение проблем в процессе производства, с целью их оперативного решения.

Требования к ведению ПА:

Результаты производственного анализа должны быть задокументированы, визуализированы и понятны любому участнику производственного процесса.

Обязательным этапом работы с фактическими данными ПА является анализ выявленных отклонений.

Алгоритм работы с ПА:

1. Подготовительные работы:

1.1. Выбор мест контроля.

1.2. Выбор способа ведения ПА.

1.3. Подготовка бланков ПА.

2. Внедрение ПА:

2.1. Размещение бланков ПА на местах контроля.

2.2. Фиксация фактических производственных параметров и причин отклонений от заданных плановых значений.

3. Анализ и принятие мер:

3.1. Анализ причин отклонений и разработка корректирующих действий.

3.2. Поиск коренной причины.

5. Подготовительные работы

5.1. Выбор мест контроля

Результаты этапа:

Составлен перечень рабочих мест и операций для ведения ПА и утвержден приказом.

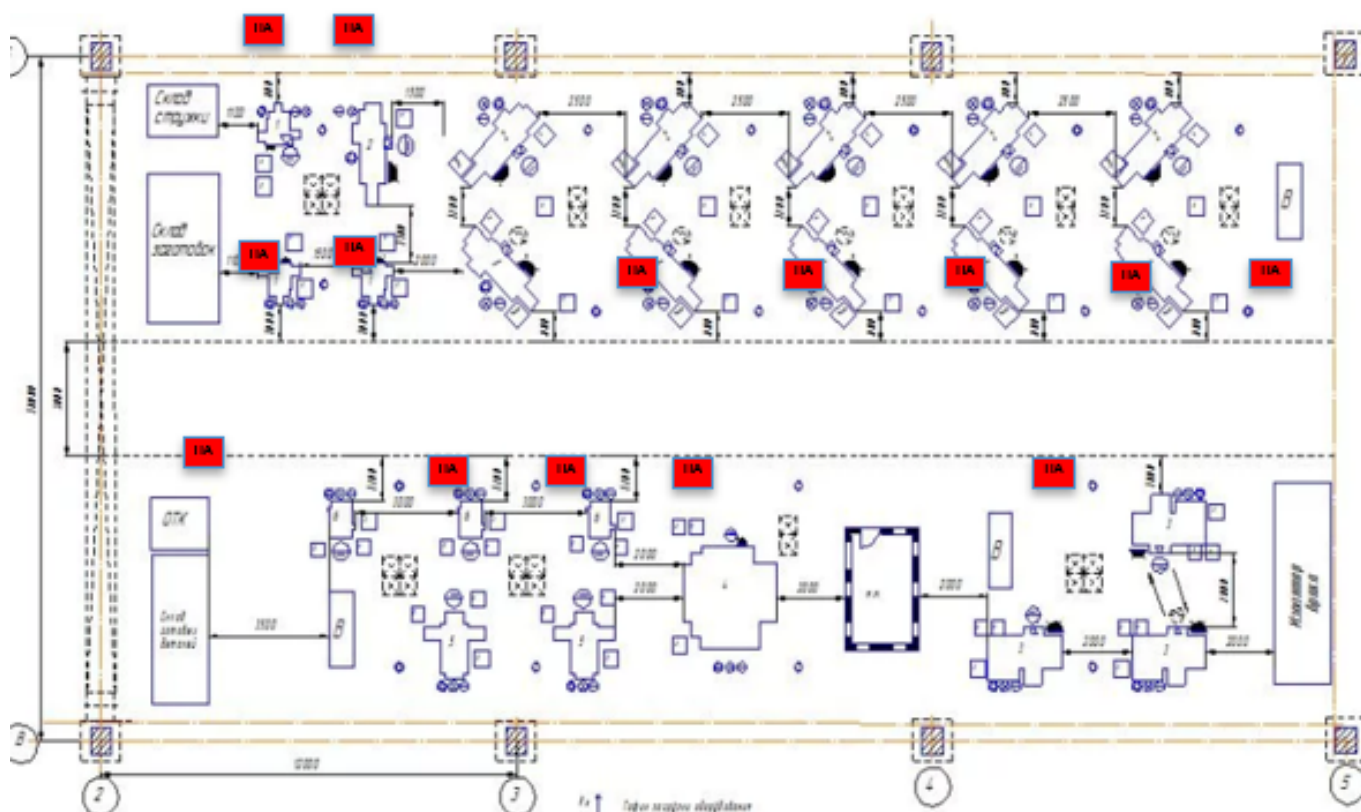
Основные шаги:

5.1.1 Разработать список операций потока / процесса для ведения ПА. Рекомендуется включить в него:

- конечные операции потока / процесса;
- операции, после которых продукт передается на другой участок / передел;
- операции, выявленные как проблемные или сдерживающие производительность при картировании потока / процесса или проведении хронометражей;
- операции, на которых происходят частые отклонения от запланированных параметров по скорости или затраченным ресурсам.

5.1.2 Согласовать с руководителем производства перечень для ведения ПА и направить его исполнителям.

Необходимо распространить производственный анализ на все участки предприятия.



ПА - обозначение места контроля

Рисунок 1. Визуализация мест контроля производственного процесса с применением ПА.

5.2. Выбор способа ведения ПА.

Результаты этапа

Выбран способ ведения производственного анализа.

Организованы места для ведения производственного анализа.

Основные шаги:

Каждому ответственному подразделению необходимо выбрать способ ведения ПА на основе преимуществ, недостатков и ограничений, приведенных в таблице № 1.

Таблица № 1. Сравнительный анализ видов ПА

	Печатные бланки	Электронная форма	Доска магнитно-маркерная / меловая	MES система
Преимущества	– не требует значительных инвестиций; – располагается непосредственно на рабочем месте; – содержит информацию о причинах отклонений и мероприятиях по их устранению; – предоставляется возможность закрепления ответственности за корректность внесенных данных; – обеспечивает длительное хранение информации; – сохраняет исправления; – простота внедрения – оптимальный формат для изучения и начального освоения ПА.	– располагается непосредственно на рабочем месте; – содержит информацию о причинах отклонений и мероприятиях по их устранению; – предоставляется возможность закрепления ответственности за корректность внесенных данных; – обеспечивает длительное хранение информации; – быстрый сбор информации для статического анализа.	– крупный формат, могут видеть несколько человек одновременно; – не требует предварительной подготовки бланков; – формат предоставления данных может быть легко изменен (при необходимости); – информация легко обновляется; – не требует значительных инвестиций.	– контроль выполнения производственных заданий в режиме реального времени; – контроль выпуска бракованной продукции в режиме реального времени; – расчет коэффициента общей эффективности оборудования (OEE) в режиме реального времени; – не требует дополнительной обработки для визуализации статистических данных за день, месяц, год.
Недостатки	– требует дополнительной обработки информации для статического анализа; – требует специального места хранения при накоплении; – возможны риски в виде ошибок, неточностей, непреднамеренного или сознательного искажения.	– необходимо наличие ПК (или иного ИТ устройства) на рабочем месте; – требуется наличие навыков работы с электронными таблицами у оператора.	– для сохранения информации требуется копирование (фотографирование или переписывание данных); – требует дополнительной обработки информации для статического анализа; – средства фиксации (мел, маркер) должны быть всегда в наличии и в исправном состоянии; – возможны риски в виде ошибок, неточностей, непреднамеренного или сознательного искажения.	Требует значительных инвестиций.

Примеры бланков ПА:

Печатные бланки.

БЛАНК ПРОИЗВОДСТВЕННОГО АНАЛИЗА							
Продукт: <u>ЦМА</u>		План: <u>1100ч.</u>		Установка: <u> </u>			

Рисунок № 2. Пример способа ведения ПА на печатных бланках

Электронная форма ПА

Производственный анализ дробления щебня								
1.02.2020 г.		Мощность линии - 60 тонн/час			Задание на сутки- 1 080 тонн			
Время работы, час	План, кол-во тонн		Факт кол-во тонн		Отклонение кол-во тонн		Простой, мин	
	в час	накопит. итогом	в час	накопит. итогом	в час	накопит. итогом	в час	накопит. итогом
07:00-08:00	60	60	0	0	-60	-60	60	60
08:00-09:00	60	60	60	60				
09:00-10:00	60	120	60	120				
10:00-11:00	60	180	30	150	-30	-90	30	90
11:00-12:00	60	240	60	180				
12:00-13:00	60	300	60	240				
13:00-15:00								
(14:00-15:00 Обед)	60	360	60	300				
15:00-16:00	60	420	40	340	-20	-110	20	110
16:00-17:00	60	480	60	400				
17:00-18:00	60	540	0	400	-60	-170	60	170
18:00-19:00	60	600	0	400	-60	-230	60	230
19:00-20:00	60	660	60	460				
21:00-22:00	60	720	0	460	-60	-290	60	290
22:00-23:00	60	780	60	520				
24:00-02:00								
(01:00-02:00 Обед)	60	840	60	580				
02:00-03:00	60	900	60	640				
03:00-04:00	60	960	60	700				
04:00-05:00	60	1020	60	760				
05:00-07:00 (Уборка)								
ИТОГО		1080	4	760		290		290

Рисунок 3. Пример способа ведения ПА на в электронной форме

Доска магнитно-маркерная(меловая).

Информация ведется на магнитно-маркерной доске или доске для мела.

Правила ведения информации:

Статичные данные, такие как структура, названия подразделений, заголовки столбцов таблицы, наносятся нестираемыми средствами (перманентным маркером / краской), динамичная информация ведется стираемыми средствами (маркерами / мелом).

Для повышения скорости визуального восприятия информации динамичные данные необходимо вести цветами:

зеленый – когда плановый показатель достигнут или улучшен;

красный – когда плановое значение за оцениваемый период времени не достигнуто.

Записывается величина отклонение от плана, причины и принятые меры.

Производственный анализ цеха № _____ участка _____															
Итого с начала месяца		351	шт.	Дата 10.10				Суточный темп 39		шт.	детали				
Отклонение с нач.мес +/-			шт.	Сменное задание 39		шт.		Рассчитанные перерывы 400		сек.	Время такта 60				
Время работы	План, шт.		Факт, шт.		Отклонение, шт.		Простой, мин.		Количество дефектов		Причина простоя	Ответственный Ф.И.О.	Коренная причина	Принятые меры	Срок исполнения
	в час	по нормат	в час	по нормат	в час	по нормат	в час	по нормат	в час	по нормат					
1-й час: 07.00 - 08.00	5	5	5	5											
2-й час: 08.00 - 09.10 09.00 - 09.10 - перерыв	5	10	5	10											
3-й час: 09.10 - 10.10	5	15	5	15											
4-й час: 10.10 - 11.50 11.00 - 11.40 - обед	5	20	5	20											
5-й час: 11.50 - 12.50	5	25	1	21	-4	-4	46	46	-	-	Простой оборудования	Отсутствие ТО-3	Произвести ремонт		
6-й час: 12.50 - 14.00 13.50 - 14.00 - перерыв	5	30	0	21	-5	-9	60	106	-	-	Простой оборудования	Отсут-е ТО-3	Произвести ремонт		
7-й час: 14.00 - 15.00	5	35	0	21	-5	-14	60	166	-	-	Простой оборудования	Отсут-е ТО-3	Произвести ремонт		
8-й час: 15.00 - 15.40 15.30 - 15.40 - уборка	4	39	0	21	-4	-18	40	206	-	-	Простой уборки	Отсут-е ТО-3	произвести ремонт		
Продолжена:															
Итого:	39		21		-18		206								
Количество операторов:		1	чел.												
Простой с начала месяца:		8	мин.												
Сверхурочная работа за сутки:		8	мин.												
Сверхурочная работа с нач.мес:		2	мин.												
Начальник цеха № _____ (_____)															

Рисунок 4. Пример способа ведения ПА стираемым маркером

5.3. Подготовка бланков ПА

Результаты этапа:

Рассчитано целевое время выполнения единицы задания для обеспечения заказчика в нужном объеме.

Подготовленный бланк максимально соответствует организации производства: в банке зафиксированы верные значения такта, суточного темпа и т.п.

Основные шаги:

5.3.1. Определить объем задания на смену и рассчитать время такта.

5.3.1.1. Рассчитать длительность рабочей смены (А), в течение которой будет выполняться улучшаемая операция. Для этого от времени окончания смены необходимо отнять время начала смены.

Пример:

Начало смены в 8:00, окончание смены в 20:00, следовательно длительность смены 12 часов или 720 минут, что составляет 43200 секунд.

5.3.1.2. Рассчитать общую продолжительность всех перерывов (В). Учитывать следует только регламентированные перерывы, утвержденные правилами внутреннего трудового распорядка

и в течение которых выполнение работы останавливается:

- перерыв на обед, в том случае если в обеденное время выполнение работы останавливается;
- перерывы, связанные с особыми условиями работы (например организация перерывов из-за неблагоприятных температурных условий при работе на улице);
- время на подготовку рабочего места и его уборку, если время уборки четко определено.

Пример:

Прием-передача смены – 30 минут.

Обеденный перерыв – 60 минут.

Перерывы на личные надобности – 2 раза в смену по 10 минут.

Всего время на перерывы составляет: $V = 30 + 60 + 10 + 10 = 110$ минут = 6600 секунд

5.3.1.3. Рассчитайте фонд доступного рабочего времени в смену как разницу длительности рабочей смены и продолжительности перерывов ($C = A - B$).

Пример:

$C = (A) 43200 \text{ секунд} - (B) 6600 \text{ секунд} = 36600 \text{ секунд}$.

5.3.1.4. Указать объем работы, которую следует выполнить за смену (D). Для этого определите какой объем работы производится за один цикл (выполнение всех действий до их повторения) и на основе производственного задания определите количество циклов, которые нужно выполнить за смену.

Примеры:

а) За рабочую смену нужно изготовить 1200 изделий. Действия повторяются при изготовлении 10 шт. изделий, следовательно целесообразно в качестве единицы продукции 10 изделий, следовательно за смену нужно выполнить 120 циклов.

б) За смену нужно перевезти 1000 тонн песка самосвалами. Последовательность действий повторяется при выполнении одного рейса (загрузка песка, транспортировка, выгрузка, переезд самосвала к месту погрузки). Поэтому в качестве единицы продукции целесообразно принять выполнение 1 рейса. При вместимости самосвала 25 тонн, за смену нужно выполнить 40 циклов перевозки.

5.3.1.5. Рассчитать время такта как отношение фонда рабочего времени к объему работы (C / D).

Примеры:

$T_t = 36600 \text{ секунд} / 12 \text{ партий} = 305 \text{ секунд}$.

$T_t = 36600 \text{ секунд} / 40 \text{ рейсов} = 915 \text{ секунд}$.

5.3.2. Определить целевое время выполнения единицы работы.

5.3.2.1. Провести замер фактического времени единицы работы (времени цикла¹) методом хронометражного наблюдения.

5.3.2.2. Определить целевое время выполнения единицы работы исходя из условий:

– если время цикла не существенно (не более 5 %) отличается от времени такта ($T_t \approx T_{\text{ц}}$), то объем работы, которую следует выполнить за час рабочего времени, рассчитывается на основании времени такта и реализуются улучшения, направленные на стабилизацию процесса и синхронизацию времени цикла со временем такта;

– если время цикла существенно больше времени такта ($T_{\text{ц}} > T_t$), то необходимо провести анализ данных, использованных для планирования сменного задания, при необходимости пересчитать время такта (например, учесть сверхурочную работу), организовать поэлементный хронометраж операций, разработать мероприятия, направленные на снижение времени цикла (на период стабилизации процесса темп производства рассчитывается на основании времени цикла);

– если время цикла меньше времени такта ($T_{\text{ц}} < T_t$), т.е. загрузка персонала и оборудования низкая и организация работ требует оптимизации, то количество работы, необходимое выполнить за час рабочего времени, рассчитывается на основании времени цикла. При этом нужно провести анализ ресурсов, вовлеченных в выполнение работ и при технической возможности обеспечить организационные мероприятия по синхронизации времени цикла со временем такта.

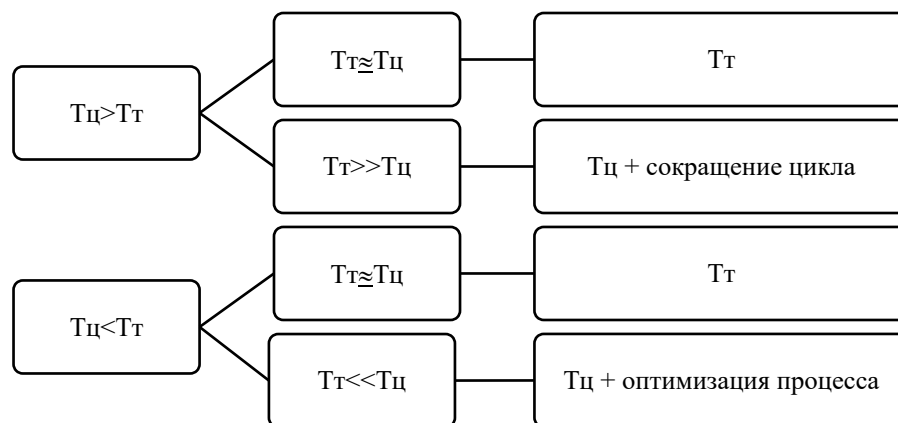


Рисунок 5. Схема выбора целевого времени выполнения единицы работы

Пример:

Время такта (T_t)= 305секунд, а время цикла составляет 300 секунд, так как разница между временем цикла и временем такта не существенная, для целевым является время такта.

5.3.3. Подобрать бланк ведения ПА на основании темпа работ.

5.3.3.1. Рассчитать темп производства на основании целевого времени выполнения (п. 5.3.2) операции.

Темп производства – величина, обратная времени такта, рассчитывается путем деления временного интервала на время такта (или время цикла)².

Пример:

3600 секунд / 305 секунд = 11,8 изделий в час;

3600 секунд / 915 секунд = 3,9 рейсов в час.

5.3.3.2. Выбрать требуемый вариант ПА в зависимости от темпа производства.

¹ Время цикла – время, необходимое для осуществления всех рабочих элементов операции до их повторения.

² Расчет должен проводиться в сопоставимых единицах времени, т.е. если считается темп производства в час, то и время такта должно быть приведено к часу.

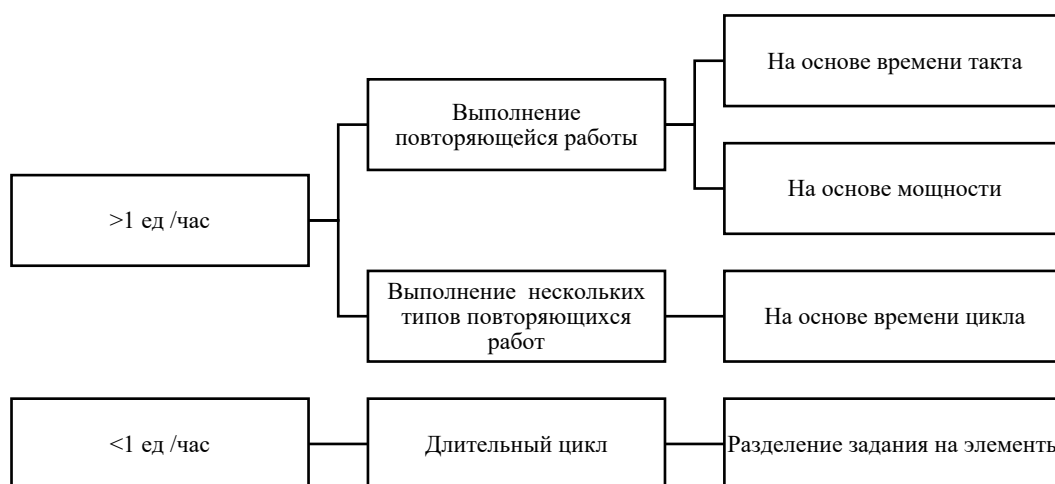


Рисунок 6. Варианты ПА в зависимости от темпа производства

5.3.4. Заполнить бланк ведения ПА целевыми значениями.

5.3.4.1. ПА для работы с темпом более одной единицы в час на основе длительности цикла.

Последовательность заполнения:

1. Внести общие данные в заголовке бланка:

– наименование вида работ, название участка, исполнителя, дату и номер смены;

– время такта – время выполнения единицы работы, принятое на основе целевого времени (Т_т либо Т_ц);

– темп-объем задания в смену.

2. В графу «Время работы, час» – необходимо записать промежутки времени, на которые планируется выпуск и через которые отмечается факт. Каждый период равен 60 минутам планируемого производственного времени. Количество строк в таблице должно соответствовать количеству периодов времени.

3. В графе «План» необходимо указать:

– объем производственного задания на указанный промежуток времени в левой верхней части ячейки;

– объем производственного задания накопительным итогом в правой нижней части ячейки.

Пример:

Продукт		Шестерня 31512-121111			Время такта, сек.		60
Участок/Оборудование		Участок Шестерен			Суточный темп, штук		450
Исполнитель		Иванов И.И.			Дата		12.03.2016 Смена 1

Время работы, час	План, шт.	Факт, шт.	Отклонения, ± шт.	Простой, мин.	Причина простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
1-й час 7:00-8:00	60	60					
2-й час 8:00-9:10 (9:00 - 9:10 перерыв)	60	120					
3-й час 9:10-10:10	60	180					
4-й час 10:10-11:50 (11:00 - 11:40 обед)	60	240					
5-й час 11:50-12:50	60	300					
6-й час 12:50-14:00 (13:50 - 14:00 перерыв)	60	360					
7-й час 14:00-15:00	60	420					
8-й час 15:00-15:40 (15:30 - 15:40 уборка)	30	450					
Итого	450						

Данные за период
 Накопительным итогом

Рисунок 7. Пример бланка ПА для темпа более 1 единицы в час

При необходимости сбора дополнительных параметров по процессу (брак, расход сырья, количество персонала и т.п.) в бланк следует добавить столбец для внесения дополнительных данных.

5.3.4.2. ПА повторяющейся работы с темпом более одной единицы в час на основе мощности.

Данный тип ПА используется прежде всего на лимитирующих участках потока.

Последовательность заполнения:

1. Заполнить общие данные в заголовке бланка:

- наименование вида работ, название участка, исполнителя, дату и номер смены;
- производственную мощность рабочего места (исходя из нормативов или от достигнутого³);
- темп-объем задания в смену.

2. В графу «Время работы, час» – необходимо записать промежутки времени, на которые планируется выпуск и через которые отмечается факт. Каждый период равен 60 минутам планируемого производственного времени. Количество строк в таблице должно соответствовать количеству периодов времени.

3. В графе «План» необходимо указать:

- объем производственного задания на указанный промежуток времени в левой верхней части ячейки;
- объем производственного задания с накопительным итогом в правой нижней части ячейки.

³ Достигнутую мощность необходимо брать на основе статистических данных. В случае отсутствия архива данных параметров работы оборудования необходимо провести предварительные наблюдения. Для ПА выбирается максимально достигнутая мощность с учетом работы оборудования в оптимальном режиме без нарушения условий эксплуатации.

Пример:

1 Дата: 12.03.2016		Смена:	1	Участок:	Токарный	Исполнитель:	Иванов И.И.
Деталь: Втулка		Мощность рабочего места, шт./час		60	Суточный темп, шт.	450	
2 Время работы, час	3 План, шт.	Факт, шт.	Отклонение, шт.	Простой, мин	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
1-й час 7:00-8:00	60						
2-й час 8:00-9:10 (9:00 - 9:10 перерыв)	60						
3-й час 9:10-10:10	60						
4-й час 10:10-11:50 (11:00 - 11:40 обед)	60						
5-й час 11:50-12:50	60						
6-й час 12:50-14:00 (13:50 - 14:00 перерыв)	60						
7-й час 14:00-15:00	60						
8-й час 15:00-15:40 (15:30 - 15:40 уборка)	30						
ИТОГО							
Данные за период		Накопительным итогом					

Рисунок 8. Пример бланка ПА для темпа более 1 единицы в час с расчетом планового объема от мощности оборудования

При необходимости сбора дополнительных параметров по процессу (брак, расход сырья, количество персонала и т.п.) в бланк следует добавить столбец для внесения дополнительных данных.

5.3.4.3. ПА работы с темпом более одной единицы в час при выполнении нескольких видов работ / изделий.

При выполнении более одного вида работ, выполняемых на одном рабочем месте с темпом более 1 единицы в час ПА ведется аналогично п. 5.3.4.1., разница состоит в том, что в бланке указываются требуемый объем в смену для каждого вида работ / изделий.

1. Заполнить общие данные в заголовке бланка:

- наименование вида работ / изделия, название участка, исполнителя, дату и номер смены;
- указать целевое время (Тц или Тт) выполнения каждого вида работ;
- указать требуемый объем для каждой работы.

2. В графу «Время работы, час» – необходимо записать промежутки времени, на которые планируется выпуск и через которые отмечается факт. Каждый период равен 60 минутам планируемого производственного времени, кроме последнего. Количество строк в таблице должно соответствовать количеству периодов времени.

3. Проведите замеры времени перехода с одного продукта на другой и укажите при формировании временных интервалов.

4. В графе «План» необходимо указать:

- объем производственного задания на указанный промежуток времени в левой верхней части ячейки
- объем производственного задания с накопительным итогом в правой нижней части ячейки.

Пример:

1	Дата:	12.03.2016	Смена:	1	Участок:	Токарный	Исполнитель:	Иванов И.И.
	Деталь:	Втулка	Время цикла, сек	60			Суточный темп, шт.	150
	Деталь:	Шайба	Время цикла, сек	30			Суточный темп, шт.	540
	Время работы, час	План, шт.	Факт, шт.	Отклонение, шт.	Простой, мин	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
Деталь Втулка	1-й час 7:00-8:00	60	60					
	2-й час 8:00-9:10 (9:00 - 9:10 перерыв)	60	120					
	3-й час 9:10-10:10	30						
	Переналадка - 30 мин	150						
Деталь Шайба	4-й час 10:10-11:50 (11:00 - 11:40 обед)	120	120					
	5-й час 11:50-12:50	120	240					
	6-й час 12:50-14:00 (13:50 - 14:00 перерыв)	120	360					
	7-й час 14:00-15:00	120	480					
	8-й час 15:00-15:40 (15:30 - 15:40 уборка)	60	540					
	ИТОГО							
	Данные за период		Накопительным итогом					

Рисунок 9. Пример бланка ПА для темпа более 1 единицы в час при выполнении нескольких видов работ / изделий

При необходимости сбора дополнительных параметров по процессу (брак, расход сырья, количество персонала и т. п.) в бланк следует добавить столбец для внесения дополнительных данных.

5.3.4.4. Бланк ПА для выполнения работ с темпом менее одной единицы в час.

При выполнении работ с темпом производства менее 1 единицы в час (целевое время больше 60 минут), время разбивается на отдельные элементы (операции). В бланке ПА указывается перечень элементов, время начала и окончания каждого элемента, а также время начала и окончания всего объема работ.

Время указывается плановое и фактическое, в соответствующих графах. В графе «План» указывается необходимое количество планируемых единиц работ на текущий период и накопительным итогом. Плановое время указывается из нормативов либо определяется с помощью хронометража.

При выполнении более чем одного типа единиц работ бланк заполняется аналогично, но с учетом темпа выпуска каждой типа работ и времени переналадок.

Последовательность заполнения:

1. Заполнить общие данные в заголовке бланка: наименование вида работ, название участка, исполнителя, дату и номер смены.

2. Цикл работ необходимо разбить на основные операции / элементы и записать их в графу «Перечень элементов».

3. Графу План «Время начала, мин.» и «Время окончания, мин.» необходимо заполнить исходя из фактического хронометража или утвержденных норм.

4. В графе «Время работы, час» указать промежутки времени, на которые планируется выполнение работ и через которые отмечается факт выполнения единицы работы.

5. В графу «План» записать необходимое количество единиц работ за период времени.

Каждый период равен фактическому времени на выполнение одной единицы работы (при необходимости вместе с регламентированным перерывом).

Пример:

1	Дата:	12.03.2016	Участок:		Сборочный №1						Суточный темп, шт.		7	
	Смена:	1	Деталь/Операция:		Установка прибора						Исполнитель:		Иванов И.И.	
Время работы, час		Наименование Операции/Элемента		Время начало, мин.		Время окончания, мин.		Простой, мин	План, шт.	Факт, шт.	Отклонение, шт.	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
				План	Факт	План	Факт							
4	7:00-8:05	1. Подсборка	7:00		7:15			5	1					
		2. Установка детали 1	7:15		7:25									
		3. Установка детали 2	7:25		7:40									
		4. Установка детали 3	7:40		7:55									
		5. Настройка	7:55		8:05									
8:05-9:20 Перерыв 9:00-9:10	1. Подсборка	8:05		8:20			1	2						
	2. Установка детали 1	8:20		8:30										
	3. Установка детали 2	8:30		8:45										
	4. Установка детали 3	8:45		9:00										
	5. Настройка	9:10		9:20										
9:20-10:25	1. Подсборка	9:20		9:35			1	3						
	2. Установка детали 1	9:35		9:45										
	3. Установка детали 2	9:45		10:00										
	4. Установка детали 3	10:00		10:15										
	5. Настройка	10:15		10:25										

Рисунок 10. Пример бланка ПА для темпа менее 1 единицы в час

При необходимости сбора дополнительных параметров по процессу (брак, расход сырья, количество персонала и т.п.) в бланк следует добавить столбец для внесения дополнительных данных.

5.3.4.5. Бланк ПА для выполнения работ с темпом менее одной единицы в смену.

При выполнении работ с темпом производства менее 1 единицы в смену, время разбивается на отдельные элементы (операции). В бланке ПА указывается перечень элементов, время начала и окончания каждого элемента.

Время указывается плановое и фактическое, в соответствующих графах. Плановое время указывается из нормативов либо определяется с помощью хронометража.

Последовательность заполнения:

1. Заполнить общие данные в заголовке бланка: наименование вида работ, название участка, исполнителя, дату и номер смены.

2. Цикл работ необходимо разбить на основные операции / элементы и записать их в графу «Перечень элементов».

3. Графу План «Время начала, мин.» и «Время окончания, мин.» необходимо заполнить исходя из фактического хронометража или утвержденных норм.

4. В графу «Факт» необходимо вносить фактическое время начала / окончания работ. При отсутствии отклонения от планового значения допускается использование символа «V».

Пример:

1	Дата	12.03.2016		Смена	1	Участок:	Сборка №1	Исполнитель:	Иванов И.И.
Перечень элементов	Время начала элемента		Время окончания элемента		Отклонение, мин +/-	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры	
	План	Факт	План	Факт					
1. Установка рамы	7:00		7:55						
2. Установка гидросистемы	7:55		8:30						
3. Установка двигателя	8:30		9:00						
Перерыв	9:00		9:10						
4. Установка переднего моста	9:10		9:40						
5. Установка кабины	9:40		10:20						
6. Подключение аппаратуры	10:20		11:00						
Обед	11:00		11:40						
7. Соединение шарнира с рамой	11:40		12:25						
8. Установка гидроцилиндров	12:25		13:50						
Перерыв	13:50		14:00						
9. Разводка электрики	14:00		14:50						
10. Подключение электрики	14:50		15:30						
Уборка	15:30		15:40						
Общее время простоя									
Данные за период					Накопительным итогом				

Рисунок 11. Пример бланка ПА для темпа менее 1 единицы в смену

При необходимости сбора дополнительных параметров по процессу (брак, расход сырья, количество персонала и т. п.) в бланк следует добавить столбец для внесения дополнительных данных.

6. Внедрение ПА

6.1. Размещение бланков ПА на местах контроля

Результаты этапа:

Установлена ответственность за ведение производственного анализа, обучены все ответственные.

Основные шаги:

6.1.1. Издать распорядительный документ, содержащий следующую информацию (пример приказа представлен в приложении № 1):

- перечислены выбранные точки контроля для ведения ПА;
- закреплены ответственные за организацию ПА;
- указана периодичность заполнения и проверки досок / листов ПА на наличие выявленных проблем;
- установлена ответственность за принятие решений при отклонениях, выявленных при ППА;
- установлен ответственный за процесс в целом и периодичность доклада руководству.

6.1.2. Лицам, назначенным ответственными по работе с ПА, провести обучение правилам заполнения.

6.1.3. Обеспечить наличие необходимых ресурсов на рабочих местах в зависимости от выбранного способа ведения ПА (бланки, доски, маркеры и т. п.).

6.1.4. Провести тестовый запуск ПА.

Тестовый запуск ПА можно производить только после полного обеспечения и подтверждения готовности участников ПА. Заполнение носителей информации, анализ, принятие решений на этапе запуска производится с участием специалиста / внутреннего тренера предприятия по бережливому производству.

Таблица № 2. Матрица ответственности в процессе организации и ведения ПА

Функции	Требуемые действия	Рекомендуемые исполнители
Обеспечение	Для ведения на бланках: распечатать бланки, обеспечить пишущим инструментом (ручкой / карандашом), предусмотреть рабочее место для заполнения бланков (стол / твердая поверхность) или планшет, папки для хранения чистых и заполненных бланков.	Руководитель ячейки / звена, бригады
	Для ведения на доске мелом / маркером: стена или место для расположения доски, если она мобильная, доска (минимум 900х600 мм), пишущий инструмент (стираемый маркер или мел).	Служба обеспечения производством по заявке руководителя подразделения
	Для электронного способа ведения: рабочее место с ПК и установленным на нем ПО – табличным редактором (MS Excel, Google-таблицы и т.п.) или MES-системой, любой автоматизированной системой (включая использование носимых устройств, мессенджеров и т. д.).	Служба обеспечения ИТ сервисами по заявке руководителя подразделения
Ведение	Внесение оперативных данных о ходе производства на бланки, на доску или на ПК в соответствии с установленной периодичностью (в зависимости от выбранного способа ведения ПА).	Оператор ⁴
Анализ	Проверяет наличие требуемой информации на носителе с установленной периодичностью (в зависимости от выбранного способа ведения ПА), в конце смены переносит данные на ПК в базу данных, формирует отчет по причинам отклонений за требуемый период.	Руководитель ячейки / звена, бригады
Принятие решений	В случае возникновения отклонений (оперативно) принимает корректирующие действия, в зависимости от степени влияния на процесс информирует об отклонении в соответствии с Цепочкой помощи.	Руководитель ячейки / звена, бригады
Лидер	По результатам обзора анализа ТОП 3 / 5 / 10 / 20 инициирует анализ причин отклонений по методикам системного решения проблем ([1]). По результатам обзора и / или анализа утверждает план действий по устранению причин отклонений.	Руководитель, цеха / отдела, структурного подразделения, предприятия

6.2. Фиксация фактических производственных параметров и причин отклонений от заданных плановых значений.

Результаты этапа:

Фиксируются отклонения от плана и причины простоя.

Основные шаги:

6.2.1. Ответственному руководителю, необходимо заполнить до начала смены графу с плановыми значениями (если она не заполнена в шаблоне). Бланк ПА передать исполнителю.

6.2.2. Исполнителю необходимо отмечать с установленной периодичностью фактические данные за установленный период и накопительным итогом.

6.2.3. Исполнителю, при каждом случае отклонения фактического значения от планового, необходимо указывать причины отклонений в соответствующей графе.

6.2.4. Ответственному руководителю в начале каждого периода (в соответствии с выбранным интервалом планирования) необходимо:

- контролировать ведение исполнителями бланков ПА, анализировать на предмет правильности и достоверности регистрируемой информации; независимо от способа ведения, носитель информации ПА должен содержать следующее:

- фактические значения на каждый интервал времени, накопительный итог;

⁴ Оператор – работник, выполняющий действия по изменению ценности продукта.

- отклонения фактических значений от плановых на каждый интервал времени, накопительный итог;
- причины и / или группы причин отклонений фактических значений от плановых на каждый интервал времени.
- анализировать выполнение плана, в случае выявления отклонений от плана требуется привлекать исполнителя к обсуждению причин отклонения;
- незамедлительно принять временные контрмеры для снижения времени простоя и выполнения задания, решение необходимо внести в графу «Принятые меры».

В случае выявления проблем, находящихся вне компетенций, передать информацию о проблеме ответственному лицу согласно Цепочке помощи⁵, обеспечить регистрацию выявленной проблемы на доске решения проблем. Шаблон для формирования цепочки помощи указан в приложении № 7.

7. Анализ и принятие мер

7.1. Анализ причин отклонений и разработка корректирующих действий

Результаты этапа:

Проблемы зафиксированы, реализованы / запланированы корректирующие действия.

Зафиксированы коренные причины выявленных проблем, реализованы / запланированы мероприятия по их исключению.

Основные шаги:

В конце смены данные о выявленных отклонениях (например время простоя и причины) из листов ПА необходимо перенести в соответствующий журнал статистики, сгруппировать причины отклонений, если количество самих причин разнообразно и их повторяемость незначительна.

Пример:

- организационные причины (отсутствие или неопытность работника, опоздание и т. д.);
- технические причины (поломка оборудования / инструмента, нет энергоносителей и т. д.);
- нет поставок (заготовок, инструмента, расходных материалов);
- регламентные работы;
- качество;
- восполнение потерянных объемов (если сработали выше плана).

Определить период рассмотрения сводной статистики по выявленным отклонениям, организовать формирование сводного отчета. Первые три месяца ведения производственного анализа периодичность рекомендуется устанавливать не более 7 календарных дней.

Подготовить отчет за установленный период, причины отклонений, наиболее сильно повлиявшие занести в лист решения проблем в соответствии с [2].

⁵ Для решения проблем, находящихся вне зоны ответственности исполнителя, формируется *Цепочка помощи (определение ответственных и лимитов времени по эскалации проблемы) из вышестоящих сотрудников, в зоне ответственности которых могут находиться возникающие проблемы. Регламент работы «Цепочки помощи» согласуется со всеми задействованными руководителями и утверждается руководителем организации.

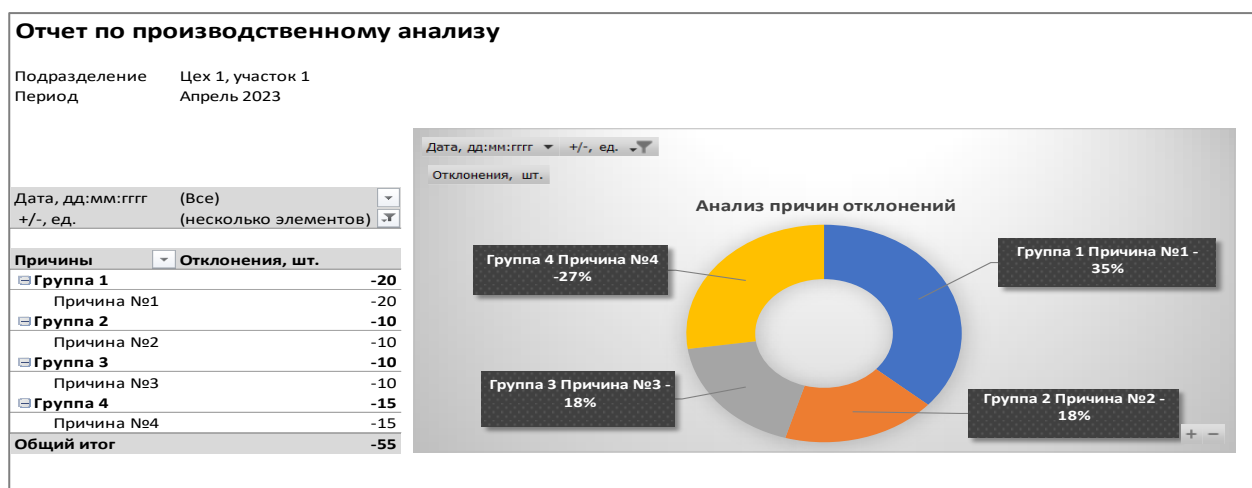
Пример:

Рисунок 12. Отчет по производственному анализу

7.2. Поиск и коренной причины⁶**Результаты этапа:**

Зафиксированы коренные причины выявленных проблем, реализованы / запланированы мероприятия по их исключению

Основные шаги:

Ответственному руководителю необходимо собрать подробную информацию о проблеме. Рекомендуется для сбора необходимой информации использовать технику **4W2H**.

Ответственному руководителю необходимо внимательно изучить причины возникновения проблемы, при необходимости привлечь профильных специалистов.

Проблема может иметь несколько коренных причин, для решения проблемы потребуется устранить все выявленные причины.

Для поиска коренных причин рекомендуется использовать методики:

- метод «5 почему»;
- дерево Гипотез;
- диаграмма Ишикавы / рыба кость;
- мозговой штурм.

Разработать корректирующие мероприятия

Выбор варианта корректирующих действий зависит от условий: стоимости предложенного решения, частоты и масштаба проявления проблемы, стратегического видения ситуации, требований безопасности и т.п.

Выработать варианты решений

Инструменты поиска решений:

- мозговой штурм;
- мозговой штурм письменный или «Техника 6-3-5».

Выбрать лучший возможный вариант решения проблемы

Для оценки возможных вариантов решения проблем рекомендуется воспользоваться инструментами:

- диаграмма Парето;
- выбор решения по критериям;
- диаграмма выбора.

Реализовать корректирующие мероприятия

Результатом работы по выявлению коренных причин проблемы является план корректирующих мероприятий. В плане указываются конкретные шаги, направленные

⁶Коренная причина – обстоятельство, создавшее условия для возникновения проблемы.

на изменение ситуации, сроки реализации шагов и лица, ответственные за выполнение отдельных пунктов плана. Реализация плана включает в себя контрольные мероприятия, направленные на мониторинг выполнения запланированных задач.

Контролировать процесс реализации запланированных мероприятий можно с помощью таких инструментов, как:

- диаграмма Ганта;
- канбан-доска;
- инфоцентр.

Подробно о методах решения проблем описано в [1].

Приложение № 1
Пример приказа и распоряжения
о ведении ПА

ПРИКАЗ

« » 20 г.
г.

№

О ведении производственного анализа

С целью снижения простоев и своевременного решения выявленных проблем на участках

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Организовать ведение почасового производственного анализа в подразделениях:

1.1. Название подразделения.

1.2.

1.3.

2. Руководителям подразделений:

2.1. Назначить ответственных исполнителей за ведение данных производственного анализа.

2.2. Ежедневно отслеживать и принимать управленческие решения по выявленным проблемам в соответствии с Методическими указаниями «Производственный анализ».

2.3. Ежемесячно до 10 числа заслушивать доклады ответственных за контроль об эффективности контролеров и решении повторяющихся проблем

3. Контроль выполнения настоящего приказа возложить на Директора по производству *Фамилия Имя Отчество*.

Генеральный директор

И.О. Фамилия

Согласовано:

Директор по производству

И.О. Фамилия

РАСПОРЯЖЕНИЕ

«___» _____ 20___ г.
г. _____

№ _____

О назначении ответственных за ведение производственного анализа

С целью снижения простоев и своевременного решения выявленных проблем на участках и во исполнение Приказа № _____ от «___» _____ 202__ г.

РАСПОРЯЖАЮСЬ:

1. Организовать ведение почасового производственного анализа в подразделениях:

1.1. Название подразделения: рабочее место.

1.2.

1.3.

2. Назначить ответственных исполнителей за ведение данных производственного анализа:

2.1. Ответственным за организацию и принятие решений по результатам производственного анализа (лидер) *Фамилия Имя Отчество*.

2.2. Ответственным за ведение (наполнение информацией бланков, доски или системы) *Фамилия Имя Отчество*.

2.3. Ответственным за анализ и формирование отчета по результатам производственного анализа *Фамилия Имя Отчество*.

2.4. Ответственным за обеспечение всем необходимым для внедрения производственного анализа *Фамилия Имя Отчество*.

3. Контроль выполнения настоящего распоряжения оставляю за собой.

Директор _____

И.О. Фамилия

Приложение № 2

Шаблон бланка ППА для изготовления продукции
более 1 шт. в час (по времени такта)

Бланк производственного анализа

Продукт _____

Время такта, сек. _____

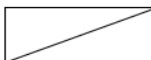
Участок/Оборудование _____

Суточный темп, штук _____

Исполнитель _____

Дата _____ Смена _____

Время работы, час	План, шт.	Факт, шт.	Отклон ения, ± шт.	Простой, мин.	Причина простоя	Ответстве нный за простой	Принятые меры
1-й час 7:00-8:00							
2-й час 8:00-9:10 (9:00 - 9:10 перерыв)							
3-й час 9:10-10:10							
4-й час 10:10-11:50 (11:00 - 11:40 обед)							
5-й час 11:50-12:50							
6-й час 12:50-14:00 (13:50 - 14:00 перерыв)							
7-й час 14:00-15:00							
8-й час 15:00-15:40 (15:30 - 15:40 уборка)							
Итого							

Данные за
периодНакопленным
итогом

Приложение № 3

Шаблон бланка ППА для изготовления продукции
более 1 шт. в час исходя из мощности рабочего
места

Дата:

Смена:

Участок:

Исполнитель:

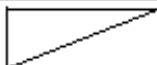
Деталь:

Мощность рабочего места, шт./час

Суточный темп, шт.

Время работы, час	План, шт.	Факт, шт.	Отклонение, шт.	Простой, мин	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
1-й час 7:00-8:00							
2-й час 8:00-9:10 (9:00 - 9:10 перерыв)							
3-й час 9:10-10:10							
4-й час 10:10-11:50 (11:00 - 11:40 обед)							
5-й час 11:50-12:50							
6-й час 12:50-14:00 (13:50 - 14:00 перерыв)							
7-й час 14:00-15:00							
8-й час 15:00-15:40 (15:30 - 15:40 уборка)							
ИТОГО							

Данные за период



Накопительным итогом

Приложение № 4

Шаблон бланка ППА для изготовления продукции
более 1 шт. в час нескольких номенклатур

	Дата:		Смена:		Участок:		Исполнитель:	
	Деталь:		Время цикла, сек				Суточный темп, шт.	
	Деталь:		Время цикла, сек				Суточный темп, шт.	
	Время работы, час	План, шт.	Факт, шт.	Отклонение, шт.	Простой, мин	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
Деталь	1-й час 7:00-8:00							
	2-й час 8:00-9:10 (9:00 - 9:10 перерыв)							
	3-й час 9:10-10:10 Переналадка - 30 мин							
Деталь	4-й час 10:10-11:50 (11:00 - 11:40 обед)							
	5-й час 11:50-12:50							
	6-й час 12:50-14:00 (13:50 - 14:00 перерыв)							
	7-й час 14:00-15:00							
	8-й час 15:00-15:40 (15:30 - 15:40 уборка)							
	ИТОГО							
	Данные за период		Накопительным итогом					



Приложение № 5
Шаблон бланка ППА для изготовления продукции
менее 1 шт. в час

Дата:		Участок:								Суточный темп, шт.		
Смена:		Деталь/Операция:								Исполнитель:		
Время работы, час	Наименование Операции/Элемента	Время начало, мин.		Время окончания, мин.		Простой, мин	План, шт.	Факт, шт.	Отклоне ние, шт.	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
		План	Факт	План	Факт							

Приложение № 6
Шаблон бланка ППА для изготовления продукции
менее 1 шт. в смену

Дата		Смена		Участок:		Исполнитель:		
Перечень элементов	Время начала элемента		Время окончания элемента		Отклонение, мин +/-	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
	План	Факт	План	Факт				
Перерыв								
Обед								
Перерыв								
Уборка								
Общее время простоя								
Данные за период						Накопительным итогом		

Приложение № 7
Шаблон Цепочка помощи

Генеральный директор
_____ (И.И. Иванов)

Цепочка помощи участка _____

