

ТЕМА 11

Планирование трудового процесса и нормирование труда

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ

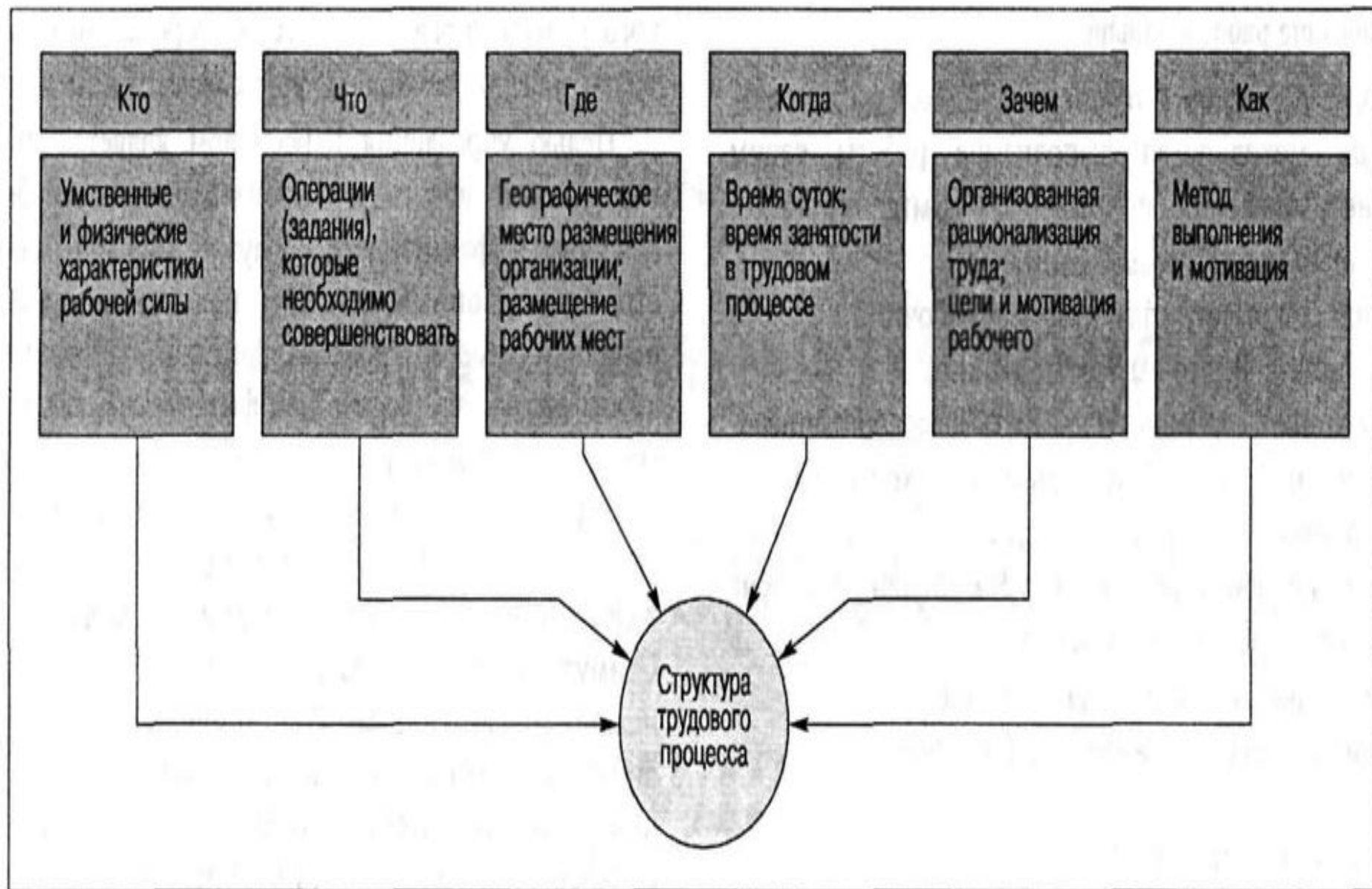
Измерение труда (Work Measurement)
Метод выборочных наблюдений (Work Sampling)
Метод нормирования MOST (Most Work Measurement Systems)
Методы измерения рабочего времени (Methods Time Measurement)
Микроэлементные нормативы (Elemental Standard-Time Data)
Микроэлементные системы нормирования (Predetermined Motion-Time Data Systems PMTS)
Норма времени (Standard Time)
Нормальное время (Normal Time)
Планирование трудового процесса (Job Design)
Системы труда с расширенными обязанностями (Job Enrichment)
Системы финансового стимулирования (Financial Incentive Plans)
Социотехнические системы труда (Sociotechnical Systems)
Специализация труда (Specialization of Labor)
Участие в доходах (Gain Sharing)
Участие в прибыли (Profit Sharing)
Физиология труда (Work Physiology)
Хронометраж (Time Study)

РЕШЕНИЯ, ПРИНИМАЕМЫЕ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

- 1. Контроль качества как часть обязанностей рабочего.**
Контроль качества, который теперь часто называют "качество у истока" связан с концепцией делегирования полномочий.
- 2. Многопрофильное обучение рабочих для выполнения работ, требующих высокой квалификации.**
Необходимость его возникла в связи со стремлением компаний сократить число работающих при условии, что оставшиеся работники смогут выполнять различные задания и в большем количестве.
- 3. Бригадная организация и привлечение работающих к планированию и организации работы.** Этот подход является характерной чертой всеобщего управления качеством (TQM) и непрерывного улучшения производственного процесса.
- 4. Информирование“ рабочих через телекоммуникационные сети и компьютеры с целью расширения функций рабочих и обеспечения возможности их выполнения.**

5. **Широкое использование временных рабочих.** Manpower, компания, специализирующаяся на поставке временных рабочих, соперничает с компанией *McDonald's* как самый большой частный работодатель в США с более чем 500 тысячами списочных рабочих.
6. **Автоматизация тяжелого ручного труда.** Примеры автоматизации можно найти как в сфере обслуживания (автомашины для сбора мусорных контейнеров, управляемые одним человеком), так и в производстве (покраска автомобилей на линиях сборки с помощью роботов).
7. **Для всех работодателей наиболее существенное влияние на принятие решения по планированию трудового процесса оказывают организационные меры, гарантирующие значимые стимулы и ощутимое вознаграждение за результаты работы.** Объявленные цели фирмы *Hewlett-Packard* включают три "Задачи, касающиеся всех сотрудников:
- вера в свой персонал;
 - акцент на совместной работе и совместном получении вознаграждения (бригадная работа и партнерство);
 - комфортная рабочая среда, к которой стремятся многие компании, но редко ее достигают".

СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЗАТРАГИВАЕМЫЕ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ ПО ПАЦИФИКАЦИЮ ТРУДА



СТЕПЕНЬ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ТРУДА

Преимущества специализации

Для управления	Для работников
1. Быстрое обучение рабочих	1. Для получения работы не требуется образование, а если требуется, то минимальное
2. Простота найма новых рабочих	2. Простота обучения работе
3. Высокая производительность благодаря простой и однообразной работе	
4. Низкие ставки заработной платы, обусловленные легкой заменяемостью рабочей силы	
5. Возможность жесткого контроля за рабочим потоком и загруженностью работой	

НЕДОСТАТКИ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Для управления	Для работников
1. Сложность контроля качества продукции, так как никто не отвечает за конечный продукт	1. Однообразная монотонная работа
2. Скрытые издержки, возникающие из-за неудовлетворенности рабочих работой, текучести кадров, прогулов, опозданий, трудовых конфликтов и намеренных срывов производственного процесса	2. Неудовлетворенность работой из-за незначительного вклада каждого рабочего в производимое изделие
3. Малые возможности улучшения процесса из-за ограниченных перспектив для рабочих	3. Незначительный контроль или полное его отсутствие за темпом работы, ведущее к неуверенности в своих силах и утомлению
4. Ограниченная гибкость процесса освоения производства новых или улучшения выпускаемых изделий	4. Малая возможность получения лучшей работы, так как пооперационная работа почти не позволяет совершенствовать профессиональные навыки

РАСШИРЕНИЕ ТРУДОВЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ

Расширение трудовых обязанностей заключается в **диверсификации конкретной работы**, чтобы сделать ее более интересной и привлекательной для исполнителя.

Труд расширяется **горизонтально**, если рабочий выполняет большее число операций, и что труд расширяется **вертикально**, если рабочего привлекают к планированию, организации и контролю своей собственной работы.

Горизонтальное расширение труда препятствует излишнему упрощению и позволяет рабочему выполнять "полный блок работ".

Вертикальное расширение усиливает влияние рабочих на производственные процессы,

В настоящее время общепринято сочетать в определенном соотношении как горизонтальное, так и вертикальное расширения, что и составляет суть **системы труда с расширенными обязанностями**.

СОЦИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТРУДА

Социотехническая система труда основана на системе труда с расширенными обязанностями, но распространяется на бригаду или рабочую группу и усиливается заинтересованностью рабочей группы в совершенствовании технологического процесса.

С помощью этого подхода можно спланировать работы, которые соединяют потребности технологического процесса с потребностями рабочих или рабочей группы (бригады).

Одна из главных особенностей социотехнической системы состоит в том, что каждый рабочий и рабочая группа в целом заинтересованы в логически интегрированной модели труда, которая основывается на следующих принципах планирования трудового процесса.

1. **Разнообразие рабочих заданий.** Следует попытаться обеспечить оптимальное разнообразие заданий в пределах каждого вида работ. **Многопрофильность умений.** Исследования показывают, что работающие получают удовлетворение от проявления своего мастерства и умения.
2. **Обратная связь.** Необходимы определенные средства для быстрого информирования работников о результатах их деятельности.
3. **Индивидуализация рабочих заданий.** Блоки заданий должны отделяться один от другого какой-то четкой границей.
4. **Несовпадение заданий.** Работником следует

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПЛАНИРОВАНИИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Изучением проблем влияния человеческого фактора на трудовую деятельность занимается **физиология труда**. Физиология труда устанавливает циклы работа—отдых в соответствии с энергией, затраченной на выполнение различных частей работы.

Например, если работа требует расхода энергии **свыше 5 калорий в минуту** (приблизительная энергетическая база для поддержания сил во время работы), то необходимое время отдыха должно равняться или превышать время, затраченное на выполнение работы.

С физиологией труда тесно связана **эргономика**, в которой рассматриваются вопросы оптимальной компоновки рабочего пространства вместе с инструментами и оборудованием, используемыми для выполнения задания.

Энергетические затраты при различных видах деятельности

Вид деятельности	Затраты энергии (в калориях в минуту)	Требуемое время отдыха (в минутах) на каждую минуту, затраченную на выполнение работы
Неподвижное сидение	1,7	
Написание текста от руки	2,0	—
Набор текста на компьютере	2,0	—
Работа на сборочной линии в среднем темпе	2,9	—
Ремонт обуви	3,0	—
Работа у станка	3,3	—
Глажение одежды	4,4	—
Работа на сборочной линии в высоком темпе	5,1	—
Рубка дров	7,5	1
Копка земли	8,9	2
Обслуживание горна (в металлургии)	12,0	3
Подъем вверх по лестнице пешком	12,0	3

МЕТОДЫ ТРУДА

Ответственность за разработку методов выполнения работы в поручают административному отделу, который называется ***отделом методов труда*** или ***отделом организации производства***.

Методы труда изучаются с помощью построения диаграмм и карт, например **операционных карт**, диаграмм **рабочий—машина**, диаграмм **совмещения движений**, карт видов деятельности в сочетании с **хронометражем** и **исследованием норм времени**. Выбор типа диаграмм зависит от вида деятельности, т.е. от того, на чем сделан акцент:

- производственном процессе,
- рабочем на постоянном рабочем месте,
- рабочем, который взаимодействует с оборудованием,
- рабочем, который взаимодействует с другими

СРЕДСТВА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ТРУДА

Деятельность	Цель исследования	Методы исследования
Производственный процесс	Устранить или объединить стадии процесса; сократить пути транспортировки; выявить простои	Составление схем потоков, планов обслуживания, карт производственного процесса
Рабочий на постоянном рабочем месте	Упростить метод труда; минимизировать движения	Построение карт операций, карт одновременных движений, использование принципов экономии движений
Взаимодействие рабочего с оборудованием	Минимизировать время простоев; определить количество или комбинацию единиц оборудования, чтобы уравновесить затраты на простой рабочих и оборудования	Построение карт видов деятельности, диаграмм рабочий-машина
Взаимодействие между рабочими	Максимизировать производительность; минимизировать вмешательство в процесс	Построение карт видов деятельности, диаграммы работы бригады

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Цель изучения производственного процесса — определение простоев, расстояний транспортировки и требований технологии ко времени выполнения технологических операций.

Основная идея исследования процесса состоит в том, чтобы исключить любую стадию процесса, не повышающую стоимость изделия. Способ исследования заключается в составлении карты процесса, исходными данными для которой будут ответы на следующие **вопросы**.

Что выполняется? Следует ли это выполнять? Что произойдет, если этого не сделать?

Где выполняется работа? Следует ли ее выполнять при данной планировке или ее можно выполнить где-либо еще?

Когда выполняется рабочее задание? Можно ли выполнить работу в комбинации с некоторыми другими операциями?

Каким образом выполняется рабочее задание? Почему оно выполняется именно таким образом? Существует ли другой способ его выполнения?

Кто выполняет задание? Может ли его выполнить кто-либо другой? Какой квалификацией — высокой или низкой — должен обладать рабочий?

РАБОЧИИ НА ПОСТОЯННОМ РАБОЧЕМ МЕСТЕ

- Существует **два основных способа** определения наилучшего метода труда в случае, когда изучается выполнение отдельным рабочим ручной операции.
- **Первый предполагает** выбор среди всех рабочих того, кто выполняет данную операцию лучше всех. Его индивидуальный метод труда на данной работе затем принимают за норму и других рабочих обучают выполнять эту работу по примеру лучшего рабочего.
- **Второй способ** — наблюдение за выполнением операции большим числом рабочих с последующим детальным анализом каждого этапа их работы и выбором наилучших вариантов выполнения элементов работы каждым рабочим. Это позволяет создать комбинированный метод труда, объединяющий самые лучшие элементы выполнения операции группы рабочих.
- В результате их исследований были сформулированы правила или **принципы экономии движений**, как, например: "Обе руки начинают и заканчивают движение одновременно" и "Работу следует планировать с учетом естественного ритма".

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАБОЧЕГО С ОБОРУДОВАНИЕМ

Когда рабочий и оборудование совместно заняты в производственном процессе, акцент переносят на эффективное использование рабочего времени как человека, так и оборудования.

Если продолжительность работы рабочего-оператора меньше, чем период работы оборудования, то для анализа работы полезно использовать карту рабочий— машина.

Если оператор может обслуживать несколько единиц оборудования (многостаночник), то необходимо найти такое сочетание оператор—количество единиц оборудования, когда суммарная стоимость простоев оборудования и оператора минимальна.

Карты рабочий—машина всегда выполняют в масштабе времени.

Руководитель

Секретарь



Существующий метод ☒
Предлагаемый метод ☐

КАРТА ПРОЦЕССА

ОБЪЕКТ КАРТЫ _____ Заказ на инструменты _____

ДАТА _____

Карта процесса начинается со стола контролера и _____
заканчивается на столе машинистки в отделе снабжения

КАРТА СОСТАВЛЕНА (кем) _____

ОТДЕЛ _____ Исследовательская лаборатория _____

НОМЕР КАРТЫ _____

НОМЕР ЛИСТА _____

Расстояние в метрах	Время в минутах	Обозначения процессов	Описание процесса
	30	● → □ ▢ ▽	Заявка, выписанная контролером (один экземпляр)
	180	○ → □ ▢ ▽	Заявка на столе у контролера в ожидании посыльного
19,5	1	○ → □ ▢ ▽	Посыльный передает секретарю руководителя
	120	○ → □ ▢ ▽	Заявка на столе секретаря в ожидании печати
	30	● → □ ▢ ▽	Печатание заявки
4,5	0,5	○ → □ ▢ ▽	Секретарь передает управляющему заявку
	480	○ → □ ▢ ▽	Заявка на столе руководителя в ожидании посыльного
	15	○ → □ ▢ ▽	Заявка рассматривается и утверждается
	480	○ → □ ▢ ▽	Заявка на столе у руководителя
6	0,5	○ → □ ▢ ▽	Заявка передается в отдел снабжения
	240	○ → □ ▢ ▽	Заявка на столе агента по закупкам в ожидании рассмотрения
	30	○ → □ ▢ ▽	Заявка рассматривается и принимается
	240	○ → □ ▢ ▽	Заявка на столе агента по закупкам в ожидании посыльного
1,5	0,25	○ → □ ▢ ▽	Заявка передается к столу машинистки
	120	○ → □ ▢ ▽	Заявка у машинистки в ожидании печати заказа на закупку
	30	● → □ ▢ ▽	Печатается заказ на поставку
	240	○ → □ ▢ ▽	Заказ у машинистки в ожидании передачи в главный офис
		○ → □ ▢ ▽	
31,5	2241,25	3 4 2 8	Всего



Операция. Любой вид работы. Это может быть работа над изделием, вспомогательная работа или что-либо другое, производительное по характеру



Транспортирование. Перемещение объекта изучения (изделия, услуги, человека)



Контроль. Наблюдение за объектом для определения качества и внесения исправлений



Простой. Объект изучения должен ожидать начала следующей стадии процесса



Хранение. Объект складывают, например готовую продукцию на складе, или комплектуют бумаги в папки. Часто различают временное и постоянное хранение, вставляя в треугольник букву В или П

Время
в секундах

Человек				Машина	
Покупатель	Время (с)	Продавец	Время (с)	Кофемолка	Время (с)
1. Просит продавца смолоть для него фунт кофе	5	Принимает заказ	5	Простой	5
2. Ожидание	15	Набирает кофе, засыпает его в кофемолку и включает ее	15	Простой	15
3. Ожидание	21	Простой в ожидании, когда кофемолка закончит работу	21	Перемолка зерен кофе	21
4. Ожидание	12	Выключает кофемолку, пересыпает кофе в пакет и закрывает его	12	Простой	12
5. Получает кофе у продавца, оплачивает покупку и получает сдачу	17	Передаёт пакет покупателю, ожидает, пока покупатель расплатится за кофе, получает деньги и даёт сдачу	17	Простой	17

Результаты

	Покупатель	Продавец	Кофемолка
Время простоев	48 с	21 с	49 с
Рабочее время	22	49	21
Общее время цикла	70	70	70
Использование времени в процентах	Процент использования времени покупателя = $\frac{22}{70} = 31\%$	Процент использования рабочего времени продавца = $\frac{49}{70} = 70\%$	Процент использования машины во времени = $\frac{21}{70} = 30\%$

В этом процессе участвуют покупатель, продавец (рабочий) и кофемолка (машина). Покупателю необходимо 10 с, чтобы сделать заказ на фунт кофе в данном магазине. При заказе покупатель продуктивно тратит всего 22 с, или 31% времени, это время уходит на то, чтобы сделать заказ, получить смолотый кофе и заплатить за него служащему. Остальное время он простаивает (69%). Продавец работает 49 с, или 70%, а простаивает 21 с, или 30% времени. Кофемолка находится в работе 21 с, или 30% времени, и простаивает 70% времени.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАБОЧИХ

- Большая часть промышленной продукции и услуг в сервисной индустрии производится **бригадами**. Степень взаимодействия рабочих в бригаде может быть очень **простой**, или довольно **сложной**
- Для описания взаимодействия рабочих в бригаде в основном используют два типа карт — **бригадная карта занятости рабочих и бригадная производственная карта**.
- Первая выполняется аналогично карте рабочий—машина и содержит карты занятости каждого члена бригады.
- Бригадная производственная карта используется для определения **взаимодействия рабочих с оборудованием** в конкретном производственном цикле.
- **Бригадная карта занятости** рабочих менее ограничена и ее можно использовать для отслеживания взаимодействия в какой-либо группе операторов с применением оборудования или без него.

	Медсестра	Первый врач	Санитар	Второй врач	Старшая медсестра	Операционная медсестра	
0	Регистрирует проблему						0
1	Извещает врача						1
2	Берет тележку	Ставит диагноз					2
3							3
4							4
5	Извещает старшую медсестру	Освобождает дыхательные пути					5
6	Извещает второго врача				Открывает операционную Вызывает операционную медсестру		6
7	Извещает санитаря			Убеждается в исправности ларингоскопа и трахейной трубки			7
8	Доставляет пациента в операционную	Направляется в операционную	Доставляет пациента в операционную			Направляется в операционную Готовит оборудование к работе	8
9		Моет руки перед операцией					9
10		Надевает халат и перчатки		Обслуживает ларингоскоп и вставляет трахейную трубку			10
11							11
12		Делает операцию (трахеотомию)		Включает аппарат IPPV			12
13							13
14							14
15							15
16							16

ИЗМЕРЕНИЕ И НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Измерение труда является основой расчета норм выполнения работ. Такие нормы необходимы для следующих четырех целей.

1. **Для составления графика работ и распределения мощностей.** Все методы составления графиков требуют оценки времени выполнения планируемой работы.
2. **Для обеспечения объективной основы мотивации рабочей силы и измерения выполненной работы.** Нормы особенно необходимы там, где применяется денежное стимулирование за количество выработанной продукции.
3. **Для определения уязвимых мест в нормах для последующего их совершенствования.** Дополнительно к внутренней оценке бригады постоянно сравнивают рабочие нормы в своей компании с нормами на аналогичные работы в

МЕТОДЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

Существует четыре основных метода нормирования труда: **хронометраж** (с помощью секундомера и анализа движения), **метод элементных нормативов**, **системы микроэлементного нормирования** и **метод выборочного наблюдения за трудовым процессом** (метод выборочных наблюдений).

Выбор метода зависит от уровня желаемой детализации и характера трудового процесса.

Подробный циклически повторяющийся трудовой процесс требует хронометража и использования заранее разработанных нормативов продолжительности выполнения движений.

Если операция выполняется во взаимодействии с оборудованием, то для упрощения нормирования применяют использованные данные по выполнению элементов операции. если работу выполняют редко или она требует продолжительного времени, то применяют выборочное

ХРОНОМЕТРАЖ

Хронометраж выполняют с помощью секундомера непосредственно на рабочем месте или путем анализа видеозаписи трудового процесса. Изучаемый трудовой процесс или операция расчленяется на измеримые части или элементы, и каждый элемент хронометрируется отдельно.

1. Определите каждый элемент трудового процесса, короткий по продолжительности, но достаточно длительный, чтобы его можно было замерить с помощью секундомера и записать.
2. Если оператор работает на оборудовании, которое действует отдельно, расчлените действия оператора и оборудования на различные элементы.
3. Определите любые задержки в работе оператора или оборудования в выделенных элементах.
4. После многократных замеров выводят среднее время выполнения каждого элемента операции. Средние продолжительности выполнения каждого элемента трудового процесса суммируются, и эта сумма составляет время выполнения операции для оператора.

Чтобы это время применить ко всем остальным рабочим, необходимо в норму включить коэффициент выполнения норм рабочими, что в результате дает так называемое **нормальное время**. Например, если по данным хронометража оператор выполняет работу за две минуты и по оценке нормировщика нормы в среднем выполняются на 20% медленнее измеренного, то нормальное время будет составлять 2 мин + 0,2 x 2 мин = 2,4 мин.

Нормальное время равно времени затраченному на изготовление единицы продукции, умноженному на коэффициент выполнения норм. В вышеприведенном примере, обозначив нормальное время через NT , получим: $NT = 2 \times 1,2 = 2,4$ мин.

Если за работой оператора ведется наблюдение в течение определ

продукц

время:

$$NT = \frac{\text{Время работы}}{\text{Количество единиц выпущенной продукции}} \times \text{Коэффициент выполнения норм.}$$

Норму времени получают прибавлением к нормальному времени дополнительного времени, взятого в процентах от расчетного и необходимого на личные нужды, неизбежные перерывы в работе и перерывы, обусловленные усталостью рабочего (физической или психологической). Ниже приведены два таких уравнения.

Норма времени = Нормальное время + (Доля дополнительного времени x Нормальное время) Или

$$ST = NT (1 + \text{Доля дополнительного времени}) \quad (11.1)$$

и

$$ST = \frac{NT}{1 - \text{Доля дополнительного времени}} \quad (11.2)$$

Предположим, что расчетное время выполнения задания составляет 1 минуту и надбавки времени на личные нужды, задержки и усталость вместе составляют 15%, тогда, используя уравнение, получим: $ST = 1 (1 + 0,15) = 1,15$ мин.

При восьмичасовом рабочем дне рабочий изготовит $8 \times 60 / 1,15$ или 417 единиц. Это означает, что он работает в течение 417 минут, а $(480 - 417)$ (или 63) минуты уходят на непроизводственные нужды. Применив же формулу, получим:

$$ST = \frac{1}{1 - 0,15} = 1,18 \text{ мин.}$$

При восьмичасовом рабочем дне будет изготовлено: $8 \times 60 / 1,18$ (или 408) единиц, при этом 408 минут затрачивается непосредственно на работу, а 72 минуты — на непроизводственные нужды. В зависимости от того, какая формула используется, получается разница во времени, отведенного на непроизводственные нужды, в 9 минут.

Карта хронометража

Название операции

Сборка плат размером 20 x 30 см

Дата 10/9

Начало замера: 9:26

Окончание замера: 9:32

Оператор 109

Утверждаю:

BGR

Нормировщик *ф.о.п.*

Описание элементов
и контрольных точек

Циклы

Результаты

		1 0.00	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT	T̄	PR	NT
1	Завернуть конец экрана (взять степлер)	T .07	.07	.05	.07	.09	.06	.05	.08	.08	.06	.68	.07	.90	.06
		.07	.61	.14	.67	.24	.78	.33	.88	.47	.09				
2	Закрепить конец экрана скобками в пяти местах (отложить степлер)	.16	.14	.14	.15	.16	.16	.14	.17	.14	.15	1.51	.15	1.05	.16
		.23	.75	.28	.82	.40	.94	.47	.05	.61	.24				
3	Согнуть и вставить проволоку (отложить плоскогубцы)	.22	.25	.22	.25	.23	.23	.21	.26	.25	.24	2.36	.24	1.00	.24
		.45	.00	.50	.07	.63	.17	.68	.31	.86	.48				
4	Убрать собранную плату (взять следующую плату)	.09	.09	.10	.08	.09	.11	.12	.08	.17	.08	1.01	.10	.90	.09
		.54	.09	.60	.15	.72	.28	.80	.39	.03	.56				
5															
6															
10															

0.55

Нормальное
время цикла
в минутах

Нормальное время цикла 0.55 + Дополнительное время (0.55 x 0.143 или 0.08) = Норма времени мин/цикл
0.63

Элементные нормативы получают из результатов уже выполненного хронометража, их классифицируют и представляют в виде таблиц, помещаемых в справочники или в компьютерную базу данных.

Вычисление норм времени для новой работы с использованием табличных нормативов времени включает четыре этапа.

1. Расчлениите новый трудовой процесс на составляющие элементы
2. Сопоставьте эти элементы с аналогичными табличными элементами и проставьте нормативы (нормальное время) их выполнения.
3. Откорректируйте нормативы с учетом особенностей новой работы. (Например, при резке металла это часто делают с помощью формул, по которым определяют требуемое время как функцию от вида металла, размера режущего инструмента, глубины резки и т.д.)
4. Сложите нормативы выполнения элементов и прибавьте к сумме дополнительное время на перерывы и отдых, которые установлены фирмой для данного типа работ.

При времени цикла больше	Минимальное количество циклов, необходимых для исследования операций при годовом количестве циклов:		
	Свыше 10000	От 1000 до 10 000	Меньше 1000
8 час	2	1	1
3	3	2	1
2	4	2	1
1	5	3	2
48 мин	6	3	2
30	8	4	3
20	10	5	4
12	12	6	5
8	15	8	6
5	20	10	8
3	25	12	10
2	30	15	12
1	40	20	15
0,7	50	25	20
0,5	60	30	25
0,3	80	40	30
0,2	100	50	40
0,1	120	60	50
меньше 0,1	140	80	60

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМАТИВЫ СИСТЕМЫ МТМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ДВИЖЕНИЙ РУКИ И ПЛЕЧА ТИПА "ПРОТЯГИВАНИЕ РУКИ" (1 ТМУ = 0,0006 МИН)

ПРОТЯГИВАНИЕ ПРАВОЙ РУКИ

Преодолеваемое расстояние (в дюймах)	Время в единицах tmu				Рука в движении		Значения обозначенных буквами столбцов
	A	B	C или D	E	A	B	
3/4 или меньше	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	A Время перемещения руки к предмету, находящемуся в фиксированном положении, или к предмету в другой руке, или к предмету, на котором находится другая рука
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.3	
2	4.0	4.0	5.9	3.8	3.5	2.7	
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6	
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3	B Время перемещения руки к отдельному предмету, находящемуся в положении, которое может немного измениться при переходе от одного цикла к другому
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5.0	
6	7.0	8.6	10.1	8.0	5.7	5.7	
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2	C Время, необходимое для взятия предмета, который находится в группе с другими предметами, расположенными бессистемно. Требуется время на поиск и сортировку
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.9	
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6	
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1	
14	10.5	14.4	15.6	13.0	8.9	11.5	D Время, необходимое для взятия мелких предметов. Требуется особая точность и сноровка
16	11.4	15.8	17.0	14.2	9.7	12.9	
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4	
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8	
22	14.0	20.1	21.2	18.0	12.1	17.3	E Время перемещения руки в неопределенное положение, чтобы достичь равновесия тела или начать следующее движение
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8	
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2	
28	16.7	24.4	25.3	21.7	14.5	21.7	
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2	

МЕТОД ВЫБОРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТРУДОВЫМ ПРОЦЕССОМ

Метод состоит в исследовании части, или выборки, какой-либо рабочей деятельности. Для уточнения этой оценки необходимо ответить на три вопроса.

1. Какой статистический доверительный уровень желательно получить в результате наблюдений?
2. Сколько необходимо наблюдений?
3. Когда именно следует проводить наблюдения?

Время основной деятельности или простоев в процентах от общего времени, р	Абсолютная погрешность					
	± 1,0%	± 1,5%	±2,0%	±2,5%	±3%	±3,5
1 или 99	396	176	99	63	44	32
2 или 98	784	348	196	125	87	64
3 или 97	1164	517	291	186	129	95
4 или 96	1536	683	384	246	171	125
5 или 95	1900	844	475	304	211	155
6 или 94	2256	1003	564	361	251	184
7 или 93	2604	1157	651	417	289	213
8 или 92	2944	1308	736	471	327	240
9 или 91	3276	1456	819	524	364	267
10 или 90	3600	1600	900	576	400	294
11 или 89	3916	1740	979	627	435	320
12 или 88	4224	1877	1056	676	469	344
13 или 87	4524	2011	1131	724	503	369
14 или 86	4816	2140	1204	771	535	393
15 или 85	5100	2267	1275	816	567	416
16 или 84	5376	2389	1344	860	597	439
17 или 83	5644	2508	1411	903	627	461
18 или 82	5904	2624	1476	945	656	482
19 или 81	6156	2736	1539	985	684	502
20 или 80	6400	2844	1600	1024	711	522
21 или 79	6636	2949	1659	1062	737	542
22 или 78	6864	3050	1716	1098	763	560
23 или 77	7084	3148	1771	1133	787	578
24 или 76	7296	3243	1824	1167	811	596
25 или 75	7500	3333	1875	1200	833	612

26 или 74	7696	3420	1924	1231	855	628
27 или 73	7884	3504	1971	1261	876	644
28 или 72	8064	3584	2016	1290	896	658
29 или 71	8236	3660	2059	1318	915	672
30 или 70	8400	3733	2100	1344	933	686
31 или 69	8556	3803	2139	1369	951	698
32 или 68	8704	3868	2176	1393	967	710
33 или 67	8844	3931	2211	1415	983	722
34 или 66	8976	3989	2244	1436	997	733
35 или 65	9100	4044	2275	1456	1011	743
36 или 64	9216	4096	2304	1475	1024	753
37 или 63	9324	4144	2331	1492	1036	761
38 или 62	9424	4188	2356	1508	1047	769
39 или 61	9516	4229	2379	1523	1057	777
40 или 60	9600	4266	2400	1536	1067	784
41 или 59	9676	4300	2419	1548	1075	790
42 или 58	9744	4330	2436	1559	1083	795
43 или 57	9804	4357	2451	1569	1089	800
44 или 56	9856	4380	2464	1577	1095	804
45 или 55	9900	4400	2475	1584	1099	808
46 или 54	9936	4416	2484	1590	1104	811
47 или 53	9964	4428	2491	1594	1107	813
48 или 52	9984	4437	2496	1597	1109	815
49 или 51	9996	4442	2499	1599	1110	816
50	10000	4444	2500	1600	1111	816

Выборочное наблюдение за трудовым процессом используют в основном в таких случаях.

- 1. Для определения коэффициента простоя,** который служит для определения процента рабочего времени, эффективно используемого персоналом или оборудованием.
- 2. Для измерения производительности,** которая необходима для разработки норм выработки рабочих.
- 3. Для определения нормативов времени,** необходимых для расчета норм времени выполнения операций.
- 4. Если для этой цели используют метод выборочного** наблюдения за трудовым процессом, наблюдатель должен обладать большим опытом, так как ему необходимо включить в результаты наблюдений оценку коэффициента выполнения норм.

Количество наблюдений вычисляют по формуле:

$$E = Z \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

а требуемую выборку N по формуле:

$$N = \frac{Z^2 p(1-p)}{E^2};$$

где E — абсолютная погрешность;

p — частота активной работы или простоев, в процентах;

N — число случайных наблюдений (размер выборки);

Z — число среднеквадратичных отклонений (доверительное число) при желаемом

доверительном уровне (например, для

доверительного уровня 90%, $Z = 1,65$; для 95%, $Z = 1,96$; для 99%, $Z = 2,23$).

При выборочном изучении трудового процесса нужно последовательно выполнить пять этапов.

1. Установить конкретный вид (виды) деятельности, который будет главной целью изучения. Например, определить в процентном выражении время работы, простоя или ремонта оборудования.
2. Предварительно оценить время изучаемой деятельности в процентах к общему времени (например, оборудование работает 80% от основного времени). Эти оценки можно сделать, исходя из сведений по проведенным до этого исследованиям, из других надежных источников или по выборочным наблюдениям за моделью трудового процесса.
3. Установить желаемую точность результатов исследования.
4. Определить конкретное время проведения каждого наблюдения.
5. В период изучения повторно вычислить требуемый размер выборки в двух или трех интервалах, используя собранные до этого данные. Отрегулировать при необходимости количество наблюдений.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Предположим, что мы оцениваем время выполнения медсестрами служебных обязанностей в 60%. Предположим, что нам хотелось бы иметь доверительный уровень 95% и абсолютную погрешность результатов нашего исследования в пределах $\pm 3\%$. Другими словами, если исследование выявит, что медсестры 60% рабочего времени тратят на выполнение своих служебных обязанностей, то при доверительном уровне 95% это время фактически будет находиться в пределах 57-63%. Из табл. 11.6 находим, что необходимо провести 1067 наблюдений для значения $p = 60\%$ и абсолютной погрешности $\pm 3\%$. Если наше исследование продлится 10 дней, то следует проводить по 107 наблюдений в день.

Чтобы определить время проведения каждого наблюдения, присвоим каждой минуте определенный номер и используем таблицу случайных (выборочных) номеров для составления графика наблюдений. Если исследование выходит за рамки восьми- или четырехчасовой смены, можно присвоить номера в соответствии с каждой последующей минутой. В табл. 11.6 (часть А) приведены примеры присвоения номеров каждой минуте времени. Поскольку номер присваивают каждой минуте, для упрощения используют номер из трех цифр, в котором вторая и третья цифра указывают на соответствующую минуту часа. Допускаются и другие варианты присвоения номеров.

Составив таблицу случайных номеров, по трехзначным присвоенным номерам в табл. 11.6 (часть А) можно определить моменты времени наблюдения. В табл. 11.6 (часть В) представлены моменты проведения только семи наблюдений (в нашем примере их должно быть 107 за один день). Чтобы облегчить планирование, эти моменты располагают в хронологической последовательности, как показано в табл. 11.6 (часть С) для 7 наблюдений в день.

Время	Присвоенные номера	Случайно выбранный номер	Время, соответствующее присвоенному номеру в табл. А
7.00-7.59	100-159	669	Не существует
8.00-8.59	200-259	831	14.31
9.00-9.59	300-359	555	11.55
10.00-10.59	400-459	470	Не существует
11.00-11.59	500-559	113	7.13
12.00-12.59	600-659	080	Не существует
13.00-13.59	700-759	520	11.20
14.00-14.59	800-859	204	8.04
		732	13.32
		420	10.20

Случайно выбранный номер	Время, соответствующее присвоенному номеру в табл. А
669	Не существует
831	14.31
555	11.55
470	Не существует
113	7.13
080	Не существует
520	11.20
204	8.04
732	13.32
420	10.20

Предположим, что в 150 наблюдениях медсестры были заняты выполнением своих профессиональных обязанностей, а в 64 — нет, т.е. время выполнения служебных обязанностей составило 70,1% от общего. По табл. 11.5 это соответствует 933 наблюдениям. Таким образом, можно скорректировать общее число наблюдений. Так как уже выполнено 214 наблюдений, остается провести еще 719 наблюдений за 8 дней или 90 наблюдений в день.

Когда исследование наполовину выполнено, необходимо провести следующую корректировку. Например, если в третий, четвертый и пятый дни наблюдались соответственно 55, 59 и 64 случая выполнения своих обязанностей медсестрами в момент проведения наблюдения, то сумма таких случаев за 5 дней будет равна 328, что составит 67,8% от общего числа наблюдений, равного 484, т.е. именно это время медсестры были заняты выполнением своих служебных обязанностей.

По табл. 11.5 находим, что при абсолютной погрешности $\pm 3\%$ размер выборки равен 967, а так как за 5 дней уже проведено 484 наблюдения, в оставшиеся пять следует проводить по 97 наблюдений в день. Следующий подсчет следует провести за день до окончания исследования, чтобы посмотреть, не требуется ли новый перерасчет. Если после десятого дня исследований понадобятся дополнительные наблюдения, то их можно выполнить на одиннадцатый день. Если в конце исследования будет обнаружено, что 66% рабочего времени медсестры выполняют свои служебные обязанности, необходимо провести анализ оставшихся 34% времени.

Допускается, что примерно от 12 до 15% рабочего времени у медсестер уходит на перерывы для кофе и личные нужды, а оставшиеся 20—22% времени должны быть обоснованы и их следует сравнить с общепринятыми нормами времени в данной сфере деятельности. Для идентификации деятельности, не относящейся к прямым обязанностям медсестры, можно в первоначальный план выборочных наблюдений ввести более детальную разбивку. Иногда уместны дополнительные исследования.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ВРЕМЕНИ МЕТОДОМ ВЫБОРОЧНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Сравнение метода выборочных наблюдений с хронометражем. Метод выборочных наблюдений дает несколько преимуществ.

1. Один наблюдатель может одновременно проводить несколько выборочных наблюдений за разными объектами.
2. До стадии определения норматива времени наблюдателем может работать неподготовленный аналитик.
3. Не требуется каких-либо счетчиков времени. Длительный рабочий цикл можно изучать не в полном объеме, а сократив время наблюдения.
4. Более продолжительный период изучения минимизирует эффекты разброса значений наблюдений, имеющие место при коротком периоде.
5. Изучение можно временно приостановить в любой момент без последствий для конечных результатов.
- 6.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ВРЕМЕНИ МЕТОДОМ ВЫБОРОЧНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ТРУДОВЫМ ПРОЦЕССОМ

Информация	Источник данных	Данные за один день
Общее время, затраченное оператором (рабочее время и время простоя)	Компьютерная система Payroll	480 мин
Число произведенных деталей	Отдел контроля	420 деталей
Рабочее время в процентах к общему времени	Выборочные наблюдения	85%
Время простоя в процентах к общему времени	Выборочные наблюдения	15%
Индекс средней производительности	Выборочные наблюдения	110%
Общие надбавки (дополнительное время на непроизводственные нужды)	Инструкция компании по хронометражу	15%

Норма времени для изготовления одной детали составит:

$$\begin{aligned}
 & \frac{(\text{Общее время в минутах}) \times (\text{Доля рабочего времени}) \times (\text{Индекс производительности})}{\text{Общее количество произведенных деталей}} \times \frac{1}{1 - \text{Дополнительное время}} = \\
 & = \left(\frac{480 \times 0,85 \times 1,10}{420} \right) \times \left(\frac{1}{1 - 0,15} \right) = 1,26 \text{ мин.}
 \end{aligned}$$

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА

Главными формами оплаты труда являются **почасовая оплата, штатно-окладная оплата, сдельная оплата и комиссионные.**

Первые две формы оплаты труда основываются на времени, затрачиваемом на индивидуальное выполнение работы, и тарифных ставках.

Сдельная оплата труда основывается на сменной выработке. (Рабочий получает 5 долларов за одну единицу продукции, т.е. произведя 10 единиц за день, рабочий получит 50 долларов.)

Иногда в **сдельную оплату** включают гарантированную ставку. Рабочий получает эту ставку, независимо от объема произведенной им продукции, плюс сдельную доплату. (Например, часовая ставка рабочего равна 8 долларам: сложение ставки со сдельным заработком, равным 50 долларам, даст рабочему 114 долларов за восьмичасовой рабочий день.)

Комиссионные можно рассматривать как сдельную оплату на основе продаж, а следовательно, вычислять аналогичным способом.

СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ, ОХВАТЫВАЮЩИЕ ВСЮ ОРГАНИЗАЦИЮ

- 1. Участие в прибыли**
- 2. Система распределения доходов**
- 3. План Скэнлона**

План Скэнлона состоял из следующих основных элементов.

1. *Коэффициент издержек по заработной плате.* Этот коэффициент представляет собой норматив, служащий мерой оценки мероприятий по снижению затрат на оплату труда. Его можно определить так:

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент издержек} &= \\ &= \frac{\text{Общие затраты на заработную плату}}{\text{Стоимость продаж продукции}}. \end{aligned}$$

2. **Премии (бонусы).** Величина премиальных выплат зависит от сокращения издержек ниже предварительно установленного

3. **Производственный комитет.** Производственный комитет организуют для поддержки предложений работников относительно увеличения производительности, улучшения качества, уменьшения отходов и т.п.

4. **Проверяющий комитет.** Проверяющий комитет состоит из высших менеджеров и представителей рабочих; он распределяет месячные премии, обсуждает производственные проблемы и рассматривает предложения

Тип системы	Применение	Преимущества	Недостатки
Оплата по результатам	Индивидуальное	Позволяет администрации поощрять за выполнение конкретной работы и легко вырабатывать критерии оплаты за сверхурочную работу	При некорректном применении может быть произвольной, но бывает и непредубежденной. Часто неявно связана с целями экономической деятельности
Участие в прибыли	Групповое	Связывает результаты экономической деятельности с вознаграждением служащего	Часто индивидуальная или групповая деятельность не коррелирует с экономическими результатами
Участие в доходах	Групповое	Конкретное групповое выполнение работы напрямую связано с вознаграждением служащего	Часто чрезмерный акцент ставится на контроле издержек. Лучше применять для тактической рационализации деятельности, а не для стратегических изменений
Аккордные и Индивидуальные премии (бонусы)	Групповое или индивидуальное	Позволяет администрации варьировать критерии и величину поощрения; дает возможность вознаграждать за конкретную деятельность и отношение к работе	Часто рассматривается и используется как отсроченные выплаты зарплаты. Не всегда связаны с целями или результатами
Оплата за квалификацию	Индивидуальное	Позволяет управляющим поощрять определенные уровни квалификации и рост профессионализма	Может не влиять на результаты экономической деятельности, если администрация неэффективно использует квалифицированных работников
Сдельная оплата	Индивидуально или групповое	Позволяет администрации поощрять конкретные достижения по выпуску продукции	Может привести к нежелательному соревнованию среди рабочих. Необходимо устанавливать нормы