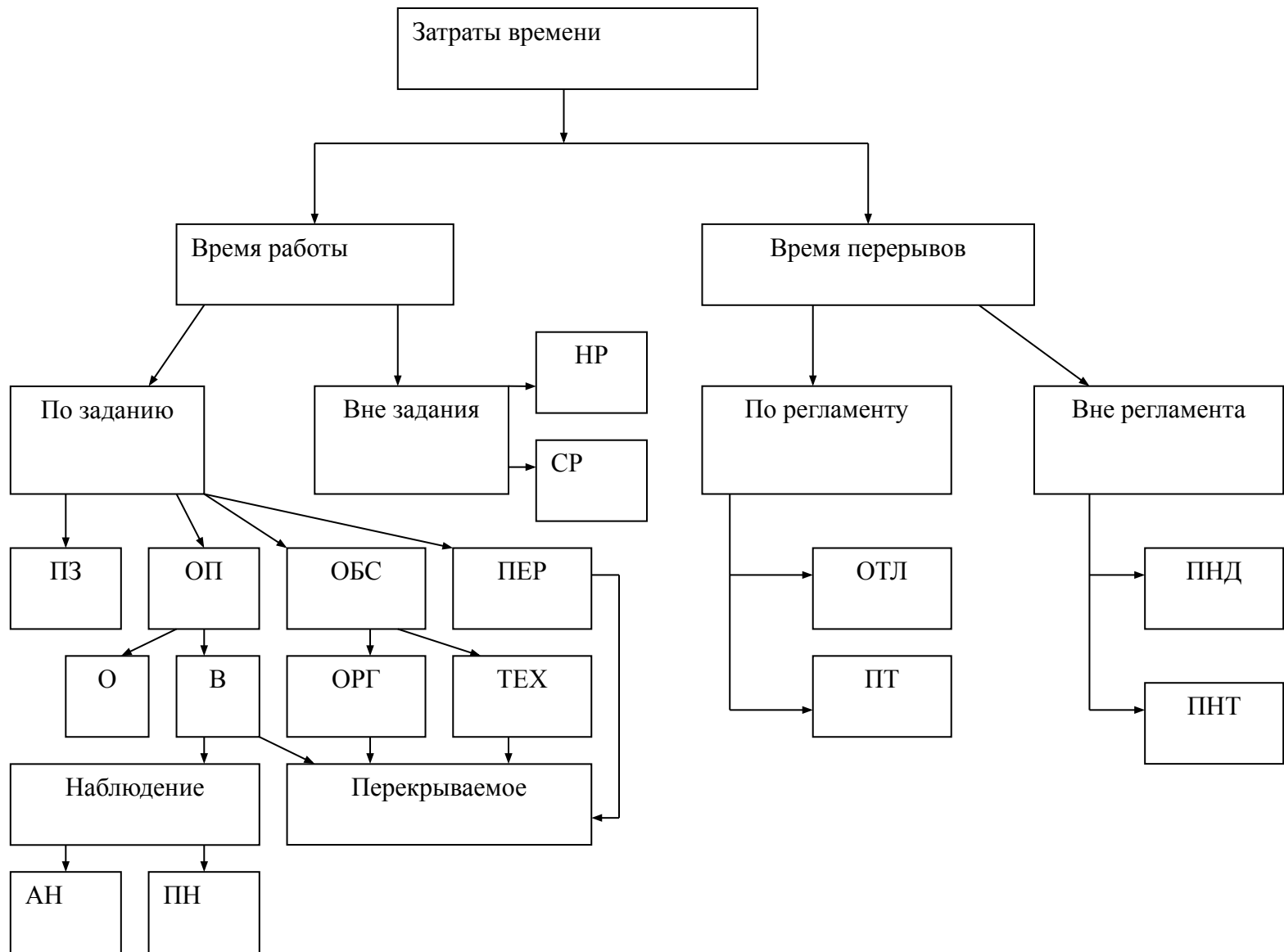


Изучение затрат рабочего времени



Цели изучения затрат рабочего времени

- выявление структуры затрат рабочего времени, устранение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени путем более полного использования возможностей оборудования, технологии, организации труда и производства;
- выявление и оценка применяемых методов и приемов труда;
- определение оптимального варианта содержания и последовательности выполнения отдельных элементов операции;
- расчет норм и нормативов;
- выявление причин невыполнения или значительного перевыполнения норм.

Методы изучения затрат рабочего времени

- Индивидуальная фотография рабочего времени;
- Групповая фотография рабочего времени;
- Фотография расширенной зоны обслуживания;
- Самофотография рабочего времени;
- Хронометраж;
- Фотохронометраж

Цели ФРВ

- выявление недостатков в организации труда и производства, приводящих к прямым потерям и нерациональным затратам рабочего времени, простоям оборудования, а также разработка на этой основе организационно-технических мероприятий по устранению выявленных недостатков;
- изучение, обобщение и распространение передового производственного опыта по использованию рабочего времени установления норм обслуживания и нормативов численности рабочих;
- получение исходных данных для разработки нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места, времени на отдых и личные надобности, определение оперативного времени на ручные работы в единичном и мелкосерийном производстве;
- выявление причин невыполнения и значительного перевыполнения норм выработки отдельными рабочими.

Этапы ФРВ

- подготовка к наблюдению;
- проведение наблюдения;
- обработка данных наблюдения;
- анализ результатов и разработка мероприятий по совершенствованию организации труда или установлению норм и нормативов.

Исследуемые параметры

- технологический процесс, который выполняется исполнителем или группой рабочих, являющихся объектом исследования;
- организация труда на рабочем месте (местах);
- порядок обслуживания;
- технические характеристики, режимы работы и состояние оборудования.

Наблюдательный лист для индивидуальной ФРВ (лицевая сторона)

Предприятие		БелавтоМАЗ		Карта индивидуальной фотографии рабочего времени		
Цех		Шасси				
Участок		№ 3				
Дата	Смена	Время наблюдения		Рабочий		
23.10.99	I	Начало	Конец	Фамилия Петров П.П.	Разряд	3
		7 ⁵⁰	16 ³⁰	Специальность токарь	Стаж	5
Наименование оборудования		Токарно-винторезный станок		Операция	Обточить по Ø и подрезать торец	
Модель		1А62		Деталь	Валик № 1051015	
Инв. №		1346		Разряд работы	4	
Состояние		Хорошее		Норма времени	1,68	
Инструмент		Набор резцов		Норма выработки	285 шт.	

Организация рабочего места: рабочее место организовано в соответствии с типовым проектом, обеспечено необходимой технологической и организационной оснасткой, инструментом

Порядок обеспечения заготовками	Заготовки доставляются на рабочее место по графику
Порядок обеспечения инструментом	На рабочем месте имеется комплект резцов, при их смене рабочий получает новый комплект в ИРК
Порядок ухода за оборудованием	Станок обслуживает бригада наладчиков, работающая на участке

Наблюдательный лист для индивидуальной ФРВ (оборотная сторона)

№ п/п	Что наблюдалось	Текущее время, ч, мин	Величина затрат рабочего времени, мин	Перекрываемое время, мин	Индекс	Фактическая выработка
1	2	3	4	5	6	7
1	Пришел на рабочее место	7.00	4		ПЗ	35
2	Получает задание	7.04	6		ПЗ	
3	Раскладывает инструмент	7.10	14		ПЗ	
4	Перенастраивает станок	7.24	74		ОП	
5	Обрабатывает деталь и т.д.	8.30				
Итого			480			278
Дата 2.10.99		Смена I		Наблюдал Сидоров А.П.		

Группировка одноименных затрат рабочего времени

№ п/п	Индекс категории затрат	Повторяемость затрат	Суммарная величина затрат, мин	В т.ч. перекрываемое время, мин	Удельный вес затрат в общем времени наблюдения, %
1	$T_{пз}$	5	53		11
2	$T_{оп}$	34	306	25	64
3	$T_{обс}$	8	19	28	4
4	$T_{отд}$	4	32		6
5	$T_{пнт}$	5	52		11
6	$T_{пнд}$	3	19		4
Итого			480		100

Баланс затрат рабочего времени

№ п/п	Индекс категории затрат рабочего времени	Фактический баланс		Нормативный баланс		Лишние затраты	
		мин	%	мин	%	мин	%
1	$T_{пз}$	53	11	53	11		
2	$T_{оп}$	306	64	379	79		
3	$T_{обс}$	19	4	19	4		
4	$T_{отд}$	32	6	30	6	2	0,4
5	$T_{пнт}$	52	11	-	-	52	11
6	$T_{пнд}$	19	4	-	-	19	4
Итого		480	100	480	100	73	15

Расчет коэффициентов и роста производительности труда

$$K_1 = \frac{T_{пз} + T_{оп} + T_{обс} + T_{отд}^H + T_{пт}}{T_{набл}},$$

$$K_2 = \frac{T_{оп}}{T_{набл}};$$

$$K_3 = \frac{T_{пнд}}{T_{набл}},$$

$$K_4 = \frac{T_{пнт}}{T_{набл}},$$

$$\Delta\Pi = \frac{T_{пнт} + T_{пнд} + (T_{отд}^{\phi} - T_{отд}^H)}{T_{оп}^{\phi}} \times 100,$$

$$\Delta\Pi = \frac{T_{оп}^H - T_{оп}^{\phi}}{T_{оп}^{\phi}} \times 100$$

ФРВ расширенной зоны обслуживания

- *Tp* — станок работает под нагрузкой;
- *Tx* — время холостой работы;
- *Ппз* — станок не работает, в связи с выполнением рабочим подготовительно-заключительной работы;
- *Пв* -- станок не работает, в связи с выполнением рабочим вспомогательной работы;
- *Побс* — станок не работает в связи с выполнением рабочим работы по обслуживанию рабочего места;
- *Ппнт* — станок не работает по организационно-техническим причинам;
- *Ппнд* — станок не работает по вине рабочего;
- *Пнр* — станок не работает из-за выполнения рабочим непроизводительной работы;
- *Пс* — станок не работает из-за совпадения перерывов в работе станков и занятости рабочего по обслуживанию другого станка.

Наблюдательный лист ФРВ расширенной зоны обслуживания (лицевая сторона)

Предприятие		БелавтоМАЗ		Карта фотографии рабочего времени рабочего-многостаночника	
Цех		Заднего моста		Рабочий	
Участок		№ 4		Фамилия	Иванов И.И.
Дата	Смена	Время наблюдения		Специальность	Токарь
3.10.99	I	Начало	Конец	Разряд	4
		7.50	16.30	Стаж	15
Оборудование				Работа	
Наименование , модель		Токарные полу-автоматы К120		Операция	Черновая обработка шестерни
				Деталь	Шестерня №107123
Инв. №		1784, 1785, 1786		Разряд работы	3
Состояние		Хорошее		Норма времени	2,85 мин
Инструмент		Резцы 20х30		Норма выработки	168 шт.
Планировка и график обслуживания станков				Подстрочные индексы работы и простоев оборудования	
				T – станок работает под нагрузкой; T_x – время холостой работы станка; $П_z$ – станок не работает в связи с выполнением рабочим подготовительно-заключительной работы; $П_в$ – станок не работает, в связи с выполнением рабочим работы по обслуживанию рабочего места; $П_{нтт}$ – станок не работает по организационно-техническим причинам.	
Организация рабочего места					
1.Порядок снабжения заготовками: заготовки доставляются к рабочему месту централизованно, перед началом смены					
2. Обеспечение инструментом: на рабочем месте имеется комплект резцов, при их смене рабочий получает новый комплект в инструментально-раздаточной кладовой					
3. Порядок ухода за оборудованием: оборудование обслуживается бригадой наладчиков, работающих на участке					

Наблюдательный лист ФРВ расширенной зоны обслуживания (оборотная сторона)

№ п/п	Что наблюдалось	Индекс	Текущее время	Продолжительность, мин	Станки		
					1	2	и т.д.
1	Получение задания	$T_{пз}$	8.07	7	$P_{пз}$	$P_{пз}$	$P_{пз}$
2	Подналадка станка	$T_{пз}$	8.20	13	$P_{пз}$	$P_{пз}$	$P_{пз}$
3	Обработка заготовки	$T_{он}$	8.22	2	$P_{в}$	$P_{с}$	$P_{с}$
	и т. д.						
	Итого			480			

Группировка времени работы и простоев оборудования при расширенной зоне

Индекс	Элементы затрат времени	Станки				
		1		2		и т.д.
		Повторяемость	Продолжительность, мин	Повторяемость	Продолжительность, мин	-
T_p	Работа	84	382	84	382	
$P_{пз}$	Простои в связи с выполнением рабочим подготовительно заключительной работы	4	20	4	20	
	и т. д					
Итого			480		480	

Расчет увеличения времени использования оборудования

$$\Delta T_{p.ob} = \frac{T_x}{T_{набл}} 100,$$

$$\Delta T_{p.ob} = \frac{\sum P_c}{T_{набл}} 100,$$

$$\Delta T_{p.ob} = \frac{P_{нр} + P_{нтт}}{T_{набл}} 100,$$

$$\Delta T_{p.ob} = \frac{P_{нд}}{T_{набл}} 100,$$

Групповая ФРВ

Метод непосредственных наблюдений

Наблюдательный лист групповой фотографии рабочего времени

№ п/п	Наименование затрат рабочего времени	Рабочие			Рабочие			Индексы
		Обама	Путин	Лукашен- ко	Обама	Путин	Лукашен- ко	
		Текущее время			Продолжительность, мин			
1	Приход на работу	7.00	7.00	7.07	-	-	7	$T_{нд}$
2	Получает задание у мастера	7.15	7.18	7.20	15	18	20	$T_{пз}$
3	Получает инструмент в ИРК	7.23	7.27	7.30	8	9	10	$T_{пз}$
	и т. д.							
	Итого				480	480	480	

Баланс затрат рабочего времени при групповой фотографии

Катег.	Иванов			Петров			Сидоров			Продолж рабочего времени	Лишн затрат
	Факт продол	Норм продол	Лишн затрат	Факт продол	Норм продол	Лишн затрат	Факт продол	Норм продол	Лишн затрат		
$T_{пз}$	14	8	6	10	8	2	16	8	8	40	16
$T_{он}$	402	440	-	387	440	-	387	440	-	1176	-
$T_{обс}$	24	20	4	25	20	5	22	20	2	71	11
$T_{отд}$	14	12	2	16	12	4	17	12	5	47	11
$T_{нюд}$	16	-	16	30	-	30	21	-	21	67	67
$T_{пнт}$	10	-	10	12	-	12	17	-	17	39	39
Итого	480	480	38	480	480	53	480	480	53	1440	144

Групповая ФРВ

Маршрутная фотография

Наблюдательный лист маршрутной фотографии рабочего времени

Периодичность			Фамилия рабочего (или номер станка)				
Часы	Интервал, мин	Минуты	Иванов	Петров	Сидоров	Васильев	и т.д.
			Индекс затрат рабочего времени				
8	03	3	ПЗ	ПЗ	ОБС	ПНД	
	06	6	ОП	ОБС	ОБС	ОП	
	09	9	ОП	ОП	ПЗ	ОП	
	12	12	ОП	ОП	ПЗ	ОП	
	и т. д.	и т. д.					
17	00						

Групповая ФРВ

Метод моментных наблюдений (подготовка к наблюдениям)

- определяется необходимое число фиксируемых моментов, M ;
- *определяется длина маршрута обхода рабочих мест $L_{обх}$;*
- *определяется число наблюдаемых моментов за один обход t (оно соответствует числу изучаемых рабочих мест);*
- *рассчитывается продолжительность одного обхода $T_{обх}$;*
- *рассчитывается число моментов, фиксируемых за одну рабочую смену, M_1 ;*
- *определяется общая продолжительность наблюдения (в числе смен) $p_{см}$.*

$$M = \frac{a^2(1-K)}{KP^2} 100^2,$$

$$T_{обх} = \frac{L_{обх}}{0,6} \times 0,015,$$

$$M^1 = \frac{T_{см} K}{T_{обх}},$$

$$n_{см} = \frac{M}{M^1}.$$

Наблюдательный лист фотографии рабочего времени методом моментных наблюдений

№ п/п	Наименование затрат рабочего времени	Отметки о результатах наблюдений	Всего мо- ментов	% затрат к итогу
1	Подготовительно-заключительное время	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	19	603
2	Оперативная работа	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	58	19,3
3	Организационное обслуживание рабочих мест	<input type="checkbox"/>	9	3
4	и т. д.			
	Итого		300	100

Самофотография рабочего времени

Карта самофотографии рабочего
времени

Лицевая сторона

Цех		МСЦ № 1		Дата	12.06.99	Смена	I
Начало наблюдений		8.00		Конец наблюдений		16.30	
Рабочий				Оборудование			
Ф.И.О.		Иванов И.И.		Тип	Токарный полуавтомат		
Таб. №	1232	Разряд	3	Операция	Черновая обработка валика		
Профессия	Токарь	Стаж	6	Выполнение норм		128 %	
№ п/п	Характер потерь рабочего времени	Причина	Как использован простой	Время, ч, мин			
1	Простой из-за отсутствия заготовок	Не известна	Отдых	Начало	Конец	Продолжительность	
				11.20	11.40	0.20	
Итого							

Самофотография рабочего времени

Оборотная сторона

№ п/п	Мои предложения по устранению имеющихся простоев и перерывов в работе и непроизводительной работы
1	Комплектовать завозимые перед началом смены заготовки в размере сменного задания плюс 20 % на размер его перевыполнения
Подпись рабочего	

Хронометраж

Цели

- установление норм времени и получение данных для разработки нормативов по труду;
- изучение и внедрение передовых приемов и методов труда;
- проверка качества действующих норм;
- выявление причин невыполнения норм отдельными работниками;
- совершенствование организации трудового процесса на рабочем месте.

Способы хронометража

- *непрерывный* — по текущему времени, когда замеряются все элементы оперативного времени, циклически повторяющиеся в определенном порядке;
- *выборочный* — замеряются отдельные элементы (приемы работы) операции независимо от их последовательного выполнения;
- *цикловой* — исследуются операции, имеющие очень малую продолжительность, что не позволяет делать их визуальные замеры без объединения в группы, каждая из которых периодически повторяется в каждом цикле и в определенной последовательности.

Этапы хронометража

- подготовка к наблюдению;
- проведение наблюдения;
- обработка и анализ результатов наблюдения.

Число замеров при одном хронометражном наблюдении

Характер работы и степень участия в ней рабочего	Длительность элемента работы, с		
	до 15,0	15,0-60,0	свыше 60,0
Машинная	8-10	8-10	5-9
Машинно-ручная	22-26	18-21	14-18
Ручная	37-42	26-30	21-26

Цикловой хронометраж

- $a + b + c = A$
- $d + a + b = B$
- $c + d + a = C$
- $b + c + d = D$

$$A = 4 \text{ c}, \quad B = 5 \text{ c}, \quad C = 5 \text{ c}, \quad D = 6 \text{ c}.$$

$$S = \frac{A + B + C + D}{3} = \frac{4 + 5 + 5 + 6}{3} = 6,6 \text{ c}.$$

$$a = S - D = 6,6 - 6,0 = 0,6 \text{ c}$$

$$e = S - C = 6,6 - 5,0 = 1,6 \text{ c}.$$

$$c = S - B = 6,6 - 5,0 = 1,6 \text{ c}.$$

$$d = S - A = 6,6 - 4,0 = 2,6 \text{ c}.$$

Обработка результатов хронометража

$$K_y = \frac{t_{\max}}{t_{\min}},$$

Нормативные коэффициенты устойчивости хронометражного ряда

Тип производства на данном рабочем месте и продолжительность изучаемого элемента работы, с	Нормативный коэффициент устойчивости хроноряда			
	при машинной работе	при машинно-ручной работе	при наблюдении за работой оборудования	при ручной работе
Массовое до 10 свыше 10	1,2 1,1	1,5 1,2	1,5 1,3	2,0 1,5
Крупносерийное до 10 свыше 10	1,2 1,1	1,6 1,3	1,8 1,5	2,3 1,7
Серийное до 10 свыше 10	1,2 1,1	2,0 1,6	2,0 1,8	2,5 2,3
Мелкосерийное и единичное	1,2	2,0	2,5	3,0