

ОЦК
Отраслевой центр компетенций
по проектированию и строительству

Хронометраж в строительной отрасли

Методология точного измерения и анализа рабочего времени для повышения эффективности строительных операций

ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству



1. Подготовительный этап

Разделение на элементы

Разбейте операцию на чёткие, короткие, повторяющиеся приёмы. Границы элементов должны быть явно видны — это **фиксажные точки** .

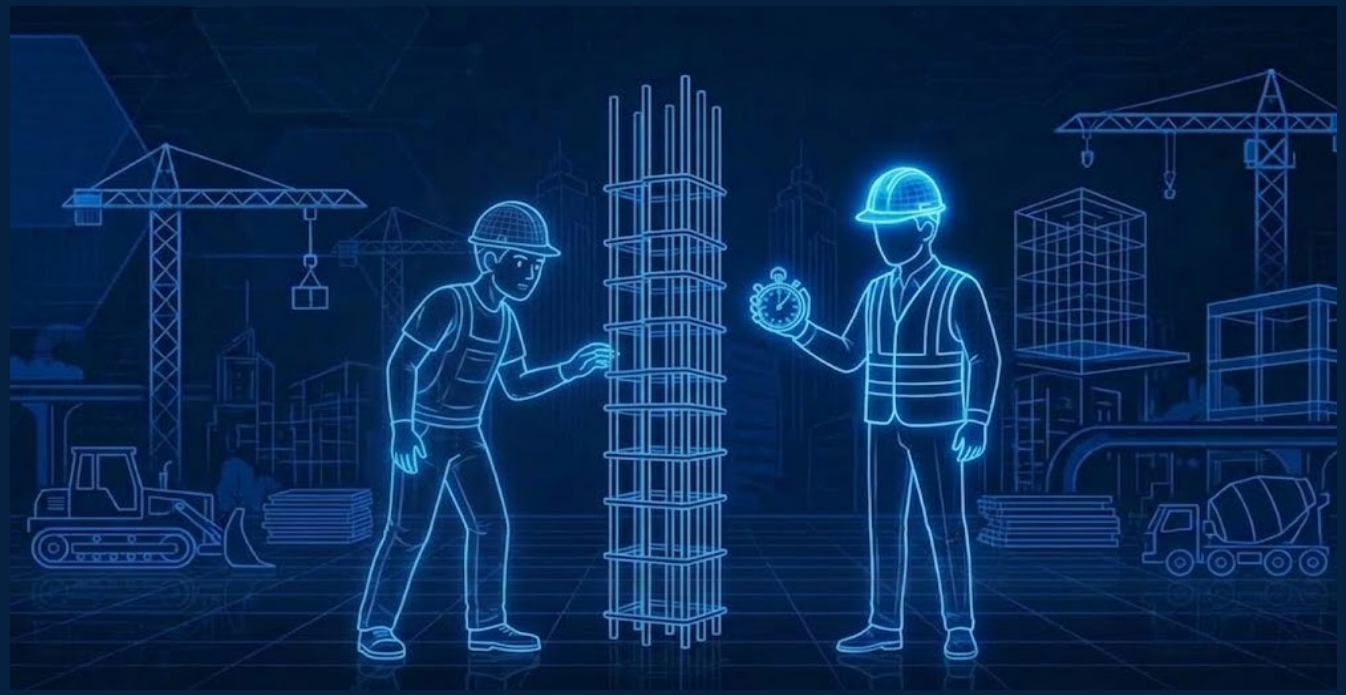
Исключение нецикличных элементов

В хронометраж включаются только **циклически повторяющиеся** операции. Случайные работы (поднос инструмента, уборка стружки) измеряются отдельно — фотографией рабочего дня.

Информирование работника

Работник должен знать о замере. Скрытый хронометраж этически недопустим и даёт искажённый результат. Важен нейтральный тон — без акцентирования.

2. Организация измерения



Наблюдательный пункт

Наблюдатель стоит на расстоянии **1,5–2 м** – видит все движения рабочего и циферблат, не мешая процессу.

Приборы

Секундомер с функцией «разбивки» (Talon) или **видеосъёмка** – предпочтительнее, так как позволяет пересмотреть ключевые моменты.

Количество замеров

До 10 сек.	До 1 мин.	Свыше 5 мин.
20–30 замеров	15–20 замеров	6–10 замеров

ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству

Бланк хронометража

Карта хронометражного наблюдения — форма, которая заполняется на рабочем месте во время замеров.

НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ	ДАТА	НОМЕР

ФИО НАБЛЮДАТЕЛЯ	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ О НАБЛЮДАЕМОМ

Должность _____

ФИО _____

Стаж работы _____

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

1. _____
2. _____
3. _____

Наименование элемента	Продолжительность выполнения в секундах (замеры)										Среднее время выполнения	Коэффициент хроноряда
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Итого												

Дата _____ Подпись наблюдателя _____ Подпись работника _____

ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству

Пример заполнения: карта хронометража

Сравнение трёх вариантов организации работ. Часть 1 из 2

Ресурс	№	Маршрут	Наименование операции	ТС 9 лотков · 1 день · 9 лотков			ТС 9 лотков · 2 дня · 18 лотков			ЦС 18 лотков · 1 день · 18 лотков		
				Время операции, мин	Время перемещ., мин	Протяжённость, м	Время операции, мин	Время перемещ., мин	Протяжённость, м	Время операции, мин	Время перемещ., мин	Протяжённость, м
			ПОДГОТОВКА									
Самосвал	1	1—3	Прибытие на накопитель								3	500
Самосвал	2	3—4	Завоз щебня							25		
Самосвал	2	3—(4-9)	Завоз щебня (8 рейсов)								5	1000
КМУ		1—2	Прибытие на склад лотков								10	1500
КМУ	4	2	Загрузка лотков (2 партии)							60		
КМУ	5	2—(4-9)	Транспортировка лотков туда-обратно (2 рейса)								45	6000
КМУ		3—2	Прибытие на склад								15	2000
КМУ	6	4—9	Выгрузка лотков в супермаркеты (2 партии)							60		
КМУ	32	2	Загрузка крышек							40		
КМУ	33	2—3	Транспортировка крышек								15	2000
КМУ	34	3	Выгрузка крышек							40		
			РАЗРАБОТКА ТРАНШЕИ									
Геодезисты		1—4	Приход		5	250		10	500		5	250
Геодезисты	7	4—9	Разбивка оси траншеи	15			30			15		
Трал	8	1	Погрузка экскаватора на трал	15			30			20		
Трал	9	1—4	Транспортировка экскаватора		25	2100		50	4100		20	1000
Трал	10	4	Выгрузка экскаватора	20			40			20		
Экскаватор	11	4—9	Рытьё траншеи	90			180					
Самосвал	11	4—9	Вывоз грунта		45	3000		90	6000	90		
			ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ									
Геодезисты	12	4—9	Разбивка высотных меток под основание							10		
Бригада			Приход бригады		10	250		20	500		10	250
Бригада	13	4—9	Трамбовка песка	20			40			40		
Экскаватор	14	4—9	Засыпка щебня	40			80			80		
Бригада	15	4—9	Засыпка щебня	40			40			80		
Бригада	16	4—9	Геотекстиль	10			20			20		

ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству

Пример заполнения: карта хронометража

Сравнение трёх вариантов организации работ. **Часть 2 из 2**

Ресурс	№	Маршрут	Наименование операции	ТС 9 лотков · 1 день · 9 лотков			ТС 9 лотков · 2 дня · 18 лотков			ЦС 18 лотков · 1 день · 18 лотков		
				Время операции, мин	Время перемещ., мин	Протяжённость, м	Время операции, мин	Время перемещ., мин	Протяжённость, м	Время операции, мин	Время перемещ., мин	Протяжённость, м
			МОНТАЖ ЛОТКОВ									
Автокран		1—4	Прибытие — убытие крана								10	2000
КМУ	16	1—2	Прибытие на склад лотков		5	1100		10	2200			
КМУ	17	2	Загрузка лотков	30			60					
КМУ	18	2—3	Транспортировка лотков		10	900		20	1800			
КМУ	19	3	Выгрузка лотков	30			60					
КМУ	20, 21	3	Монтаж первого лотка	10			20					
Автокран	17	4—9	Монтаж первого лотка							10		
Бригада		4—9	Монтаж первого лотка	10			20			10		
Геодезисты	18	4—9	Проверка высотного положения 1-го лотка	20			40			20		
КМУ	20, 21	3	Монтаж лотков	80			160					
Автокран	19	4—9	Монтаж лотков							170		
Бригада	19	4—9	Монтаж лотков	80			160			170		
Геодезисты	20	4—9	Проверка положения смонтированных лотков							30		
			ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА									
Экскаватор	21	4—9	Обратная засыпка	60			120			90		
Бригада	22	4—9	Тромбовка	60			120			120		
			ИТОГО ПО ВАРИАНТУ	630	100	7600	1220	200	15100	995	45	3500

ТС 9 лотков · 1 день
630 мин 100 мин · 7600 м

ТС 9 лотков · 2 дня
1220 мин 200 мин · 15 100 м

ЦС 18 лотков · 1 день
995 мин 45 мин · 3500 м

3. Техника фиксации: Критические моменты

Запись показаний

При измерении **текущего времени** – записываете цифру в момент остановки стрелки. При измерении **продолжительности** – запускаете и останавливаете секундомер строго по фиксажным точкам.

Правило «Срезания»: остановка секундомера происходит в момент последнего движения (в фиксажной точке), а не в момент старта следующего элемента.

Фиксажные точки

Это мгновенные зрительные сигналы – только они обеспечивают сопоставимость замеров.

- «Рука коснулась детали»
- «Сверло вошло в материал»
- «Щелчок выключателя»

ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству

4. Обработка и анализ данных

1

Браковка замеров

Применяйте **коэффициент устойчивости** (Ку) – отношение max к min замеру. Если Ку превышает норматив (например, >1,3 для массового производства), серия перепроводится.

2

Расчёт средней продолжительности

Среднеарифметическая – для стабильных процессов .
Мода (наиболее частое значение) – для ручных работ, где случайные факторы сильно влияют на среднюю.

3

Структура времени цикла

Разложите цикл на: **основное** (машинное), **вспомогательное** (захват, установка, снятие) и **время обслуживания** . Если работник ждёт оборудования – это потеря.



ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству

Виды анализа



ABC-анализ времени

Определите долю каждого элемент в цикле. Найдите «бутылочное горлышко» – элемент с максимальной длительностью. Если установка детали занимает 40% – ускорение обработки даст лишь 5% выигрыша.



Анализ лишних движений

Принцип экономии движений: есть ли возвратные движения? Можно ли объединить два элемента? Сокращается ли расстояние перемещения?



Корреляционный анализ

Сравните время одного элемента у разных работников. Если разница **>15%** – проблема не в скорости рук, а в организации рабочего места.

ОЦК
Отраслевой центр компетенций по проектированию и строительству

5. Расчёт норм времени

На основе очищенных данных вычисляется **оперативное время (Топ)** . К нему прибавляются нормативы на отдых, личные надобности (5–10% от Топ) и время на обслуживание рабочего места.

Итоговая норма учитывает реальные условия труда и обеспечивает справедливую, обоснованную базу для планирования.

Формула единичного времени

$$T_{ед} = T_{оп} \times \left(1 + \frac{K_{обс} + K_{отд}}{100}\right)$$

Топ

Оперативное время

$K_{обс}$

% на обслуживание

$K_{отд}$

% на отдых

Типичные ошибки

Измеряем спешку, а не норму

Замер ведётся в **среднем темпе** . Исключайте первые и последние 20 минут смены – врабатывание и усталость искажают результат.

Путаем цикл и такт

Время такта – требуемый темп рынка (задаётся). **Хронометраж** измеряет только цикл (факт). Если цикл > такта – план не выполняется.

Игнорирование микропауз

Пауза 1–2 сек. между элементами – **не отдых, а потеря** . Анализируйте причины: ожидание крана, поиск ключа, разрывы в логистике.

Усреднение «больных» замеров

Резко выбивающийся замер исключается, не «сглаживается». Сначала выясните причину: возможно, сломался инструмент именно в этот момент.



Итоговый алгоритм



Разбить работу (5-7 элементов)

Серия замеров (~10 раз)

Удалить выбросы (макс. и мин. Значения)

Вычислить норму

Следование этому алгоритму обеспечивает объективную, воспроизводимую нормативную базу – фундамент для планирования и повышения эффективности строительного производства.