

**ОСНОВЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Ч. II.**

ВВЕДЕНИЕ

Строительный

Организационно-
технологический

Архитектурный

ВАРИАНТЫ
ПРОЕКТОВ

Инвестиционный

Исследовательский

Экологический
и др.

2. Понятие проект (в градостроительстве) включает:

П
Р
О
Е
К
Т



Систему сформулированных определенных
целей

Застройку (реконструкцию) территорий

Создание пред проектной, проектной,
технической и организационно-технологической
документации

Разработку и внедрение *управленческих* решений

Разработку и внедрение *организационно-
технических* мероприятий

3. Сопровождение или управление проекта

- **Искусство руководства и координации ресурсами:**

- **людскими,**

- **материально-техническими,**

- **финансовыми**

на протяжении жизненного цикла* проекта

***от подачи застройщиком заявки на строительство (реконструкцию) до сдачи объекта в эксплуатацию**

4. Возможности Сопровождения проекта.

Его методы и средства позволяют:

Разработать и обосновать *концепцию* проекта

Оценить *эффективность* проекта

Выполнить *бизнес–план* проекта

Разработать *смету* и *бюджет* проекта

Систематизировать разработку *ПД* и *РД*

Осуществить системное *планирование* проекта на всех стадиях

Выбрать *исполнителей* на конкурсной основе

Организовать *реализацию* проекта и подобрать команду управления

Обеспечить эффективный *контроль*

Осуществить системное управление *качеством продукции*

Дать экономическую оценку *длительности* и *структуре* проекта

5. Состояние строительного комплекса

- неудовлетворительное *финансирование и неплатежи* участников,
- рост дебиторской* и кредиторской** *задолженности*,
- рост доли *предприятий, не осуществляющих* инвестиции,
- высокие *ставки банковских кредитов*,
- дефицит *собственных средств у подрядчиков*,
- высокая степень *риска* инвестиционных проектов,
- наличие у строительных организаций *устаревшего оборудования*,
- низкий *профессиональный уровень* рабочих и служащих,
- низкий *уровень организационно-технологической документации*,
- слабый *контроль качества* строительства,
- несоблюдение *нормативных сроков* строительства.

*Сумма долгов, причитающихся фирме, компании со стороны других предприятий, и граждан, являющихся их должниками, дебиторами.

**Задолженность субъекта (предприятия, организации, физического лица) перед др. лицами, которую этот субъект обязан погасить.

6. Направления повышения уровня строительства

1) Пионерное
освоение
территорий

2)
Организац
ио
нно-
технологичес
кое
обеспечение

3)
Используй
вание
разработок



1) Пионерное освоение территорий строительных площадок (выполнение комплекса подготовительных работ)

За счет опережающего устройства:

- инженерных *сетей* и сооружений для обеспечения энергоресурсами;
- вне и внутриплощадочных *дорог*, используемых в строительстве;
- сетей *под* транспортными коммуникациями, складскими площадками;
- производственных и *санитарно-бытовых* объектов для строительства;
- *совмещение* прокладки сетей с возведением подземной части зданий.

2) Организационно-технологическое обеспечение строительства

А) Выполняют:

Застройщик

Технический заказчик

Плановые организации

Финансовые организации

Проектные организации

Строительные организации

Организации МТО

Административные органы



Б) Основные *документы* формируются на 3 стадиях:

= На организационно-технологической стадии:

- *план* кратко- и долгосрочной подготовки строительства,
- *задание на проектирование,*
- *проектная документация* (с ССР и организацией строительства);
- *рабочая документация* (с локальными сметами и спецификациями на: ресурсы и оборудование).

= На стадии подготовки к строительству и производству СМР:

- - проекты производства работ (*ППР*),
- - технологические *карты* и *регламенты*.

= На стадии подготовки подрядной организации:

- - *организационно-технический* план выполнения производственной программы и др. документы,
- - документация *оперативного планирования* выполнения работ и МТО.

3) Использование разработок

- **для строительства городских объектов и жилых комплексов:**
 - *пакеты программ* выполнения СМР,
 - *технологические регламенты:*
возведения зданий и
контроля качества работ.

7. Решаемые задачи

для формирования эффективных организационных решений.

- Нормирование *подготовительных* работ для заданного темпа строительства,
- *Опережающая инженерная подготовка* территории строительной площадки,
- Совершенствование *методов возведения* объектов,
- Определение *равномерного* применения трудовых и технических ресурсов: во времени и пространстве,
- Регулирование параметров при *неравномерном* распределении ресурсов.

8. Главная задача

организации строительного производства.

- **Создание на строительной площадке условий, обеспечивающих:**

*Сокращение сроков
строительства
(за счет эффективного
использования рабочего
времени)*

*Безопасность
производства*

*Охрану
окружающей среды*

§1. Техническое и тарифное нормирование

- Основной *задачей* **технического нормирования** является разработка технически обоснованных *норм затрат рабочего времени, времени работы машин и норм расхода материалов на единицу строительной продукции.*
- **Нормы** *устанавливаются* путем *детального изучения* строительных процессов, *анализа* рабочих операций и *хронометражных* наблюдений.

Основные понятия технического нормирования

1) Норма времени

2) Норма выработки

3.1. Техническое нормирование

- **1) Норма времени (Н вр.)** – количество рабочего времени, достаточное для производства единицы продукции рабочим соответствующей профессии и квалификации (чел.-ч./ед.-прод.).
- **1') Норма машинного времени (Нм вр.)**
(маш.-ч./ед.-прод.), реже - (маш.-смен/ед.-прод.).
- **2) Норма выработки (Н выр.)** – количество продукции, которое должен выработать, за единицу времени, рабочий соответствующей профессии и квалификации (ед.-прод./ чел.-ч.).
- **2') Норма машинной выработки (Нм выр.)**
(ед.-прод./маш.-ч.).

3)Трудоемкость (затраты труда)

Зная норму времени - **трудоемкость** (затраты труда)

Θ (чел.–ч., чел.–дн.) по формуле:

$$\Theta = N_{вр} * P,$$

где P – объем работ (м², м³, т,).

4)На основе **технических норм** составляют:

А)Производственные задания (наряды) рабочим;

Б)Графики производства работ;

В)Подсчитывают потребность в:

-Рабочей силе,

-Машинах,

-Материалах.

3.2. Тарифное нормирование

- **Задача** тарифного нормирования - *оценка качества и дифференциация оплаты труда в зависимости от:*
 - *степени квалификации работников;*
 - *сложности, трудоемкости выполняемой работы;*
 - *географического месторасположения строительства.*
- **Основными элементами** тарифной системы являются:
 - 1) *шестиразрядная тарифная сетка;*
 - 2) *тарифные коэффициенты;*
 - 3) *часовые тарифные ставки;*
 - 4) *тарифно-квалификационный справочник.*

Строительные разряды, тарифные коэффициенты и часовые тарифные ставки в руб.

Разряды*	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты**	1,0	1,08	1,19	1,34	1,54	1,8
Часовые ставки***	95,31	103,32	113,03	127,64	146,97	171,19
На 1 кв. 2011 г.	104,8	113,71	124,28	140,24	161,60	188,35

* Рабочих различают по а) профессии и б) квалификации.

а) *Профессии* строительных рабочих определяются видом и характером работ.

б) *Квалификация и разряд* устанавливаются по «Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах».

** Тарифный коэффициент показывает во сколько раз оплата труда рабочего высшего разряда больше чем у рабочего 1-го разряда. Характеризует уровень квалификации (мастерства).

*** Тарифная ставка – оплата труда за час работы рабочего соответствующего разряда

Тарифно-квалификационные справочники

- На основе норм времени и тарифных ставок устанавливают расценки для оплаты труда строительных рабочих.
- Нормы времени и расценки приводятся:
 - в Единых нормах и расценках на строительные, монтажные и ремонтно - строительные работы (ЕНиР),
 - в Ведомственных нормах и расценках (ВНиР),
 - в Местных нормах и расценках (МНиР).
- При производстве строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ в зимних условиях на открытом воздухе и в не отапливаемых помещениях к единым и ведомственным нормам времени и расценкам (кроме местных норм) применяют **Усредненные коэффициенты**

4. Формы оплаты труда.

<u>Повременная</u>	<u>Сдельная</u>	<u>Аккордная</u>
используют для работ, которые не поддаются <u>точному нормированию</u> или учету (сторожа...).	предусматривает оплату за <u>выполненный объем работ по сдельным расценкам</u> .	- По <u>расценке</u> за <u>конечный результат</u> работы (этаж, секция, этап и т.п.) , - За <u>единицу объема работ</u> с учетом всех
Исчисляется путем умножения тарифной ставки рабочего на количество фактически отработанных часов или дней за месяц.	Сдельная форма оплаты труда включает системы оплаты: 1)сдельную, 2)сдельно-премиальную.	мелких и сопутствующих процессов и операций (м3 кирпичной кладки; м2 оштукатуренной поверхности и др.).

§2. Строительные грузы и их транспортировка.

• **1. Строительные грузы** по физическим и геометрическим характеристикам классифицируют на **9 видов**:

- 1) **Сыпучие** – песок, щебень, гравий, грунты, строительный мусор;
- 2) **Порошкообразные** – цемент, известь, гипс, мел;
- 3) **Тестообразные** – бетонная смесь, раствор, известковое тесто;
- 4) **Мелкоштучные** – кирпич, мелкие блоки, бутовый камень, асфальт в плитках, бидоны с краской, грузы в ящиках и мешках;
- 5) **Штучные** – оконные и дверные блоки, ж/б панели и плиты;
- 6) **Длинномерные** – ж/б и стальные колонны, фермы, трубы, лесоматериалы;
- 7) **Крупнообъемные** – санитарно-технические кабины, блок-комнаты, блоки лифтовых шахт, крупногабаритные контейнеры;
- 8) **Жидкие** – бензин, керосин, смазочные материалы;
- 9) **Тяжеловесные** – ж/б элементы значительной массы, технологическое оборудование, строительные машины, доставляемые на площадку.

2. Виды транспорта

- **Автомобильный транспорт** осуществляет около 80% всех перевозок строительных грузов.
- **Тракторный транспорт** используют для перемещения, в основном, тяжелых грузов по плохим дорогам и в условиях бездорожья.
- **Железнодорожный транспорт** обслуживает 13...18% общего количества перевозок строительных грузов.
- **Водный транспорт** – наиболее дешевый вид транспорта, особенно при перевозках на значительные расстояния и обслуживает до 5 % перевозок.
- **Воздушный транспорт** - в труднодоступные места и для монтажа отдельных конструкций вертолетами и специальными дирижаблями.
- **Специальный транспорт** – подвесные канатные дороги, трубопроводный транспорт, пневмотранспорт, гидротранспорт, транспорт с помощью звеньевых ленточных транспортеров. В сильно пересеченной местности и при наличии водных преград.
- **Транспортные средства технологического назначения**, в которых совмещены процессы транспортирования с технологической переработкой этого строительного груза (автобетоносмесители, автобетононасосы...).

3. Классификация дорог

- Улучшенные (постоянные), устраиваемые на прочном основании с верхним покрытием из асфальтобетона или железобетона;
- Из бетонных и железобетонных плит, на песчано-гравийном основании;
- Профилированные грунтовые, укрепленные песком, щебнем, гравием;
- Временные из ж/б плит, устраиваемые по естественному основанию.

4. Временные дороги.

1) При любом строительстве необходимо проложить постоянные автомобильные дороги *в соответствии с генпланом*. Для экономии ресурсов их устраивают без верхнего асфальтового покрытия, при завершении строительства - ремонт основания и верхнего покрытия.

2) Часто *генплан и стройгенплан не совпадают*, необходимы дороги: **временные**, соединяющие стройплощадки с общей сетью дорог; **внутрипостроечные** - до начала возведения основных объектов и по ним перевозят грузы внутри строительной площадки.

§3. Контроль качества

В обобщенном виде **качество** — соответствие предъявляемым требованиям.

По отношению к строительному объекту определяется качеством:

Проекта	Материалов и конструкций	Работ
Визуально	Натурным измерением линейных размеров	Испытанием конструкций разрушающими методами

- Контроль качества работ выполняют:

- **Внутренний контроль** осуществляет строительная организация.
- **Внешний контроль** осуществляют государственные органы:
 - *Застройщик* через **технического заказчика**;
 - *Проектировщик* (**Авторский надзор**);
 - *Инспекция архитектурно-строительного надзора* и *административно-технические инспекции*.

Нормативная документация.

- Качество регламентируется Строительными нормами и правилам (СНиП), устанавливающими *в сфере контроля*:
 - состав и порядок осуществления контроля,
 - оформления актов на скрытые работы,
 - порядок окончательной приемки объекта и т.д.

Важные понятия: **скрытые работы, допуски, дефекты.**

Скрытые работы

- Оформляются актами (прораб и представителя технадзора).
- Сложные и ответственные работы - специальные комиссии.

Допуски

- Разрешенные отклонения в размерах деталей, конструкций, и т.п. приведены в СНиПах и технических условиях (ТУ).

Дефекты

- Изъяны на поверхности или внутри конструкций.

§4. Экологическая безопасность строительных технологий и охрана труда в строительстве.

1. Охрана окружающей среды при строительстве.

- При реконструкции и строительстве объектов на всех этапах (проектирование, производство работ и эксплуатация) необходимо обеспечить максимальную совместимость этих объектов и окружающей среды.
- Реализация принципа экологической безопасности базируется на **системном подходе к анализу воздействий и прогнозу последующих изменений и последствий**, которые могут возникнуть *в природных экосистемах и биосфере в целом.*

2. Основы охраны труда и трудового законодательства

Законодательные мероприятия

Организационно технические мероприятия

Санитарно-гигиенические мероприятия

Противопожарные мероприятия

§5. Технологическое проектирование строительных процессов

1. Технологическое проектирование, его цели и содержание.

- Для успешного строительства разрабатываются **проектные материалы по организации строительства и *производству работ***:
 - 1) Проект организации строительства (ПОС),
 - 2) Проект производства работ (ППР),
 - 3) Технологические карты (ТК).

В них приводятся решения по основным вопросам **организации и технологии строительного производства.**

1) ПОС разрабатывается проектировщиком на начальной стадии.

Является первичным документом по обоснованию:

- стоимости строительства,
- его продолжительности,
- дает рекомендации по технологии и организации строительства.

2) ППР

Является документом, более детально прорабатывающим основные решения, предложенные в ПОС.

Определяет наиболее эффективные методы выполнения СМР, способствующие:

- снижению их *себестоимости и трудоемкости*,
- сокращению *продолжительности* строительства,
- улучшению их *качества*.

Осуществление строительства без ППР запрещено!

ППР разрабатывает *осуществляющая* строительство строительно-монтажная организация или *специализированная*.

ППР - исходный материал для оперативного *планирования, контроля и учета* строительного производства.

Состав ППР:

- календарный план производства работ;
- строительный генеральный план;
- графики ежедневной потребности в рабочих кадрах, механизмах, строительных материалах и конструкциях;
- в составе ППР разрабатывают технологические карты на сложные и осваиваемые по новой технологии работы (процессы).

3) Технологические карты

В технологической карте указывают:

- принятые способы производства работ,
- разбивку на захватки,
- размещение механизмов и пути движения транспорта,
- последовательность и продолжительность процессов,
- трудовые и материальные ресурсы на процессы.

Различают три вида технологических карт:

1) Типовые, не привязанные к строящемуся объекту и местным условиям строительства

2) Типовые, привязанные к возводимому зданию или сооружению, но не привязанные к местным условиям

3) Рабочие, привязанные к строящемуся объекту и местным условиям строительства

3) Технологические карты

Разрабатывают по единой схеме и содержат:

- - вопросы *технологии* и *организации* строительного процесса;
- - потребности в *материалах*, *полуфабрикатах*, *конструкциях*, *инструментах*;
- - *технологические* схемы;
- - калькуляцию *трудовых затрат*,
- - требования к *качеству*, выполнению пооперационного контроля качества работ
- - *технико-экономические показатели*.

3. Состав технологической карты:

1) **Область применения** - условия выполнения строительного процесса (в том числе климатические); характеристики конструктивных элементов, частей зданий и сооружений; состав рассматриваемого строительного процесса, номенклатура необходимых материальных элементов

2) **Материально-технические ресурсы** - данные о потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях на предусмотренный объем работ, инструменте, инвентаре и приспособлениях

3) **Калькуляция трудовых затрат** - перечень выполняемых операций и процессов с указанием объемов работ; нормы рабочего и машинного времени и расценки; нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч), времени работы машин (маш.-ч) и заработная плата (руб.)

4) **Почасовой или посменный график производства работ** - графическое выражение последовательности и продолжительности выполнения операций и процессов на основании определенных в калькуляции затрат труда и времени работы машин

3. Состав технологической карты (продолжение):

5) Технология и организация производства работ - требования к завершенности предшествующего или подготовительных процессов; состав используемых машин, оборудования и механизмов с указанием их технических характеристик, типов, марок и количества; перечень и технологическая последовательность выполнения операций и простых процессов; схемы их выполнения для получения конечной продукции; схемы расположения механизмов, машин и размещения приспособлений; состав звеньев или бригад рабочих; схемы складирования материалов и конструкций

6) Операционный контроль качества работ - перечень операций или процессов, подлежащих контролю; виды и способы контроля; используемые приборы и оборудование; указания по осуществлению контроля и оценке качества выполняемых процессов

7) Охрана труда - мероприятия и правила безопасного выполнения процессов, в том числе конкретные требования для рассматриваемого объекта или вида работ

8) Технико-экономические показатели - затраты труда рабочих (чел.-ч); затраты времени работы машин (маш.-ч); заработная плата рабочих (руб.); продолжительность выполнения процесса (смены) в соответствии с графиком производства работ; выработка на одного рабочего в смену в натуральных измерителях; затраты на механизацию.

§6. Основные принципы развития современного строительного производства.

1. Принципами,

которые лежат в основе развития строительного производства, являются:

Индустриализация

Комплексная
механизация

Автоматизация

Основные принципы

Круглогодичность

Поточность

1) Индустриализация в широком смысле этого слова означает:

- Применение в технологии, организации и управлении производства передовых методов труда, свойственных крупному машинному производству – индустрии.
- Перенос большинства строительных процессов по изготовлению конструкций, отдельных частей зданий и сооружений на заводы и превращение стройплощадки в сборочную.
- Применение в производстве современных технологий, механизации и автоматизации.

2) Комплексная механизация

Организация производства при которой все процессы входящие в комплекс выполняются с помощью машин, увязанных между собой по основным параметрам, главным образом, по производительности и ориентированных на ведущий, как правило, более производительный механизм

3) Автоматизация

Человек исключен из процесса управления машиной. Машина при этом управляется с помощью автоматических и дистанционных устройств

4) Круглогодичность

Предполагает такую организацию производства, при которой все строительно-монтажные работы выполняются в течении круглого года в равных объемах и равного качества

5) Поточность

С точки зрения очередности выполнения производственного задания (строительства группы зданий, комплексного строительного процесса) оно может быть выполнено 1) последовательным, 2) параллельным и 3) поточным методами

2. Методы производства строительного-монтажных работ

- **1) Последовательный метод** предусматривает возведение каждого следующего здания после окончания предыдущего.
 - Общая продолжительность строительства равна времени строительства одного дома, умноженному на их количество.
 - Характеризуется минимальным и равномерным потреблением ресурсов (материалы, механизмы, рабочие) во времени.
 - Для производства работ требуется относительно малое количество рабочих.
- **2) Параллельный метод** предполагает одновременную постройку всех зданий.
 - Общая продолжительность строительства всех зданий равна продолжительности возведения одного здания,
 - При этом в s раз (s — количество строящихся зданий) возрастает потребность в рабочих для одновременной работы.
- **3) Поточный метод** сочетает достоинства последовательного и параллельного методов и исключает их недостатки.

3. Поточный метод.

- При поточном методе **продолжительность строительства будет меньше**, чем при последовательном.
- **Интенсивность потребления ресурсов - меньше**, чем при параллельном методе.
- Суть **поточного метода** состоит в расчленении производственного процесса *на составляющие* объекта (на участки (захватки)) и совмещении выполнения составляющих так, чтобы однородные процессы (виды работ) **выполнялись по захваткам *последовательно***, а разнородные - параллельно.
- Выполнение строительного потока в пространстве и времени может быть изображено графически в виде **линейного графика, сетевой модели, циклограммы**.

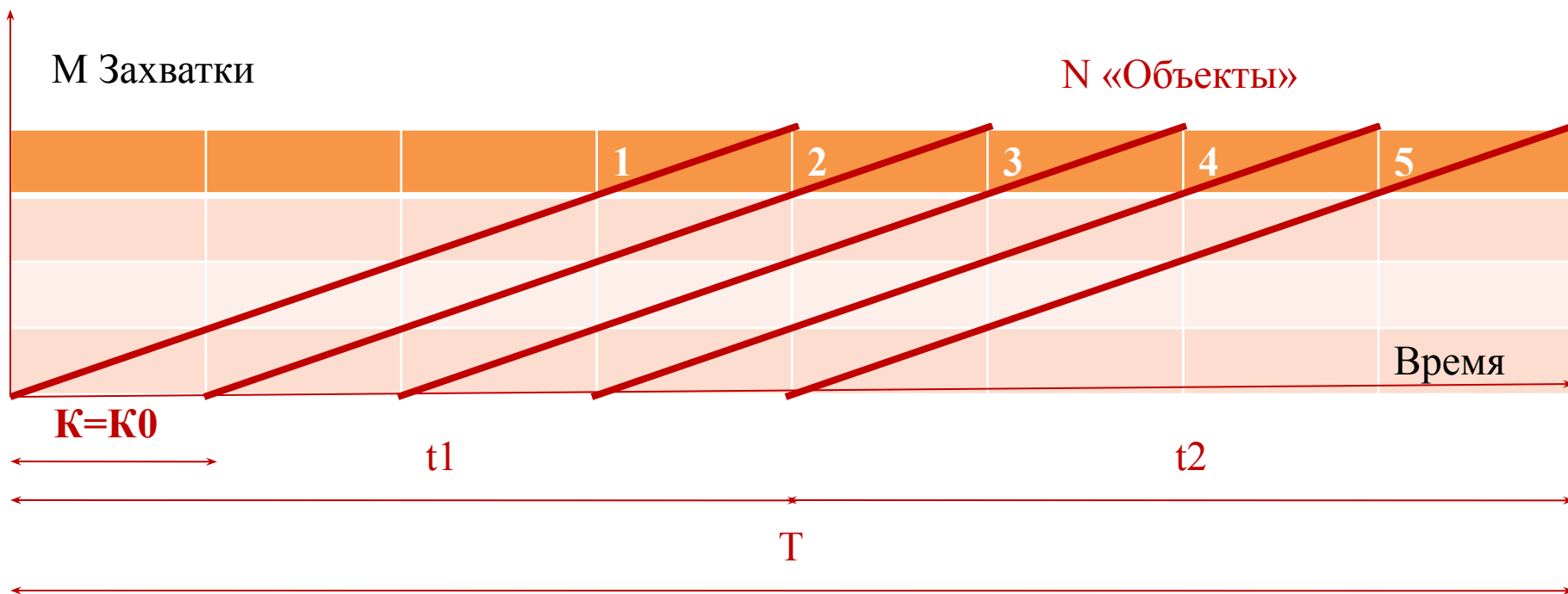
Циклограммы

Основные параметры строительного потока.

- **Ритм потока (K)** – время, в течение которого выполняется процесс на захватке.
- **Шаг потока (K_0)** – время, *между началом выполнения процессов* на захватке.
- Ритм потока может быть **равен** шагу потока $K = K_0$, по окончании одного процесса на захватке сразу начинается другой.
- **Шаг** потока может быть **больше ритма** потока $K_0 > K$, по окончании одного процесса на захватке, следующий процесс начинается через определенный промежуток времени.
- **Шаг** потока **не может быть меньше ритма**, так как выполнение двух процессов на захватке не допускается по условиям техники безопасности.

Циклограммы (5 объектов, 4 захватки)

графическое представление строительного потока, в котором процесс (работа) показаны в виде наклонной линии к осям (захватки (m), время (T))



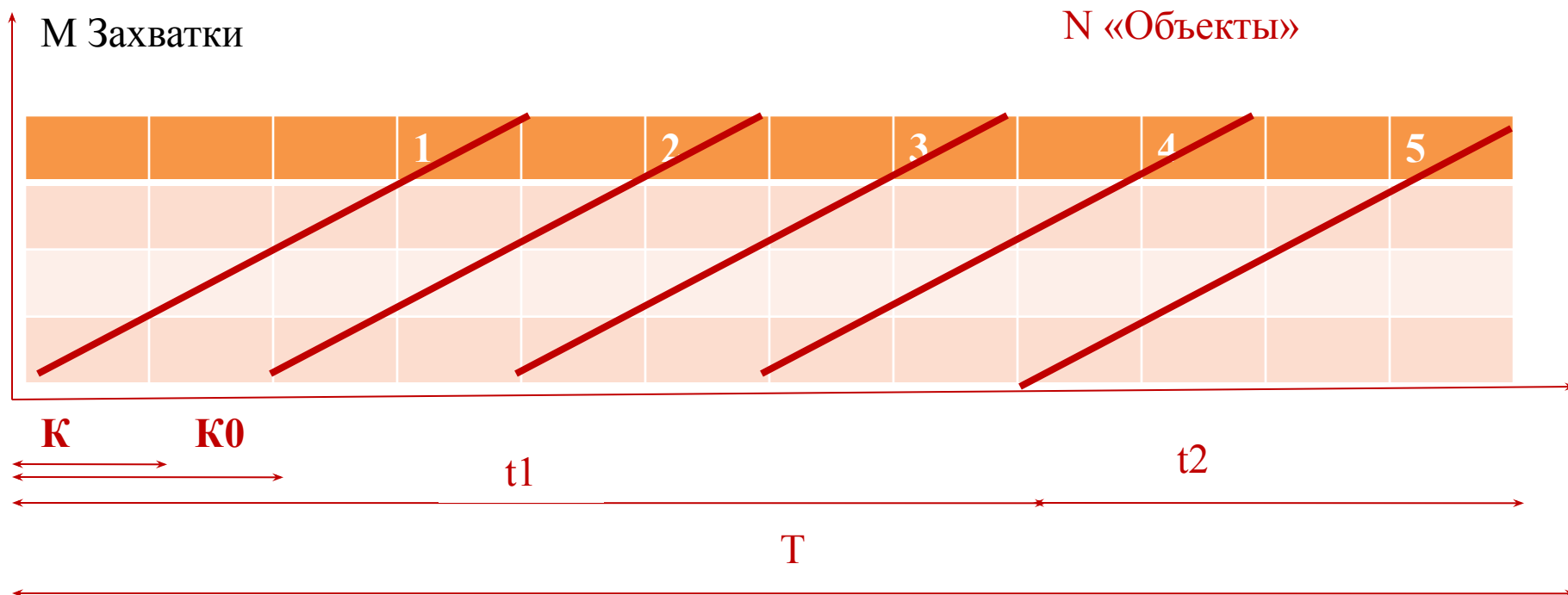
t_1 определяется по формуле $t_1 = m * K$

t_2 определяется по формуле $t_2 = (N-1) * K$

$$T = K * (M + N - 1)$$

4. Циклограммы

$K_0 > K$



t_1 определяется по формуле $t_1 = K(M+N-1)$

t_2 определяется по формуле $t_2 = (N-1) * (K-K_0)$

$$T = K * (M + N - 1) + (K_0 - K) * (N - 1)$$

4. Другие принципы.

1) Системность

2) Безопасность

3) Гибкость

4) ресурсосбережение

5) Качество

6) Эффективность

1) Системность

- Означает рассмотрение производственного процесса строительства объекта как единой строительной системы, имеющей сложную иерархическую структуру, состоящую из большого количества элементов, связанных друг с другом и внешней средой, конструктивными, техническими, организационными и экономическими связями. Игнорирование системности приводит к увеличению трудоемкости, продолжительности и себестоимости работ, ухудшает качества строительной продукции.

2) Безопасность

- представляет собой принцип, обеспечивающий соответствие объемно-планировочных, конструктивных и организационно-технологических решений, принимаемых при строительстве и эксплуатации объекта условиям окружающей природной и социальной среды и гарантирующий безопасность объекта в том числе в случае возникновения чрезвычайных и экстремальных ситуаций.

3) Гибкость

- Означает способность производственного процесса возведения объекта адаптироваться к часто меняющимся условиям производства работ на площадке, реагировать на изменение организационных, технологических и ресурсных параметров в широком диапазоне и, при этом, достигать конечного результата с сохранением проектных показателей. Примером принципа гибкости является применение строительных машин при производстве работ с различным навесным оборудованием.

4)Ресурсосбережение

- Представляет собой принцип, направленный на оптимизацию и экономию расходования материальных, энергетических, трудовых, финансовых ресурсов на всех этапах создания строительного объекта. Ярким примером следования этому принципу является применение эффективной теплоизоляции ограждающих конструкций зданий и сооружений, что приводит к значительному (до 30 %) снижению энергозатрат на их отопление.

5) Качество

- Означает соответствие всех параметров строительных процессов проектным значениям, а также действующим нормам, стандартам, регламентам, на основе системы непрерывного контроля на всех этапах строительства и эксплуатации объекта.

6) Эффективность

- Представляет собой количественную оценку величины соответствия запроектированных параметров строительства объекта конечным или промежуточным показателям, определяющих стоимость, сроки, качество, расход ресурсов при создании строительной продукции.

