

## Лекция 2 (продолжение)

- 1.10. Технологическое проектирование и исполнительная документация в строительстве.
  - 1.10.1. Нормативные документы в строительстве.
  - 1.10.2. Проектно-сметная документация.
- 1.11. Техническое и тарифное нормирование.
  - 1.11.1. Техническое нормирование;
  - 1.11.2. Тарифное нормирование;
  - 1.11.3. Проектно-технологическая документация.
- 1.12. Технологическое проектирование строительных процессов.
  - 1.12.1. Цели, задачи и структура технологического проектирования;
  - 1.12.2. Вариантное проектирование технологических процессов;
  - 1.12.3. Технологические карты.
- 1.13. Контроль качества строительной продукции.

## 1.10.1. Нормативные документы в строительстве



Рис. 1

Основным нормативным документом в строительстве являются Строительные нормы и правила (СНиП) – свод регламентирующих положений по составлению проектно-сметной документации, осуществлению промышленного, гражданского и других видов строительства, эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и конструкций.

Таблица 1.3 – Содержание частей СНиП

Части	Содержание
1	Организация, управление, экономика. Общие вопросы, терминология, классификация зданий.
2	Нормы проектирования. Общие требования проектирования, в том числе при расчёте фундаментов, строительных конструкций, инженерного оборудования.
3	Организация, производство и приёмка работ. Рекомендации по технологии производства строительного-монтажных работ, в том числе выполняемых при отрицательных температурах, в районах с вечной мерзлотой, на просадочных грунтах, в зонах сейсмических воздействий.
4	Сметные нормы. Приведены сметные нормы на все основные виды конструкций и работ, даны указания по составлению сметной стоимости материалов, изделий, конструкций и машино-смен работы механизмов.
5	Нормы затрат материальных и трудовых ресурсов. Районные сметные расценки производства работ.

Правила технологии и организации строительного производства приведены в третьей части СНиП, содержащей все необходимые указания и требования к выполнению строительного-монтажных работ, безопасному их ведению и приёмке, контролю за качеством строительной продукции.

Каждая часть СНиП делится на группы. Шифр норм обозначает: номер части, номер группы, номер документа, отделенных друг от друга точками; две последние цифры, присоединяемые через тире, обозначают две последние цифры года утверждения документа, присутствие звездочки над ними – включение изменений и дополнений на год издания.

Например, СНиП 3.01.01 – 85\* «Организация строительного производства» издания 1995 г.

СНиП по мере повышения технического уровня строительства и освоения передового опыта строительного производства периодически пересматривают и обновляют.

Нормативные документы разрабатываются в соответствии с требованиями Международной организации по стандартизации (ISO).

## 1.10.2. Проектно-сметная документация

### Стадии проектирования

**одностадийное проектирование** осуществляется на реконструкцию объекта и новое строительство по типовым проектам. Разрабатывается сразу рабочий **проект**, содержащий общую пояснительную записку, основные рабочие чертежи, сметную документацию, паспорт рабочего проекта, а также привязанные к конкретной строительной площадке типовые и повторно применяемые проекты.

**двухстадийное проектирование** технически сложных объектов, как здания крупных промышленных предприятий, большепролётные или высотные сооружения, осуществляется в две стадии:

**проект**

**рабочая документация**

**Проект** содержит общую пояснительную записку, основные чертежи, основные решения по технологии и организации строительства, сметную документацию и паспорт проекта. На этой стадии определяется общая стоимость проектируемого здания или сооружения и предоставляется возможность сделать заказы на необходимое для строительства основное технологическое оборудование.

К **рабочей документации** относятся: пояснительная записка с технико-экономическими показателями, полученными на основе привязки проектов к местным условиям, генеральный план, рабочие чертежи, ведомость объёмов работ и потребности в материалах, заказные спецификации оборудования, скорректированные объектные и локальные сметы, проект благоустройства и озеленения.

Каждый **проект** здания или сооружения состоит из трех основных частей:

**технико-экономическая** – включает в себя обоснования основных технико-экономических показателей и расчёты

**технологическая** – содержит выбор основного оборудования, обоснования

**строительная** – содержит объёмно-планировочные и конструктивные решения,

Окончание на следующем слайде

эффективности и целесообразности строительства, потребность в кадрах, обоснования специализации, кооперирования, уровня механизации и автоматизации будущего производства, данные об окупаемости, о производительности труда, себестоимости продукции и т.п.

технических решений и технологических процессов, трудоёмкость, схему производства, номенклатуру и объём выпускаемой продукции, разработанную технологию, систему управления производством и др.

данные о размерах и взаимном расположении объектов, их этажности, видах материалов и типах конструкций, объёмы выполняемых работ, сроки и последовательность их выполнения, обеспеченность ресурсами и т.п.

Рис. 2

В рабочих чертежах детализируются все решения, которые необходимы для изготовления сборных деталей и конструкций и для проведения строительно-монтажных работ на объекте. При этом составляются монтажные и компоновочные планы, схемы и разрезы со ссылками на каталоги и альбомы рабочих чертежей типовых конструкций, деталей, узлов и креплений, к которым прилагают спецификации, содержащие количество деталей и конструкций на отдельный элемент или здание в целом. Без подписи заказчика «К производству работ» рабочие чертежи считаются не действительными. Монтажные чертежи позволяют установить в проектное положение (с допускаемыми по СНиП отклонениями)

конструкции и узлы по специальным установочным ориентирам (рискам). Монтажные схемы позволяют установить последовательность монтажа, выбрать метод производства работ, определить сроки монтажа и установить потребность в материально-технических ресурсах. Монтажная схема предусматривает обеспечение неизменяемости смонтированной части сооружения, безопасность выполнения работ, способы выполнения монтажных соединений. Чертежи разрабатывают с учетом унификации и типизации. Под унификацией понимается установление целесообразной однотипности объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий конструкций, деталей и оборудования, обуславливающей сокращение типоразмеров и их широкую взаимозаменяемость. Типизация способствует серийному производству ограниченного количества типов изделий для строительства определённых типов зданий и сооружений. В результате этого у нас в стране преобладает строительство зданий и сооружений по типовым проектам.

## 1.11. Техническое и тарифное нормирование

### 1.11.1. Техническое нормирование

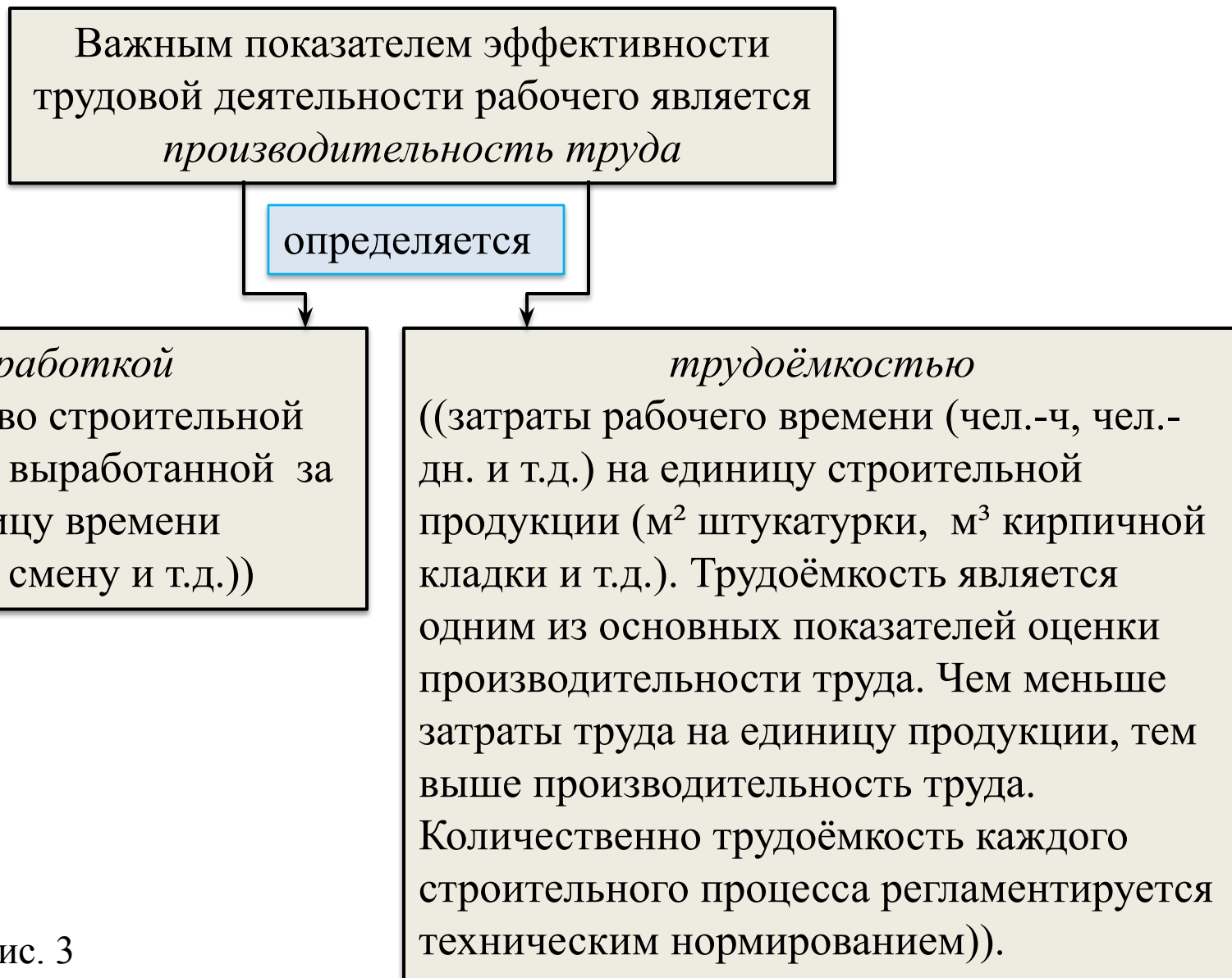


Рис. 3



Техническое нормирование – это установление технически обоснованных норм затрат труда, машинного времени и материальных ресурсов на единицу продукции.

*Нормы затрат труда выражают в виде норм:*

*выработки* – количество доброкачественной продукции, которое должен произвести рабочий в единицу времени в условиях правильной организации труда:

$$N_{\text{выр}} = 1 / N_{\text{вр}} \\ (\text{шт., м, т, м}^2, \text{м}^3)$$

*времени* – количество рабочего времени, достаточное для изготовления единицы доброкачественной продукции рабочим соответствующей профессии и квалификации в условиях правильной организации труда.

*машинного времени* – количество рабочего времени машины (маш.-ч и маш.-см), необходимое для производства единицы доброкачественной машинной продукции при рациональной организации работы, позволяющей максимально использовать эксплуатационную производительность машины:

$$N_{\text{выр.м}} = 1 / N_{\text{вр.м}} \\ N_{\text{выр.м}} \text{ – в единицах продукции}$$

*Нормы времени и нормы выработки* взаимно связаны, позволяют при необходимости определить производительность рабочих и состав звена.

Рис. 4

**Тарифное нормирование** - система определения размера заработной платы в зависимости от количества затраченного труда в соответствии с его количеством, качеством и с учётом квалификации исполнителя. Это создаёт материальную заинтересованность для каждого рабочего и является важным стимулом повышения производительности труда и соответственно объёма выполненной продукции, а также обеспечивает повышение квалификации рабочих, улучшение и совершенствование техники и технологии работ. В основу тарифного нормирования положена **тарифная сетка**, по которой устанавливается размер зарплаты в зависимости от разряда рабочего. Каждому разряду соответствует **тарифный коэффициент**, показывающий соотношение оплаты **труда** между разрядами.

Таблица 1.4 – Строительные разряды и тарифные коэффициенты

Разряды	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты	1	1,08	1,19	1,34	1,54	1,8

На основе норм времени и тарифных ставок устанавливают расценки для оплаты труда строительных рабочих.

При вредных условиях труда и на тяжёлых работах вводятся коэффициенты условий работ, составляющие 1,12.-1,24.

В зимнее время применяют зимние коэффициенты в пределах 1,1...1,6, которые принимаются в зависимости от температурной зоны и фактической температуры производства работ.

В отдельных случаях, когда затруднительно или невозможно рассчитать возможную заработную плату рабочего, вводят *тарифные ставки*, т. е. размер дневной или месячной оплаты труда в соответствии с квалификацией рабочего и присвоенного ему разряда.

Для определения норм времени и нормативных трудозатрат применяют: **ЕНиР** - Единые нормы и расценки; **ВНиР** – Ведомственные нормы и расценки; **МНиР** - Местные нормы и расценки.

### 1.11.3. Проектно-технологическая документация

**Для организации строительства зданий, сооружений и их комплексов разрабатываются проектные материалы по организации строительства и производству работ в виде:**

#### **проекта организации строительства (ПОС).**

ПОС разрабатывается с целью обеспечения своевременного ввода в эксплуатацию производственных мощностей и объектов жилищно-гражданского строительства с наименьшими затратами при высоком качестве за счёт повышения организационно-технического уровня строительства. ПОС является основой для распределения капитальных вложений и объёмов строительно-монтажных работ по годам и периодам строительства, а также для обоснования сметной стоимости строительства. ПОС разрабатывает Генеральная проектная организация.

#### **проекта производства работ (ППР).**

ППР является дальнейшим развитием основных решений, принятых в ПОС, и разрабатывается в целях определения наиболее эффективных методов выполнения строительно –монтажных работ, способствующих снижению их себестоимости и трудоёмкости, сокращению продолжительности строительства объектов, повышению степени использования строительных машин и оборудования, улучшению качества строительно-монтажных работ. ППР разрабатывают подрядные строительные или проектно-технологические организации.

## 1.12. Технологическое проектирование строительных процессов

### 1.12.1. Цели, задачи и структура технологического проектирования

Целью технологического проектирования является разработка таких оптимальных технологических решений и организационных условий, которые смогут обеспечить рациональное, стабильное и ритмичное выполнение проектируемого строительного процесса в намеченные сроки с минимальным расходом ресурсов.

Технологическое проектирование может осуществляться по трём направлениям:

разработка новых технологических решений с использованием новых материалов, конструкций, средств механизации или нормативов, а также в условиях производства работ ранее не встречавшихся.

*Поручается научно-исследовательским институтам.*

разработка рациональных типовых технологических решений для часто повторяющихся условий производства работ с учётом действующих нормативов и использованием доступных средств механизации, распространённых материалов и конструкций.

*Выполняют специализированные проектно-технологические организации.*

разработка способов выполнения строительных процессов с использованием имеющихся материалов, конструкций и механизмов в конкретных местных условиях производства.

*Выполняют генеральные проектные организации или по контракту с ними проектно-технологические организации.*

При проектировании строительного процесса должны быть выполнены:

- определение приемлемого по технико-экономическим показателям варианта технологического решения;
- определение оптимального развития процесса;
- документирование строительного процесса.

Рис. 6

## 1.12.2. Вариантное проектирование технологических процессов

Задача проектирования заключается в принятии рационального (эффективного) решения по срокам и последовательности выполнения процесса, составу технических средств, техническим нормам, количеству и составу звеньев (бригад) рабочих. В каждом конкретном случае таких решений должно быть несколько. Тогда сам процесс проектирования принимает вариантный характер. В этом случае из имеющегося арсенала или вновь разрабатываемых технологических решений выполнения идентичных процессов может быть выбрано наиболее рациональное в заданных условиях конкретного объекта. Поиск рационального решения основан на сравнительной оценке принятых к рассмотрению вариантов по одному или нескольким показателям эффективности, основными из которых являются **себестоимость, трудоёмкость и продолжительность выполнения процесса.**

Эффективным вариантом, принимаемым к дальнейшей разработке и осуществлению, является вариант, имеющий наименьшие значения по всем показателям. Однако на практике часты случаи, когда нет однозначности в различии показателей (например, при наименьшей себестоимости большая продолжительность и одинаковые трудоёмкости и т. п.). Интегральный критерий оценки эффективности вариантов выполнения строительных процессов пока не разработан. Поэтому в каждом конкретном случае целесообразно определять главный показатель и сравнение вести с учётом этого фактора. При этом следует иметь в виду, что себестоимость выполнения процесса косвенным образом учитывает затраты труда и продолжительность выполнения работ и отражает технический и организационный уровень данного процесса.

Таблица 1.5 – Основные показатели эффективности, используемые при вариантном проектировании строительных процессов

### Показатели эффективности технологических процессов

Себестоимость	Трудоёмкость	Продолжительность выполнения
<p>представляет собой выражение в денежной форме затрат на его выполнение. Себестоимость учитывает затраты общественного труда (стоимость материальных ресурсов, энергии, амортизации основных фондов) и живого труда (заработная плата).</p>	<p>характеризуется затратами труда на его выполнение. Единицей измерения трудоёмкости является человекочас (чел.-ч) или человекодень (чел.-дн), показывающий затраты нормативного рабочего времени на производство работ.</p>	<p>определяют для увязки операций в единый технологический процесс и построения графиков производства работ. Затраты времени на выполнение конкретного объёма работ зависят от влияния многочисленных производственных факторов: вида и объёма работ, формы организации технологического процесса и степени его механизации, численности рабочих и уровня их квалификации и др. Единицей измерения продолжительности служат час, смена, день.</p>



Сравнение вариантов выполнения строительных процессов проводится

*Первый случай:*  
по выбору эффективных технических средств и механизмов в рамках одной технологии производства работ.

*Второй случай:*  
по выбору эффективной технологии проведения работ в рамках неизменного конструктивного решения объекта.

*Этап первый:*  
подбирают варианты технологии, типы и марки машин, отвечающих по техническим характеристикам предъявляемым требованиям.

*Этап второй:*  
определяется экономически более выгодный вариант.

За критерий эффективности сравниваемых вариантов принимают дополнительную прибыль для строительной организации, получаемую за счёт снижения себестоимости строительно-монтажных работ. Если разница в дополнительной прибыли сравниваемых вариантов незначительна, то учитывают продолжительность и трудоёмкость работ.

Рис. 7

### 1.12.3. Технологические карты (ТК)

ТК – документ, устанавливающий рациональную технологию производства данного вида строительных процессов.

Она регламентирует последовательность и режимы выполнения строительного процесса на базе современных прогрессивных достижений науки и практики строительства.

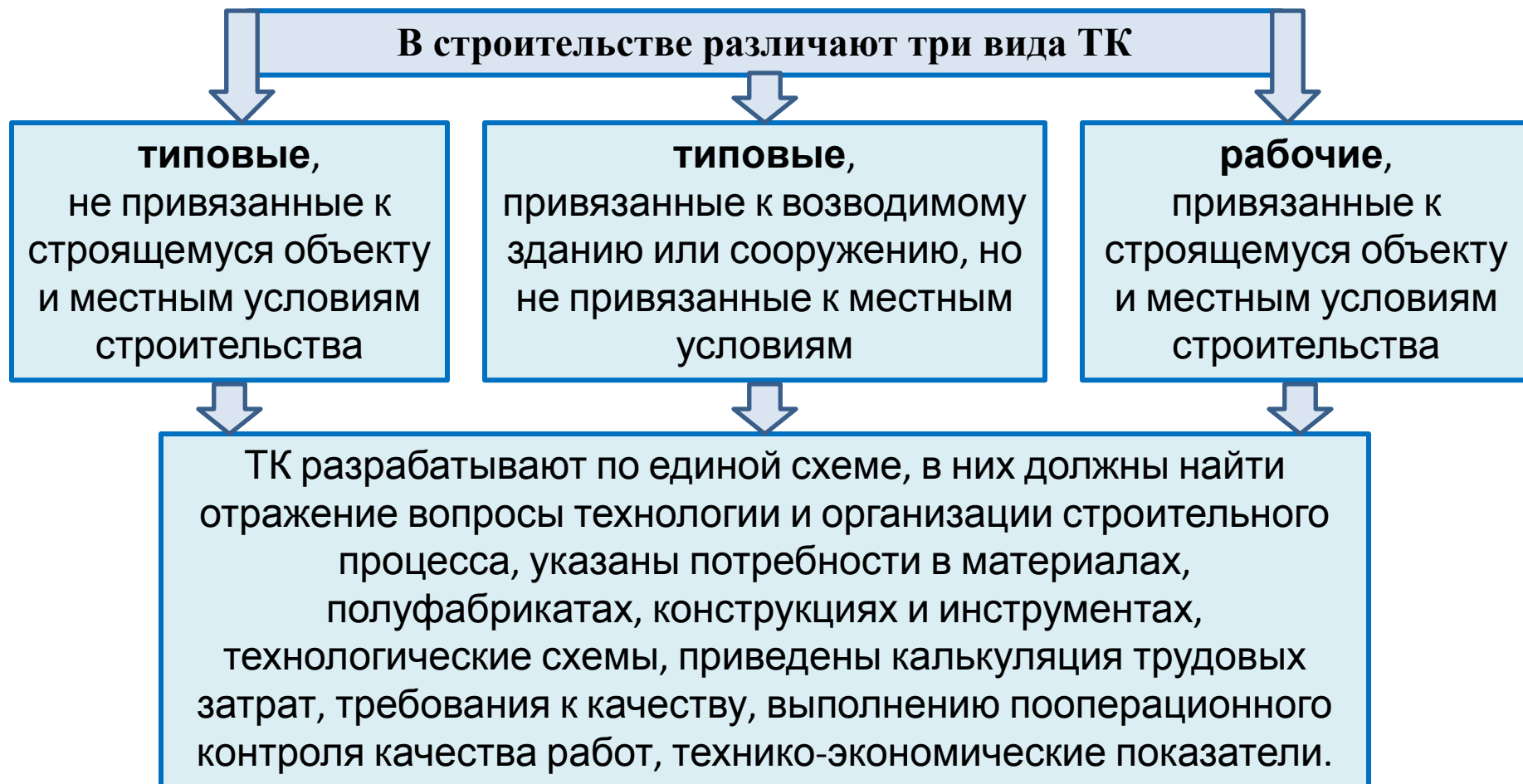


Рис. 8

## **Состав технологической карты:**

*Раздел 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.

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

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

**Раздел 4. Почасовой или посменный график производства работ** - графическое выражение последовательности и продолжительности выполнения операций и процессов на основании определённых в калькуляции затрат труда и времени работы машин. При расчёте табличной части графика необходимо учитывать возможность перевыполнения норм за счёт повышения производительности труда.

**Раздел 5. Технология и организация производства работ** - требования к завершённости 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.

*Раздел 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.*

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

*Раздел 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 и др.*

ТК должны разрабатываться на основе прогрессивных технологий, с учётом новых технических средств индустриализации и комплексной механизации процессов и должны обеспечивать высокую производительность труда, улучшение качества работ и снижение себестоимости продукции.

В качестве технологической документации для несложных процессов могут применяться упрощённые ТК – технологические схемы с описанием последовательности и методов выполнения процесса, с подсчётом затрат труда и потребности в средствах механизации.

### 1.13. Контроль качества строительной продукции

Качество строительной продукции оценивается по следующим признакам:

*функциональные* -  
уровень  
соответствия  
основному  
назначению  
(выпуску  
заданного объёма  
продукции  
высокого  
качества,  
обеспечению  
оптимальных  
санитарно-  
гигиенических и  
бытовых условий,  
комфортных  
условий жизни,  
отдыха и т.д.)

*технологические*-  
сочетание  
эффективности  
процесса с  
себестоимостью и  
качеством  
продукции

*Конструктивные*-  
прочность,  
долговечность,  
надёжность и др.

*эстетические* -  
архитектурная  
выразительность  
внешнего облика  
зданий и  
интерьеров,  
тщательность и  
аккуратность  
выполнения  
строительно-  
монтажных и  
специальных  
работ, подбор  
источников  
освещения,  
санитарно-  
технического  
оборудования и т.д.

Рис. 9

Качество выполнения строительных процессов зависит от целого ряда факторов, основные из которых: невыполнение требований технических условий на производство работ, несоблюдение необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных процессов, недостаточный технический контроль за ходом строительства.

На качество строительной продукции также влияют: уровень квалификации строителей, своевременность и комплектность поставки, должная увязка действий генподрядчика и субподрядных организаций, уровень спланированности и организованности строительства, стимулирующая система оплаты труда и ряд других факторов.



Основная задача контроля качества состоит в предупреждении дефектов и брака в работе. Поэтому предпочтение следует отдавать не пассивному, а активному контролю, который заключается не только в определении соответствия показателей продукции нормативным требованиям, но и внесении изменений в технологические процессы производства на всех стадиях строительства; на стадиях разработки проектно-сметной документации, изготовления материалов и изделий, выполнения производственных процессов на рабочих местах.

*С позиции организации контроль качества подразделяется на*

*внутренний контроль* – качество строительной продукции определяется техническим персоналом стройки по результатам производственного контроля и оценивается в соответствии со специально разработанными регламентами и инструкциями. Результаты контроля должны фиксироваться в журналах работ.

*внешний контроль* – осуществляется государственными органами контроля и надзора (пожарный, санитарно-эпидемиологический и др.), а также проектной организацией и заказчиком.

В зависимости от применения средств контроля различают

разрушающий контроль (испытания в лаборатории контрольных образцов)

визуальный контроль и технический осмотр

измерительный контроль с помощью простейших измерительных приборов, геодезических инструментов, неразрушающими методами (за счет распространения в материале акустических волн и  $\gamma$ -лучей), а также непосредственным измерением напряжений, возникающих в конструкциях

регистрационный контроль, выполняемый путем анализа данных, зафиксированных в документах (сертификатах, журналах работ и т.п.). Применяется при недоступности объекта контроля (например, заделка анкера), а также нецелесообразности выполнения визуального или измерительного контроля и технического осмотра

Рис. 11

В зависимости от места и времени проведения контроля в технологическом процессе (стадия контроля) различают:

входной контроль — контроль поступающих материалов, изделий и т.п., а также технической документации. Контроль осуществляется преимущественно регистрационным методом (по сертификатам, накладным, и т.п.), а при необходимости — измерительным методом, службами предприятий-изготовителей, ИТР стройки и строительными лабораториями

операционный контроль — контроль, выполняемый ИТР в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. Осуществляется преимущественно измерительным методом или техническим осмотром. Результаты операционного контроля фиксируются в общих или специальных журналах работ

приёмочный контроль — контроль, выполняемый по завершении строительства объекта или его этапов, скрытых работ и других объектов контроля. По его результатам принимается документированное решение о пригодности объекта контроля к эксплуатации или выполнению последующих работ

Рис. 12

Отдельные ответственные конструкции по мере их готовности подлежат приёмке в процессе строительства с составлением акта промежуточной приёмки. В обязательном порядке производится, в частности, приёмка фундаментов под оборудование.

## *Список использованных источников*

1. СНиП 3.01.01-85 (с изм. 1 1987, 2 1995) Организация строительного производства.
2. Пособие для работников госархстройнадзора по осуществлению контроля за качеством строительномонтажных работ.
3. ГОСТ 16504.
4. СНиП 3.03.01-87.
5. СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве».
6. Теличенко В.И., Лapidус А.А., Терентьев О.М. Технология строительных процессов. Часть 1. М.; ВШ, 2002-392с.