

**ГАПОУ СО «Талицкий лесотехнический колледж им. Н.И.Кузнецова»**

**Специальность  
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»**

**Методическое пособие**

**по выполнению курсового проекта  
по дисциплине:**

**МДК.02.01 Организация технологических процессов при  
строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов**

**Талица**

## Содержание

Введение	4
Состав курсового проекта	5
Пояснения к выполнению проекта	
1 Исходные данные	6
2 Ведомость объемов работ	6
Правила подсчета объемов работ	
2.1 Подземная часть здания	7
2.2 Надземная часть	16
3 Выбор методов производства основных строительно-монтажных работ.	
3.1 Описание способов производства земляных работ	22
3.2 Выбор крана для возведения каркаса	22
3.3 Выбор механизмов для других видов работ	24
4 Расчет и разработка календарного графика	
4.1 Определение трудоемкости работ	25
4.2 Описание календарного графика	25
4.3 Описание графика движения рабочих	28
4.4 Расчет и описание графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов.	28
4.5 Описание графика работы основных машин и механизмов	28
4.6 Подсчет основных технико-экономических показателей	29
5 Проектирование стройгенплана	
5.1 Расчет площади складских площадок	30
5.2 Расчет и выбор временных зданий и сооружений	32
5.3 Расчет водоснабжения площадки	35
5.4 Расчет электроснабжения площадки	38
5.5 Описание стройгенплана	43
Алгоритм построения стройгенплана	55
6 Составление технологической карты	
6.1 Калькуляция трудозатрат	56
6.2 Описание процесса	56
7 Охрана труда и окружающей среды	57
Оформление графической части проекта	57
Заключение	58
Список использованных источников	59
Перечень рекомендуемых источников	59
Список рекомендуемых источников имеющихся в библиотеке колледжа	60
Подготовка к защите курсового проекта	61
Критерии оценки курсового проекта	61

## **Введение**

В целях повышения качества подготовки специалистов, в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта и учебным планом подготовки специалистов по специальности «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» надлежит выполнение курсового проекта по дисциплине «Технология и организация строительного производства».

Выполнение курсового проекта должно способствовать углубленному усвоению лекционного курса, практических учебных заданий и приобретению навыков в области решения практических задач. Курсовой проект является завершающей стадией обучения.

**Целью курсового проекта является систематизация знаний, закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении курса и выработки практических навыков, необходимых при разработке дипломного проекта.**

Курсовой проект выполняется на основе курсового проекта по дисциплине «Архитектура зданий» (сквозная задача).

### **Состав курсового проекта**

Курсовой проект включает в себя расчетную часть (пояснительную записку) и графическую часть.

Расчетная часть выполняется на листах формата А4.

Пояснительная записка выполняется на писчих листах формата А4. Объем пояснительной записки составляет в пределах 25-35 страниц писчей бумаги. Записка может быть написана почерком близким к шрифту или печататься. Цвет шрифта – черный. Рисунки и графики могут выполняться вручную в карандаше или писчей ручкой.

## Пояснительная записка

### Введение

1. Исходные данные для разработки ППР.
  2. Ведомость объемов работ.
  3. Выбор методов производства основных строительного-монтажных работ.
    - 3.1 Описание способов производства земляных работ
    - 3.2.Выбор крана для возведения каркаса
    - 3.3 Выбор механизмов для других видов работ
  4. Расчет и разработка календарного графика
    - 4.1 Определение трудоемкости работ
    - 4.2 Описание календарного графика
    - 4.3 Описание графика движения рабочих
    - 4.4 Расчет и описание графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов.
    - 4.5 Описание графика работы основных машин и механизмов.
    - 4.6 Подсчет основных технико-экономических показателей
  5. Проектирование стройгенплана
    - 5.1 Расчет площади складских площадок
    - 5.2 Расчет и выбор временных зданий и сооружений
    - 5.3 Расчет водоснабжения площадки
    - 5.4 Расчет электроснабжения площадки
    - 5.5 Описание стройгенплана
  6. Составление технологической карты
    - 6.1 Калькуляция трудозатрат
    - 6.2 Описание процесса
  7. Охрана труда и окружающей среды
- Заключение
- Список использованных источников.

## Пояснения к выполнению проекту

Во введении необходимо отразить направления развития отрасли и района строительства, место данного объекта в отрасли или районе, актуальность его возведения. Назначение ППР, цель и задачи проекта.

### 1. Исходные данные (берутся из задания).

### 2. Ведомость объемов работ включает в себя подсчёт объёмных работ.

Наименование работ или конструкций необходимо указывать полно и ясно с тем, чтобы правильно применять единичные расценки при составлении сметных документов.

Методология и порядок подсчёта объёмов работ должны соответствовать положениям, изложенным в нормативных источниках. Правила подсчета объемов основных СМР приведены в данном методическом пособии или в технической части соответствующего ГЭСНа.

Единицы измерения в подсчётах объёмах отдельных конструкций и видов работ производить по схемам, позволяющим наглядно представить ход расчётов, последовательность их производства и облегчающим проверку таких расчётов. Подсчёт работ производить в табличной форме.

Таблица 2.1 - Ведомость объёмов работ.

Виды работ	Формула подсчёта	Единицы измерения	Количество
1	2	3	4

Таблица подсчёта объёмов работ должна содержать краткое описание учитываемого вида работ или конструктивного элемента, ссылки на номера чертежей, на которых изображён данный конструктивный элемент и формулы подсчёта его объёма, площади или веса.

Для упрощения и облегчения работы рекомендуется:

- подсчёт по конструктивным элементам и видам работ вести в таком порядке, чтобы результаты ранее выполненных расчётов могли быть использованы для последующих этапов;
- для типовых и повторяющихся конструктивных элементов и частей зданий, а также для типовых и стандартных изделий иметь заранее составленные таблицы (вспомогательные) с необходимыми готовыми данными;
- максимально использовать в подсчёте объёмов работ имеющиеся в составе проекта спецификации на изделия и другие данные (жилая площадь, полезная площадь и т.д.)

Подсчёты объёмов строительно-монтажных работ по сооружению производят по следующим разделам:

### 2.1 Подземная часть здания.

- 2.1.1 Земляные работы
- 2.1.2 Фундаменты
- 2.1.3 Стены подвала и столбы
- 2.1.4 Перекрытия над подвалом
- 2.1.5 Гидроизоляция.
- 2.1.6 Перегородки в подвале
- 2.1.7 Пол в подвале

2.1.8 Оконные и дверные проемы

2.1.9 Внутренняя отделка

## **2.2 Надземная часть**

2.2.1 Каркас, стены, столбы

2.2.2 Перегородки

2.2.3 Перемычки

2.2.4 Перекрытия и покрытия

2.2.5 Лестницы

2.2.6 Полы

2.2.7 Крыша и кровля

2.2.8 Оконные и дверные проемы.

2.2.9 Внутренняя отделка.

2.2.10 Наружная отделка

2.2.11 Отмостка, крыльца.

## **2.3 Прочие строительные работы.**

### **Примечание**

Приведенный перечень работ является примерным.

## **Правила подсчета объемов работ.**

### **2.1 Подземная часть**

#### **2.1.1 Земляные работы**

Расчеты по определению земляных работ включают в себя:

- предварительную планировку поверхности;
- срезку растительного слоя;
- определение объемов котлована или траншей (разработка экскаватором и вручную);
- объем песчаной подсыпки (по необходимости);
- уплотнение грунта (по необходимости);
- обратную засыпку выемок (вручную, бульдозером или экскаватором).

При подсчете объема земляных работ, определяя размеры выемки, необходимо обращать внимание на вид фундамента (монолитный или сборный), наличие гидроизоляций (горизонтальной и вертикальной).

Следует помнить, что по условиям техники безопасности рытье траншей в грунтах естественной влажности может осуществляться без креплений (с вертикальными стенками):

- в насыпных, песчаных и гравелистых грунтах на глубину не более 1,25м;
- в глинистых грунтах на глубину 1,5м;
- в особо плотных грунтах на глубину до 2м.

Во всех остальных случаях разработка производится с откосами, уклон которых зависит от вида грунта, глубины выемки и определяется согласно СНиП.

Таблица 2.2 – Значение коэффициента естественного откоса «m».

Грунт	Глубина заложения		
	до 1,5м	1,5...3,0м	3...5,0м
Насыпной	0,67	1,0	1,25
Насыпной влажный (песчаный, гравелистый)	0,5	1,0	1,0
Глинистые			
супесь	0,25	0,67	0,85
суглинок	0	0,5	0,75
глина	0	0,25	0,5
Лессогрунт			
моренный	0	0,5	0,5
песчаный	0,25	0,57	0,75
суглинок	0,2	0,5	0,65
песок	0,5	1,0	1,0

Для облегчения подсчетов объемов земляных работ при разработке котлована необходимо вычертить его план в поперечном разрезе, нанеся необходимые оси, привязки, размеры, отметки, облегчающие подсчет объемов работ. При разработке траншеи достаточно вычертит поперечное сечение, зная длину по осям, определить ее объем.

Для определения объема грунта в разрыхленном состоянии используются коэффициенты приведенные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.3 – Коэффициент первоначального разрыхления ( $K_p$ )

Пески	1,08.....1,17
Суглинистые грунты	1,14.....1,28
Глинистые грунты	1,04.....1,09

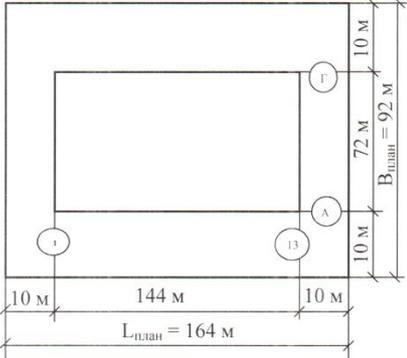
Таблица 2.4 – Коэффициент остаточного разрыхления ( $K_{op}$ )

Пески	1,01.....1,025
Суглинистые грунты	1,015...1,05
Глинистые грунты	1,04.....1,09

## Примеры расчетов к правилам подсчета объемов работ

### Пример1

Таблица 2.5 - Ведомость объёмов работ.

Виды работ	Формула подсчёта	Единицы измерения	Количество
1	2	3	4
<p>1.Предварительная (грубая) планировка поверхности грунта</p>	 <p style="text-align: center;"> <math>A_{\text{план}} = L_{\text{план}} * V_{\text{план}} = (144 + 20) * (72 + 20) = 164 * 92</math> </p>	$\text{м}^2$	15088
<p>2.Срезка растительного слоя (разработка грунта бульдозером)</p>	<p> <math>V_{\text{раз.}} = A_{\text{план.}} * \delta_{\text{раз.}}</math>,            где <math>A_{\text{план.}}</math> - площадь планировки, <math>\text{м}^2</math>;  <math>\delta_{\text{раз.}}</math> – толщина срезки, м.            Толщину срезки принимаем 0,15м  <math>V_{\text{раз.}} = 15088 * 0,15</math> </p>	$\text{м}^3$	2263,2

## Пример 2

- **Определение объема траншеи**

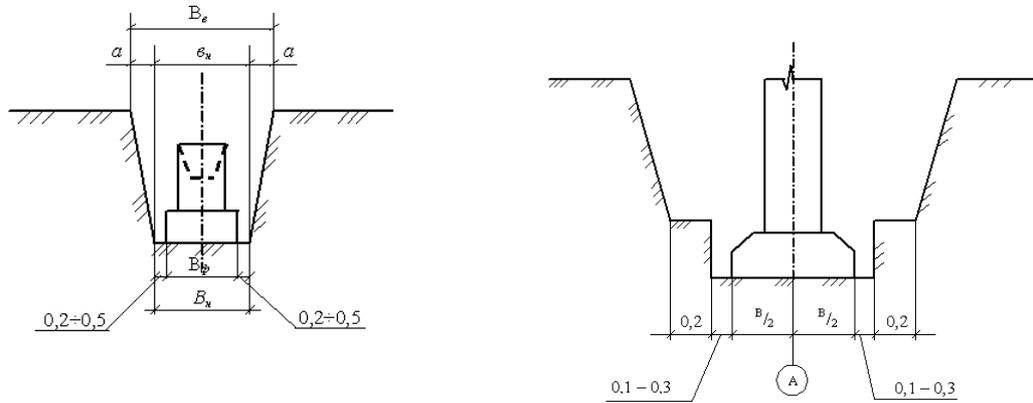
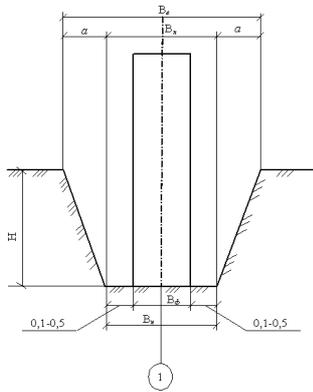


Рисунок 2.1 - Варианты расположение фундаментов в траншее



Продолжение рисунка 2.1 - Варианты расположение фундаментов в траншее

$$V_{\text{тр.}} = (B_{\text{г}} + B_{\text{н}})/2, \quad (1)$$

где  $V_{\text{тр.}}$  – объем траншеи,  $\text{м}^3$ ;  
 $B_{\text{н}}$  – ширина траншеи по низу, м;  
 $B_{\text{в}}$  – ширина траншеи по верху, м.

$$B_{\text{н}} = B_{\text{ф}} + 2 \cdot 0,5, \quad (2)$$

где  $B_{\text{ф}}$  – ширина подошвы фундамента, м.

$$B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2a, \quad (3)$$

$$a = 2Hm, \quad (4)$$

где  $a$  – величина заложения откоса, м;  
 $H$  – глубина траншеи, м;  
 $m$  – коэффициент естественного откоса (см. табл. 2.2).

- **Определение объема котлована**

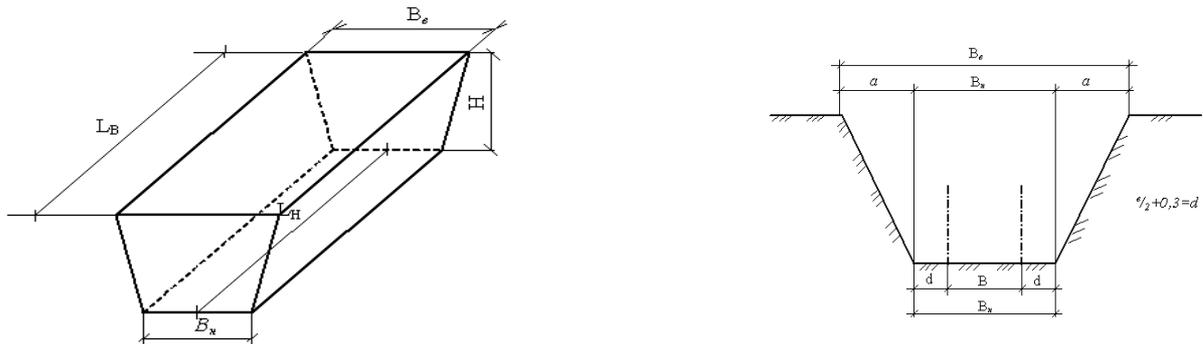


Рисунок 2.2 – Примеры котлованов

$$V_{\text{котл.}} = H/6[(2B_n + B_v)L_n + (2B_v + B_n)L_v], \quad (5)$$

где  $V_{\text{котл.}}$  - объем котлована,  $\text{м}^3$ ;  
 $H$  – глубина котлована, м;  
 $B_n$  – ширина котлована по низу, м;  
 $B_v$  – ширина котлована по верху, м;  
 $L_n$  – длина котлована по низу, м;  
 $L_v$  – длина котлована по верху, м.

$$B_n = B + 2B_{\phi 1} + 2 \cdot 0.5, \quad (6)$$

где  $B$  – расстояние между осями, м;  
 $B_{\phi 1}$  – привязка фундамента к оси (если привязки разные, то они суммируются по отдельности и не умножаются на 2), м.

Длина котлована по низу определяется аналогично ширине по формуле 6.

Ширина и длина котлована по верху определяются аналогично расчетам траншеи по формулам 3 и 4.

- **Определение объема съездной траншеи**

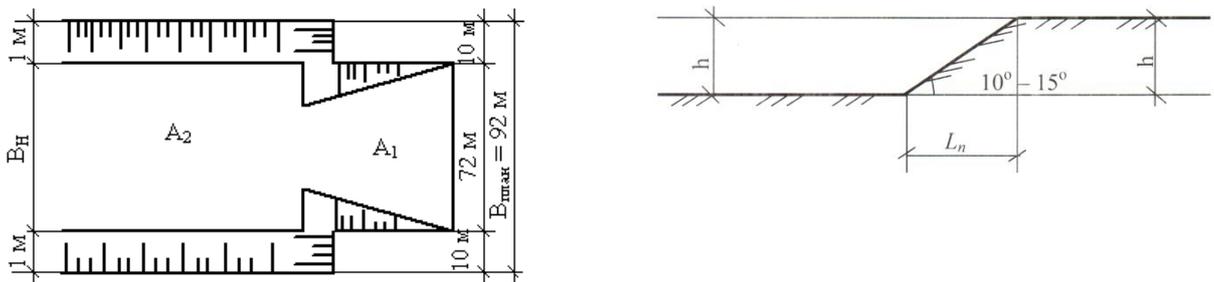


Рисунок 2.3 – Пример плана и разреза съездной траншеи

$$V_{\text{с.тр.}} = m' (b \cdot h^2 / 2 + h^3 / 3), \quad (7)$$

где  $V_{\text{с.тр.}}$  – объем съездной траншеи,  $\text{м}^3$ ;  
 $m'$  - коэффициент заложения откосов дна траншеи ( $m' = 1.25$ );  
 $b$  – ширина траншеи по дну (при одностороннем движении  $b=4\text{м}$ ), м;  
 $h$  – глубина котлована в месте примыкания траншеи. м.

- **Подчистка основания под фундамент** вручную принимается в размере 7% от объема разработки грунта экскаватором.

$$V_{\text{кот.вр.}} = V_{\text{кот}} * 0,07, \quad (8)$$

где  $V_{\text{кот.вр.}}$  – объем грунта разрабатываемого в котловане вручную,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{\text{кот}}$  - объем котлована,  $\text{м}^3$ .

$$V_{\text{тр.вр.}} = V_{\text{тр.}} * 0,07, \quad (9)$$

где  $V_{\text{тр.вр.}}$  - объем грунта разрабатываемого в траншее вручную,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{\text{тр.}}$  - объем траншеи,  $\text{м}^3$ .

- **Уплотнение грунта (по необходимости):**

- уплотнение дна котлована

$$A_{\text{котл.упл.}} = L_{\text{н}} * B_{\text{н}}, \quad (10)$$

где  $A_{\text{котл.упл.}}$  – площадь уплотнения,  $\text{м}^2$ ;  
 $L_{\text{н}}$ ,  $B_{\text{н}}$  – длина и ширина котлована по низу, м.

- уплотнение грунта под ленточный фундамент

$$A_{\text{упл.}} = B_{\text{ф}} * P, \quad (11)$$

где  $A_{\text{упл.}}$  – площадь уплотнения,  $\text{м}^2$ ;  
 $B_{\text{ф}}$  – ширина подошвы фундамента, м;  
 $P$  – периметр фундамента (сумма всех длин фундамента), м.

- уплотнение грунта под отдельно стоящий фундамент

$$A_{\text{упл.}} = B_{\text{ф}} * L_{\text{ф}} * n, \quad (12)$$

где  $L_{\text{ф}}$  – длина подошвы фундамента, м;  
 $n$  – количество однотипных фундаментов, шт.

- **Устройство песчаного основания (по необходимости),  $\text{м}^3$ :**  
Толщина песчаного основания (подсыпки) принимается 150мм.

$$\begin{aligned} V_{\text{кот.п.п.}} &= A_{\text{котл.упл.}} * 0,15, \\ V_{\text{тр.п.п.}} &= A_{\text{упл.}} * 0,15. \end{aligned} \quad (13)$$

- **Определении объемов работ по обратной засыпке выемок**

$$V_{\text{обр. зас.}} = (V_{\text{гр.}} - V_{\text{фунд.}} - V_{\text{п.п.}}) / K_{\text{о.р.}}, \quad (14)$$

где  $V_{\text{обр. зас.}}$  – объем обратной засыпки выемки,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{\text{гр.}}$  – объем выбранного грунта из котлована или траншеи,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{\text{фунд.}}$  – объем фундамента,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{\text{п.п.}}$  – объем песчаной подсыпки,  $\text{м}^3$ ;  
 $K_{\text{о.р.}}$  – коэффициент остаточного разрыхления (см. табл. 3.4).

Обратную засыпку производят вручную и механизировано (экскаватором или бульдозером).

- Определение обратной засыпки вручную.

Обратная засыпка вручную составляет 10-15% от общего объема обратной засыпки.

$$V_{\text{об.зас.вр.}} = V_{\text{обр. зас}} * (0,1 \dots 0,15), \quad (15)$$

где  $V_{\text{об.зас.вр}}$  – объем обратной засыпки вручную, м<sup>3</sup>.

- Определение обратной засыпки механизированным способом (экскаватором или бульдозером).

$$V_{\text{об.зас.мех.}} = V_{\text{обр. зас}} - V_{\text{об.зас.вр}} \quad (16)$$

### **2.1.2 Фундаменты**

Определение объема фундамента производят по архитектурно-строительным чертежам. Эскизы выполняются только в том случае, если данная конструкция недостаточно проработана в архитектурно-строительной части проекта. Объем сборных фундаментов подсчитывается в штуках с учетом весовой градации в соответствии с используемым сборником определения трудозатрат (ГЭСН, ЕНиР). Объем монолитных фундаментов, а также монолитных участков подсчитывается в кубических метрах (м<sup>3</sup>).

### **2.1.3 Стены подвала и столбы**

Объемы работ по устройству стен подвала и столбов в подвале определяются в зависимости от материала и конструкции стен и столбов. Если данные конструкции выполнены из кирпича или монолитного бетона, то определяется объем кирпичной кладки или бетона в кубических метрах. Если стены подвала выполнены из бетонных фундаментных блоков, то определение объемов работ аналогично предыдущему пункту (фундаменты).

### **2.1.4 Перекрытия над подвалом**

Количество плит перекрытия над подвалом считается в штуках в зависимости от площади плит и их конструкции (пустотные и ребристые). Размерная градация должна соответствовать используемым сборником определения трудозатрат (ГЭСН, ЕНиР)

### **2.1.5 Гидроизоляция**

Гидроизоляция фундаментов считается в квадратных метрах по площади изолируемой поверхности. При определении объемов горизонтальная и вертикальная гидроизоляции считаются отдельно.

### **2.1.6 Перегородки в подвале**

Объем работ по устройству перегородок определяется аналогично пункту 2.2.2.

### **2.1.7 Пол в подвале**

Объем работ по устройству полов определяется аналогично пункту 2.2.6.

### **2.1.8 Оконные и дверные проемы**

Объем работ по заполнению оконных и дверных проемов определяется аналогично пункту 2.2.8.

### **2.1.9 Внутренняя отделка**

Объем работ по устройству перегородок определяется аналогично пункту 2.2.9.

## 2.2 Надземная часть

### 2.2.1 Каркас, стены, столбы.

Если здание каркасное или с неполным каркасом, то все железобетонные и бетонные конструкции подсчитываются в штуках, каждый вид конструкции отдельно (например: колонны, ригели, прогоны, стеновые панели, стеновые блоки и т.д.).

Если здание выполнено из мелкоштучных элементов, то выполняется подсчет объемов работ в кубических метрах. Подсчет ведется аналогично определению объема кирпичной кладки.

#### Объем кирпичной кладки.

Объем кирпичной кладки считается отдельно для каждой разбивочной оси.

$$V_{\text{кирп. кл.}} = (A_{\text{кл.}} - A_{\text{пр.}}) \cdot \delta_{\text{ст.}}, \quad (17)$$

где  $V_{\text{кирп. кл.}}$  - объем кирпичной кладки, м<sup>3</sup>;  
 $A_{\text{кл.}}$  - площадь кирпичной кладки, м<sup>2</sup>;  
 $A_{\text{пр.}}$  - площадь проемов, м<sup>2</sup>;  
 $\delta_{\text{ст.}}$  - толщина стены, м.

- Площадь кирпичной кладки  $A_{\text{кл.}}$ :

$$A_{\text{кл.}} = L_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{ст.}}, \quad (18)$$

где  $L_{\text{ст.}}$  - длина стены с учетом привязок, м;  
 $H_{\text{ст.}}$  - высота стены, м.

Высота стены при подсчете кирпичной кладки определяется от обреза фундамента до верха кирпичной кладки.

$$A_{\text{пр.}} = V_{\text{пр.}} \cdot H_{\text{пр.}}, \quad (19)$$

где  $V_{\text{пр.}}$ ,  $H_{\text{пр.}}$  - ширина и высота проема по наружному обводу коробок, м.

При подсчете объема кирпичной кладки по торцевым стенам необходимо подсчитать объем кирпичной кладки фронтонов, что часто упускается, объем парапетов, пилястр. Кирпичные столбы должны быть подсчитаны отдельно и приплюсованы к общему объему кладки. При подсчете кирпичной кладки также необходимо вычитать из объемов объем всех конструкций выполненных их инородных материалов.

Наружные леса для кирпичной кладки подсчитываются в квадратных метрах (м<sup>2</sup>) их проекции на стену, подмости в квадратных метрах площади подмостей.

При определении объема работ по устройству каменных столбов расчет ведется в кубических метрах.

### 2.2.2 Перегородки

Объем работ по устройству перегородок зависит от конструкции самих перегородок. Крупноразмерные перегородки (перегораживающие комнату целиком, используются в панельных зданиях) считаются в штуках в зависимости от размеров. Размерные градации должны соответствовать используемым сборникам по определению трудозатрат (ГЭСН, ЕНиР). Площадь проемов при этом не высчитывается. Все мелкоштучные, а также гипроковые (гипсокартонные) перегородки считаются в квадратных метрах за вычетом проемов.

### **2.2.3 Перемычки**

Все перемычки весом до 0,3т считаются в штуках не зависимо от марки, конструкции. Перемычки весом более 0,3т подразделяются по весу (см. ГЭСН, ЕНиР).

### **2.2.4 Перекрытия и покрытия**

Количество плит перекрытия и покрытия считаются отдельно в штуках в зависимости от площади плит и их конструкции (пустотные и ребристые). Размерная градация должна соответствовать используемым сборником определения трудозатрат (ГЭСН, ЕНиР).

### **2.2.5 Лестницы**

Лестничные марши и лестничные площадки считаются в штуках не зависимо от конструкции. Градация производится только по весу, она должна соответствовать используемым сборником определения трудозатрат (ГЭСН, ЕНиР).

### **2.2.6 Полы**

При определении объемов работ по устройству полов должны учитываться все элементы, входящие в состав пола. Прослойка, входящая в конструкцию некоторых полов, отдельно не подсчитывается, т.к. входит в состав пола. Все основные слои полов считаются по площади ( $m^2$ ). Подстилающие слои считаются в объеме ( $m^3$ ).

Уплотнение грунта катками под полы считается за вычетом мест, занимаемых колоннами, выступающими фундаментами и т.д. по площади ( $m^2$ ).

Необходимо помнить, что перегородки в помещениях устанавливаются на бетонное основание (подстилающий слой) или плиты перекрытия и занимаемую ими площадь необходимо вычитать. К площадям полов прибавляются площади дверных и воротных проемов.

#### **Примеры**

Определение объемов работ по устройству оснований полов.

- Бетонные -  $V_{\text{бет. осно.}} = A_{\text{пола}} * \delta, m^3$ ,  
где  $\delta$  – толщина основания, м;
- Цементные, плитные -  $A_{\text{осн.}} = A_{\text{пола}}, m^2$ ;
- Лаги деревянные –  $A_{\text{лаг.}} = A_{\text{пола}}, m^2$ ;
- Гидроизоляция –  $A_{\text{гидр.}} = A_{\text{пола}}, m^2$ ;
- Тепло-звукоизоляция – плитная –  $A_{\text{т-з.из.}} = A_{\text{пола}}, m^2$   
- засыпная –  $A_{\text{т-з.из.}} = A_{\text{пола}} * \delta, m^3$ ,  
где  $\delta$  – толщина слоя засыпки, м.

### **2.2.7 Крыша и кровля**

Если здание имеет стропильную крышу, то объем древесины для стропил считается в кубических метрах и чаще всего берется из спецификации древесины выполненной на архитектурно-строительных чертежах.

При подсчете объемов кровельных работ необходимо учитывать угол наклона кровли, карнизные свесы и парапет. Длина ската крыши принимается от конька до крайней грани карниза. При подсчетах объемов покрытия кровли

- к длине ската добавляется 70мм на спуск кровли над карнизом,

- при устройстве парапета к габаритам кровли добавляется по 500мм для завода кровельного материала на парапет.  
Различные примыкания кровли к конструкциям здания отдельно не учитываются.

#### Упрощенный способ расчета площади кровли

$$A_{\text{кров.}} = A_{\text{гор.пр.кров.}} * K, \quad (20)$$

где  $A_{\text{кров}}$  – площадь кровли,  $\text{м}^2$ ;

$A_{\text{гор.пр.кров.}}$  - горизонтальной проекции кровли,  $\text{м}^2$ ;

$K$  - коэффициент уклона.

Таблица 2.6 – Значение коэффициента уклона «К»

Уклон	Коэффициент
1:12	1,01
1:10	1,014
1:8	1,02
1:6	1,054
1:5	1,077
1:4	1,118
1:3	1,20
1:2	1,41

При подсчете объемов следует помнить, что подсчет *пароизоляции* производится по изолируемой площади ( $\text{м}^2$ ).

Подсчет объема работ по устройству утеплителя производится в зависимости от вида утеплителя:

- плитный утеплитель,  
 $A_{\text{ут.пл.}} = A_{\text{гор.пр.}} * K, \text{ м}^2 \quad (21)$

- засыпной  
 $V_{\text{ут.зас.}} = A_{\text{гор.пр.}} * K * \delta_{\text{зас.}}, \text{ м}^3, \quad (22)$   
где  $\delta_{\text{зас.}}$  – толщина засыпки, м.

Подсчет объемов стяжки производится по площади ( $\text{м}^2$ ).

Все размеры для определения указанных выше объемов работ принимаются согласно архитектурно-строительных чертежей и пояснительной записки к ним.

### **2.2.8 Оконные и дверные проемы**

Площадь заполнения проемов считается по наружному обводу коробок ( $\text{м}^2$ ). Градация оконных проемов идет до  $2\text{м}^2$  и более  $2\text{м}^2$ , дверных – до  $3\text{м}^2$  и более  $3\text{м}^2$ . Заполнение проемов подразделяют в зависимости от материала стены: деревянные рубленные и нерубленные, или каменные стены. При подсчете объемов заполнения дверных проемов учитывают тип конструкции: стена и перегородка.

### **2.2.9 Внутренняя отделка.**

- **Остекление оконных проемов**

Площадь остекления оконных проемов считается по наружному обводу коробок ( $\text{м}^2$ ).

Площадь остекления дверных полотен считается по площади стекла ( $\text{м}^2$ ).

- **Оштукатуривание внутренних поверхностей**

Объем работ включает в себя определение площадей стен по отдельным помещениям, квартире, секции, этажу. В объем оштукатуривания включается объем работ по оштукатуриванию оконных и дверных откосов.

$$\text{Ашт.} = \text{Аповерх.} - \text{Апроем.} + \text{Аоткос.}, \quad (23)$$

где Ашт. – площадь оштукатуривания, м<sup>2</sup>;  
 Аповерх. – площадь вертикальной поверхности, м<sup>2</sup>;  
 Апроем. – площадь проемов, м<sup>2</sup>;  
 Аоткос. – площадь откосов, м<sup>2</sup>.

В объем работ необходимо включать все конструкции подлежащие оштукатуриванию (колонны, пилястры, столбы, потолки и т.д.)

### • **Малярные работы**

Объем работ по окраске поверхностей считается по площади (м<sup>2</sup>).

Все железобетонные конструкции до начала малярных работ должны быть подготовлены под окраску (потолки, бетонные перегородки, лестничные марши и площадки с обратной стороны и т.д.).

При определении объемов работ при окраске поверхностей стен водными составами (побелке) с проемностью менее 50% , площадь проемов из площади окраски (побелки) не вычитается. При других видах окраски площадь проемов необходимо вычесть.

Площади колонн, столбов, пилястр, дверных и оконных откосов необходимо включать в объем работ по окраске.

При окраске ребристых перекрытий следует применять коэффициент 1,6.

Объем работ по окраске стропильных ферм определяется вертикальной поверхностью с одной стороны без исключения промежутков между элементами ферм.

При определении объемов работ по масляной окраске деревянных оконных и дверных заполнений применяются переводные коэффициенты:

- для оконных проемов в каменных стенах жилых и общественных зданиях при двух переплетах: отдельных -2,8; спаренных – 2,5;
- в промышленных зданиях – 2,1;
- для глухих дверей с наличниками – 2,4;
- для глухих дверей без наличников – 2,7.

Площадь окраски полов принимается по площади покрытия пола. Окраска плинтусов составляет 10% от площади полов.

Объем работ по окраске металлических решеток исчисляется по площади их вертикальной проекции с коэффициентом 1,5.

### • **Обойные работы.**

Объем работ по оклеиванию поверхности обоями исчисляется по площади оклеиваемой поверхности за вычетом проемов (м<sup>2</sup>).

### • **Облицовка поверхности**

#### - **керамическая плитка**

Облицовка поверхности керамической плиткой при начальном строительстве производится по поверхностям стен без их оштукатуривания. Объем работ подсчитывается по площади облицовки (м<sup>2</sup>).

#### - **облицовка листами гипсокартона (гипрока)**

Объем работ считается по площади облицовки в квадратных метрах.

## 2.2.10 Наружная отделка

### • **Отделка наружных поверхностей (фасадов).**

Объем работ по оштукатуриванию, облицовке или обшивке наружных поверхностей определяется умножением периметра здания на его высоту за вычетом проемов.

$$\text{Ашт.} = \text{Аповерх.} - \text{Апроем}, \quad (24)$$

- **Отделка цоколя**

Отделка цоколя может быть выполнена фактурным оштукатуриванием, оштукатуриванием с последующей окраской, облицовкой природным камнем или керамическими, керамогранитными и др. плитками. Площадь отделки считается аналогично отделке наружных поверхностей.

### 2.2.11 Отмостка, крыльца.

- **Отмостка**

-устройство основания под отмостку -  $V_{\text{отм.}}$ , м<sup>3</sup>:

$$V_{\text{отм.}} = A_{\text{отм.}} * \delta, \quad (25)$$

где  $A_{\text{отм.}}$  - площадь отмостки, м<sup>2</sup>;

$\delta$  – толщина основания, м.

- покрытие отмостки -  $A_{\text{отм.}}$ , м<sup>2</sup>:

$$A_{\text{отм.}} = 2 * (L+B+2a) * a, \quad (26)$$

где  $L$  и  $B$  – размеры здания по наружному обмеру на уровне планировочной отметки (за вычетом размеров крылец), м;

$a$  – ширина отмостки, м.

## **3 Выбор методов производства основных строительно-монтажных работ.**

### **3.1 Описание способов производства земляных работ**

Выбираются экскаватор и бульдозер. Выписываются основные характеристики (если составляется технологическая карта на земляные работы, то основные характеристики выписываются на графический лист)

### **3.2 Выбор крана для возведения каркаса**

#### **Выбор грузозахватных приспособлений**

Таблица 3.1 – Таблица грузозахватных приспособлений

Наименование конструкции	Вес конструкции, Т	Вес стропы, Т	Общая грузоподъемность, Т	Высота стропы, $h_c$ , м	Марка стропы
	$K*Q_1$	$Q_2$	$Q_{\text{кр.}} = Q_1+Q_2$		

Примечание.

$K$  – коэффициент учитывающий увеличение массы элемента относительно расчетной и равен 1,07.

Таблица 3.1 заполняется с учетом использования спецификации бетонных и железобетонных изделий (КП «Архитектура зданий») и таблицы 3.2 «Такелажные приспособления».

Таблица 3.2 – Такелажные приспособления

Стропы двухветвевые							
Инвентарный номер	3129	1191	2787	2988	1099	143	1950
Грузоподъемность, т	2	3	5	8	10	15	23
Масса, т	0,01	0,03	0,04	0,07	0,1	0,15	0,18
Расчетная высота, м	1,5	2,7	2,6...5	2,6...5	1,7...5	7,5	6
Стропы четырехветвевые							
Инвентарный номер	1072	1094	1079	910М	1095	3311	1096
Грузоподъемность, т	3	5	7	10	15	18	20
Масса, т	0,03	0,05	0,1	0,13	0,2	0,3	0,3
Расчетная высота, м	1,2...3	3...6	4,2	3...8	3...8	4,5...6	3
Траверы универсальные							
Инвентарный номер	1059	2558	1085	3408	1986	1850	50627
Грузоподъемность, т	2	3	6	10	14	16	20
Масса, т	0,04	0,07	0,3	0,4	0,5	1,0	1,3
Расчетная высота, м	3	3	2,8	7,8	5	9,5	4,3

Выбор крана можно производить аналитическим и графическим способами.

• Аналитический расчет к выбору крана (самоходного и башенного)

1. Грузоподъемность крана ( $Q_{кр.}$ ) принимаем по таблице грузозахватных приспособлений. В расчет принимается максимальное значение.

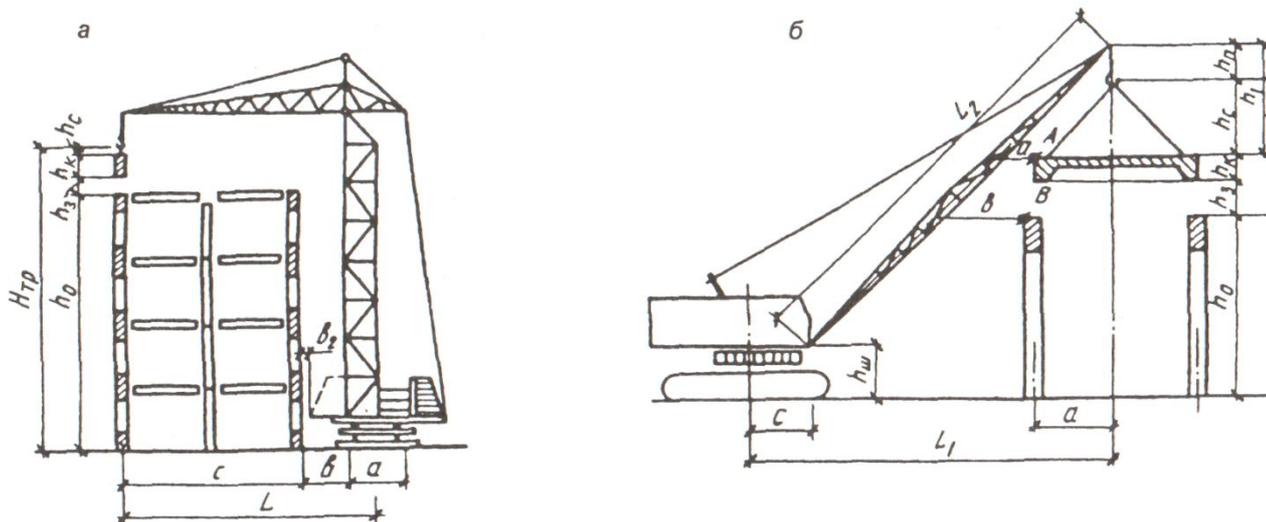


Рисунок 3.1 – Схемы определения требуемых параметров монтажных кранов  
а – башенного; б – стрелового.

2. Определение высоты подъема крюка (рис.3.1) -  $H_{кр.}$ , м:

$$H_{кр.} = h_0 + h_3 + h_k + h_c, \quad (27)$$

где  $h_0$  – высота от уровня стоянки крана до отметки монтажа, м;

$h_k$  – высота монтируемой конструкции, м;

$h_c$  – высота строповки, м (см. табл.3.1);

$h_3$  – монтажный запас, принимаем 0,5м

4. Определение вылета стрелы (рис.3.1)

- самоходного крана -  $L_{стр.}$ , м:

$$L_{стр.} = a/2 + 1 + c, \quad (28)$$

где  $a/2$  – половина монтируемой конструкции, м;

$1$  м – величина прохода,

$c$  – радиус хвостовой части крана, м (Рхв. ориентировочно принимается 3,9м).

- башенного крана -  $L_{стр.}$ , м:

$$L_{стр.} = a/2 + b + c, \quad (29)$$

Дальнейший выбор крана производится по справочной литературе.

- **Графический способ выбора крана**

При графическом способе рисунок 3.1 выполняется строго в масштабе. Данные высоты подъема крюка, вылета и длины стрелы измеряются после оформления чертежа и, в соответствии с принятым масштабом, определяется их цифровые значения.

Дальнейший выбор крана производится по справочной литературе, аналогично выбору при аналитическом расчете.

### 3.3 Выбор механизмов для других видов работ

В данном разделе подбираются передвижные малярные и штукатурные станции (агрегаты), сварочные агрегаты (трансформаторы), вибраторы, насосы и т.д. Обязательно указываются их марки и по возможности характеристики.

## 4 Расчет и разработка календарного графика

### 4.1 Определение трудоемкости работ

Основой для составления календарного графика является калькуляция трудозатрат. (табл. 4.2).

Трудоемкости неучтенных работ (транспортные, благоустройство и т.д.) принимаются условно в размере 10% от общей трудоемкости строительно-монтажных работ по проекту.

Нормы трудовых затрат на специальные работы принимаем по таблице в чел\*час на 100м<sup>3</sup> строительного объема (таб.4.1).

Таблица 4.1 – Трудозатраты на специальные виды работ

Работы	Виды зданий			
	жилые	промышленные	гражданские	сельскохозяйств.
1. Отопление и вентиляция	15	8	15	4
2.Электроснабжение	10	15	10	8
3.Водопровод и канализация	14	8	10	4
4. Газоснабжение	4	1	3	--
5.Слаботочные устройства	4	1	4	0,5

### 4.2 Описание календарного графика

Календарный график рекомендуется составлять в следующей последовательности:

- выбор рациональных методов производства работ с использованием строительных механизмов. При этом следует учитывать раздел 3;
- составлять график в технологической последовательности и в соответствии с перечнем работ ГЭСН;
- объемы работ принять из раздела 2, табл.2.1;
- трудоемкости работ взять из калькуляции трудозатрат (табл. 4.2).

При составлении календарного графика (правой части) необходимо учитывать:

- директивный срок строительства;
- технологическую последовательность выполнения работ;
- совмещение по времени выполнения различных видов работ с учетом ТБ;
- равномерную последовательность распределения рабочих по объекту в целом и по ведущим специальностям;
- необходимость соблюдения правил техники безопасности и охраны труда;
- обязательную двухсменную работу всех механизмов, принятых при производстве работ;
- непрерывность работы бригад.

При определении продолжительности отдельных видов работ подбирается бригада с учетом некоторого перевыполнения норм. В основу состава бригады закладывается состав

звена, указанного в ЕНиР. Срок продолжительности отдельных видов работ в графике обозначается чертой (можно одинарной при односменной работе, двойной при двухсменной), сверху которой указывается число рабочих в смену.

При составлении календарного графика на возведение промышленного одноэтажного здания с бытовыми помещениями в календарном плане можно выделить перечень работ по бытовой части здания. Одноименные работы обеих частей здания следует взаимно увязывать по времени выполнения, а также по использованию рабочих и механических средств, а в некоторых случаях и объединить их.

- **Особенности составления календарного графика в зимнее время**

В календарном графике следует предусмотреть подготовительные работы к зимнему периоду: защиту грунтов от промерзания, способы разработки мерзлых грунтов (см. СНиП), устройства для обогрева рабочих и т.д. При разработке мерзлых грунтов необходимо принять способ разработки, выбрать способ при бетонировании, учесть технологические перерывы при прогреве.

В календарном графике должны быть указаны необходимые условия выполнения отделочных работ в зимнее время (пуск в действие системы отопления, сушка штукатурки и т.д.).



### 4.3 Описание графика движения рабочих

В процессе составления графика необходимо следить за равномерным использованием рабочих. Для этого по мере составления графика работ под ним вычерчивается график движения рабочих, что позволяет в необходимых случаях корректировать сроки выполнения работ. Стремясь получить равномерный график движения рабочих в целом по объекту, не следует нарушать технологическую последовательность выполнения работ.

Если график движения рабочих по профессиям получился неудовлетворительным, следует исправить (оптимизировать) график производства работ, изменив сроки начала или окончания отдельных строительных процессов, при этом технологическая последовательность выполнения работ нарушаться не должна.

На графике проставляются значения соответствующие количеству рабочих на объекте в каждый отдельно взятый день, а также условными обозначениями выделяются рабочие по отдельным основным специальностям.

### 4.4 Расчет и описание графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов.

При проектировании календарного плана одновременно должен составляться график поставки необходимых конструкций и материалов. При этом учитывается запас сборных железобетонных и других конструкций на приобъектном складе не должен превышать 2-3х дневной потребности.

Таблица 4.4 – График поступления основных конструкций и материалов

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Наименование материалов	Ед. измер.	Кол-во	Суточ. расход	Запас в дн.	Полн. на эти дни
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Табл. 2.1 или 4.2	Т.2.1 или 4.2	Т.2.1 или 4.2	ГЭСН	ГЭСН	ГЭСН	Гр.6 разделить на продолжит. работ в днях по КГ	2-3	Гр.6 умно- жить на гр.8

Расчет и заполнение таблицы выполняется с учетом ведомости объемов работ и ГЭСН.

### 4.5 Описание графика работы основных машин и механизмов

Таблица 4.5 - График работы машин и механизмов.

Наименование работ	Наименование машин	Кол-во машин	Кол-во смен	Продолжит. работ (дн)	Мес. дни
Табл. 4.2	Табл. 4.2	Табл.4.2	Табл.4.3	Табл.4.3	Табл.4.3

#### 4.6 Подсчет основных технико-экономических показателей

- **Коэффициент неравномерности движения рабочих**

$$K_H = \frac{A_{max}}{A_{cp}} \leq 1,5 - 2,0, \quad (30)$$

где  $A_{max}$ . – максимальное количество рабочих в графике движения рабочих (п.4.3), чел;

$A_{cp}$ . – среднее количество рабочих, чел, (по формуле 24).

$$A_{cp} = \frac{\sum Q}{T}, \quad (31)$$

где  $\sum Q$  - трудоемкость, чел\*дн (гр.4 таблица 4.3);

$T$  - продолжительность строительства по календарному графику, дн.

- **Коэффициент сменности**

$$K_{cm} = \frac{\sum_{n=1}^k (t_n * a_n)}{\sum t_n} < 2, \quad (32)$$

где  $t_n$  – продолжительность выполнения вида работ, дн.,

$a_n$  – количество смен в сутки при выполнении указанных работ, см,

$\frac{\sum_{n=1}^k (t_n * a_n)}{\sum t_n}$  - сумма построчных произведений гр.7 и гр.8 таблицы 4.3, дн\*см

$\sum t_n$  - продолжительность работ по таблице 4.3 (сумма гр 7), дн.

- **Коэффициент совмещенности строительных процессов по времени**

$$K_{com.} = \frac{\sum t_n}{T}, \quad (33)$$

- **Коэффициент продолжительности**

$$K_{pr.} = \frac{T}{T_i} < 1, \quad (34)$$

где  $T_n$  – нормативный срок строительства, дн.

## 5 Проектирование стройгенплана

Расчет стройгенплана производится в пояснительной записке . проектирование стройгенплана осуществляется на формате А1. Исходными данными для проектирования являются:

- график производства работ (календарный график),
- графика движения рабочих,
- графика поступление на объект конструкций, изделий и материалов,
- графика работы основных машин и механизмов,
- генплан участка.

Стройгенплан проектируется на определенную стадию работ в соответствии с заданием на курсовое проектирование.

До начала проектирования на формате необходимо произвести следующие расчеты.

### 5.1 Расчет площади складских площадок

Исходными материалами для расчета являются календарный график строительства и поступление на объект конструкций, изделий и материалов. В расчет включают, в зависимости от стадии, только основные материалы, к которым относится железобетон по видам, кирпич, столярные изделия, щебень, песок, металл. Все расчеты производятся в табличной форме для каждого материала.

Таблица 5.1 – Расчет площади складов

Наименование материалов	Материалы на единицу измерения				Запас матер.в дн	Общий запас.Зап.	Склад			Коэффициент использования	Способ складирования
	Един. измер.	Общее кол-во	Суточн. расход	Кол. на 1 <sup>2</sup> q			Площадь, м <sup>2</sup>		Принятые размеры		
							Полез.	Общ.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кирпич	Тыс шт.	360	8	0,7	3	24	34,3	68,6	5*14	0,5	Откр.

Гр.4 - гр.3 деленная на продолжительность данной работы согласно календарному графику;

Гр.5 - заполняется на основании таблицы 5.2

Гр.7 – принимается в зависимости от удаленности объекта: для местных материалов 1-5 дней, для привозных 10-15 дней.

Гр.11 – коэффициент использования склада:

- при хранении в стеллажах 0,35 - 0,4 (арматура, металлические профильные трубы);
- при хранении в штабелях 0,4 – 0,6;
- при хранении в закромах 0,6 – 0,7 (алебастр, цемент);
- открытые склады 0,4 – 0,7 (кирпич, сборный железобетон, крупный лес).

Таблица 5.2 – Количество материалов на 1м<sup>2</sup>

Материалы	Единица измерения	Норма площади на единицу измерения, м <sup>2</sup>	Способ хранения
Асбестоцементные листы толщиной 5,5мм	м <sup>2</sup> /лист	125-200/100	Под навесом
Арматура	т	1,4...1,2	Закрытый
Балки бетонные и железобетонные	м <sup>3</sup>	0,3-0,5	Открытый
Блоки стеновые	м <sup>3</sup>	0,7-0,8	Открытый
Кирпич в клетках, пакетах и на поддонах	тыс. шт.	2,5	Открытый
Колонны, лестничные марши, площадки, сантехблоки	м <sup>3</sup>	2,0	Открытый
Опалубка	м <sup>2</sup>	0,1	Навес
Панели стеновые	м <sup>2</sup>	2,3	Открытый
Пенобетон, газобетон	м <sup>3</sup>	1,5-1,6	Открытый
Плиты перекрытия и покрытия	м <sup>3</sup>	1,0	Открытый
Фермы и балки	м <sup>3</sup>	2,8...4,0	Открытый
Фундаменты	м <sup>3</sup>	1,0...1,7	Открытый
Черепица кровельная	тыс. шт	200 -500	

**Определение полезной площади - Аполез, м<sup>2</sup>:**

$$\text{Аполез.} = Q_{\text{зан.}} / q , \quad (35)$$

где  $Q_{\text{зан.}}$  – запас материалов на складе;  
 $q$  – количество материалов на м<sup>2</sup> площади склада.

**Определение общей площади - Аобщ., м<sup>2</sup>:**

$$\text{Аобщ.} = \text{А пол.} / \beta , \quad (36)$$

где  $\beta$  - коэффициент использования склада (на проходы), который характеризуется отношением полезной площади склада к общей.

Коэффициент на проходы ( $\beta$ ) принимается:

- для закрытых складов 0,6 - 0,7;
- для навесов 0,5 - 0,6;
- для открытых складов лесоматериалов 0,4 – 0,5;
- для нерудных строительных материалов 0,6 – 0,7.

## 5.2 Расчет и выбор временных зданий и сооружений

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме путем:

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке, подлежащих сносу;
- размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или в возводимом здании (подвале, бытовых помещениях и т.д.);
- установки инвентарных передвижных (на колесах) временных зданий и сооружений;
- возведение временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

К *временным зданиям* на строительной площадке относятся производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно-бытовые помещения.

*Служебные здания:* контора управления, контора производителя работ и строительного мастера, табельно-проходная, диспетчерская, комната собраний.

*Санитарно-бытовые помещения:* гардеробные, душевые, кубовые, умывальные, помещения для обогрева рабочих, помещения для приема пищи (столовые. Буфеты). Здравпункты, туалеты, помещения для сушки спецодежды, помещения для стирки и ремонта рабочей одежды.

*Здания и сооружения:* производственные временные мастерские (ремонтно-механическая, столярно-плотническая и т.д.), бетонорастворные узлы, штукатурные и малярные станции, котельная, электростанция, насосная и другие.

Временные здания и сооружения могут быть инвентарными (многократного) и неинвентарными (однократного) использования.

Площадь временных зданий и сооружений определяется по максимальной численности работающих на объекте.

$$N_{\text{общ.}} = (N_{\text{макс.раб.}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ.}} + N_{\text{МОП}}) * K, \quad (37)$$

где  $N_{\text{общ.}}$  – общая численность работающих на стройплощадке, чел.;

$N_{\text{макс.раб.}}$  – общая численность рабочих на стройплощадке по графику движения рабочих (максимальное число), чел.;

$N_{\text{ИТР}}$  – численность инженерно-технических работников, чел.;

$N_{\text{служ.}}$  – численность служащих, чел.;

$N_{\text{МОП}}$  – численность младшего обслуживающего персонала и охраны, чел.;

$K$  – коэффициент учитывающий отпуска и болезни, принимается равным 1,05.

Определение всех составляющих формулы 30 осуществляется с помощью таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Соотношения категорий работающих

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Промышленное	83,9	11	3,6	1,5
Транспортное	83,3	9,1	6,2	1,4
Сельскохозяйственное	83,0	13,0	3,0	1,0
Жилищно-гражданское	85,0	8,0	5,0	2,0

Все последующие расчеты производятся в табличной форме в соответствии с примером таблица 5.4

Таблица 5.4 – Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Кол-во работающих	Кол-во пользующихся этим помещением	Площадь помещения в м <sup>2</sup>		Тип временно-го здания	Размеры здания, м
			на 1 работающего	общая		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Служебные</b>						
Контора	9	100	24на5чел.	43,2	Сборно-разборно, УСРЗ	12*3
Общее помещение	60	100	24 на 100чел 72 на 400..1000	14,4	тоже	12*3
Кабинет по охране труда	60	100	20 на 100чел.	12	Контейнер передвиж. УИЗ2Ставро-полец»	7*2,5
Диспетчерская	1	100	7	7	тоже	7*2,5
Проходная	-	-	-	6-9	Сборно-разборный	7*2,5
<b>Санитарно-бытовые</b>						
Гардеробная	60	70	Одинарный шкаф -0,9 Двойной-1	37,8	Контейнер передвиж. УИЗ2Ставро-полец»	7*2,5 2 конт.
Душевая	60	50	0,43	12,9	тоже	7*2,5
Умывальная	60	100	0,05	3	тоже	7*2,5

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7
Сушилка для спецодежды и спецобуви	51	100	0,2	10,2	тоже	7*2,5
Помещение для обогрева работающих, для защиты от солнечной радиации, для приема пищи и отдыха	60	70	1	42	Сборно-разборно, УСРЗ	12*3
Столовая	60	70	0,6	25,2	Сборно-разборно, УСРЗ	12*3
Медпункт (на 1 фельдшера)	---	----	20 на 200...300чел	20	тоже	12*3
Помещение для личной гигиены женщин (100чел.)	---	----	0,18на1чел 1на15...100	---	тоже	12*3
Сатураторная (обеспечение питьевой водой)	60	100	1устройство на 150чел	1шт.	-----	-----
Туалет	60	100	0,07 или очко 1 на 20женщин, 1 на 25...30мужчин	4,2	Панельная «Модуль»	2,4*2,8
<b>Производственные</b>						
Мастерские сан / технич.					Передвиж. Вагон	4,1*2,2
Мастерские эл / технич.					Тоже	4,1*2,2
Малярная станция					Тоже	8*2,8
Штукатурная станция					Тоже	4,5*2,5

Таблица 5.5 – Перечень инвентарных зданий, рекомендуемых для применения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м
Каркасно-панельная УСРЗ	Сборно-разборное металлическое	12*3; 18*3
То же, УИЗ	То же	12*6; 18*6
» «Ставрополец»	Контейнерное с ходовой частью, металлическое	7*2,5
» «Универсал»	Контейнерное, металлическое	6*3
» «Энергетик»	То же деревянное	6*3
Панельная «Модуль»	Сборно-разборное, деревянное	2,4*2,8
» «Днепр»	Контейнерное, металлическое	6*3
» «Лесник»	Контейнерное, деревянное	6*3
» «Контур»	Контейнерное, металлическое	12*3
» «Комфорт»	Контейнерное, металлическое	9*3

### 5.3 Расчет водоснабжения площадки

При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра водопровода, подающего воду на следующие нужды:

- производственные ( $Q_{пр.}$ )
- хозяйственно-бытовые ( $Q_{хоз.быт.}$ )
- душевые установки ( $Q_{душ.}$ )
- пожаротушение ( $Q_{пож.}$ )

По каждому виду нужд расчет ведется отдельно.

- Таблица 5.6 – Расчет потребности воды на производственные нужды (пример)

Потребители воды	Един. измер.	Кол-во в смену	Норма расхода воды на ед. изм. л/час	Общий расход воды в смену л/час	Месяцы		
					апрель	май	июнь и т.д.
1	2	3	4	5	6	7	8
Приготовление раствора	м <sup>3</sup>	15	300	4500	4500	4500	4500
Поливка кирпича	тыс. шт.	20	200	4000	4000	4000	4000
Уход за бетоном и т.д.	м <sup>3</sup>	72	100	7200	---	7200	7200
<b>ИТОГО</b>					8500	15700	15700

где графы 1,2,3 заполняются с использованием графика поступления основных конструкций и материалов (табл.4.4);  
 гр.4 принимается по таблице 5.7;  
 гр.5,6,7 – рассчитываются;  
 гр. 8 заполняется в соответствии с графой 7 и календарным графиком .

Таблица 5.7 – Норма расхода воды на производственные нужды

Виды строительно-монтажных работ	Единицы измерения	Ориентировочная норма, л	Длительность потребления, ч
Приготовление растворов	м <sup>3</sup>	190...275	8
Приготовление бетонов	м <sup>3</sup>	250	8
Поливка бетона	м <sup>3</sup>	750...1250	24
Штукатурка обычная при готовом растворе	м <sup>2</sup>	2...8	8
Малярные работы	м <sup>2</sup>	7...8	8
Увлажнение грунта при уплотнении	м <sup>3</sup>	150	8
Поливка уплотняемого щебня (гравия)	м <sup>3</sup>	4...10	8
Мойка машин	шт./сут.	400...700	-
Работа экскаватора	маш.*ч	10...15	8
Заправка экскаватора	1 маш.	80...120	8
Питание компрессора	1м <sup>3</sup> воздуха	5...10	8

Принимаем в расчет максимальное значение расхода воды на производственные нужды

$$Q_{пр.} = 15700 \text{ л/с}$$

Определение секундного расхода воды на производственные нужды -  $Q_{пр}$ , л/с:

$$Q_{пр.} = \frac{Q_{пр.}^{max} * K_{см}}{8 * 3600}, \quad (38)$$

где  $K_{см}$  – коэффициент неравномерности потребления воды в смену и равен 1,5.

- Расчет потребности воды на хозяйственно – бытовые нужды

$$Q_{хоз} = (\sum Q_{макс}^2 * k_2) / (t_2 * 3600), \quad (39)$$

где  $Q_{хоз}$  – секундный расход воды на хозяйственно – бытовые нужды, л/с;

$\sum Q_{макс}$  – максимальный расход воды в смену на хозяйственно – бытовые нужды, л/см;

$k_2$  - коэффициент неравномерности потребления, принимаемый по таблице 5.8  
 $t_2$  – число часов работы в смену, ч.

Таблица 5.8 – Нормы расхода воды на хозяйственно - бытовые нужды

Потребители воды	Един. измер.	Норма расхода воды л	Коэффициент неравномерности потребления $k_2$	Продолжительность потребления, ч $t_2$
Хозяйственно-питьевые нормы строительной площадки (без канализации)	Один работающий	10...15	3	8
То же с канализацией	То же	20...25	2	8
Душевые установки	То же	30...40	1	0,75

Подсчет ведется на каждого потребителя воды в соответствии с таблицей 5.8 в отдельности, аналогично расчету по формуле 32.

- Полная потребность в воде составит:

$$Q_{\text{общ.}} = 0,5 * (Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.быт.}} + Q_{\text{душ.}}) + Q_{\text{пож.}}, \quad (40)$$

где  $Q_{\text{общ.}}$  – общая потребность, л/час.

- Определение диаметра трубопровода для временного водопровода

$$D = \sqrt{4Q_{\text{общ.}} * 1000 / \pi v}, \quad (41)$$

где  $v$  – скорость воды:  $v = 1,5...2$  м/с при больших диаметрах и  $v = 0,7...1,2$  л/с для малых.

Для уменьшения диаметра временного водопровода рекомендуется пожарные гидранты устанавливать на постоянном водопроводе, а диаметры временного водопровода рассчитывать без учета пожаротушения.

Диаметр трубы временного водопровода подбирается по условному проходу (табл.5.9).

Если диаметр по расчету не соответствует ГОСТ, принимается труба ближайшего диаметра, имеющегося в ГОСТ.

Таблица 5.9 – Размеры стальных водопроводных труб, мм.

Условный проход	Наружный диаметр	Условный проход	Наружный диаметр
6	10,2	40	48,0
8	13,5	50	60,0
10	17,0	70	75,5
15	21,3	80	88,5
20	26,8	90	101,3
25	33,5	100	114,0
32	42,3		

## 5.4 Расчет электроснабжения площадки

Исходными данными для расчета являются:

- мощность всех установленных на площадке механизмов (краны, бетономешалки, сварочные аппараты и т.п.) –  $P_{пр.}$ ;
- характеристики технологических процессов, требующих затрат электроэнергии (электропрогрев бетона, грунта и т.д.) –  $P_{р.}$
- количество бытовых помещений и закрытых складских площадок согласно расчетам –  $P_{о.в.}$ ;
- затраты на освещение –  $P_{н.о.}$

**Расчет мощности -  $W_{общ.}$ , кВт:**

$$W_{общ.} = W_{пр.} + W_{о.в.} + W_{н.о.}, \quad (42)$$

Таблица 5.10 – Средние значения  $K_c$  и  $\cos\varphi$  для строительной площадки

Характеристика нагрузки	$K_c$	$\cos\varphi$
Экскаваторы с электрооборудованием	0,5	0,6
Растворные узлы	0,5	0,65
Краны – башенные, мостовые, козловые	0,3	0,5
Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Насосы, компрессоры, трансформаторы	0,7	0,8
Переносные механизмы	0,1	0,4
Трансформаторный прогрев бетоны	0,7	0,75
Наружное освещение	1,0	1,0
Внутреннее освещение (кроме складов)	0,8	1,0
Освещение складов	0,35	1,0
Установка электропрогрева	0,5	0,85
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65

**Мощность силовой установки для производственных нужд -  $W_{пр.}$ , кВт:**

$$W_{пр.} = \frac{\sum P_{пр.} * K_c}{\cos\varphi}, \quad (43)$$

где  $K_c$  – коэффициент спроса, принимается по таблице 5.7;  
 $\cos\varphi$  - коэффициент мощности, принимается по таблице 5.7;  
 $P_{пр.}$  – мощность каждого механизма, агрегата, кВт.

Таблиц 5.11 – Мощность электродвигателей, установленных на строительных машинах и инструментах

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
1	2	3
Башенные рельсовые краны	МБСТК-80/100	32,7
	МСК-90	32,7
	КБ -404	58
Башенные передвижные краны с подъемной стрелой	КБ-100	34
	КБ-160	58
	КБ-308	75
	КБ-405	58
	КБ-503	140

	КБ-504	182
	КБ-602	98
	КБ-674	137,2
	МСК-5-20	39,4
	МСК-5-30	39,4
	МСК-250	62,5
	МСК-400	125,5
Башенные приставные краны	КП-10	75,5
	КБ-676	124
	БК-180	75,5
	КБ-573	75,5
Автопогрузчик	Производительность $6\text{м}^3/\text{ч}$	7
Вибропогружатель	ВРП-15/60	60
	ВУ-1,6	150
	ВПП-2А	40
Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	5,6
Растворонасосы	СО-29В	2,2
	СО-30В	4
	СО-10А	7
Штукатурный агрегат	СО-48В	2,46
	СО-57Б	4,45
Штукатурная станция	СО-114А	30
	СП-4 «Киевлянка»	30,2
	СП-6	20
Малярная станция	СО-115	38
	СО-188	42
Площадочный вибратор	ИВ-91А	0,6
Виброрейка	СО-219	1,1
Глубинные вибраторы	С гибким валом ИВ-47В	0,75
	Навесные ИВ-114	1,5
	Ручные ВЭР-100	1,2
Компрессор	ПП-1,5	21
	ПКС-3,5	30
	ПКС-5	95
Сварочные аппараты переменного тока	СТЭ-24	54
	СТН-350	25
	ТД-300	20
	СТШ-500	32
	ТДП-1	12

Таблица 5.12 – Пример расчета мощности на производственные нужды.

Механизмы	Ед. изм.	Колич.	Установленная мощность электродвигателей, кВт	Общая мощность в кВт	Месяцы		
					май	июнь	июля
Башенный кран КБ-100	Шт.	1	40	40	40	40	40
Растворонасос СО-49Б	Шт.	1	4	4	4	4	----
Вибраторы ИВ-91	Шт.	3	0,6	1,8	----	1,8	1,8
Итого	----	----	----	45,8	44	45,8	41,8

$$W_{\text{пр.}} = \frac{P_{\text{баш.кр.}} * K_c}{\cos \varphi} + \frac{P_{\text{раств.}} * K_c}{\cos \varphi} + \frac{P_{\text{вибр.}} * K_c}{\cos \varphi}$$

**Мощность силовой установки для наружного освещения -  $W_{\text{н.о.}}$ , кВт**

$$W_{\text{н.о.}} = K_c * \Sigma P_{\text{н.о.}},$$

(44)

Таблица 5.13 – Мощность для наружного освещения

Наименования	Единица измерения	Мощность, кВт
Место производства работ		
- земляных	1000м <sup>2</sup>	0,5-0,8
- бетонных и железобетонных	1000м <sup>2</sup>	1,0-1,2
- каменных	1000м <sup>2</sup>	0,6-0,8
- свайных	1000м <sup>2</sup>	0,3
- монтажных сборных конструкций	1000м <sup>2</sup>	2,4
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	0,8-1,2
Конторы	100м <sup>2</sup>	1,0-1,5
Столовые	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Места для собраний, клубы	100м <sup>2</sup>	1,0-1,2
Бетонно – и растворосмесительные узлы	100м <sup>2</sup>	0,5
Арматурные мастерские	100м <sup>2</sup>	1,3
Деревообделочные мастерские	100м <sup>2</sup>	1,8
Механические мастерские	100м <sup>2</sup>	1,3
Внутрипостроечные дороги	1км	2,5
Охранное освещение	1км	1,5

Таблица 5.14 – Пример расчета мощностей наружного освещения

Потребители электроэнергии	Единицы измерен.	Количество	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Монтаж сборных конструкций	1000м <sup>2</sup>	1	2,4	2,4
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1,5	0,8-1,2	1,5
Внутрипостроечные дороги	км	0,616	2,0-2,5	1,2
Охранное освещение	км	0,706	1,0-1,5	1,0
Прожекторы	шт.	4	0,5	2,0
Итого	----	----	----	8,1

**Мощность силовой установки для внутреннего освещения -  $W_{в.о.}$ , кВт**

$$W_{в.о.} = K_c * \Sigma P_{н.о.}, \quad (45)$$

Таблица 5.15– Мощность сети внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Един.измер.	Нормы освещенности, кВт
Контора производителя работ	100м <sup>2</sup>	1,0-1,5
Гардероб с умывальной	100м <sup>2</sup>	1,0-1,5
Помещение для приема пищи	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Душевая	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Помещение для сушки одежды	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Помещение для обогрева рабочих	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Уборные	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Мастерские	100м <sup>2</sup>	1,3
Проходная	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0
Склады	100м <sup>2</sup>	0,8-1,0

Таблица 5.16 – Пример расчета мощностей внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Един. измер.	Количество	Нормы освещенности, кВт	Мощность, кВт
Контора производителя работ	100м <sup>2</sup>	0,20	1,0-1,5	0,3
Помещение для приема пищи	100м <sup>2</sup>	0,30	0,8-1,0	0,3
Помещение для сушки одежды	100м <sup>2</sup>	0,05	0,8-1,0	0,1
Помещение для обогрева рабочих	100м <sup>2</sup>	0,15	0,8-1,0	0,2
Уборные	100м <sup>2</sup>	0,06	0,8-1,0	0,1
Итого	----	----	-----	1,0

#### Выбор трансформатора

После определения  $W_{общ.}$  определяется  $W_{треб.}$ , кВт:

$$W_{треб.} = W_{общ.} * 1,1, \quad (46)$$

По  $W_{треб.}$  выбираем трансформатор по таблице 5.17.

Таблица 5.17 – Характеристика комплектных трансформаторных подстанций и передвижных электростанций

Наименование (тип)	Мощность, кВт*А	Размеры, м
Трансформаторные подстанции		
СКТП -1СО-10/6/0,4	20...100	3,05 * 1,55
СКТП – 180-10/6/0,4	180	2,73 * 2,0
ЖТП - 560	560	3,40 * 2,27
СКТП - 750	750	3,40 * 2,27
Передвижные подстанции		
ЖЭС – 30	30	2,51 * 1,03
ЖЭС– 60	60	3,10 * 1,09
АД – 75 - Т/400	94	5,90 * 2,30
ПЭС – 100	160	6,10 * 2,30
У – 14	350	4,38 * 1,50
ДГУ - 330	415	5,21 * 1,68

## 5.5 Описание стройгенплана

Описание стройгенплана включает в себя описание:

- мест стоянок крана,
- складских площадок,
- временных дорог,
- расположения бытовых помещений,
- временных коммуникаций,
- обеспечение пожарной безопасности,
- освещение площадки, расположение забора,
- габариты строительной площадки.

### Проектирование стройгенплана на ватмане

## 1) Расположение кранов на стройплощадке

При проектировании стройгенплана необходимо руководствоваться следующими рекомендациями.

На чертеже стройгенплана должны быть нанесены:

- строящиеся и существующие здания и сооружения,
- временные и постоянные дороги, подъезды,
- пути башенных и стреловых кранов,
- механизированные установки, с
- кладские открытые и закрытые площадки,
- площадки для приема раствора и бетона,
- площадки укрупнительной сборки,
- временные здания и сооружения, бытовые помещения,
- постоянные и временные инженерные коммуникации,
- прожекторы для освещения площадки,
- пожарные гидранты,
- места расположения щитов с пожарным инвентарем,
- площадки для отдыха,
- ограждения с указанием мест въезда и выезда,
- границы опасных зон, откосы котлованов и траншей,
- входы в здания,
- спуски в котлованы и траншеи.

Основой для проектирования стройгенплана является генеральный план участка. Проектирование начинается с нанесения существующих и проектируемых зданий и сооружений, существующих инженерных коммуникаций и постоянных дорог, затем привязываются краны и наносятся границы опасных зон.

### **Привязку башенных кранов осуществляют следующим способом:**

1. Для башенных кранов рядом с проектируемым зданием, в соответствии с привязкой наносят ось пути крана.
2. Затем раствором циркуля из самых удаленных точек здания радиусом. Равным рабочему вылету стрелы крана делаются засечки на линии оси, точки засечек означают крайние стоянки крана.
3. Из точек крайних стоянок крана раствором циркуля. Равным рабочему вылету стрелы крана. Очерчивают дугу. Которая будет зоной работы крана. Те же операции выполняют с другой крайней стоянки крана. Полученные дуги соединяют прямыми линиями. Полученная зона будет зоной работы крана.
4. Зоной перемещения груза называют пространство, в пределах которого возможно падение груза.
5. Указанные зоны наносят на чертеж и отмечают флажками.

### **Расположение башенного крана**

Ось подкрановых путей от выступающей части здания  $L_{\min}$ , м:

$$L_{\min} = R_{з.г} + d, \quad (47)$$

где  $R_{з.г}$  - задний габарит крана (радиус поворота платформы), м;  
 $d \geq 0,7$  м

На высоте двух метров (длина подкранового пути) -  $L_{п.п.}$ , м:

$$L_{п.п.} = N_{кр.} + k.c. + 2l_{т.п.} + 2l_{туп.}, \quad (48)$$

где  $N_{кр.}$  – база крана, определяется по справочнику, м;

$l_{к.с.}$  – расстояние между крайними стоянками, определяется графически в зависимости от габаритов здания, максимального и минимального вылетов крюка при максимальном весе конструкции, м;

$l_{т.п.}$  – длина тормозного пути, принимается 1,5м;

$l_{туп.}$  – расстояние от конца рельса до тупика, принимается 0,5м.

Расчетную длину подкрановых путей при необходимости увеличивают с учетом кратности длины полузвена 6,25м.

*Рабочая зона (Rр.з.)* – окружность, радиус которой равен вылету стрелы для монтажа (перемещения) груза в самую удаленную точку. Берется из характеристики крана.

*Опасная зона* рассчитывается -  $R_{о.з.}$ , м:

$$R_{о.з.} = l_{маx} + l + l_{без.}, \quad (49)$$

где  $l_{маx}$  – максимальный вылет стрелы, м;

$l$  – длина наибольшего перемещения груза, м;

$l_{без.}$  – дополнительное безопасное расстояние перемещения при высоте по СНиП, м.

При высоте возможного падения до 20м отлет принимается 7м,

от 20 до 70м - 10м

от 70 до 450м - 30м

Опасная зона поворотной платформы -  $R_{о.п.п.}$ , м:

$$R_{о.п.п.} = 2(R_{пов.} + l_6), \quad (50)$$

Зону обозначают пунктирной линией.

Порядок вычерчивания на формате:

- Ход крана
- Подкрановые пути (Лп.п.)
- Крайние стоянки ( $l_{к.с.}$ )
- Рабочая зона (Rр.з.)
- Опасная зона (Rо.з.)

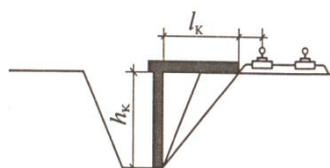
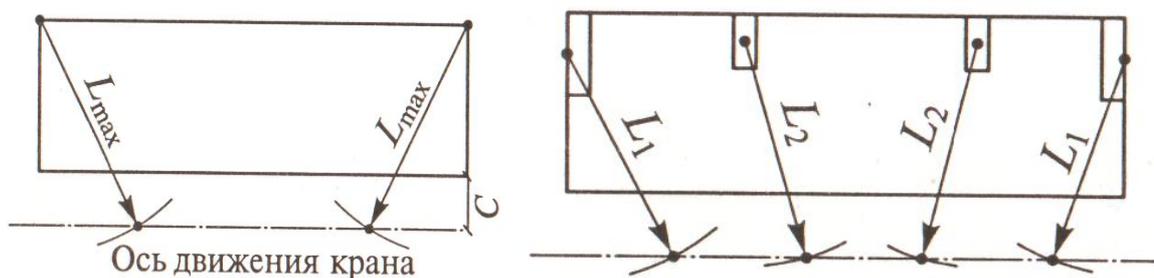


Рисунок 5.1 - Поперечная привязка подкрановых путей к откосу выемки



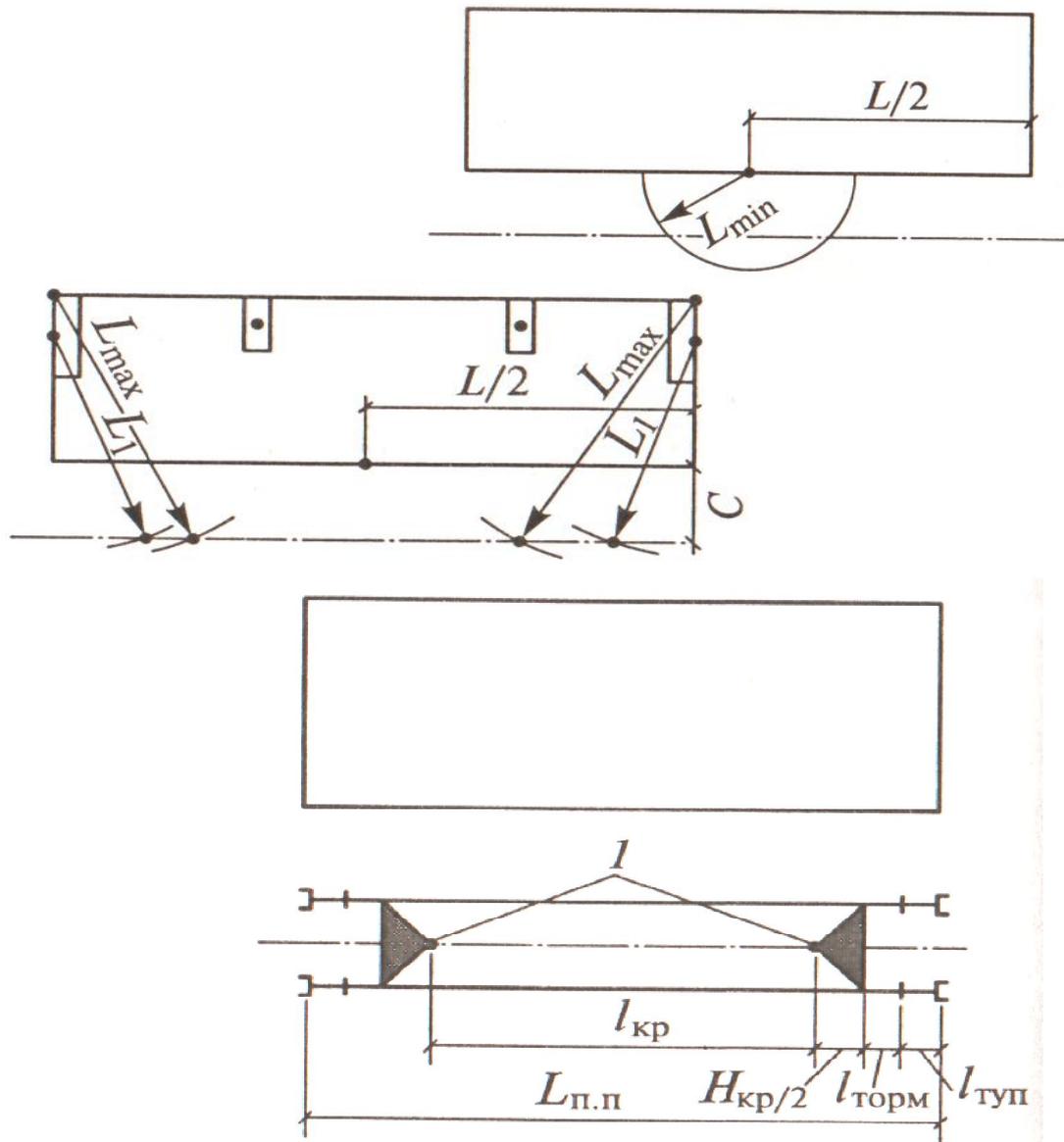
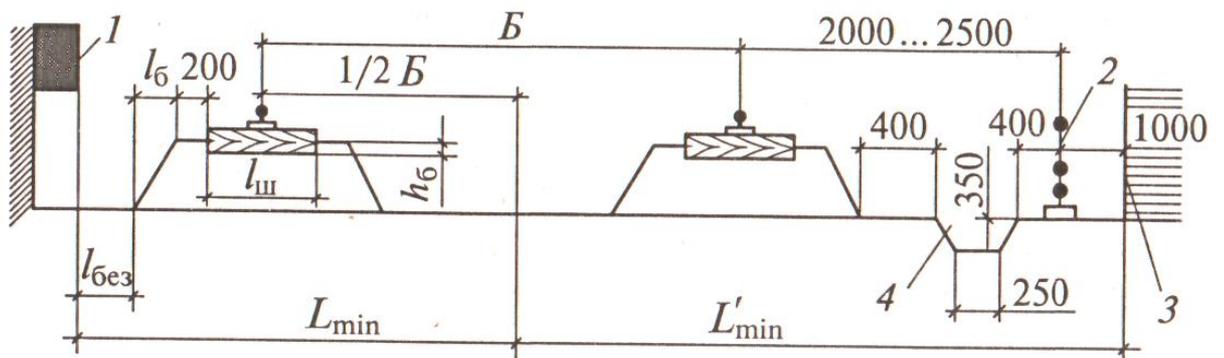


Рисунок 5.2 - Примеры установки башенного крана на стройплощадке.  
Продольная привязка.



Поперечная привязка крана

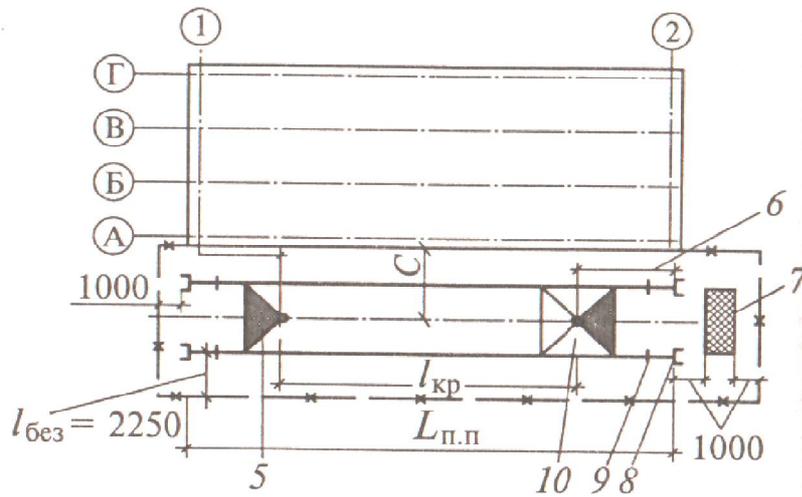


Рисунок 5.3 - Привязка башенного крана

1 – здание; 2 – ограждение; 3 – зона склада; 4 – канава.  
 5 – крайние стоянки крана; 6 - привязка крайней стоянки к оси здания;  
 7 – контрольный груз; 8 – конец рельса; 9 – место установки тупика  
 10 – база крана.

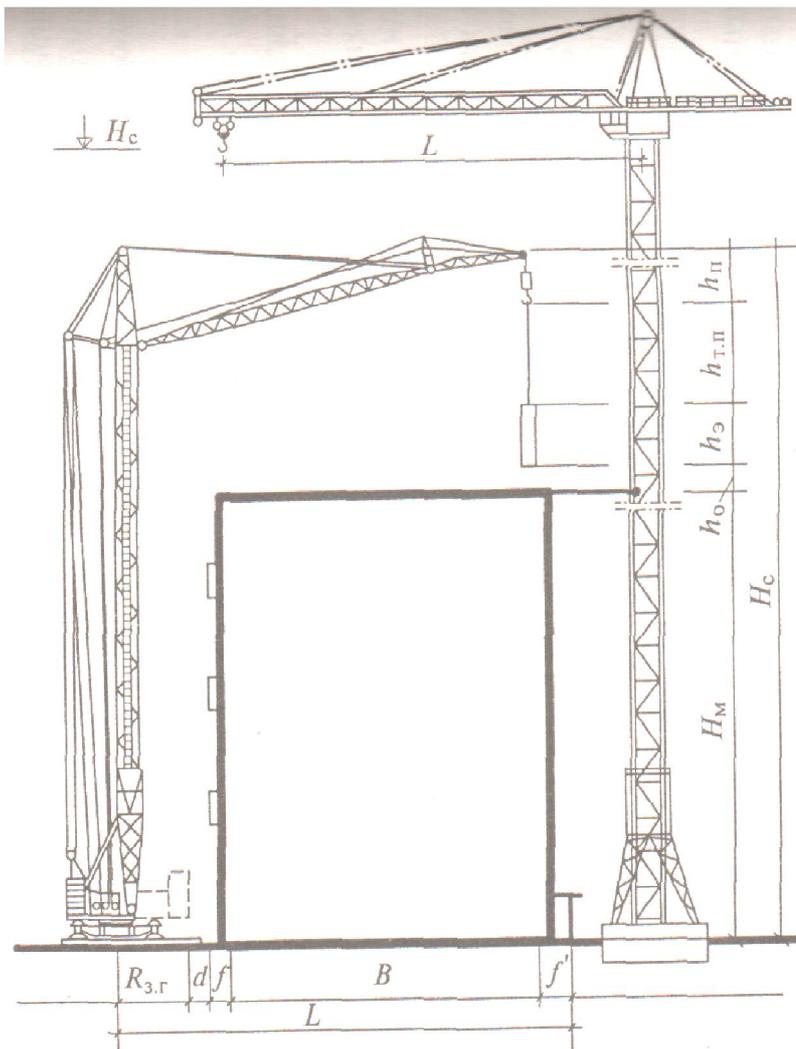


Рисунок 5.4 - Пример расположения башенных кранов

### Привязку стреловых кранов осуществляют следующим способом:

1. В зависимости от схемы монтажа здания наносят на чертеж ось пути движения крана, минимальное расстояние до крана равно:  $R_{\text{оз.хв.}} = (R_{\text{хв.}} + 1\text{м})$ .
2. Раствором циркуля, равным рабочему вылету стрелы (вылету монтажа) крана делаются засечки, определяющие положение крайних стоянок крана.
3. Из этих точек рабочим радиусом проводим дуги. Это будет зона работы крана.
4. Величина зоны перемещения груза равняется половине самого длинного груза, она отмеряется от границы зоны работы крана и обозначается на чертеже аналогично зоне башенного крана.
5. Рабочая зона и опасная зона самоходного крана определяются и показываются аналогично башенному крану.

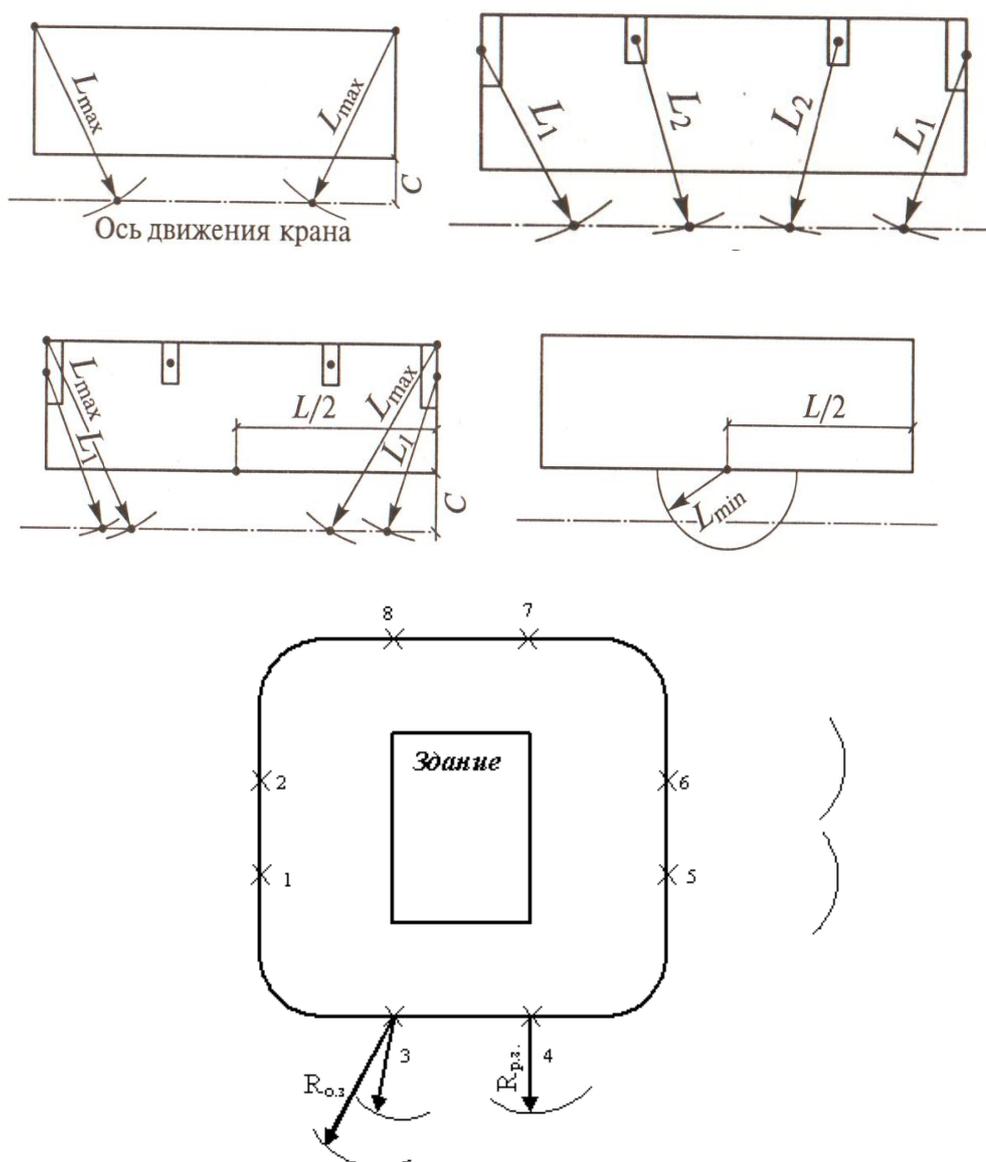


Рисунок 5.5 – Привязка самоходного крана

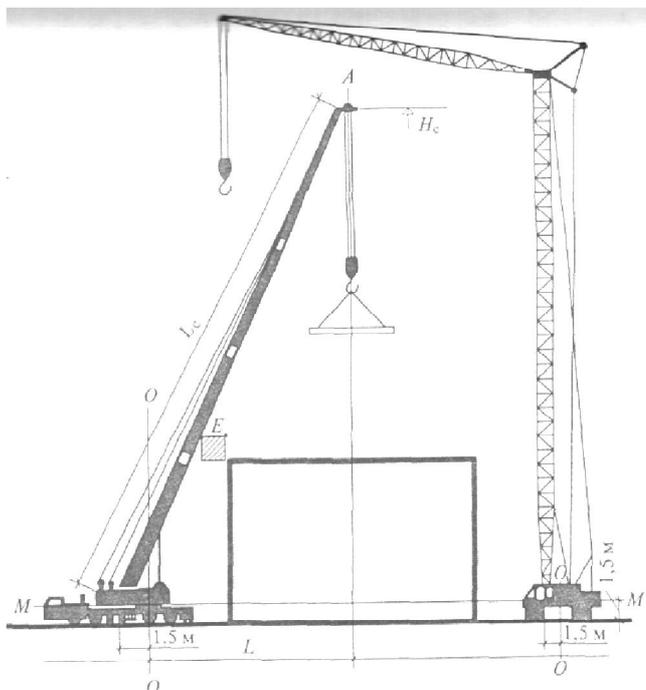


Рисунок 5.6 - Пример расположения самоходных кранов

## 2). Проектирование дорог

Для транспортирования конструкций и материалов необходимо в максимальной степени использовать постоянные дороги. Временные вне - и внутри площадочные дороги следует предусмотреть при невозможности использования постоянных дорог. Временные дороги строят одновременно с постоянными, формируя единую транспортную сеть.

При трассировке дорог должны выдерживаться указанные ниже расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 0,5-1м
- между дорогой и подкрановыми путями – 6,5-12,5м
- между дорогой и осью железнодорожных путей – 3,75м
- между дорогой и забором – не менее 2м.

Кроме того, нужно соблюдать следующие требования:

- ширина временных дорог при одностороннем движении должна быть 3-4м, при двухстороннем – 5-8м;
- радиус закругления внутриплощадочных дорог принимается в зависимости от вида транспортных средств и габаритов перевозимых грузов в пределах 12-30м, при минимальном радиусе закругления ширина проезда – 3,5м – недостаточна для движения автомобильных поездов и ее надо расширить до 5м;

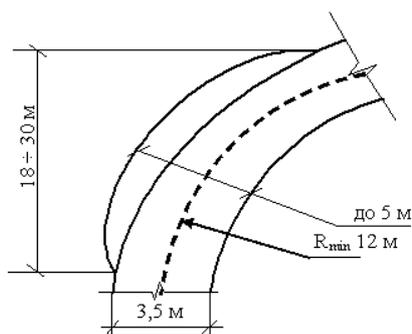


Рисунок 5.7 – Радиус скругления и уширения дороги

- при одностороннем движении между дорогой и складами нужно оставлять полосы шириной не менее 3м для стоянки транспорта под разгрузкой;
- дороги целесообразно делать кольцевыми, а при необходимости тупиков следует предусматривать для разворота машин площадки размером не менее 12\*12м;
- при монтаже непосредственно с транспортных средств (с колес) нецелесообразно внутриплощадочные дороги располагать вне зоны действия крана, а для разгрузки расширять дорогу в зоне его действия.

### **3) Расположение складов**

Расположение строительного хозяйства на площадке должно обеспечивать:

- кратчайшие пути перемещения материалов при минимальном количестве перегрузок;
- наименьшую протяженность и экономичность сооружения при эксплуатации временных сетей водо – электро – теплоснабжения;
- возможность применения прогрессивных методов строительства, комплексной механизации, поточности работ, укрупнительной сборки и т.д.;
- бытовые нужды персонала строительства.

Крытые склады располагают у границы зоны действия крана, а открытые – внутри этой зоны. Материалы, требующиеся в большом количестве, распределяют равномерно по всему фронту работ параллельно пути движения крана. При этом потребная площадь склада по ведомости расчета должна соответствовать сумме принятых площадей при их размещении на стройгенплане (см. табл. 5.1).

Площадки для складирования строительных конструкций располагаются в зоне действия кранов с учетом технологической последовательности монтажа. Размеры площадок принимают соответственно габаритам конструкций с учетом проходов. Граница открытых складов должна проходить не менее чем на 0,5м от края дороги. Прием раствора и бетона необходимо предусматривать в зоне действия крана в одном или нескольких местах по фронту работ. Оборудование для приема раствора и бетона устанавливают на расширенной части дороги.

### **4) Размещение бытовых зданий и помещений**

Бытовые здания и помещения должны находиться на расстоянии не менее 50м от объекта выделяющего пыль, грязь, пар. Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных должно быть не более 500м, до уборных не более 100м, до помещений общественного питания – не более 500м. до помещений для обогрева работающих – не более 150м.

Площадки для отдыха, места для курения, укрытия от атмосферных осадков должны предусматриваться по количеству работающих в наиболее многочисленной смене.

### **5) Размещение временных зданий и сооружений**

При размещении административно – бытовых и производственных зданий и сооружений надо руководствоваться следующими правилами:

- бытовые сооружения размещать вблизи входов на строительную площадку;
- размещение бытовых помещений должно исключать нарушение правил техники безопасности, и не должно производиться в опасной зоне крана;
- административно-бытовые и производственные здания должны располагаться с соблюдением пожарных разрывов не менее 5м.

При проектировании стройгенплана необходимо предусматривать временные здания производственного назначения как для собственных нужд самого строительства, так и для субподрядных организаций.

#### **6) Расположение временных инженерных коммуникаций**

Временные сети водопровода, канализации, электроснабжения располагают на свободной территории строительной площадки. Временный водопровод заглубляют. Место его подключения к постоянному водопроводу выполняется согласно условному обозначению. Там же устанавливается водомерный узел.

Протяженность временной канализации должна быть минимальной, поэтому канализационные временные сооружения нужно располагать как можно ближе к постоянной канализационной сети.

При подключении временных сетей электроснабжения к постоянным необходимо предусматривать трансформаторную подстанцию с пунктом учета. Распределительные щиты размещаются в местах подключения электродвигателей, сварочных трансформаторов и прочего оборудования.

Наружное освещение устанавливается на деревянных опорах через 30-40м по периметру строительной площадки вне зоны действия кранов. Рабочие места освещаются переносными осветительными мачтами. В углах строительной площадки устанавливаются прожекторы, которые должны создавать достаточную освещенность складов, проездов и рабочих мест.

Пожарные гидранты располагают через 300м на постоянном водопроводе, укладываемом в начальный период строительства. К гидрантам устанавливается проезд, удаление их от дороги должно быть не менее 2м. В наиболее опасных в пожарном отношении местах оборудуют специальные щиты с противопожарным инвентарем.

Площадки для отдыха работающих и места для курения предусматривают вблизи бытовых помещений. Питьевые фонтанчики или сатураторы размещают в проходах. Водоразборные краны устанавливают на временном водопроводе в местах потребления воды, обычно вблизи мест приема раствора и бетонной смеси, поливки кирпича и др.

#### **7) Ограждение строительной площадки**

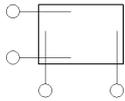
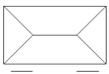
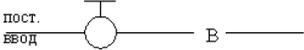
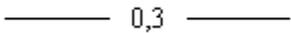
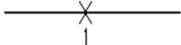
Строительная площадка ограждается по периметру на расстоянии не менее 2м от края проезжей части дороги, временных зданий и сооружений, складов.

Ограждение может быть временным или постоянным. В нем устанавливаются ворота с надписями «въезд» и «выезд».

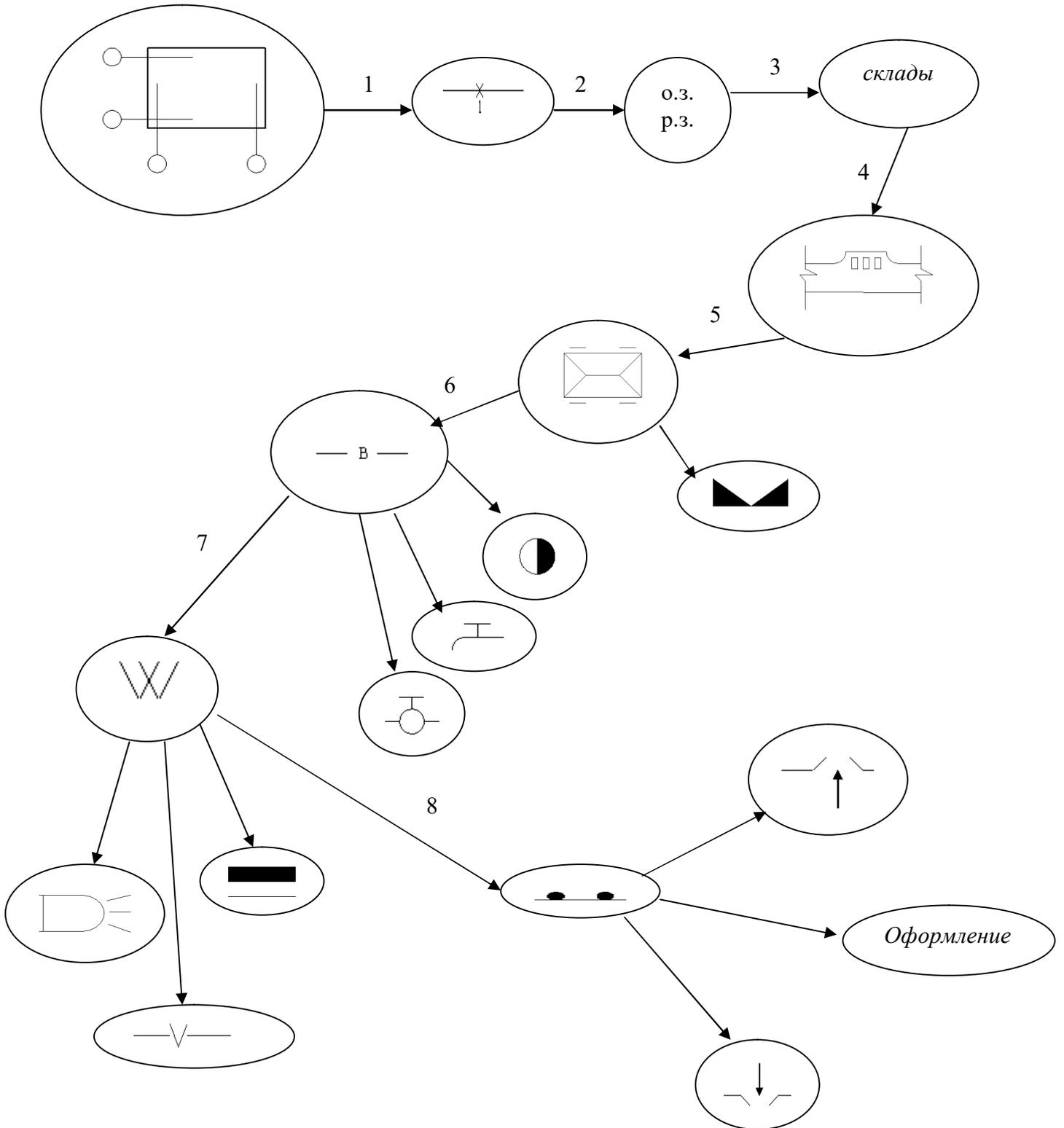
Кроме общего ограждения строительной площадки, ограждается и также опасная зона. Размеры опасной зоны зависят от высоты, на которой ведутся работы, и от вылета стрелы крана. На стройгенплане показываются пути движения рабочих и проходы в здание через зону, оборудованными настилами.

Вычерчивание стройгенплана осуществляется на листе с учетом условных обозначений.

Таблица 5.18 - Условные обозначения к стройгенплану.

	Проектируемое наземное здание с указанием отмостки и количества этажей
	Временное передвижное здание
	Временный хозяйственно-питьевой водопровод
	Подключение водопровода к действующей сети
	Пожарный гидрант
	Временная электросиловая линия
	Временная линия освещения
	Силовой шкаф
	Трансформаторная подстанция
	Прожектор
	Пожарный щит
	Место приема раствора и бетонной смеси
	Ограждение территории
	Ограждение опасной зоны
	Ход крана, стоянки

**АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ СТРОЙГЕНПЛАНА  
(с использованием условных обозначений).**



## 6 Составлении технологической карты

### 6.1 Калькуляция трудозатрат

Исходными данными для составления калькуляции является перечень работ и объемы, рассчитанные на основании рабочих чертежей. Описание работ и единицы измерения должны соответствовать ЕНиР. Калькуляция выполняется в табличной форме (см. табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Калькуляция трудозатрат

Обоснование	Наименование работ	Разряд рабочих	Един. измер.	Объем	Трудозатраты чел*час		Затраты машинного времени маш*час	
					на ед. измер.	на весь объем	на ед. измер.	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Графы 2 и 5 заполняются на основании рабочих чертежей, ЕНиР.

Графа 1 – указывает параграф ЕНиР, номер таблицы, пункт.

Графа 3 – берется по ЕНиР в соответствии с выполняемой работой.

Графа 4,6, 8 – принимаются по ЕНиР.

Графа 7 – подсчитывается (гр.5 \* гр.6).

Графа 9 – подсчитывается (гр.5 \* гр.8).

На основании выполненных расчетов составляется почасовой график ведения работ.

### 6.2 Описание процесса

Описание процесса и контроль качества выполненных работ выполняется по каждой операции в отдельности, в т.ч. и в зимнее время.

Решения по технике безопасности разрабатываются по данному виду работ на чертеже технологической карты и в пояснительной записке на основании действующих СНиП.

Вопросы по технике безопасности можно описать полностью в разделе 7 (Охрана труда и окружающей среды).

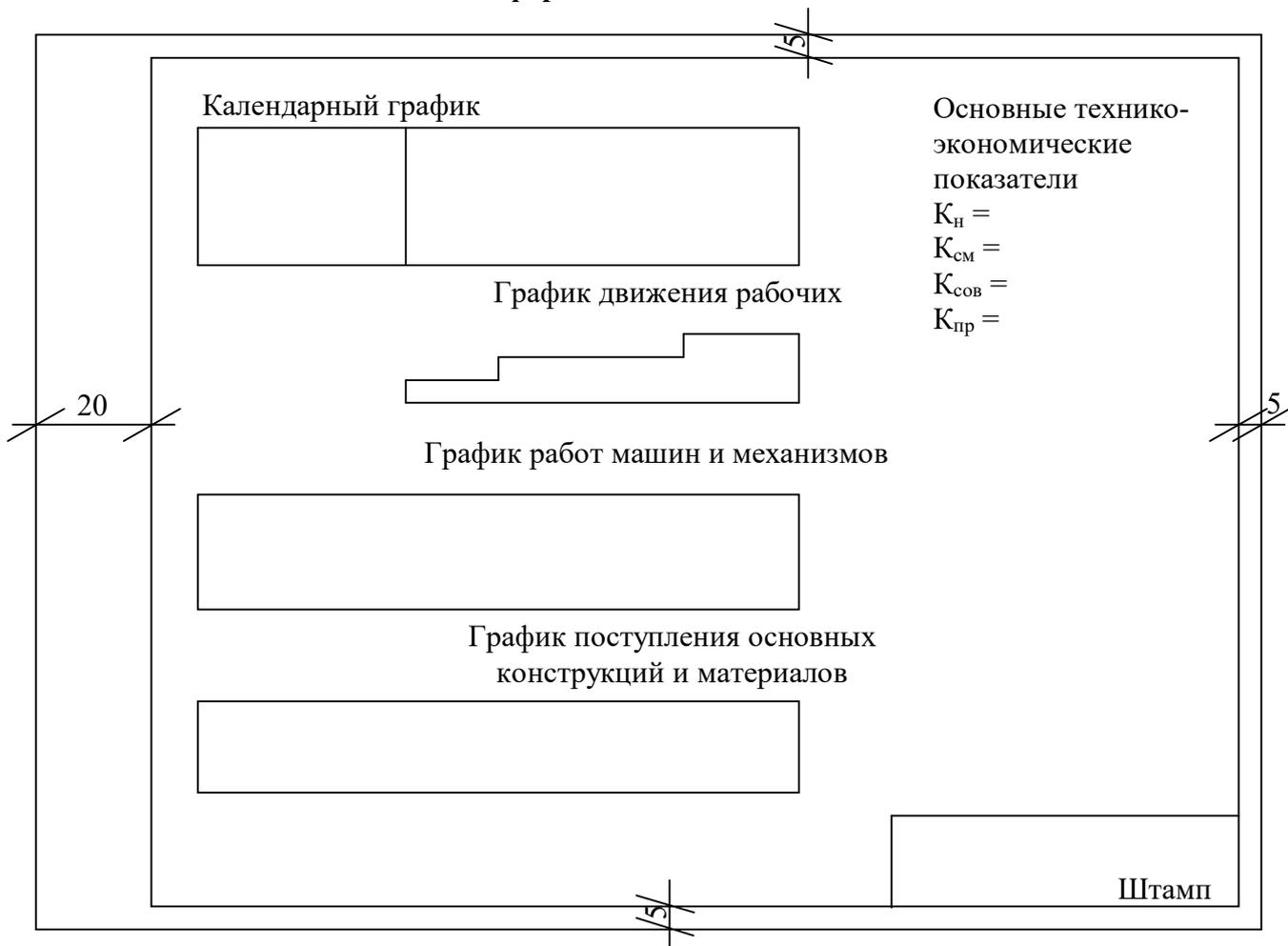
## 7 Охрана труда и окружающей среды

В данном разделе кратко описывается безопасная организация труда на строительной площадке, а также техника безопасности при производстве основных видов строительного-монтажных работ. Отражается техника безопасности при производстве строительных работ в зимнее время (если работы ведутся в зимний период). Описываются основные противопожарные мероприятия и охрана окружающей среды.

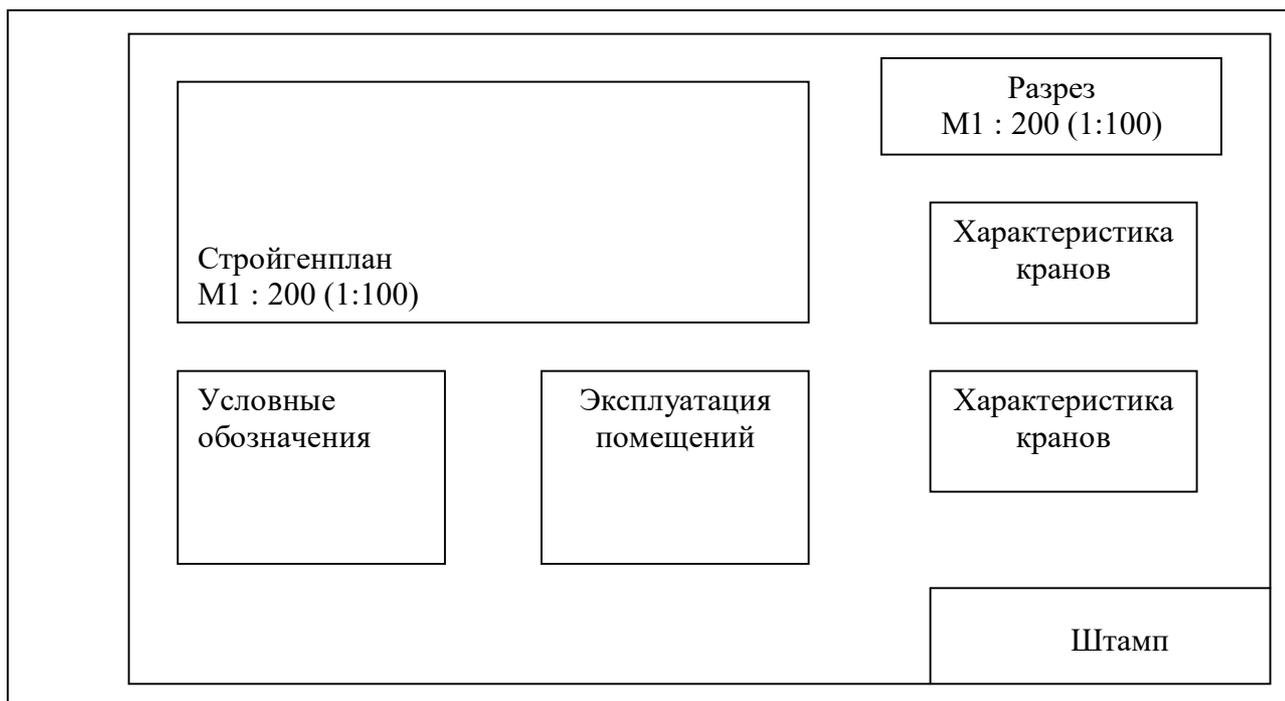
## Оформление графической части проекта

- Лист 1 (формат А1) – Календарный график, график движения рабочих, график поступления основных конструкций и материалов, график работы машин и механизмов, условные обозначения к графику движения рабочих, технико-экономические показатели календарного графика.
- Лист 2 (формат А1) - Строительный генеральный план (стройгенплан).
- Лист 3 (формат А1) – Технологическая карта.

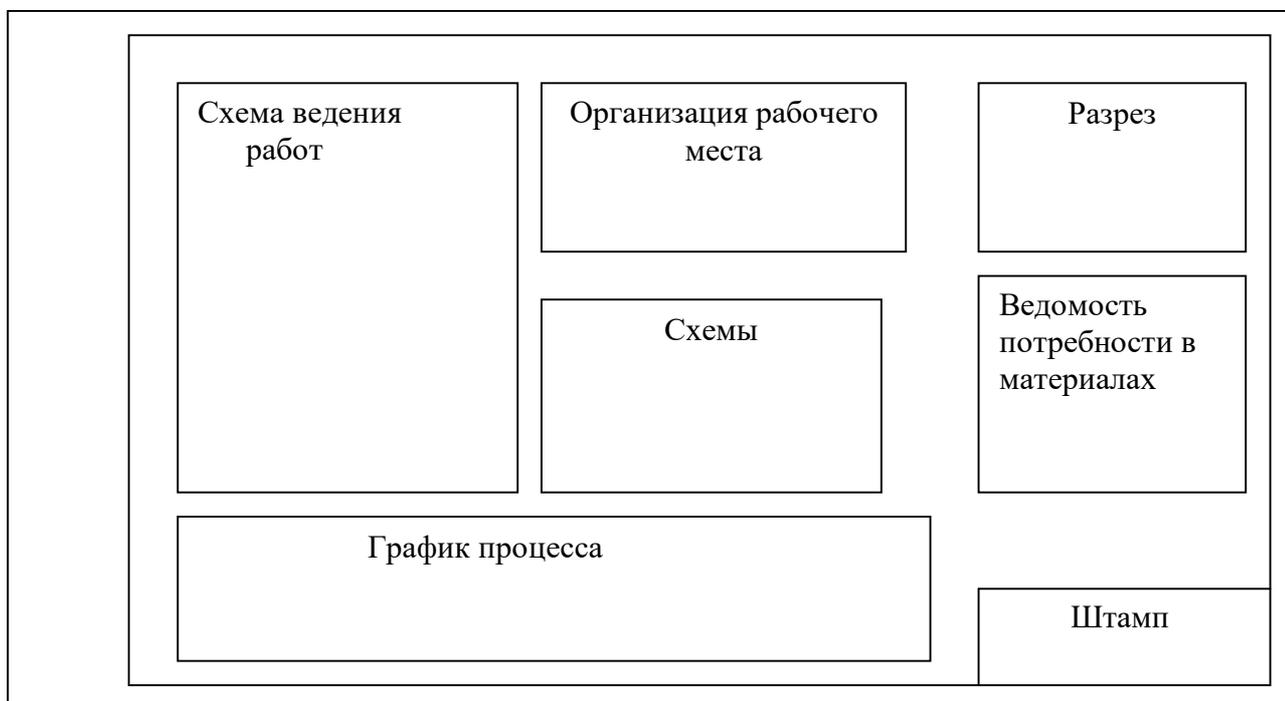
### Оформление листа №1



## Оформление листа №2



## Оформление листа №3

**Заключение**

Включает в себя краткий отчет и выводы о проделанной работе, соответствие проекта заданию, отмечаются интересные решения, высказываются предложения по технологии ведения работ.

**Список использованных источников**

**Печатные издания**

1. Гражданский Кодекс РФ
2. Налоговый кодекс РФ;
3. Трудовой кодекс РФ;
4. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Г.К. Соколов (Строительство).. - М.: ИЦ Академия, 2019. - 528 с.
5. Волков Д. П., Крикун В. Я. Строительные машины и средства малой механизации. – М.: Мастерство, 2019
6. Дмитриенко Т. В. Проектно-сметное дело. Контрольные материалы : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Т. В. Дмитриенко. — М. : Издательский центр Академия, 2019. — 144 с.
7. Синянский И.А. Проектно-сметное дело : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.А. Синянский, Н.И. Манешина. — 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2019. — 560 с.

**Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем . [Электронный ресурс] : сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" / В.А. Завьялов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 96 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402.html>
2. Зорина, М.А. Разработка технологических карт. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.А. Зорина. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20508.html>
3. Кашкинбаев, И.З. Организация строительного производства. [Электронный ресурс]: методическая разработка / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева, 2019. — 50 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69153.html>
4. Лебедев, В.М. Технология строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Лебедев, Е.С. Глаголев. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2019. — 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>

**Дополнительные источники**

1. Волков Д. П., Крикун В. Я. Строительные машины и средства малой механизации. – М.: Мастерство, 2015
2. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Г.К. Соколов (Строительство).. - М.: ИЦ Академия, 2013 - 528 с.
3. ГОСТ 18501-73\* Оборудование подъемно-транспортное. Конвейеры, тали, погрузчики и штабелеры. Термины и определения
4. ГОСТ 25646-95 Эксплуатация строительных машин. Общие требования
5. ГОСТ 25835-83\* Краны подъемные. Классификация по режимам работы
6. ГОСТ 27553-87 Краны стреловые самоходные. Классификация по режимам работы

## **Подготовка и защита курсового проекта**

Завершенный курсовой проект подписывается студентом и сдается руководителю (преподавателю) для проверки. Выполненный в окончательном варианте студентом курсовой проект проверяется руководителем (преподавателем) в срок до 7 дней. Руководитель должен дать письменное заключение о проверенной работе – рецензию. Работа вместе с рецензией выдается студентам для ознакомления и возможного исправления.

Если же курсовой проект по заключению рецензента является неудовлетворительным и подлежит доработке, то после исправления недостатков она предоставляется студентом на повторное рецензирование с обязательным представлением первой рецензии.

На защите студент должен четко, кратко изложить содержание работы, дать исчерпывающие ответы на замечания и вопросы преподавателя. Защищая свой проект, студент должен уметь грамотно обосновать все принятые им решения и свободно пользоваться справочной литературой, использованной при работе над проектом.

Оценка за курсовой проект складывается из оценки за качество исполнения проекта (грамотность, аккуратность, степень проработки, соответствие оформления стандартам) и качества защиты проект.

Защищенные курсовые проекты сдаются на хранение в архив.

### **Критерии оценки курсового проекта**

**«Отлично»** - оценивается работа студента, если он показывает высокий уровень освоения материала, правильно решает профессиональные задачи, умеет пользоваться нормативной, учебной и справочной литературой. Студентом соблюдена структура курсового проекта, все разделы проработаны достаточно полно. Графические листы имеет хорошую степень заполняемости. При защите студент хорошо оперирует техническими и специальными терминами, может объяснить все выполненные расчеты, отвечает на все вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** - студент показывает хороший уровень освоения материала, при наличии единичных и несущественных недочетов по оформлению или содержанию проекта, умеет пользоваться нормативной, учебной и справочной литературой. Студентом соблюдена структура курсового проекта, все разделы проработаны достаточно полно. Графические листы имеет хорошую степень заполняемости. При защите студент хорошо оперирует техническими и специальными терминами, может объяснить все выполненные расчеты, отвечает на все вопросы преподавателя при незначительном количестве наводящих вопросов.

**«Удовлетворительно»** - студент показывает определенный уровень усвоения материала, но в курсовом проекте обнаруживаются отдельные проблемы при выполнении расчетов, недочеты в оформлении, недостаточно четкое изложение материала, краткие разделы. Студентом не полностью соблюдена структура курсового проекта, все разделы проработаны достаточно полно. Графические листы имеет не полную степень заполняемости. При защите студент не твердо оперирует техническими и специальными терминами, может объяснить не все выполненные расчеты, отвечает на все вопросы преподавателя только с наводящими вопросами.

**«Неудовлетворительно»** - студент не владеет знаниями учебного материала, в курсовом проекте допущены грубые ошибки в расчетах и построениях, допущены орфографические и синтаксические ошибки, не выполнен весь объем работы.

Графические листы имеет не полную степень заполняемости. При защите студент не умеет оперировать техническими и специальными терминами, не умеет в достаточной мере пользоваться нормативной и справочной литературой, не может объяснить все выполненные расчеты, практически не отвечает на вопросы преподавателя даже с наводящими вопросами.