

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)»

Кафедра "Организация и технология строительства"

## **КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине: «Организация строительного производства»

на тему: «ППР на строительство одноэтажного производственного здания в сборном  
варианте в г. Псков»

Выполнил:

студент группы ЭУН-09П1

Р.В. Логиновский

Проверила:

к.т.н., доцент

Н.С. Воловник

Омск 2013

## Содержание

1. Исходные данные и задание на проектирование.....	3
2. Техническая характеристика строящегося объекта.....	6
2.1. Определение высоты здания снаружи и внутри, схема здания.....	6
2.2. Сборные железобетонные элементы.....	7
2.2.1. Общая характеристика.....	7
2.2.2. Стыки сборных элементов каркаса здания.....	9
2.2.3. Спецификация сборных железобетонных элементов.....	10
3. Схемы монтажа основных сборных железобетонных элементов здания .....	12
4. Подсчёт объёмов работ.....	13
4.1. Особенности подсчёта объёмов работ.....	13
4.2. Расчёт объёмов работ.....	14
5. Составление калькуляции трудозатрат .....	17
6. Составление календарного плана строительства объекта .....	19
6.1. Общие сведения.....	19
6.2. Порядок разработки календарного плана строительства объекта .....	19
6.3. Содержание КП.....	20
6.4. Техничко-экономические показатели .....	21
7. Строительный генеральный план (СГП) строительства объекта.....	22
7.1. Общие сведения.....	22
7.2. Расчётно-пояснительная часть.....	23
7.2.1. Расчёт численности персонала.....	23
7.2.2. Расчёт административных и санитарно-бытовых помещений.....	23
7.2.3. Расчёт потребности в складских помещениях .....	24
7.2.4. Расчёт временного водоснабжения.....	25
7.2.5. Расчёт временного энергоснабжения.....	27
8. Мероприятия по охране труда, окружающей среды и технике безопасности.....	29
Библиографический список.....	31
Приложение 1 .....	32

## **1. Исходные данные и задание на проектирование.**

1. Территория строительства свободна от строений, занята кустарником и отдельно стоящими деревьями.
2. Рельеф спокойный.
3. Грунтовые воды располагаются на глубине 3м.
4. К строительной площадке подведены постоянные коммуникации: водопровод, электроэнергия, телефонная связь, дороги.
5. Обеспечение строительства необходимыми материалами осуществляется с предприятий стройиндустрии.
6. Доставка производится автомобильным транспортом на расстояние менее 50 км.
7. Производственное здание состоит из блока с пролетами: 3 пролета по 18 м шириной.
8. По периметру блока и в середине устанавливаются колонны с шагом 6 м.
9. Фермы  $L = 18$  м монтируются с шагом 6 м.
10. В блоке один торец без проемов, а второй с проемами. Проемы – ворота длиной 6 м, высотой 3 м (площадь одних ворот  $18 \text{ м}^2$ ). Фундаментные балки устанавливаются по периметру с шагом 6 м под цокольную панель.
11. При возведении одноэтажных промышленных зданий длиной более 72 м устраивают деформационные швы (ДШ). В местах ДШ устраивают двойной ряд колонн.
12. Остекление ленточное на боковых фасадах здания высота остекления - 1,2 м.
13. Стеновое заполнение из панелей высотой 1,2 м и длиной 6 м.
14. Фундаменты сборные железобетонные стаканного типа (2700\*2100\*1800)

### **ЗАДАНИЕ**

на выполнение курсового проекта **«Разработка проекта производства работ (ППР) на строительство одноэтажного промышленного здания»** для студентов специальности: 270102 - «Промышленное и гражданское строительство».

Задание выдано студенту Логиновскому Р. № группы ЭУН-09П1

Дата выдачи задания 24.10.2013

срок исполнения \_\_\_\_\_

недель

Разработать **ППР на строительство одноэтажного промышленного здания**  
**в**

**г. Псков , вариант № 27**

### **Цель и задачи курсового проекта (КП)**

а) расширение и углубление студентами знаний по курсу «Организация строительного производства», полученных ими при изучении курса на лекциях и практических занятиях;

б) усвоение студентами основных положений по организации строительного производства;

в) привитие студентам навыков самостоятельной работы при разработке ППР;

г) ознакомление студентов с действующими нормативными документами и нормами по организации, управлению и планированию в строительстве.

КП должен состоять из 2-х листов чертежей (формат А-2) и расчетно-пояснительной записки.

***Графическая часть выполняется карандашом и должна содержать:***

1. Календарный план строительства объекта или комплекса (сетевой график).
2. График движения рабочих кадров.
3. График движения основных строительных машин по объекту.
4. График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования.
5. Объектный строительный генеральный план.
6. ТЭП по календарному плану и строительному генеральному плану.

***Расчетно-пояснительная записка должна содержать:***

1. Настоящее задание.
2. Введение.
3. Краткую характеристику условий строительства.
4. Краткую архитектурно-планировочную и конструктивную характеристику объекта.
5. Выбор метода организации строительства данного комплекса или объекта.
6. Методы производства основных видов работ (см. исходные данные).
7. Календарное планирование:
  - 7.1. Ведомость объемов работ по объекту.
  - 7.2. Ведомость определения трудоемкости работ и потребности в машинах и механизмах.

- 7.3. Расчеты по календарному плану (линейный график или сетевой график);
- 7.4. Обоснования и пояснения к графикам: движения рабочих кадров; движения основных машин; поступления материалов, конструкций, изделий и полуфабрикатов (форма 2,3,4).
8. Объектный строительный генеральный план:
- 8.1. Расчеты потребности строительной площадки в воде.
- 8.2. Расчет потребности в энергоресурсах.
- 8.3. Расчет потребности во временных зданиях производственного и адм.-бытового назначения.
- 8.4. Расчет потребности площадей складов.
9. Описание принятых основных мероприятий по охране труда и противопожарной технике.
10. Расчеты ТЭП, ПОС, ППР и их анализ
11. Библиографический список.

Задание выдала к.т.н., доцент

Воловник Наталья Сергеевна

### Вариант задания

Варианты	А, м	С, м	$n_1$	$n_4$	Стоимость, руб/м <sup>3</sup>	Место строительства
27	18	6	3	16	7	Псков

### Схемы компоновки пролетов

#### Схема 3

#### Пояснения:

А - ширина пролета, м;  
 $n_1$  - количество пролетов, шириной А, шт;  
с - модуль, равный 6 м (он же шаг колонн);  
с ·  $n_4$  - длина здания, м.  
 $n_4$  - количество модулей с при формировании  
длины здания

## 2. Техническая характеристика строящегося объекта.

### 2.1. Определение высоты здания снаружи и внутри, схема здания.

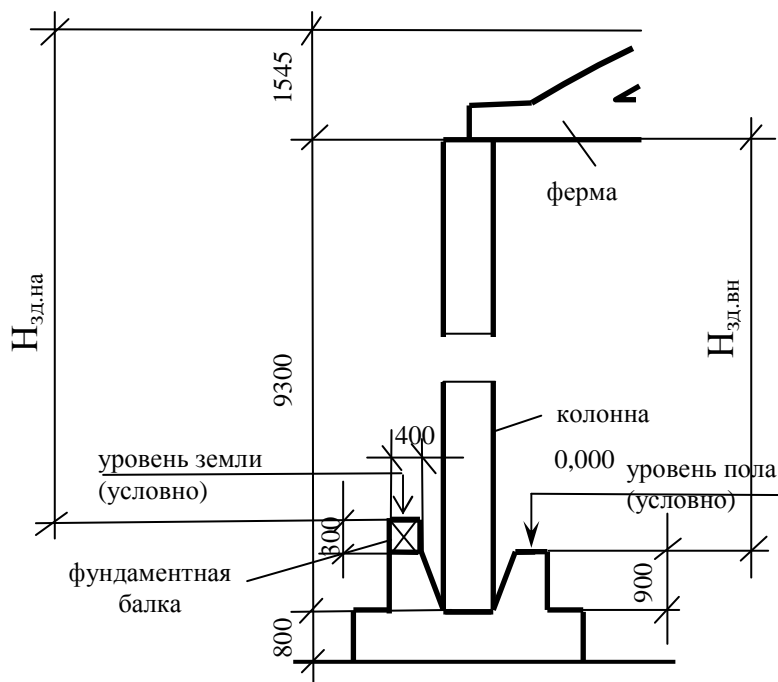


Рис1. Схема для определения высоты здания

#### Расчеты:

##### 1. Определение высоты промышленного здания.

Высоту промышленного здания снаружи определяем по формуле (1):

$$H_{зд\text{ нар}} = H_{к} - H_{б} - H_{з} + H_{ф}^1, \text{ где} \quad (1)$$

$H_{ф}^1 = 2200$  мм, высота до первого узла стропильной фермы (см. каталог);

$H_{к}$  – высота колонны, 9400 мм

$H_{б}$  – высота фундаментной балки, 300мм;

$H_{з}$  - глубина заделки колонны в стакане фундамента, 900 мм.

$$H_{зд} = 9300 - 300 - 900 + 1545 = 9600 \text{ мм} = 9,6 \text{ м.}$$

##### 2. Определение высоты стены внутри здания.

Высоту стены внутри здания находим по рис.1 или по формуле (2):

$$H_{зд\text{ вн}} = H_{к} - H_{з}, \quad (2)$$

$$H_{зд\text{ вн}} = 9300 - 900 = 8500 \text{ мм} = 8,4 \text{ м}$$

3. Определение строительного объема здания. Строительный объем определяем по формуле:

$$V = S * H_{зд\text{ вн}} \quad (2)$$

$S$  – площадь здания,  $5184 \text{ м}^2$ ;

$V = 5184 * 8,4 = 43545,6 \text{ м}^3$ .

#### 4. Определение стоимости строительно – монтажных работ.

При стоимости возведения  $1 \text{ м}^3$  здания (в ценах 1984г) 7 рублей (г. Курган) общая стоимость СМР составит:

$\text{СМР} = 43545,6 * 7 = 304819,2$  рублей.

Согласно перечисленным выше положениям строим уточненную схему-план строящегося промышленного здания (рис.2). Таким образом, здание представляет собой блок с 4 пролетами, который имеет размеры  $84 * 72 \text{ м}$ . Площадь здания в плане составляет  $5184 \text{ м}^2$ . Периметр здания  $312 \text{ м}$ .

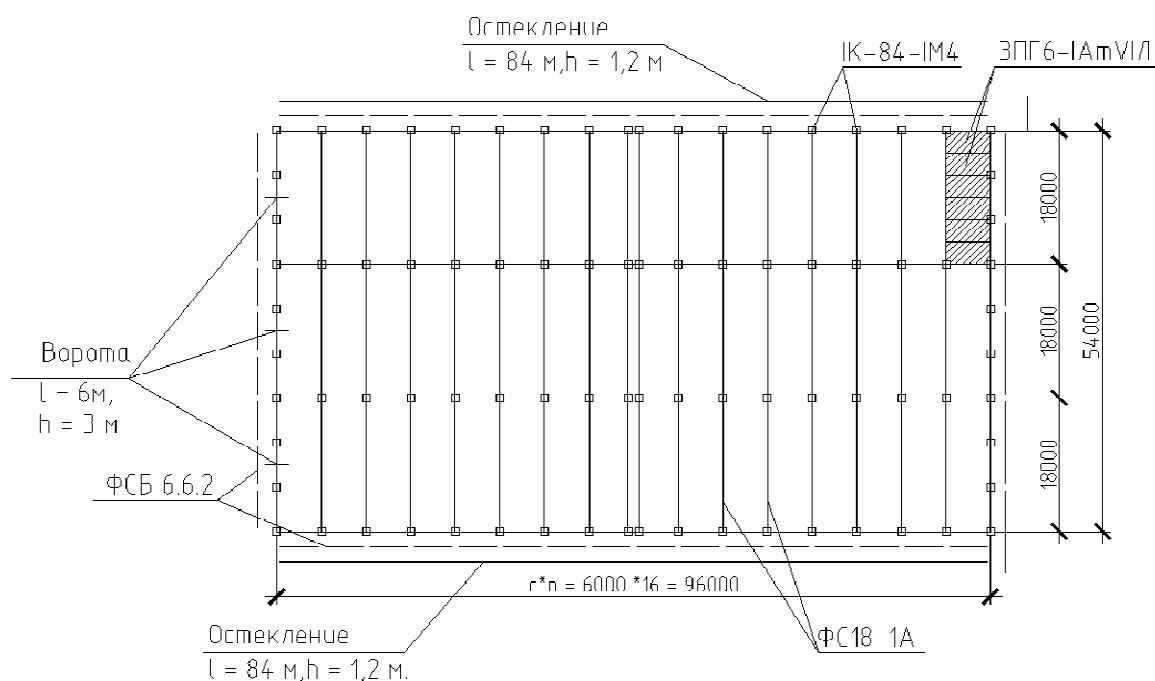


Рис. 2. Схема – план строящегося промышленного здания

## 2.2. Сборные железобетонные элементы.

### 2.2.1. Общая характеристика.

**Фундаменты.** Тип фундамента – столбчатый. Для крайних и средних колонн фундаменты одинаковые. Все фундаменты сборные.

Фундамент делится на две части: подколонник и плиту с одной ступенью. В верхней части подколонника размещён стакан для колонны. Дно стакана располагается на 80 мм ниже проектной отметки низа колонны с тем, чтобы после распалубки фундамента путём подливки слоя цементного раствора компенсировать возможные неточности в размерах и заложении фундаментов. Для лучшего закрепления колонны в стакане фундамента на её боковых поверхностях имеются горизонтальные бороздки (риски).

Все фундаменты симметричны в плане и по отношению к колоннам располагаются симметрично. Привязка фундаментов к разбивочным осям определяется привязкой колонн.

**Фундаментные балки.** Балки предназначены для опирания цокольных панелей стен. Балки имеют трапецидальное поперечное сечение со скосами, облегчающими извлечение балок из форм при приготовлении. Для облегчения расчётов примем балку с прямоугольным поперечным сечением 400 \* 300 мм.

Балки свободно устанавливают на бетонные столбики необходимой высоты, бетонируемые на уступах фундаментов колонн. Зазоры между торцами балок, а также между концами балок и колоннами заполняют бетоном марки М100.

Балки изготовлены из бетона марки М200. Для рабочей арматуры применяется горячекатаная сталь периодического профиля класса А-IIIв.

**Колонны.** В проекте использованы колонны для зданий без мостовых кранов. Все колонны имеют прямоугольное, постоянное по высоте сечение. У нижнего конца колонн предусмотрены горизонтальные канавки для улучшения сцепления колонн с фундаментом.

Колонны армированы сварными каркасами. Кроме того, верхний конец колонны имеет косвенную арматуру в виде горизонтально расположенных плоских сварных сеток.

Колонны изготовлены из бетона марки М200. Основная рабочая арматура-стержневая из горячекатаной стали периодического профиля класса А-III.

✓ **Фермы стропильные.** Фермы имеют круговое очертание верхнего пояса, одинаковое у всех ферм одного пролёта. Они запроектированы по безраскосной схеме с учётом жёсткости узлов. Фермы изготавливаются с предварительным напряжением нижнего пояса. Кроме напрягаемой арматуры фермы имеют ненапрягаемую арматуру в виде пространственных каркасов.

Фермы изготовлены из бетона марки М300. Напрягаемая арматура ферм изготавливается из холоднокатаной высокопрочной проволоки периодического профиля класса Вр-II, из стержней горячекатаной стали периодического профиля класса А-IV.

**Плиты покрытия.** Плиты покрытия ребристые размерами 3 \* 6 м. Полка плиты между рёбрами имеет толщину 25-30 мм. Форма поперечного сечения плит обеспечивает образование между соседними плитами шва шириной 50 мм, заполняемого при монтаже цементным раствором.

Все плиты изготавливаются с предварительным напряжением. Напрягаемые стержни или группы проволок располагаются в нижней части продольных рёбер. Кроме того рёбра и полка плиты армируются плоскими сварными каркасами и сетками.

По концам продольных рёбер имеются закладные детали, служащие для приварки плит к закладным деталям сборных железобетонных конструкций покрытия. Плиты изготовлены из бетона марки М200.

**Стеновые панели.** Панели предназначены для устройства стен одноэтажных отапливаемых каркасных зданий. Изготавливаются из бетонов объёмной массой меньше 1200 кг/м<sup>3</sup>. Условно принимаем высоту панели 1,2 м, длину 6 м, толщину 25 мм. Стены из сплошных панелей толщиной 160 мм – только навесные.

Панели имеют закладные детали для крепления к колоннам, некоторые - для крепления к ним заполнения оконных проёмов.

Для заполнения швов между панелями применяют упругие прокладки из синтетических материалов, герметизирующие мастики и лишь при их отсутствии – цементный раствор. Толщина горизонтальных швов 15 мм, вертикальных – 20 мм.



Арматура изготавливается из горячекатаной стали периодического профиля класса А-II.

### 2.2.2. Стыки сборных элементов каркаса здания.

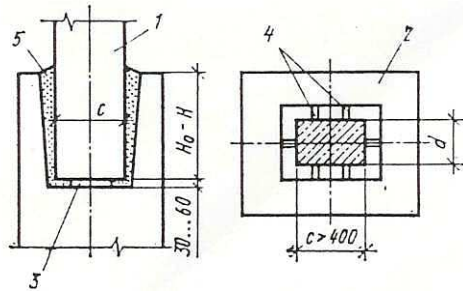


Рис.3. Стык прямоугольной колонны с фундаментом

Рис.3. Стык прямоугольной колонны с фундаментом

- 1-колонна,
- 2-стакан фундамента,
- 3-армобетонная прокладка,
- 4-клиновой вкладыш,
- 5-бетон.

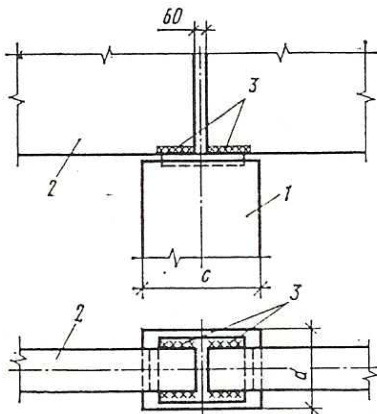


Рис.4. Стык стропильной фермы покрытия со колонной

- 1-колонна,
- 2-стропильная ферма,
- 3-электро сварка высотой шва 12мм.

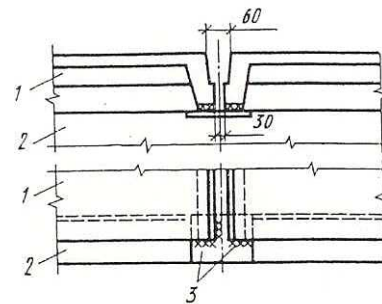


Рис.5. Стык плит стропильной фермой

- 1-плита покрытия,
- 2-стропильная ферма,
- 3-электросварка высотой шва 10мм

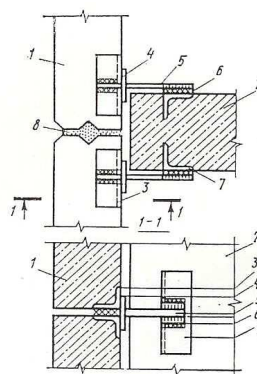


Рис.6. Стык стеновых панелей длиной 6м с колонной

- 1-стеновая панель,
- 2-колонна,
- 3-закладная деталь панели стены

4-накладка стыка,  
5-стержень,  
6-накладка колонны,  
7-закладная деталь колонны,  
8-цементный раствор

### 2.2.3. Спецификация сборных железобетонных элементов.

По рассмотренным ранее данным заполняем спецификацию сборных железобетонных элементов, отражающую их количество, размеры, объём и вес.

**Таблица 1**

#### Спецификация сборных железобетонных элементов

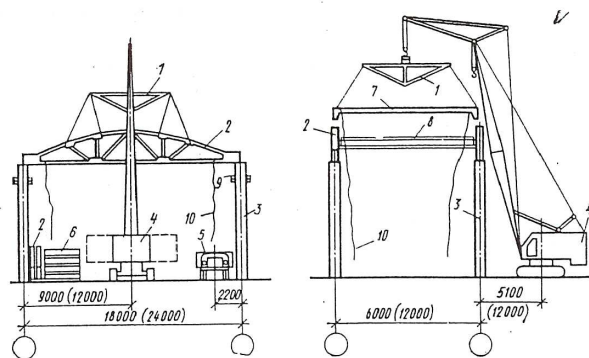
№ п/п	Наименование	Марка элемента	Ед. изм	Кол-во	Вес, т	Объём, м <sup>3</sup>	Размеры, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Колонна	ИК-84-IM4	шт.	84	3,7	1,54	9300*400*400
2	Фундаментная балка	ЗБФ6-1АПВ	шт.	52	1,3	0,52	5950*400*300
3	Ферма 18 м	ФС18-1А	шт.	64	4,5	1,80	18000 Н=2200
4	Плиты покрытия	ЗПГ6-1АтVIL	шт.	288	2,68	1,07	5970*2980*300
5	Фундамент стакан	ФСБ 6.6.2	шт.	84	9,94	4,14	2700*2100*1800
6	Стеновые панели	ПСТ60.12.3.0-Т-3	шт.	377	2,6	0,92	5980*1200*300

#### Пояснения к заполнению спецификации:

- Количество элементов в пп.1-6 графа 5 считаем по рис.2 (по вариантам).
- Количество плит покрытия определяем следующим образом: площадь здания делим на площадь одной плиты покрытия ( $S_{\text{плиты}} = 6 * 3 = 18 \text{ м}^2$ ), таким образом  $5184 / 18 = 288$  шт.
- Количество стеновых панелей вычисляем следующим образом:
  - Определяем площадь стен без проемов (ворот и остекления), для чего периметр (Р) умножаем на высоту здания снаружи ( $H_{\text{зднар}}$ );  
 $S_1 = P * H_{\text{зднар}} = 312 * 9,6 = 2995,2 \text{ м}^2$ ;
  - Площадь, занимаемая воротами,  $S_{\text{ворот}}$ :  
 $S_{\text{ворот}} = 4 * 18 = 72 \text{ м}^2$ ;
  - Площадь остекления  $S_{\text{остекл}}$ , определяем умножением высоты остекления (1,2 м) на длину боковых фасадов (см.схему здания на рис.2):  
 $S_{\text{остекл}} = 1,2 * (84 + 84) = 201,6 \text{ м}^2$ ;
  - Площадь, занимаемая панелями:  
 $S_{\text{стен зап.}} = S_1 - S_{\text{ворот}} - S_{\text{остекл}} = 2995,2 - 72 - 201,6 = 2710,8 \text{ м}^2$ ;
  - Количество стеновых панелей N равно:  
 $N_{\text{стен. панелей}} = S_{\text{стен зап.}} / S_2 = 2710,8 / 7,2 = 377$  штук., где  
 $S_2 = 7,2 \text{ м}^2$  – площадь одной панели ( $6 * 1,2 \text{ м}$ ).
- Для материалов (п.2, 4, 5, 6) спецификации графы 3, 6, 7, 8 – одинаковые для всех, а количество (гр.5) считаем в соответствии со своим вариантом.

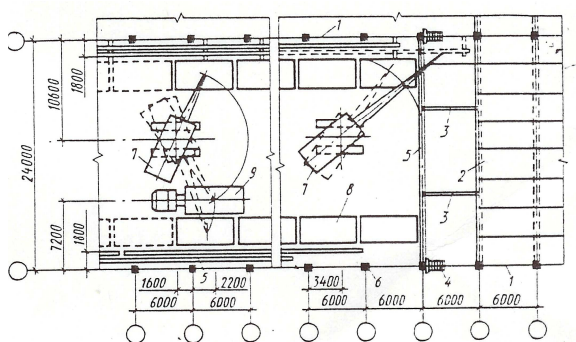
5. Фундаментные балки, шт. – периметр здания в метрах делим на длину в метрах одной балки и получаем их количество ( $312 / 6 = 52$  шт.);
6. Плиты покрытия, шт. – площадь здания в  $\text{м}^2$  разделим на площадь одной плиты,  
 $S_{\text{одной плиты}} = 6 * 3 = 18 \text{ м}^2$  ( $5184 / 18 = 288$  шт.);
7. Количество фундаментов равно числу колонн в каркасе = 84 шт.
8. Графу 7 (гр.7) в спецификации находим, разделив вес (гр.6) в тоннах на объемный вес.
9. Все элементы таблицы подобраны по [1], размеры указаны в графе 8.

### 3. Схемы монтажа основных сборных железобетонных элементов здания



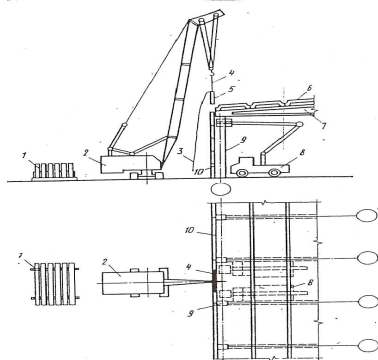
**Рис.7. Схема монтажа фермы пролётом 9,12,18 и 24 м и плиты покрытия продольным методом:**

1-траверса, 2-стропильная ферма, 3-колонна, 4-кран, 5-транспортное средство, 6-штабель плит, 7-монтируемая плита, 8- временное ограждение, 9-лестница-площадка приставная, 10-оттяжка.



**Рис.8. Схема выгрузки, раскладки элементов и монтажа покрытия пролётом 24м, с шагом колонн и ферм 6м продольным методом**

1-временное ограждение, 2-смонтированное покрытие, 3-инвентарная распорка для временного крепления ферм, 4-лестница-площадка приставная, 5-стропильная ферма, 6-колонна, 7-кран, 8-штабель плит, 9-транспортное средство.



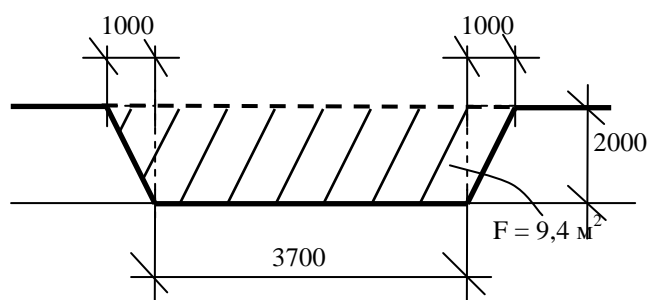
**Рис.9. Схема монтажа стеновых панелей, кассета расположена между краном и стеной:**

1-монтажный кран, 2-кассета для складирования панелей стен, 3-оттяжка из пенькового каната, 4-двухветвевой строп, 5-стеновая панель, 6-смонтированное покрытие, 7-стропильная ферма, 10-стеновое ограждение, 9-колонна, 8-монтажный подъёмник.

## 4. Подсчёт объёмов работ.

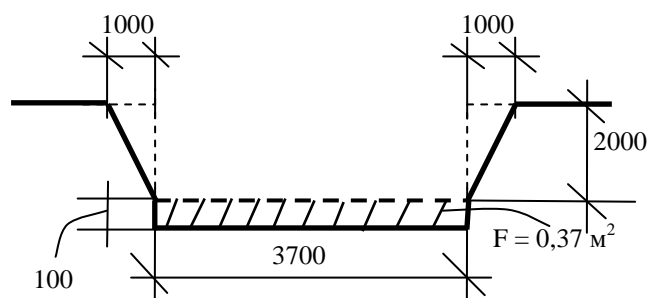
### 4.1. Особенности подсчёта объёмов работ.

1. Объём механизированных земляных работ подсчитывается исходя из следующих условий: при шаге колонн 6 м вместо отдельных котлованов выполняется одна сплошная траншея на ширину фундамента с откосами, соответствующими для суглинка.
2. Зачистка дна котлованов (траншей) производится механическим способом на глубину 10 см. Площадь для зачистки дна определяется по рис.10б.



$$F_{\text{поп сеч траншеи}} = 9,4 \text{ м}^2$$

Рис.10 – а. Отрывка траншей под фундамент.



$$F_{\text{поп сеч зачистки}} = 0,37 \text{ м}^2$$

Рис.10 – б. Механизированная зачистка дна котлована на глубину 10 см.

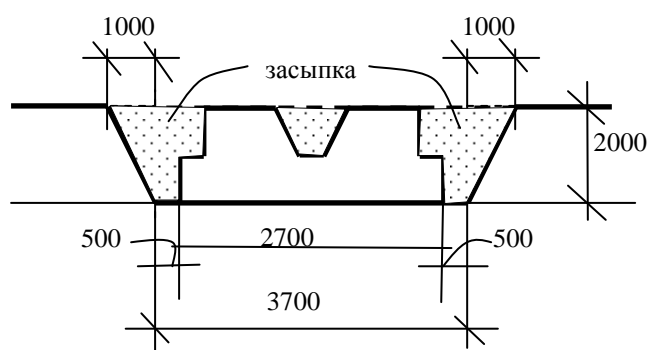


Рис.10 – в. Обратная засыпка грунта.

3. Количество стеновых панелей для наружных стен определяется – смотри расчет для спецификации на стр.9.
4. Конструкция совмещённой кровли принята с обмазочной пароизоляцией, засыпанной утеплителем – керамзитом толщиной 25см – и покрыта трёхслойным рубероидом. При подсчете объёмов работ по позициям 16, 18, 19 таблицы 2 необходимо к площади крыши добавить 5 % на свесы и уклоны.

5. Площадь полов условно принята равной площади застройки корпуса, толщина бетонного пола 0,2 м.
6. Площадь ворот принята размерами 6 \* 3 м. Ворота по металлическому каркасу обшиты деревом.
7. Площадь оштукатуривания принята условно равной 10% от площади потолка, внутренних стен за вычетом полосы проёмов.
8. Площадь известковой окраски равна всей площади стен и потолков за вычетом полосы проёмов под остекление и ворота.
9. Масляная окраска применена только для окраски панелей на внутренних стенах по всему периметру здания на высоту 3 м. Из периметра убрать длину ворот в проемах.

## **4.2.Расчёт объёмов работ.**

### Подготовительные работы.

Они определяются в денежном выражении равным 3% от сметной стоимости СМР.

$$C_{\text{подгот работ}} = 304819,2 * 0,03 = 9144,58 \text{ руб.}$$

### Монтаж фундаментов весом 9,94 т.

Количественные и объёмные данные берём из таблицы 1.

### Монтаж колонн.

Количественные и объёмные данные берём из табл.1.

### Монтаж ферм длиной 18 м.

Количественные данные берём из табл.1.

### Заполнение оконных проёмов.

Площадь оконных проёмов находим по формуле:

$$S_{\text{окон.прём.}} = L_{\text{остекления}} * H_{\text{остекл.}} , \text{ где} \quad (7)$$

$L_{\text{остекления}}$  – длина остекления;

$H_{\text{остекл.}}$  - высота остекления равна 1,2 м по заданию.

Таким образом,  $S_{\text{окон.прём.}} = (84 * 2 * 1,2) = 201,6 \text{ м}^2$ .

### Заполнение ворот.

$S_{\text{1 ворот}} = 6 * 3 = 18 \text{ м}^2$ , следовательно, площадь 4 ворот равна  $72 \text{ м}^2$ .

### Устройство пароизоляции.

Определяемая площадь равна площади кровли плюс 5 % на свесы и уклоны:

$$S_{\text{кровли}} = (1+0,05) * 5184 = 5443,2 \text{ м}^2.$$

### Засыпка утеплителя на кровлю.

Объём засыпаемого утеплителя на кровлю рассчитываем по формуле:

$$V = S_{\text{кровли}} * T_{\text{утепл}} , \text{ где} \quad (8)$$

$T_{\text{утепл}}$  – толщина утеплителя = 0,25 м.

$$V = 5184 * 0,25 = 1296,00 \text{ м}^3.$$

Сантехнические работы в процентах от СМР.

Санитарно-технические работы определяем в денежном выражении равными 5% от стоимости совокупных СМР:

$$C_{\text{сантех.работ}} = 304819,2 * 0,05 = 15240,96 \text{ руб.}$$

Электромонтажные работы в процентах от СМР.

Электромонтажные работы определяем в денежном выражении равными 7% от стоимости совокупных СМР:

$$C_{\text{элект.монтаж.раб.}} = 304819,2 * 0,07 = 21337,34 \text{ руб.}$$

Масляная окраска.

Согласно п.9 главы 4.1 площадь масляной окраски равна

$$S_{\text{масл.окр.}} = ((72 + 84) * 2 * 3 - 18 * 2) = 846,00 \text{ м}^2.$$

Благоустройство в процентах от СМР.

Стоимость работ по благоустройству рассчитываем равными 3 % от стоимости совокупных СМР.

$$C_{\text{благоустр.}} = 304819,2 * 0,03 = 9144,58 \text{ руб.}$$

Разные неучтённые работы в процентах от СМР.

Определяются как 1,5 % от стоимости СМР

$$C_{\text{неучтенные}} = 304819,2 * 0,015 = 4572,29 \text{ руб.}$$

**Таблица 2**

**Ведомость объёмов работ**

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Всего
1	2	3	4
1	Подготовительные работы (3% от стоимости СМР)	руб.	9144,58
2	Отрывка траншей под фундамент	м3	5978,40
3	Механическая зачистка дна котлована на глубину 0,1 м	м3	235,32
4	Монтаж фундаментов	шт./ м3	84/347,76
5	Обратная засыпка грунта	м3	5865,96
6	Монтаж колонн	шт./м3	84/129,36
7	Монтаж ферм длиной 24 м	шт.	64,00
8	Монтаж плит покрытия	шт./м2	288/5184
9	Монтаж стеновых панелей длиной 6 м	шт./м2	376,5/2710,8
10	Монтаж фундаментных балок длиной 6 м	шт./м3	52/27,04
11	Заполнение оконных проёмов	100 м2	2,30
12	Остекление оконных проёмов с двойным переплетением	100 м2	2,30
13	Заполнение ворот	100 м2	0,54
14	Устройство пароизоляции	100 м2	54,43

15	Засыпка утеплителя на кровлю	м3	1296,00
16	Устройство цементной стяжки	100 м2	54,43
17	Наклейка трёхслойного рубероидного ковра	100 м2	54,43
18	Устройство бетонных полов, толщиной 0,2 м	м3	1036,80
19	Сантехнические работы(5% от стоимости СМР)	руб.	15240,96
20	Электромонтажные работы (7% от стоимости СМР)	руб.	21337,34
21	Штукатурные работы	100 м2	10,23
22	Известковая окраска внутренних стен	100 м2	74,20
23	Окраска фасадов	100 м2	27,11
24	Масляная окраска	м2	846,00
25	Благоустройство(3% стоимости СМР)	руб.	9144,58
26	Разные неучтённые работы(1,5% стоимости СМР)	руб.	4572,29
27	Монтаж технологического оборудования(5% стоимости СМР)	руб.	15240,96



## 5. Составление калькуляции трудозатрат

Калькуляция трудозатрат составляется на основании ведомости объёмов работ и укрупненных затрат труда (чел-дн/ед.работ) из справочника – Труд и заработная плата в строительстве, Справочник. Ч.2 Под ред. С.А.Митина. М.: 1974.-766с.[11].

Трудоемкость в чел-дн. определяем перемножением графы 4 (объем работ) на графу 5 (норма времени в чел-дн на единицу работ). Н<sub>вр.</sub> берем из справочника [11].

Единицы измерения в калькуляции (табл.3) и ведомости объемов работ (табл.2) могут не совпадать.

Норму времени на специальные и подготовительные работы определяем через выработку.

Знаменатель указывает выработку в рублях, а числитель – трудоёмкость единицы этих работ.

**Таблица 3**

**Ведомость трудовых затрат**

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Н <sub>вр.</sub> на ед.изм.челхдн [11]	Трудоёмкость, Чел. дни	Обоснование
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительные работы	тыс.руб.	9,14	1000/35	261,27	3% от СМР
2	Отрывка траншей под фундамент	1000 м3	5,98	9,2	55,00	11,VIII-6 п.21
3	Механическая зачистка дна котлована на глубину 10 см	1000 м3	0,24	2,1	0,49	11,VIII-6 п.34
4	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 м3	5,87	1,05	6,16	11,VIII-6 п.48
5	Установка фундаментов под колонны	100 м3	3,48	51	177,36	44,VIII-10 п.2
6	Монтаж фундаментных балок	100 м3	0,27	77	20,82	11,VIII-10 п.18
7	Установка колонн	100 м3	1,29	75	97,02	11,VIII-10 п.5
8	Заделка стыков колонн	стык	84,00	0,81	68,04	11,ЕниР 04.01.2025
9	Монтаж ферм	100 шт.	0,64	280	179,20	11,VIII-10 п.16
10	Монтаж плит покрытия	100 м2	51,84	3,5	181,44	11,VIII- п.24
11	Монтаж стеновых панелей	100 м2	27,11	24,5	664,15	11,VIII-10 п.38
12	Заполнение оконных проёмов	100 м2	2,30	23,5	54,14	11,VIII-11

						п.33
13	Остекление оконных проёмов	100 м2	2,30	12,74	29,35	11,VIII-11 п.33
14	Заполнение ворот	100 м2	0,54	16,7	9,02	11,VIII-11 п.39
15	Устройство пароизоляции	100 м2	54,43	1,7	92,53	11,VIII-11 п.21
16	Устройство цементной стяжки	100 м2	54,43	2,6	141,52	11,VIII-12 п.21
17	Засыпка утеплителя на кровлю	м3	1296,00	0,24	311,04	11,VIII-11 п.21
18	Наклейка трёхслойного рубероидного ковра	100 м2	54,43	8,3	451,79	11,VIII-14 п.6
19	Устройство бетонных полов	100 м3	10,37	13,8	143,08	11,VIII-12 п.3
20	Сантехнические работы	тыс.руб	15,24	1000/91	167,48	5% от СМР
21	Электромонтажные работы	тыс.руб	21,34	1000/49	435,46	7% от СМР
22	Монтаж технологического оборудования	тыс.руб	15,24	1000/100	152,41	7% от СМР
23	Штукатурные работы	100 м2	10,23	8,6	87,99	11,VIII-12 п.3
24	Известковая окраска внутренних стен	100 м2	74,20	1,12	83,10	11,VIII-17 п.39
25	Окраска фасадов	100 м2	27,11	3,1	84,03	11,VIII-17 п.35
26	Масляная окраска	100 м2	8,46	5,8	49,07	11,VIII-17 п.39
27	Благоустройство	тыс.руб	9,14	1000/35	261,27	3% от СМР
	<b>Итого:</b>				<b>4264,24</b>	
28	Неучтённые работы	тыс.руб	4,57	-	341,14	Трудоёмкость равна 8% от общей трудоёмкости
	<b>Итого:</b>				<b>4605,38</b>	

Трудоёмкость неучтённых работ равна  $4264,24 * 0,08 = 341,14$  чел-дн.

Данные о неучтённых работах вносим также и в таблицу 2 и находим итог по калькуляции.

## **6. Составление календарного плана строительства объекта**

### **6.1. Общие сведения**

**Календарный план** (далее КП) строительства объекта в виде линейного или сетевого графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливают в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учёта состава и количества основных ресурсов в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства, отдельной площадке и ряда других существенных факторов.

По КП рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а также сроки поставок материалов и оборудования. Эти расчёты можно выполнять как по объекту в целом, так и по отдельным периодам строительства. На основе КП ведут контроль за ходом работ, координируют работу исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в КП, используют в качестве отправных в более детальных плановых документах, например в недельно-суточных графиках и сменных заданиях.

КП строительства объекта разрабатывается на основании исходной документации (рабочих чертежей, смет, ПОС, нормативного срока строительства). Если в проекте организации строительства (ПОС) нормативный срок не указан, его находят по СНиП 01.04.03-85. Нормы продолжительности строительства, 85 год (4). Данный план является частью проекта производства работ (ППР) и представляет собой этап по подготовке объекта к строительству. Календарный план состоит из правой и левой части. В левой части рассчитываются продолжительность работ в днях на основе трудоёмкости и численности рабочих, работающих посменно. В правой длительность процессов изображается графически.

### **6.2. Порядок разработки календарного плана строительства объекта**

1. Определяем нормативные сроки строительства (4);
2. Определяем перечень работ с технологической последовательностью их выполнения и группируем по видам и периодам их выполнения;
3. Подсчитываем объёмы работ в единицах измерений, принятых в СнИПе и ЕниРе. Объёмы работ берем из таблиц 2 и 3 в денежном выражении, рассчитывая их трудоёмкость делением их стоимости на выработку;
4. Определяем методы производства каждого вида работ и выбираем строительные машины и механизмы для их выполнения (при этом определяем их количество);
5. Трудоёмкость работ определяем на основании калькуляции (табл.3) и на основании схем производства работ, приведенных в разделе 3;
6. Выявляют технологическую последовательность выполнения работ;
7. Определяем сменность работ и численный и профессиональный состав бригад по ЕНиР;
8. Определяем продолжительность каждого вида работ и их совмещение между собой (одновременно по этим данным корректируем число исполнителей и сменность);

9. Сопоставляем рассчитанные продолжительности работ с нормативным сроком и вводим необходимые поправки.

### **6.3. Содержание КП.**

#### **Левая часть КП**

Форму КП берем из СНиП 3.01.01-85 (5), смотри приложение 1. Графы 4, 5 берем из табл.3 (Калькуляция трудозатрат).

**Численность рабочих в смену и состав бригады** (графы 8, 9) определяют по ЕНиР в соответствии с трудоёмкостью и продолжительностью работ. При расчёте состава бригады исходят из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе бригады. С учётом этого обстоятельства устанавливают наиболее рациональную структуру совмещения профессий в бригаде. Обычно бригады имеют сложившийся состав, что учитывается при составлении КП. В отдельных видах работ необходимо чётное количество рабочих в бригаде ввиду того, что необходимо материальные ресурсы носить на носилках. В нашем случае к таким работам относятся: работы по устройству пола, штукатурные и кровельные работы.

**Число смен** (графа 10). Сменность работ, выполняемых в ручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от имеющегося фронта работ и наличия рабочих кадров. Как правило, при достаточном фронте эти работы целесообразно планировать только в первую смену, при которой улучшаются условия труда, повышается возможность более чёткой организации и управления работами и обеспечивается более высокая производительность. В нашем случае большинство работ выполняется в 1 смену ввиду небольшого объёма работ и при небольшом нормативном сроке строительства.

В общем случае данные графы 11 получаются путём деления данных графы 5 на произведение данных граф 9 и 10.

#### **Правая часть КП**

**График производства работ** – правая часть КП наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

Календарные сроки выполнения отдельных работ устанавливают из условия строгой технологической последовательности с учётом необходимости в минимально возможный срок предоставить фронт для осуществления последующих работ.

Основным методом сокращения сроков строительства является поточное выполнение работ. Работы, несвязанные между собой, должны выполняться независимо друг от друга, а связанные между собой - непрерывно.

Виды работ (строительные потоки), указанные в графе 2 КП увязываются в правой части КП, с 13 по 20 графы по:

- 1) Технологии выполнения работ;
- 2) Продолжительности.

Некоторые работы могут выполняться одновременно (параллельно), если это позволяет технология. Например: здание состоит из двух пролетов, если в первом пролете смонтировали все фундаменты и перешли во второй пролет, то в первом пролете можно начать монтаж колонн и заделку стыков. Кроме того, следующие работы связаны между собой технологически: монтаж ферм и плит покрытий выполняем полностью на двух пролетах, заканчиваем монтаж каркаса и после

окончания этих работ начинаем монтаж стеновых панелей; кровельные работы начинаем после монтажа стен; полы выполняют тогда, когда есть кровля. Устройство полов связано технологически с монтажом технологического оборудования, т.к. пол в данном случае является фундаментом под это оборудование; штукатурные работы предшествуют отделочным работам.

#### **6.4. Техничко-экономические показатели**

В КП обязательно рассчитываются ТЭП, которые характеризуют целесообразность и экономичность принятых в плане решений.

В данной работе рассчитаны следующие показатели:

1. Сметная стоимость строительства – 304819,2 рублей ;
2. Общая трудоёмкость – 4605,38 чел-дн ;
3. Нормативный срок строительства (СНиП 01.04.03-85);

Для зданий площадью 5184 м<sup>2</sup> нормативный срок строительства равен 9 месяцам. В каждом рабочем месяце 22 рабочих дня. Общий срок строительства составит  $9 * 22 = 198$  дней.

4. Плановый срок строительства равен нормативному – 198 дней;
5. Среднее количество рабочих определяется как частное от деления общей трудоёмкости на срок строительства в днях:  $4605,38 \text{ чел-дн.} / 198 \text{ дн.} = 23 \text{ чел.}$
6. Коэффициент неравномерности движения рабочих есть отношение среднего количества рабочих к максимальному числу рабочих в смену по графику:  $23 / 60 = 0,38$  (см. график движения рабочих).

## **7. Строительный генеральный план (СГП) строительства объекта**

### **7.1. Общие сведения**

СГП, являясь важнейшим и обязательным документом, завершает разработку ППР и содержит все основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

**Стройгенпланом (СГП)** называют генеральный план площадки, на котором показано расстановка основных монтажных и грузоподъёмных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учётом соблюдения требований охраны труда.

#### **Общие принципы проектирования:**

СГП является частью комплексной документации на строительство, и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными графиками; решения СГП должны отвечать требованиям строительных нормативов; временные здания, сооружения и установки (кроме мобильных) располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства; решения СГП должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на площадке путём сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок.

Правильное размещение монтажных механизмов, установок для производства бетонов и растворов, складов, площадок укрупнительной сборки – основное условие решения этой задачи; СГП должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве (это требование реализуется путём продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей); принятые в СГП решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды; затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объёма временных зданий, сооружений и устройств с использованием инвентарных решений.

**СГП проектируемого комплекса зданий и сооружений выполняют в масштабе 1:500.**

На чертеже СГП наносят: проектируемое здание и другие объекты застраиваемого участка – временные дороги, въезды, тротуары и подходы к зданиям, озеленение, площадки различного назначения, ограждения, инженерные сети; проектные отметки и отметки естественного рельефа по углам проектируемого здания, а также отметки чистого пола; красные линии участка; розу ветров; ориентацию участка сторонам света; условные обозначения.

## 7.2.Расчётно-пояснительная часть

### 7.2.1.Расчёт численности персонала

Основанием для расчёта численности персонала строительства является график движения рабочей силы, рассчитанной при разработке календарного плана строительства.

**Списочная численность персонала** определяется по формулам:

$$P_{\text{спис}} = P_{\text{мах}} + P_{\text{адм}} \quad (10)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 * P_{\text{мах}} \quad , \text{ где} \quad (11)$$

$P_{\text{адм}}$  - численность административно-хозяйственного персонала и ИТР;

$P_{\text{мах}}$  - максимальное количество рабочих в смену (из графика движения рабочей силы).

$$P_{\text{мах}} = 60 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 * 60 = 8 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = 60 + 8 = 68 \text{ чел.}$$

**Количество рабочих в наиболее загруженной смене** определяется по формуле:

$$P_{\text{мах см}} = 0,7 * P_{\text{спис}} \quad (12)$$

$$P_{\text{мах см}} = 0,7 * 68 = 48 \text{ чел.,}$$

### 7.2.2. Расчёт административных и санитарно-бытовых помещений

Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приёма пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ.

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчетной численности персонала.

При определении потребности и номенклатуры санитарно-бытовых помещений в качестве основной расчётной единицы принимают вагончики размерами 7,3 \* 3.

Согласно методическим указаниям по разделу “Организация и технология строительства” стр. 16, 30 определяем потребность в санитарно - бытовых и административных помещениях.

**Не выполняя подробные расчеты на основании (12) условно принимаем четыре вагончика размерами 7,3 \* 3 (площадь 21,9 м<sup>2</sup>) для служебных и санитарно-бытовых целей – прорабской, столовой, уборной, душевой.**

Бытовые помещения для рабочих принимаем из расчёта 1 вагончик на 12 чел, так как у нас 42 чел, следовательно, получается: 42/12 = 5 вагончиков.

**Итого бытовой городок состоит из 9 вагончиков.**

### **7.2.3. Расчёт потребности в складских помещениях**

Площади временных складов определяются из расчёта потребности в материалах и конструкциях, привозимых на объект автотранспортом.

Площади складов на стройгенплане объекта принимаются на календарный период строительства, соответствующий периоду максимального одновременного хранения конструкций и материалов.

Запас материала, подлежащего хранению на складе рассчитывается по формуле [9, 16]:

$$P = \frac{Q}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (15)$$

где Р - количество материала подлежащего хранению на складе;

Q - количество материала всего для выполнения строительства;

а - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

Т- число дней в расчётном периоде (берем из графика работ);

п - норма запаса материала в днях;

к - коэффициент неравномерности потребления материала.

Расчет площади складов выполняем в табличной форме (см. приложение1), а перед этим заполним табл. 4, в которой дается информация для расчета Q и соответственно  $\frac{Q}{T}$ .

Q находим в таблице 4 путем перемножения графы 4 на графу 5. Продолжительность работ Т берем из графика производства работ.

Графа 4 в табл. 4 – это количество материала в натуральных единицах измерения, приходящееся на 1 млн. руб. стоимости СМР, его находим из [2].

Стоимость СМР определена умножением строительного объема здания на стоимость м<sup>2</sup> здания в ценах 1984 г.

**Таблица 4**

#### **Определение Q и Т**

№ п/п	Наименование материалов, изделий	Ед.изм.	Количество	Сметная стоимость СМР, млн.руб	Q	Т, дней(график работ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Стекло	м2	1285	0,3048	391,7	9
2	Фермы	м3	506		154,2	30
3	Стеновые панели	м3	105		32,0	28



4	Колонны	м3	102		31,1	15
5	Плиты покрытия	м3	32		9,8	30
6	Фундаментные балки	м3	98		29,9	15
7	Краска	т	0,7		0,2	11
8	Рубероид	м2	4930		1502,8	17
9	Фундамент	м3	102		31,1	15

В приложении 1 данные графы 5 получаются делением данных графы 4 на продолжительность работ.

Графа 8 - прил. 1 получается перемножением данных граф 5, 6, 7, 10; графа 11 – делением данных графы 8 на данные графы 9. Графы 12 заполняем согласно следующим указаниям: если площади складирования получаются очень большими, то эти склады размещаются на строительной площадке и показываются на стройгенплане, следовательно, у нас все строительные материалы будут располагаться на стройплощадке.

Площадь складов без проходов и проездов [9]:

$$F = P / V, \text{ где} \quad (16)$$

V- количество материала укладываемого на 1м<sup>2</sup> склада [9].

Площади складов с учётом проходов и проездов определяются путём умножения площадей складов на коэффициент 1,2.

$$S = F * 1,2 \quad (17)$$

#### 7.2.4. Расчёт временного водоснабжения.

Исходными данными для определения потребности в воде являются принятые меры производства и организации строительно-монтажных работ, их объёмы и сроки их выполнения.

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и на случай тушения пожара. Расчет производится для периода строительства с наиболее интенсивным водопотреблением отдельно для производственно-хозяйственных целей.

Расчёт завершается нахождением необходимого диаметра магистрального ввода временного водопровода на строительную площадку.

Суммарный расчётный расход воды в литрах на секунду определяется по формуле:

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{хоз.пит}} + Q_{\text{пож}}, \text{ где} \quad (18)$$

$Q_{\text{произв}}$  - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз.пит}}$  - расход воды на хозяйственные нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$  - расход воды на пожаротушения, л/с.

$$Q_{\text{произв}} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600}, \text{ где} \quad (19)$$

V - объём СМР, где требуется вода;

$q_1$ - удельный расход воды на единицу объёма СМР;

$K_1$  - коэффициент неравномерности расхода воды;

1,2 - коэффициент на неучтенные расходы;

8,2 - число часов работы в смену;

3600 - число секунд в часе.

$$Q_{\text{хоз.пот.}} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600} + \frac{Q_1 \cdot N_1}{M_1 \cdot 60} + \frac{Q_2 \cdot N}{M_2 \cdot 60}, \quad \text{где} \quad (20)$$

N - число рабочих в наиболее загруженную смену (48 чел.),

B - расход воды на одного работника (10 л),

K<sub>2</sub> - коэффициент часовой неравномерности расхода воды (3),

Q<sub>1</sub> - норма расхода воды на душ (40 л),

N<sub>1</sub> = 40% от N (48 чел.)

M<sub>1</sub> - продолжительность приема душа (50 мин.),

Q<sub>2</sub> - норма расхода воды на столовую (15 л),

M<sub>2</sub> - продолжительность работы столовой (50 мин.).

**При площади строительной площадки меньше 0,5 га Q<sub>пож</sub> принимается равным 10 л/с.**

**Таблица 5.**

**Расчет потребности во временном водоснабжении**

Потребители воды	Ед.изм.	Количество- V	Уд. расход воды, q1, л/с	Коэффициент неравномерности расхода воды, K1	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6
Производственные нужды					
Монтажный кран	шт.	2	150	1,1	0,0134
Погрузчик	шт.	1	150	1,1	0,0067
Грузовые машины	шт.	2	40	2	0,0065
Компрессор	шт.	1	40	2	0,0033
Малярные работы	100 м2	7,32	500	1,25	0,1859
Штукатурные работы	100 м2	0,93	500	1,25	0,0236
Полив бетона	м3	69,12	100	1,3	0,3653
Итого:					0,6047
Хозяйственные нужды					
Общие	чел.	60	10	3	0,5000
На душевую	чел.	24	40	1	0,3200
На столовую	чел.	60	15	1	0,3000
Итого:					1,1200
Противопожарные цели					
-	-	-	-	-	10
Полный расход воды:					11,7247

**Пояснения к заполнению графы 3 таблицы 6:**

1. Малярные и штукатурные работы

Объем берем из таблицы 2.

2. Объем для всех остальных потребителей воды (графа 3) оставляем без изменения.

Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{полн} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad \text{где} \quad (21)$$

v- скорость движения воды в трубах (0,9 м/с).

$$D = 2 \cdot ((11,7247 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 0,9))^{1/2} = 128,8 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр наружного водопровода = 150 мм.

### 7.2.5.Расчёт временного энергоснабжения

Исходными данными организации временного энергоснабжения являются виды, объёмы и сроки выполнения строительно-монтажных работ, типы строительных машин и механизмов, площадь временных зданий и сооружений, протяжённость автодорог, площадь строительной площадки и сменность дорог.

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (краны, подъёмники, сварочные аппараты и т.д.), технологические нужды (электроподогрев бетона, грунта и т.д.) и освещение (наружное и внутреннее).

Для расчёта используем метод расчета нагрузок по установленной мощности электроприёмников и коэффициентом спроса с дифференциацией по видам потребителей.

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{но} \right), \quad \text{где} \quad (22)$$

$\alpha$  - коэффициент, учитывающий потери в сети;

K - коэффициент спроса;

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности;

$P_c$  - мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  - мощность на технологические нужды, кВт;

$P_{ов}$  - потребная мощность для внутреннего освещения, кВт;

$P_{но}$  - потребная мощность для наружного охранного освещения, кВт.

#### Расчет наружного охранного освещения

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_n}, \quad \text{где} \quad (23)$$

m - коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света (0,3);

$P_n$  - мощность ламп применяемых типов прожекторов, кВт;

$E_p$  - расчётная освещённость, лк;

S - площадь участка, на котором проектируется охранный свет, определяется по рисунку.

$$E_p = E_n \cdot K, \quad \text{где} \quad (24)$$

$E_n$  - нормативная освещённость (2 лк),

K- поправочный коэффициент (1,5).

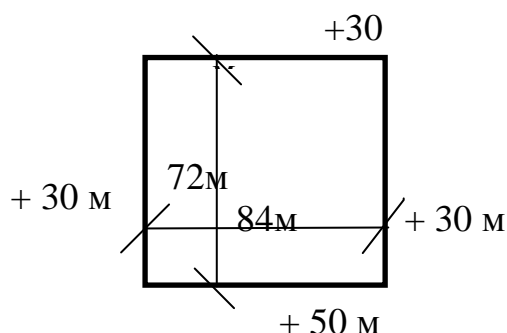
Основанием для расчёта охранного наружного освещения является СНИП III-4-80\* «Правила производства и приёмки работ», глава 4.

Таблица 6.

#### Расчёт потребности во временном энергоснабжении

Наименование потребителя	Ед. изм.	Коли- чество	Мощ- ность кВт	Коэф- фициент спроса $K_c$	Коэф- фициент мощности $\cos\varphi$	$K_c \cdot P / \cos\varphi$ , кВт
<b>1.Силовые потребители</b>						
Монтажный кран	шт.	2	40	0,4	0,7	45,7
Сварочный трансформатор ТС- 300	шт.	1	20	0,5	0,4	25,0
Стойкий подъёмник ТП-2	шт.	2	8	0,3	0,7	6,9
Передвижная малярная станция	шт.	1	10	0,5	0,6	8,3
<b>Итого:</b>						<b>85,9</b>
<b>2.Технологические нужды</b>						
Электропрогрев бетона в стыках с использованием трансформатора Т6-20	шт.	1	20	0,3	0,4	15
<b>Итого:</b>						<b>15</b>
<b>3.Внутреннее освещение</b>						
Прорабская и бытовые помещения	шт.	6	0,2	0,8	1	1,0
Закрытый склад	шт.	1	1	0,8	1	0,8
Освещение внутри строящегося здания	-	15	0,5	0,8	1	6,0
<b>Итого:</b>						<b>7,8</b>
<b>4.Наружное освещение</b>						
Прожекторы наружного освещения	шт.	16	1	-	-	16
<b>Всего:</b>						<b>125</b>

$$S = 17688 \text{ м}^2$$



**Рис.11. Площадь участка.**

$$E_p = 2 * 1,5 = 3 \text{ лк.}$$

$$n = 0,3 * 3 * 17688 / 1000 = 16 \text{ ламп.}$$

$$P_{но} = 16 * 1 = 16 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,1 * 125 = 137,1 \text{ кВт.}$$

Таким образом, для удовлетворения потребностей в электричестве принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180-10/6/0,4/0,23 мощностью 180 кВт.

## **8. Мероприятия по охране труда, окружающей среды и технике безопасности**

При разработке стройгенплана должны учитываться специальные мероприятия для безопасного и безвредного производства работ:

- ✓ ограждение территории строительства;
- ✓ обозначение опасных зон действия монтажных машин;
- ✓ освещение строительной площадки и рабочих мест;
- ✓ мероприятия, исключающие опасность поражения электрическим током;
- ✓ организация санитарно-бытового обслуживания рабочих;
- ✓ расстановка знаков безопасности и указателей.

Для создания условий безопасного производства работ на стройгенплане должны быть чётко обозначены следующие зоны:

- ✓ зона действия монтажных кранов;
- ✓ опасная зона при работе кранов и подъёмников;
- ✓ опасная зона по периметру возводимого здания

При проектировании стройгенплана необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

Строительное производство оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды, на воздух, воду и биологические ресурсы.

Природоохранные мероприятия при проектировании стройгенплана следует осуществлять по следующим основным направлениям: уменьшение загрязнения воздуха, борьба с шумом, охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы, а также охрана фауны.

Перед допуском к работе вновь привлекаемых рабочих руководитель организации обязан обеспечить их обучение и приведение инструктажа по безопасности труда.

Повторный инструктаж по безопасности труда необходимо проводить для всех рабочих не реже одного раза в три месяца.

К выполнению строительно-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приёмам этих работ и получившие соответствующие удостоверения. До прохождения обучения такие лица к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительных организаций (независимо от форм собственности этих организаций) должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учётом вида работы и степени риска.

Наряд-допуск выдаётся на срок, необходимый для выполнения заданного объёма работ. В случае изменения условий производства работ наряд-допуск аннулируется, и возобновление работ разрешается только после выдачи нового наряда допуска.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются

На каждом объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

К профессиям рабочих и видам строительно-монтажных работ, относительно которых предъявляются, дополнительные требования по технике безопасности относятся:

- ✓ машинисты строительных машин;
- ✓ верхолазные работы;
- ✓ погрузочно-разгрузочные работы с применением транспортных и грузоподъёмных машин;
- ✓ работы по эксплуатации и ремонту электроустановок;
- ✓ электросварочные работы.

## Библиографический список

1. ЕниР. Сборник 4. «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. – М., 1989.
2. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства: Часть 1/ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР. – М.: Стройиздат, 1973.
3. СНиП III – 4 – 80. Техника безопасности в строительстве. – М., 1980.
4. СНиП 01.04.03 – 85\*. Нормы продолжительности строительства. – М.: Стройиздат, 1985.
5. СНиП 12-01-2004. Организация строительного производства. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.
6. Укрупненные комплексные нормы на СМР. Выпуски 1, 2, 3/ЦБНТС при ВНЧПИ труда строительства Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1982.
7. Возведение одноэтажных промышленных зданий унифицированных габаритных схем. ЦНИИОМТП., М., 1989.
8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства /Учеб для строит.вузов/ – М.: Изд. АСВ, 2002, 512 с.
9. Организация строительства и производства СМР: Справочник проектировщика / Под ред. П.М.Сушкова. – М.: Стройиздат, 1961. – 372 с.
10. Строительные краны: Справочник / Под ред. Станевского. – Киев: Будивельник, 1984. – 240 с.
11. Труд и заработная плата. Справочник в 2-х частях. По ред. С.А.Митина. Часть 2. – М.: Стройиздат, 1979.
12. Методические указания к дипломному проектированию по разделу «Организация и технология строительства» / Сост.Е.М.Кардаев. – Омск: изд-во СибАДИ, 1999. – 35 с.
13. Монтажные краны, строповочные приспособления: Справочно-методическое пособие к разработке технологических карт и ППР. / Сост.Е.М.Кардаев. – Омск: из-во СибАДИ, 1999. – 48 с.
14. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. М.: Стройиздат, 1980.
15. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб.пособие для строит.вузов. – М.: Высшая школа, 1982. – 216 с.
16. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Организация производства на предприятиях отрасли» для студ. спец. 060800, Ч.2. Справочно-информационные материалы (в электронном виде в библиотеке).

## Приложение 1

№ п/п	Наименование материалов,изделий	Ед.изм.	Потребность в материалах,изделиях		Запас материала			Площадь склада			Удовлетворение складской площади за счет		Тип склада
			Q	Q/T	п,дни [9]	k [9]	P	V [9]	α [9]	F	стр.площадки	пром.зона	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Стекло	м2	201,6	21,8	8	1,3	249,3	200	1,1	1,2	1,2	-	навес
2	Фермы	м3	115,2	3,8	5		27,4	0,045		609,1	609,1	-	открытый
3	Стеновые панели	м3	346,4	12,5	5		89,5	0,95		94,2	94,2	-	открытый
4	Колонны	м3	129,4	8,4	5		59,7	0,79		75,6	75,6	-	открытый
5	Плиты покрытия	м3	308,2	10,3	5		73,3	0,45		162,9	162,9	-	открытый
6	Фундаментные балки	м3	27,0	1,7	5		12,5	0,25		49,9	49,9	-	открытый
7	Краска	т	2,3	0,2	12		3,7	0,6		6,1	6,1	-	закрытый
8	Рубероид	м2	5184,0	312,0	8		3569,4	15		238,0	238,0	-	закрытый
9	Фундамент	м3	347,8	23,5	5		168,2	2		84,1	84,1	-	открытый

Площадь открытых складов равна 991,7 м2

Площадь закрытых складов равна 244,1 м2

Площадь складов под навесом равна 1,2 м2

Общая потребность в складских помещениях равна 1237,0 м2