

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский строительный техникум»

**Методические рекомендации
по выполнению курсового проекта**

специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и
сооружений

ПМ 01.Участие в проектировании зданий и сооружений
МДК 01.02 Проект производства работ

Разработали:

Воропаев Николай Федорович- преподаватель
Мицкевич Оксана Сергеевна – преподаватель
Федотов Олег Игоревич – преподаватель

Рассмотрено на заседании
предметной (цикловой) комиссии

от _____ № _____

Утверждено на заседании
методического совета

от _____ № _____

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Календарный план строительства	5
1.1 Общие указания	5
1.2 Определение номенклатуры и объемов работ.....	6
1.3 Выбор крана.....	11
1.4 Установка самоходных кранов	15
1.5 Определение зон влияния крана.....	18
1.6 Подсчет объемов работ.....	23
1.7 Подсчет трудоемкости работ и машинного времени	24
1.8 Определение потребности в материально-технических ресурсов.....	26
1.9 Расчет технико-экономических показателей календарного плана	27
1.10 График производства работ	29
2. Строительный генеральный план.....	35
2.1 Расчет складов	36
2.2 Расчет временных зданий	38
2.3 Расчет временного водоснабжения.....	41
2.4 Расчет временного электроснабжения.....	42
2.5 Ограждение территории строительной площадки и участков производства работ ...	44
2.6. Пункты мойки колес	45
2.7. Уборка территории строительной площадки	46
2.8. Размещение информации	46
2.9 Расчет технико -экономических показателей строительного генерального плана.....	47
Список использованных источников	48
Приложение 1.....	50
Приложение 2.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Возведение зданий и сооружений складывается из ряда строительных работ, которые, в свою очередь, подразделяются на отдельные процессы. При этом выполнение строительных работ осуществляется в определенной технологической последовательности: подготовительные работы - производство работ подземной части, или так называемой "нулевой цикл", - возведение надземной части - отделочные работы - благоустройство территории.

В целях сокращения сроков строительства эти виды работ совмещают по времени, т.е. осуществляют поточным методом, что позволяет более эффективно использовать машины и механизмы, повысить производительность труда и снизить стоимость строительства.

В соответствии со СП 48.13330.2019 "Организация строительства" каждое строительство должно быть обеспечено проектной документацией по организации строительства и производству работ. Документация должна основываться на передовом опыте и новейших достижениях строительной науки и техники и предусматривать выполнение планов по повышению уровня производительности труда и механизации, сокращению трудоемкости и снижению стоимости работ.

Проекты производства работ разрабатывают по рабочим чертежам подготовительного и основного периодов строительства зданий и сооружений или пусковых комплексов. При этом в основу ППР закладывают решения, принятые в ПОС, с учетом местных организационно-технических условий.

В состав проектов производства работ для основных объектов промышленного, жилищно-гражданского и сельскохозяйственного назначения включают: календарный план производства работ; перечень, объемы и график производства подготовительных работ; строительный генеральный план для различных стадий строительства; пояснительную записку с отражением необходимых пояснений к материалам проекта, обоснования принятых решений и технико-экономических показателей.

Курсовой проект является заключительным этапом обучения студентов в техникуме и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний по специальности, овладение студентом навыками самостоятельного решения конкретных научных, технических, технологических и организационно-экономических задач.

Студент должен показать умение выполнять технические и экономические расчеты, графические работы.

Курсовой проект, разработанный студентом, должен содержать оригинальные способы производства работ, обеспечивающие совершенствование технологических процессов, снижение стоимости и трудоемкости строительства, повышение качества продукции.

Исходными материалами для разработки курсового проекта являются данные о характере возводимого здания или сооружения, район строительства, сведения об условиях производства отдельных работ и возведение конструктивных элементов и т.д.

1. Календарный план строительства

1.1 Общие указания

Календарный план - это проектный документ, в котором определяется последовательность в сроки выполнения строительных работ.

Календарный план бывает:

- Сводный КП - составляют на строительство групп зданий или предприятий и входят в состав проекта организация строительства;
- Объектный КП - составляют на строительство каждого отдельного здания.

Исходными данными для составления календарного плана являются:

- чертежи архитектурно-строительной части;
- объемы строительно-монтажных работ;
- этажность, конфигурация и размеры здания;
- строительный объем здания;
- нормативная продолжительность строительства.
- принятые методы производства работ и механизмы;
- трудоемкость работ и затраты машинного времени;
- возможность разделения здания на захватки;

Для систематизации проектирования, улучшения контроля и промежуточной оценки готовности курсового проекта рекомендуется выполнять по этапам.

Этапы проектирования календарного плана:

1. Общие указания;
2. Определение перечня и объемов работ;
3. Выбор методов производства работ;
4. Определение трудоемкости и затрат машинного времени;
5. Определение потребности в материально-технических ресурсах;
6. Определение технико-экономических показателей;
7. Контроль качества строительно-монтажных работ

8. Мероприятия по охране труда и окружающей среды.

1.2 Определение номенклатуры и объемов работ

Определение объемов работ является ответственным этапом разработки календарного плана. По ним определяют:

- трудовые затраты;
- потребность в машинах;
- потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах.

Подсчитывая объемы работ, нужно соблюдать требования и последовательность.

- Подготовительные работы
- Работы нулевого цикла
- Монтаж надземной части здания
- Отделочные работы
- Разные и специальные виды работ.

Земляные работы на строительной площадке

В состав работ нулевого цикла входят работы земляные работы и работы по возведению фундамента.

Комплекс работ по устройству котлована можно разделить на следующие простые процессы:

- срезку растительного слоя грунта (планировка площадей);
- разработку грунта экскаватором с погрузкой в транспорт;
- разработку грунта экскаватором на вымет;
- разработку грунта вручную;
- обратная засыпка пазух котлована;
- уплотнение обратной засыпке пазух.

В общем случае неблагоприятные гидрогеологические, климатические и другие особые условия могут потребовать выполнения дополнительных процессов (выполнение водоотлива, искусственное понижение грунтовых вод, рыхление грунтов, крепление стенок выемок и др.).

Размеры котлована по дну определяют исходя из габаритных размеров фундаментов с отступом от наружной поверхности фундамента до нижнего края стенки котлована минимум 0,6 м, что необходимо для производства монтажных работ фундамента (СП 45.13330.2017, п.6.1.2).

Пример:

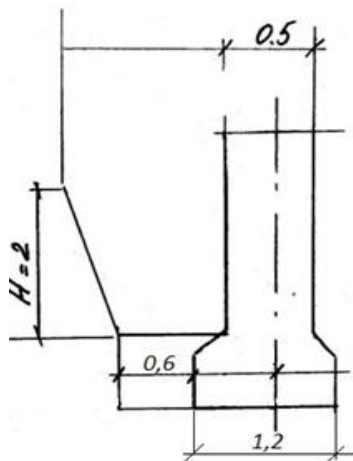


Рисунок 1.1 – Схема подземной части здания

Глубину котлована определяют исходя из отметки подошвы фундамента. При этом глубину уменьшают на 0,2 м., то есть оставляют недокоп для проведения зачистки дна котлована.

Уклон откосов котлована принимают согласно Приказу №883 от 11 декабря 2020 года, прил.4, исходя из его глубины и вида грунта.

Подсчитывают объемы, используя соответствующие, для конкретного котлована формулы.

Если котлован состоит из разных участков (например, из участка сплошного прямоугольного котлована и участка котлована в виде траншеи), то определяют объем каждого участка отдельно, а затем суммируют результаты.

Ниже приводятся примеры подсчета объемов котлованов основных форм и оформления этого раздела пояснительной записки.

Исходные данные:

На рисунке 1.1 приведена расчетная схема для определения объема котлована.

Габаритные размеры фундамента:

Длина фундамента = 28,8 м;

Ширина фундамента = 10,8 м.

Ширина котлована (а) по его дну принята, исходя из размеров фундаментов по их внешним граням с учетом запаса для обеспечения удобства работ (0,6 м.) и равна 12 м.

Длина котлована по его дну (b) принята, исходя из размеров фундаментов по их внешним граням с учетом запаса для обеспечения удобства работ (0,6 м.) и равна 30 м.

Глубина котлована (h) принята в соответствии с глубиной заложения подошвы фундамента (при этом оставлен недокоп 0,2 м. на зачистку дна котлована вручную) и равна 2,4 м.

Уклон откоса принят согласно Приказу №883 от 11 декабря 2020 года, прил.4, исходя из глубины котлована и вида грунта (суглинок) и равен:

$$i = \frac{h}{l} = \frac{1}{m} \quad (1.1)$$

m – коэффициент откоса котлована.

Таблица 1 - Крутизна откосов в зависимости от вида грунта

N п/п	Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м (не более)		
		1,5	3,0	5,0
1	Насыпные неслежавшиеся	1:0,67	1:1	1:1,25
2	Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
3	Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
4	Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
5	Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
6	Лессовые	1:0,25	1:0,67	1:0,85

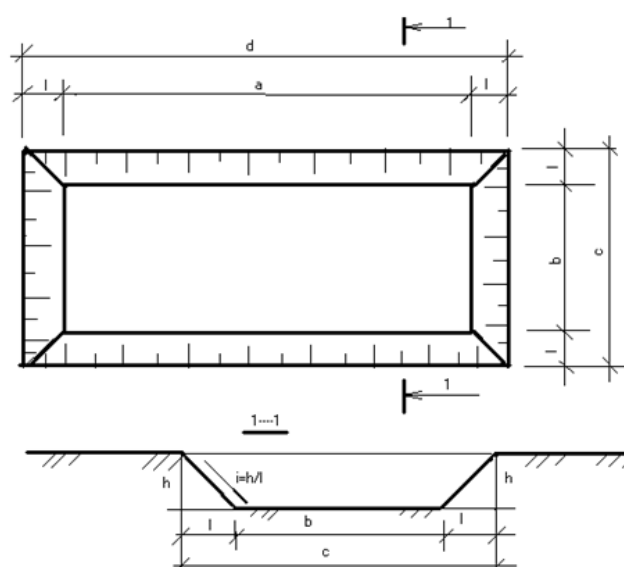


Рисунок 1.2 – Схема котлована для определения его объема

Срезка растительного слоя

Объем работ по срезке растительного слоя грунта находим как площадь прямоугольника, взятого по габаритным размерам здания плюс по 10 метров в каждую сторону.

$$S=(a+10)*(b+10), \text{ м}^2 \quad (1.2)$$

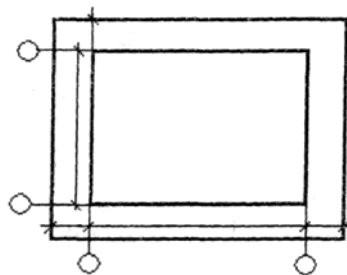


Рисунок 1.3 - Схема срезки

Подсчет объема котлована

Объем котлована находим по формуле Симпсона

$$V=\frac{h}{6}*(F_1+F_2+4F) \quad (1.3)$$

где V – объем котлована, м^3 .

h – глубина котлована, м.

F_1 – площадь дна котлована, м^2 .

F_2 – площадь верха котлована, м^2 .

F – площадь среднего сечения котлована. м^2 .

Для определения площади котлована по верху необходимо определить его размеры по верху.

Для этого необходимо определить заложение откоса котлована из формулы уклонов.

$$i=\frac{h}{l} = \quad (1.4)$$

где i – уклон откоса

l – заложение откоса, м.

$$l = \frac{h}{i} = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ м} \Rightarrow m = 0,5 \quad (1.5)$$

Согласно расчетной схемы ширина (c) и длина (d) котлована по верху (в метрах) равны

$$c=b+2*H*m=12+2*2,4*0,5=14,4 \text{ м.}$$

$$d=a+2*H*m=30+2*2,4*0,5=32,4 \text{ м.}$$

Площадь котлована по его верху равна

$$F_2=c*d=14,4*32,4=466,56 \text{ м}^2.$$

Площадь котлована по дну равна

$$F_1=a*b=12*30=360 \text{ м}^2.$$

Площадь среднего сечения котлована равна

$$F_{cp}=(F_1+F_2)/2=(360+466,56)/2=413,28 \text{ м}^2.$$

Подставив полученные значения в формулу (1.3) найдем объем котлована

$$V=2,4/6*(360+466,56+4*413,28)=991,872 \text{ м}^3.$$

Объем грунта разрабатываемого с погрузкой в транспорт равен объему подземной части здания:

$$V=a*b*h \quad (1.6)$$

$$V_{\text{пог.гр}}=10,8*28,8*2,4=746,5 \text{ м}^3.$$

Объем грунта разрабатываемого на вымет (обратной засыпки пазух котлована):

$$V_v=V - V_{\text{пог.гр}} \quad (1.7)$$

$$V_v=991,872 - 746,5=245,372 \text{ м}^3.$$

Объем грунта разрабатываемого вручную:

$$V=0,2*\text{Дл.фундамента}*\text{Ш.фундамента} \quad (1.8)$$

Уплотнение грунта на дне котлована, м²

$$S=F_1. \quad (1.9)$$

1.3 Выбор крана

Выбор кранов производят в следующей последовательности:

выбирают тип крана (башенный, самоходный стреловой, автомобильный, приставной);

рассчитывают требуемые параметры крана;

по справочникам выбирают несколько марок кранов с параметрами большими или равными требуемым (с записью их характеристик и стоимости машиномен);

из выбранных кранов принимают тот, у которого наименьшая стоимость эксплуатации.

При выборе типа крана необходимо руководствоваться размерами и высотой здания или его монтируемой части, весом конструкций, удобством производства работ, наличным парком кранов.

Рекомендуется придерживаться следующих правил:

многоэтажные общественные, жилые и промышленные здания возводят с помощью башенных кранов;

высотные здания с помощью приставных кранов;

одноэтажные промздания с помощью самоходных стреловых кранов;

одно-, двухэтажные гражданские здания с помощью самоходных стреловых или автокранов;

подземная часть зданий может возводиться автокранами, самоходными стреловыми кранами, а иногда и башенными кранами (если башенный кран устанавливается с самого начала строительства жилого или другого здания);

для обслуживания работ по устройству кровли могут применяться как выше перечисленные краны, так и строительные подъемники, а так же спецкраны (кран "Пионер").

Для выбора башенного или приставного крана рассчитывают три параметра:

- требуемую грузоподъемность крана;
- требуемый вылет крюка;
- требуемую высоту подъема крюка.

– Для выбора самоходного стрелового или автомобильного крана рассчитывают четыре параметра:

- требуемую грузоподъемность крана;
- требуемый вылет крюка;
- требуемую высоту подъема стрелы;
- требуемую длину стрелы.

Расчет требуемых параметров крана

На рисунке 1.5 приведена расчетная схема для определения требуемых параметров башенного крана.

Требуемая грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$m = m_3 + m_c \quad (1.10)$$

где m - требуемая грузоподъемность крана, т.

m_3 - вес самого тяжелого монтируемого элемента, т. (определяется по спецификации монтируемых элементов);

m_c - вес такелажных приспособлений, т

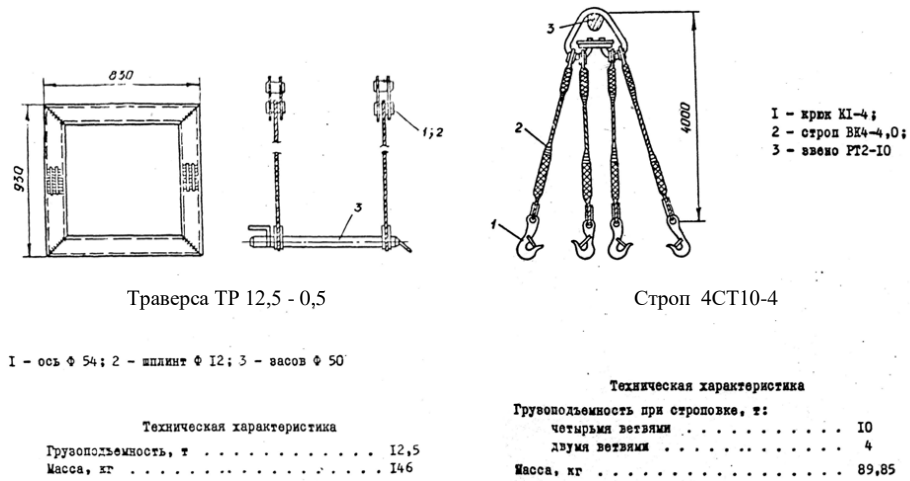


Рисунок 1.4 – Примеры такелажных приспособлений

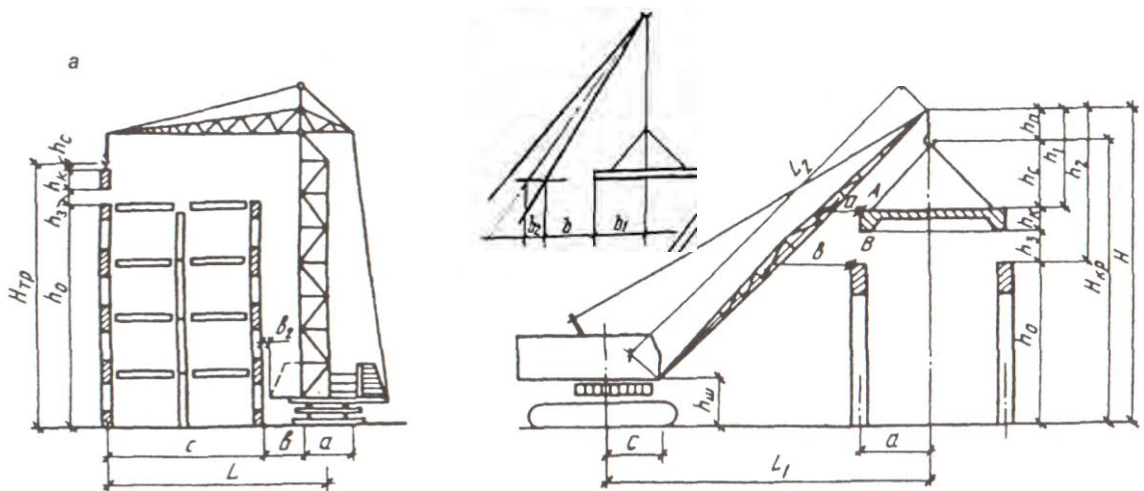


Рисунок 1.5 – Схемы определения требуемых параметров монтажных кранов: а – башенного; б – стрелового (без гуська)

Определение высоты подъема крюка (рис.1.5)

$$H_{кр.} = h_0 + h_3 + h_k + h_c + h_{п.} \quad (1.9)$$

где h_0 – высота от уровня стоянки крана до низа монтируемой конструкции, м;

h_k – высота монтируемой конструкции, м;

h_c – высота строповки, м (для 4-ветвевого стропа принимаем 4,2 м);

h_3 – монтажный запас, принимаем 0,5 м

$h_{п.}$ – высота полиспаста, принимаем 0,5 - 1 м. (Для башенного крана $h_{п.}$ дополнительно не учитывается)

Определение вылета стрелы (рис.1.5):

Для стрелового крана без гуська крана - $l_{стр.}$, м:

$$l_{стр.} = \frac{(b_1 + b + b_2) * (H - h_{ш})}{h_c + h_{п.}} + c \quad (1.11)$$

где b_1 – минимально допустимый зазор между стрелой крана и ближайшим краем монтируемого элемента (0,5 м), или между стрелой и ближайшим краем ранее смонтированного элемента (1 м).

b – расстояние от центра строповки до ближайшего к стреле крана края монтируемого элемента, м. (определяется по размерам монтируемого элемента).

b_2 – половина толщины конструкции стрелы, м (принимаем 0,7 м).

$h_{ш}$ – расстояние от стоянки крана до шарнира стрелы, м (принимаем 1,5 м).

c – расстояние от оси поворота крана до оси шарнира стрелы, м (принимаем 1,5 м.).

Требуемая длина стрелы крана стрелового крана без гуська

$$L_c = \sqrt{(l_{стр.} + c)^2 + (H_{кр.} + h_{ш})^2} \quad (1.12)$$

Если $h_{ш}$ неизвестно, то эффективнее всего определять угол наклона стрелы крана из функции

$$\tan \alpha = \frac{2 * (h_c + h_{п.})}{b_1 + 2 * (b + b_2)} \quad (1.13)$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{2 * (h_c + h_{п.})}{b_1 + 2 * (b + b_2)} \right) \quad (1.14)$$

В таком случае длина стрелы L_c для самоходного крана без гуська рассчитывается

$$L_c = \frac{H+h_{ш}-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (1.15)$$

По справочнику выбираем марку крана, у которого три параметра равны или больше требуемых.

Расчеты стрелы самоходного крана рекомендуется проверять графически. Пример расчета на рис. 1.6.

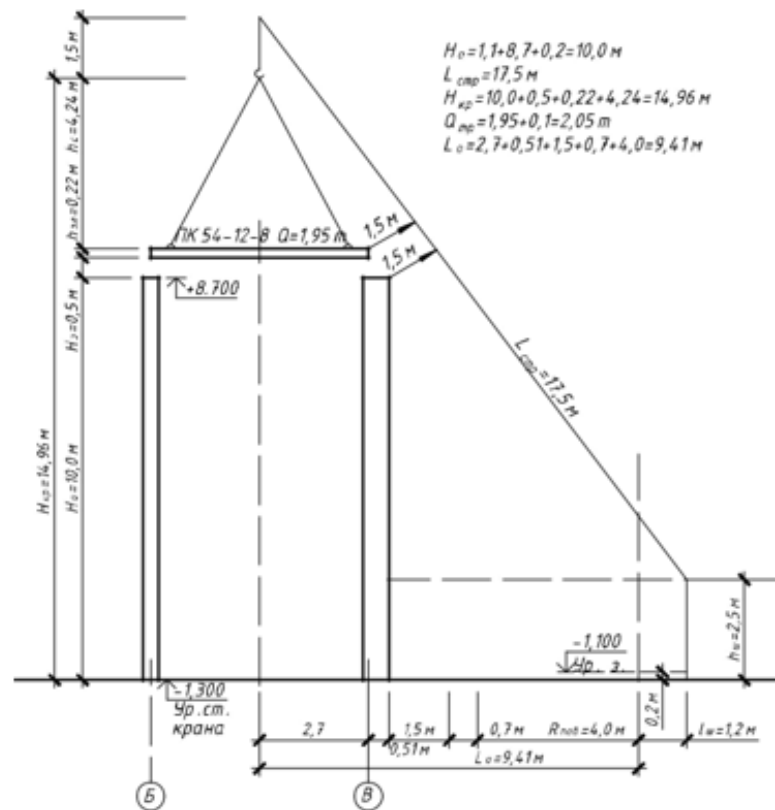


Рисунок 1.6 – Схема определения рабочих параметров крана

Для башенного крана $l_{баш.}$, м:

$$l_{баш.} = a/2 + b + c, \quad (1.16)$$

где a – ширина кранового пути;

$$b = f + b_1 + (R_{п} - a/2) \quad (1.17)$$

b_1 – расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания (принимается 0,4м, если выступающая часть здания находится на высоте более чем 2 м от уровня земли; принимается 0,7 м, если выступающая часть здания находится на высоте менее чем 2 м от уровня земли);

$R_{п}$ – радиус поворота заднего габарита крана

s – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана (ширина здания).

Следует ясно понимать, что расчетная схема может принимать другой вид в зависимости от условий монтажа и особенностей здания.

Например при обслуживании краном кровельных работ h_0 , будет равняться высоте здания, h_2 будет высотой бады для подачи раствора, а m_2 будет весом этой бады.

По справочнику выбираем марку крана, у которого три параметра равны или больше требуемых.

1.4 Установка самоходных кранов

Установка автомобильных, пневмоколесных, гусеничных кранов и кранов-экскаваторов должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана (при любом его положении) и строениями, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1 м (рис 1.7). За поворотную часть крана принимается его поворотная платформа (без стрелы). Указанное расстояние (1 м) измеряется по горизонтали. Зазор между стрелой крана и предметами, относительно которых она перемещается (штабелями грузов, частями зданий и сооружений, подвижным составом и т.п.), а также между стрелой и поднимаемым грузом устанавливается исходя из конкретных условий обеспечения безопасного выполнения работ (обычно не менее 0,5 м). При необходимости установки стрелового крана на выносные опоры он должен быть установлен на все имеющиеся выносные опоры. Под опоры должны быть подложены прочные и устойчивые подкладки. Установка самоходного крана у здания показана на рисунке 2.3. Подкладки под дополнительные опоры крана должны являться его инвентарной принадлежностью.

Перемещение, установка и работа машины, транспортного средства вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с неукрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном организационно-технологической документацией.

Наименьшее расстояние для самоходных кранов вблизи котлованов и траншей $L_{\text{безк}}$ принимают в соответствии с таблицей 2 (согласно п. 7.2.4 СНиП 12-03–2001).

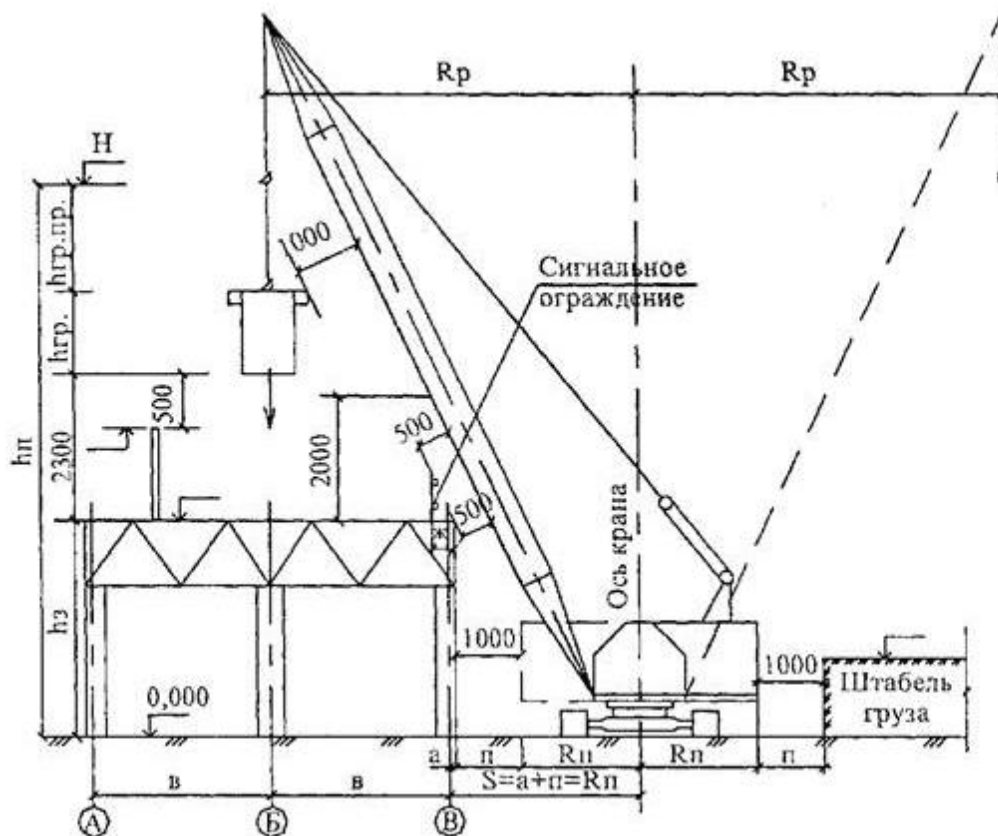
Таблица 2 - Минимальное расстояние для самоходных кранов вблизи котлованов и траншей

Глубина выемки (hк), м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м			
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00

Глубина выемки (hк), м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

При работе самоходных кранов без опор это расстояние принимают до ближайшей оси колеса крана, а при работе с выносными опорами – до оси опор (рис 1.8).

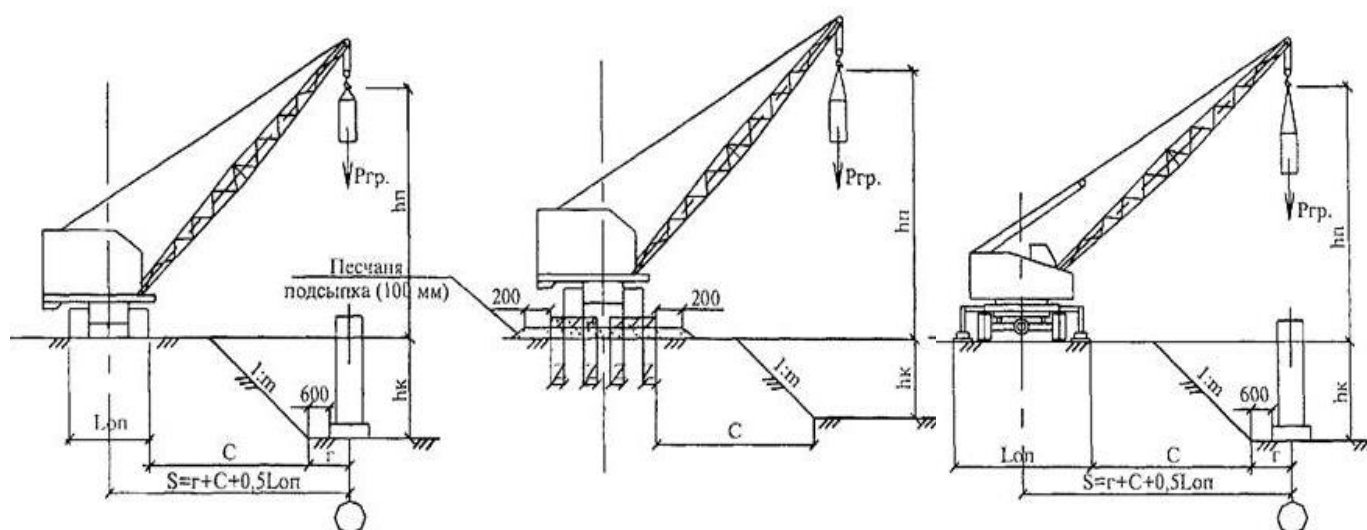
Наименьшее допустимое расстояние $L_{без.к}$ обеспечивает расположение монтажных кранов и других строительных машин за пределами призмы обрушения.



- R_p - необходимый рабочий вылет;
- $R_{гр.}$ - масса поднимаемого груза;
- $R_{п.}$ - наибольший радиус поворотной части крана;
- $h_{п.}$ - высота подъема;
- $h_{з.}$ - высота здания 4
- $h_{гр.}$ - высота поднимаемого (перемещаемого) груза;
- $h_{гр.пр.}$ - длина грузозахватного приспособления;

- S - расстояние от оси крана до оси здания;
- B - размеры между осями здания 4
- a - расстояние от оси здания до его наружной грани (выступающей части);
- p - габарит приближения;
- $\overset{H}{\sqcap}$ - отметка высоты подъема;
- \sqcap - основные отметки конструкции здания.

Рисунок 1.7 - Установка самоходного крана у здания



$P_{гр.}$ – масса поднимаемого груза;

$L_{оп}$ – размер колеи или базы гусеничного крана, или опорного контура для кранов с выносными опорами;

$h_{кр}$ – высота подъема;

C – расстояние от основания откоса котлована до ближайшей опоры крана;

$h_{кр}$ – глубина котлована;

S – расстояние от оси вращения крана до ближайшей оси здания;

$1:m$ – крутизна откоса по ППР.

Рисунок 1.8 - Установка стрелового крана у откосов выемки

Число стоянок для самоходных кранов определяют графическим способом с таким расчетом, чтобы зоны работы кранов со всех стоянок перекрывали площадь, на которой монтируют конструкции (см рис 2.5).

проведения специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих и лиц, находящихся на данной территории. Зоны действия строительных машин должны быть увязаны с расположением основных объектов, существующими дорогами, размещением временных зданий и сооружений. На СГП они должны быть обозначены специальными условными обозначениями, а на территории строительства — знаками безопасности и надписями установленной формы.

При производстве строительно-монтажных работ на строительной площадке необходимо выделить следующие зоны:

- *монтажная зона;*
- *зона обслуживания краном (рабочая зона крана);*
- *опасная зона работы крана.*

На местности границы опасных зон обозначают хорошо видимыми предупредительными знаками безопасности. Ввиду повышенной опасности производимых на строительной площадке работ размещение строительных знаков осуществляется в соответствии со стройгенпланом и является обязательным условием осуществления строительных работ. Более надежным средством, предупреждающим вход посторонних лиц в опасную зону, является устройство инвентарного ограждения (высотой 1,2 м) у границ действия опасных факторов.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Монтажную зону определяют по наружным контурам здания исходя из его высоты. Величину границы монтажной зоны отсчитывают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении. Расчет монтажной зоны следует производить по формуле

$$R_{\text{монт.}} = L_{\Gamma} + X, \quad (1.18)$$

где $R_{\text{монт}}$ – монтажная зона;

L_{Γ} – наибольший габарит падающего груза;

X – минимальное расстояние отлета груза, принимаемый по таблице 3 в зависимости от высоты падения со здания (табл. 3, столб. 2; 3).

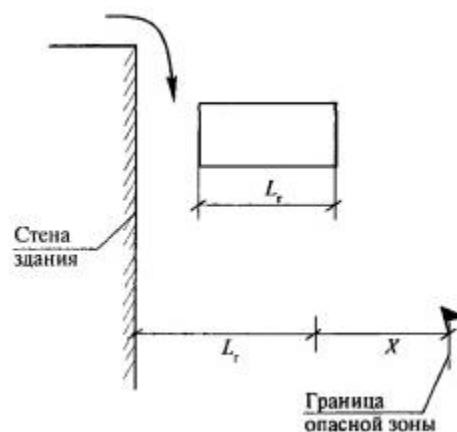
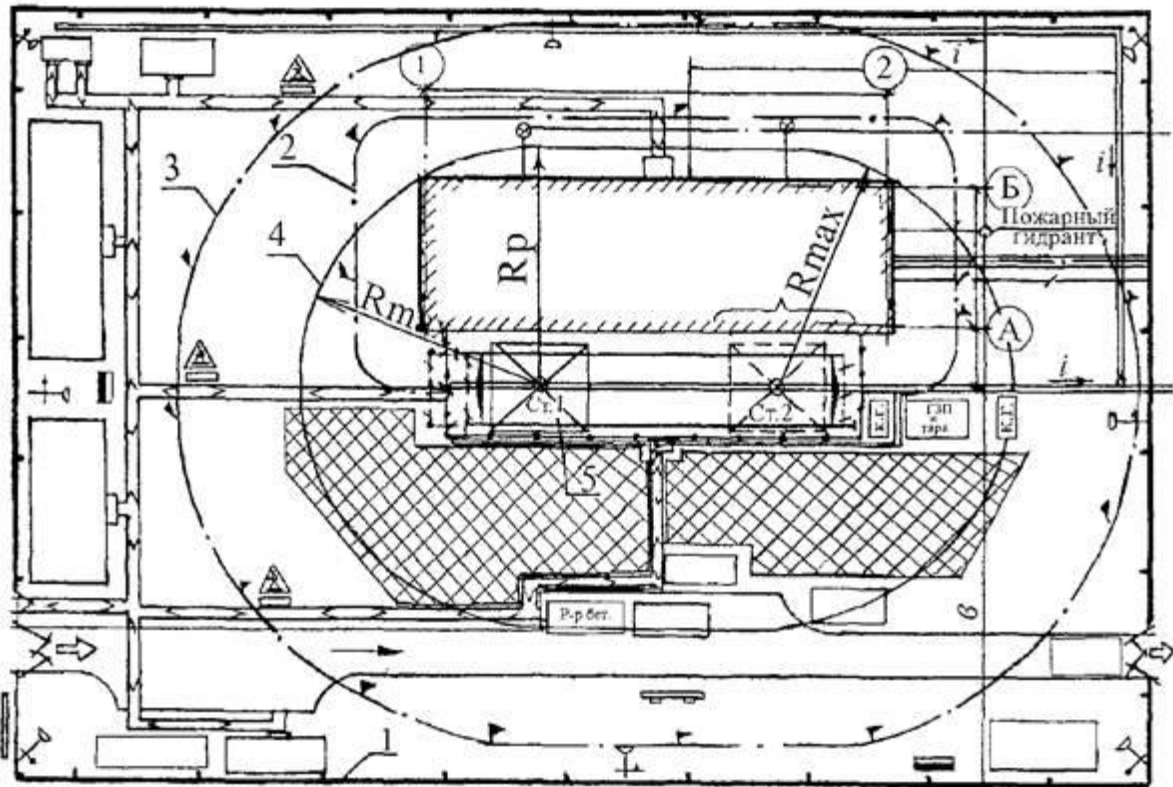


Рисунок 1.10 – Определение границы монтажной зоны

Таблица 3 - Минимальное расстояние отлета груза

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаемого краном	Падающего с здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15
До 300	25	20
До 450	30	25

Примечание - При промежуточных значениях высоты возможного падения груза (предмета) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.



1 - ограждение строительной площадки; 2 - граница опасной зоны вблизи строящегося здания; 3 - граница зоны, опасной для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления элементов и конструкций*; 4 - граница зоны обслуживания краном; 5 - грузоподъемный кран.

* - граница опасной зоны определяется в соответствии со СНиП 12-03-2001 (Приложение Г)

Рисунок 1.11 - Определение границ зон при работе башенных и стреловых рельсовых кранов

ВАЖНО: На СГП зону обозначают пунктирной линией с не закрашенными флажками, а на местности – хорошо видимыми предупредительными надписями или знаками. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм, включая место, ограниченное ограждением подкрановых путей. Склаживать материалы в монтажной зоне запрещено.

Зона обслуживания краном или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она соответствует максимальному рабочему вылету стрелы L_{max} . На стройгенплане рабочую зону обозначают сплошной линией с обозначением максимального рабочего вылета стрелы крана.

Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемным краном, а также вблизи строящегося здания определяются горизонтальной проекцией на землю траектории наибольшего наружного габарита, перемещаемого (падающего) груза (предмета), увеличенной на расчетное расстояние отлета груза (предмета). Минимальное расстояние отлета груза (предмета) принимается

$$R_{\text{озрк}} = R_{\text{max}} + 0,5 * B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X, \quad (1.19)$$

где $R_{\text{озрк}}$ – опасная зона действия крана;

R_{max} – максимальный требуемый вылет крюка крана;

B_{Γ} – наименьший габарит перемещаемого груза;

L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого груза;

X – минимальное расстояние отлета груза, принимаемое по таблице 2.8, зависимости от высоты здания (табл. 3, столб. 1; 3).

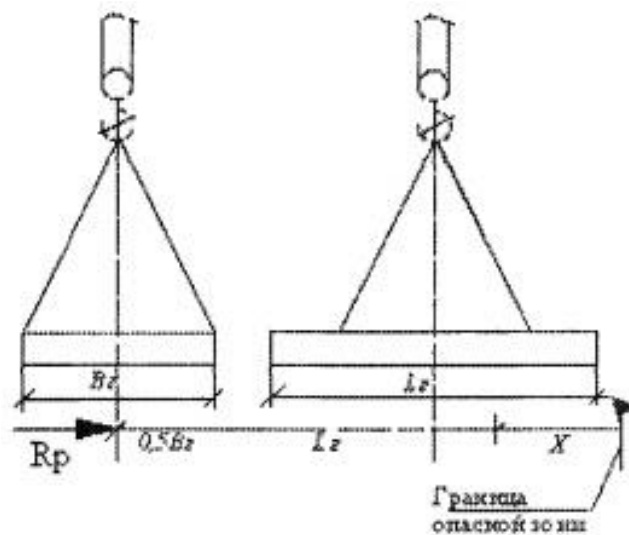


Рисунок 1.11 – Определение границы опасной зоны действия крана

1.6 Подсчет объемов работ

Объемы работ подсчитываются по рабочим чертежам, спецификациям и спецификации монтируемых элементов.

Ориентировочные перечни работ, входящих в наиболее распространенные, приведены в приложение 1

Работы записываем в порядке их выполнения на стройплощадке. Единицы измерения работ принимаем в соответствии с ЕНиР.

В строчках, где в графе "Формула подсчета" написано "

Подсчет ведем в табличной форме.

Пример подсчета объемов работ

Таблица4- Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Вид работ	Формула подсчета	Ед. изм.	Кол-во
1	Срезка растительного слоя	Согласно СП 45.13330 плодородный слой почвы глубиной более 100 мм необходимо снять и уложить в отвал: $F_{\text{ср}} = (10,8+10*2)*(28,8+10*2) = 1503,2$	м ²	1503,2
2	Предварительная (грубая) планировка поверхности грунта	К габаритным зданиям добавляется по 10 м с каждой стороны, например: $(10,8+10*2)*(28,8+10*2)$	м ²	1503,2
3	Разработка котлована экскаватором грунт 2 группы В том числе С погрузкой на транспортное средства В том числе с погрузкой на транспортные средства.	Ширина дна $a = 10,8 + 2*0,6 = 12$ м Длина дна $b = 28,8 + 2*0,6 = 30$ м Ширина верха: $c = b + 2*N*m = 12+2*2,4*0,5 = 14,4$ м. Длина верха: $d = a + 2*N*m = 30+2*2,4*0,5 = 32,4$ м. <u>Площадь котлована по дну:</u> $F_1 = a * b = 12*30 = 360$ м ² . <u>Площадь котлована по его верху:</u> $F_2 = c*d = 14,4 * 32,4 = 466,56$ м ² . <u>Площадь среднего сечения котлована:</u> $F_{\text{ср}} = \frac{F_1 + F_2}{2} = \frac{360 + 466,56}{2} = 413,28$ м ² . Общий объем котлована: $V = 2,4/6*(360+466,56+ 4*413,28) = 991,872$ м ³ . Объем грунта разрабатываемого с погрузкой в транспортному подземной части здания: $V=a*b*h = 10,8*28,8*2,4 = 746,5$ м ³ .	м ³	991,872 746,5

4	Разработка грунта вручную (подчистка)	Подчистка грунта основания фундамента рассчитывается как объем недокопа на дне котлована на глубину 20 см.. $V_{к.вр} = F_1 * 0,2 = 360 * 0,2$	м ³	72
5	Уплотнение грунта	Принимается по площади основания котлованов или траншей. Уплотнение грунта основания котлована: $F_{удл} = F_1 = a * b = 12 * 30$	м ²	360
6	Устройство песчаного основания	Определяется умножением площади основания фундаментов на толщину подсыпки. Толщина песчаной подсыпки 100мм, тогда в котлованах: $V_{подс} = a * b * 0,1 = 12 * 30 * 0,1$	м ³	36
7	Обратная засыпка	Объем грунта разрабатываемого на вымет (обратной засыпки пазух котлована): $V_в = V - V_{пог.гр} = 991,872 - 746,5 \text{ м}^3$	м ³	245,372

Ориентировочный перечень работ приведен в Приложение 1

1.7 Подсчет трудоемкости работ и машинного времени

Исходными данными являются объемы работ и ЕНиР.

Таким образом, подсчет трудоемкости работ, машинного времени рабочих можно выполнить только после подсчета объемов всех работ. Подсчет ведется в табличной форме.

Графы "Наименование работ", "Единица измерения", "Объем работ" заполняются по данным таблицы "Ведомость объемов работ".

Порядок записи работ в таблицу должен соответствовать их выполнению на стройплощадке. Графы "Параграф ЕНиР", "Звено", "Норма времени на единицу работ" заполняются по ЕНиР для соответствующих работ.

Графа "Трудоемкость работ в чел-дн" заполняется путем умножения соответствующей нормы времени (в человекочасах) единицы работ на объем работ, с последующим делением на 8, чтобы перейти к чел-дн. от чел-час.

Графа "Трудоемкость работ в маш-см" заполняется путем умножения соответствующей нормы времени (в маш-час.) единицы работ на объем работ, с последующим делением на 8, чтобы перейти к маш-см. от маш-час.

Для многих работ нормы машинного времени в ЕНиР отсутствуют (так как работа не механизирована).

В этом случае в соответствующих графах ставят прочерк.

После заполнения всех граф таблицы подсчитывается итоговая трудоемкость работ и машинное время.

Ниже приводится пример подсчета трудоемкости работ и машинного времени, и его оформления.

Пример подсчета трудоемкости работ и машинного времени

Исходными данными являются объемы работ и ЕНиРы. Подсчет ведется в табличной форме.

Графы "Наименование работ", "Единица измерения", "Объем работ" заполняются по данным таблицы "Ведомость объемов работ".

Порядок записи работ в таблицу должен соответствовать их выполнению на стройплощадке. Графы "Параграф ЕНиР", "Звено", "Норма времени на единицу работ" заполняются по ЕНиР для соответствующих работ.

Графа "Трудоемкость работ в чел-дн" заполняется путем умножения соответствующей нормы времени (в человекочасах) единицы работ на объем работ, с последующим делением на 8, чтобы перейти к человекодням от человекочасов.

Графа "Трудоемкость работ в маш-см" заполняется путем умножения соответствующей нормы времени (в машиночасах) единицы работ на объем работ, с последующим делением на 8, чтобы перейти к машиносменам от машиночасов.

Человекодни и машиносмены показываются с округлением до двух знаков после запятой.

Таблица 5 - Калькуляция трудоемкости работ и машинного времени (пример).

Параграф ЕНиР	Наименование работ	Единица измерения согласно ЕНиР	Объем работ	Звено, чел.	Норма времени на единицу работ по ЕНиР		Общая трудоемкость работ	
					Чел.- час.	Маш.- час.	Чел.- час.	Маш.- час.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е 2-1-5	1.Срезка растительного слоя бульдозером Т-100 (ДЗ-8)	1000м ²	1,503	Маш.-6 раз.-1	-	0,84	-	1,26
Е 2-1-60	2.Предварительная планировка площадей бульдозерами бульдозером Т-100 (ДЗ-8)	1000м ²	1,503	Маш.-6 раз.-1	-	0,29	-	0,44

Е 2-1-11	3. Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами марки Э-302, оборудованными обратной лопатой с зубьями, гр. Грунта III - с погрузкой в транспортные средства - навывмет	100 м ³		Маш.- 5 раз.-1	-	-	7,2	53,75
			7,465				5,8	14,23
	Итого							

1.8 Определение потребности в материально-технических ресурсов

На основании объемов работ, справочных данных о нормативных показателях расхода материалов, определяются потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах.

После чего составляется общая таблица расхода конструкций, изделий, материалов, необходимая при дальнейших расчетах зон складирования на строительной площадке и графика расхода материалов.

Таблица № 6 - Ведомость расхода материалов (пример)

Параграф НПРМ	Наименование работ	Объем работ	Наименование материалов	Единица измерения согласно ЕНиР	Норма расхода	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5	7	8	9
Е8-4.3	Устройство горизонтальной гидроизоляции (2 слоя)	0,71	1 - Материалы гидроизоляционные рулонные (по проекту)	100м ²	220	м ²	156,2
			2 - Раствор цементный М25, ГОСТ 28013-89		2,6	м ³	1,85
			3 - Мастика битумная горячая, ГОСТ 2889-80		378	кг	268,4
			4 - Топливо дизельное, ГОСТ 305-82*		48,8	кг	34,65
Е8-4.7	Устройство обмазочной битумной изоляции по бетону (вертикальная гидроизоляции)	1,98	1 - Мастика битумная горячая, ГОСТ 2889-80	100м ²	410	кг	811,8
			2 - Битум разжиженный		80	кг	158,4
			3 - Топливо дизельное, ГОСТ 305-82*		53	кг	104,9

1.9 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Качество календарного плана оценивают по технико-экономическим показателям.

Рассчитывают следующие показатели:

- продолжительность работ (срок строительства);
- общая трудоемкость работ;
- трудоемкость единицы работ;
- коэффициент совмещения работ;
- средняя численность рабочих;
- максимальная численность рабочих;
- коэффициент неравномерности численности рабочих;
- производительность труда;
- выработка на одного человека в день.

1) Продолжительность производства работ в дн. определяется непосредственно из графика производства работ и так же не требует дополнительного расчета.

2) Общая трудоемкость работ (Q , чел-дн.). Нормативная Q_n (определяется из калькуляции трудоемкости работ); плановая Q_p (определяется из календарного плана строительства). Не требует дополнительного расчета.

3) Трудоемкость единицы работ (нормативная/плановая) определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_n}{V}; \quad q = \frac{Q_p}{V} \quad (1.20)$$

где q – трудоемкость единицы работ, чел-дн/м³, чел-дн/м², чел-дн/т.

$Q_{n,p}$ – общая трудоемкость работ, чел-дн. (определяется непосредственно из калькуляции трудоемкости работ / календарного плана строительства).

V – строительный объем здания, м³

4) Коэффициент совмещения работ определяется по формуле:

$$K_c = \Sigma t / T \quad (1.21)$$

где K_c – коэффициент совмещения работ;

Σt – сумма продолжительностей всех работ по календарному плану;

T – продолжительность строительства по календарному графику.

5) Средняя численность рабочих (нормативная/плановая) определяется по формуле:

$$N_{cp} = Q_n/T \quad (1.22)$$

где N_{cp} - средняя численность рабочих, человек (нормативное, плановое).

6) Максимальная численность рабочих определяется по графику численности рабочих, N_{max} .

7) Коэффициент неравномерности численности рабочих определяется по формуле:

$$K_n = (N_{max}/N_{cp}) \leq 2 \quad (1.23)$$

8) Производительность труда определяется по формуле, %:

$$\Pi = (Q_n/Q_n)/100\% \quad (1.24)$$

9) Выработка на 1 человека в день (нормативная/плановая)

$$V_n = \frac{V}{Q}; \quad V_n = \frac{V}{Q} \quad (1.25)$$

где V_n – нормативная выработка на одного человека в день, м³/чел-дн;

V_n – плановая выработка на одного человека в день, м³/чел-дн.

Результаты сводим в таблицу.

Таблица 7 - Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
продолжительность работ (срок строительства);	Дн.	
общая трудоемкость работ;	Чел-дн.	норм
		план
трудоемкость единицы работ;	Маш-см.	норм
		план
коэффициент совмещения работ;	-	
средняя численность рабочих;	Чел.	норм
		план
максимальная численность рабочих;	Чел.	
коэффициент неравномерности численности рабочих;	Чел.	
производительность труда;	%	
выработка на одного человека в день.	м ³	норм
		план

1.10 График производства работ

График производства работ это документ, в котором определяется последовательность выполнения работ, численность рабочих и механизмов, продолжительность работ. График размещается на чертеже.

Исходными данными для составления графика производства работ служат калькуляция трудоемкости работ машинного времени, директивный срок выполнения работ или срок выполнения работ по календарному плану, а так же реальные возможности строительной организации.

Под реальными возможностями строительной организации понимается ее возможности по обеспечению работ необходимой строительной техникой, материалами, кадрами рабочих, возможность организации многосменной работы.

Работы в графике следует располагать в порядке их выполнения на стройплощадке. Численность рабочих в смену и профессиональный состав можно принимать согласно звеньям, рекомендованным ЕНиР, однако проектировщик может назначить численность и профессии исходя из своих соображений, а не следовать слепо ЕНиР.

Следует помнить о том, что большинство рабочих имеют несколько профессий. Так все монтажники являются одновременно такелажниками. Это относится и к большинству каменщиков, плотников-бетонщиков, сварщиков. Многие каменщики являются одновременно монтажниками.

Сменность (количество рабочих смен в день) проектировщик назначает самостоятельно, исходя из наличия достаточного количества кадров, заданных сроков работ, экономической и технологической целесообразности.

Следует помнить о том, что двухсменные, а тем более трехсменные работы экономически мало оправданы, так как требуют повышенных затрат (на освещение, оплату рабочих). Кроме того, такие работы сложнее обеспечивать материалами и техникой, а также обеспечивать соблюдение техники безопасности и технологии работ.

В то же время при жесткой необходимости выполнить работы в заданный срок следует увеличивать численность рабочих в смену, а в крайнем случае и доводить сменность до 2 или 3 в день.

Численность рабочих в день зависит от сменности. Если работы ведутся в 1 смену, то численность рабочих в день равна численности рабочих в смену. Если работы ведутся в 2 смены, то численность рабочих в день равна удвоенной численности смены. Если работы ведутся в 3 смены, то численность рабочих в день равна утроенной численности смены.

Например – в смену работают 1 машинист и 4 монтажника. Работа ведется в 2 смены. Тогда численность в день будет равна 2 машиниста и 8 монтажников.

Продолжительность работ в днях определяется путем деления трудоемкости работ в чел-дн. на численность рабочих в день. При этом количество машинистов не учитывают.

Например – трудоемкость работы 30 чел-дн. То есть 1 человек выполнит работу за 30 дней. Работу выполняют 1 машинист и 3 монтажника. Продолжительность работ будет равна $30 / 3 = 10$ дней.

Если работу выполняют 1 машинист и 5 монтажников, то продолжительность работ будет равна $30 / 5 = 6$ дней.

То есть, продолжительность работ зависит от количества выполняющих ее людей.

При этом следует помнить, что бездумное увеличение численности людей с целью сократить сроки работ может привести к тому, что обслуживающая их строительная машина (кран) не справится с необходимым объемом работ.

Например, трудоемкость работ 50 чел-дн., машинное время 10 маш-см. Ставим на работу 10 человек в день при односменной работе. Казалось бы, продолжительность работ равна $50 / 10 = 5$ дней. Однако это не так, потому что машине потребуется 10 смен, чтобы выполнить работу, что соответствует 10 рабочим дням при односменной работе. Таким образом, половина людей не смогут работать, так как машина не сможет их обслуживать. Значит надо либо увеличить вдвое количество машин (кранов), либо перейти к двухсменной работе.

Односменная работа изображается на графике одинарной чертой, двухсменная двойной чертой, трехсменная тройной чертой. Длина черточек соответствует продолжительности работ.

График работ составляется обычно в днях, т. е. единицей времени служит рабочий день. Однако если работы длятся короткие сроки то, возможно, составлять график и в часах (8 часов в 1 рабочем дне - смене).

При составлении графика следует помнить еще о нескольких серьезных “мелочах”.

Работы, которые нельзя вести раздельно во времени должны быть объединены, начиная с графы, трудоемкость работ и далее показываются одной строкой и чертой.

Например, такие работы как прием раствора из транспорта, подача раствора к рабочим местам, подача кирпича к рабочим местам, кладка стен из кирпича не могут вестись раздельно.

Ведь нельзя сегодня принять раствор, а завтра его подать, а послезавтра выполнить кладку (раствор просто схватится).

Эти работы, должны вестись одновременно и не возможны друг без друга. Такие работы должны быть объединены в графике и показаны одной чертой. Это касается и многих других работ. Студенту следует подумать о том, какие работы его технологической карты не могут выполняться друг без друга и требуют объединения.

При определении продолжительности работ часто получаются не целые результаты, а дробные.

Например, трудоемкость работ 27 чел-дн., работу ведут 4 человека в день. Продолжительность работ равна $27 / 4 = 6,75$ дня.

В таких случаях рекомендуется округлять результат до целых дней, т. е. 7 дней.

Однако надо стремиться округлять в меньшую сторону, заставляя людей перевыполнять нормы выработки, т. е. лучше округлить до 6 дней. В то же время нужно знать меру в подобном укорачивании сроков. Как показывает практика, нормы выработки обычно в среднем перевыполняются на 10-30%.

И последнее. Многие работы выполняются не сразу целиком, а поэтажно (или по захваткам). Это касается кладки, монтажа, отделочных работ, особенно в многоэтажных зданиях или зданиях большого размера.

Например, в многоэтажном здании нельзя ведь выполнить кладку стен на всю высоту здания, а затем выполнить монтаж всех перекрытий. Работа ведется поэтажно – кладка стен этажа, монтаж перекрытий этажа.

Такая работа (поэтажность, позахватность) должна быть отражена в графике работ. Ниже приведен пример графика производства работ.

Таблица 8 - Пример графика производства работ по земляным работам

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.		% выполненных норм выработки	Затраченное машинное время, маш.-см.		Состав звена	Число смен	Число рабочих в сутки (день)	Продолжительность работы, дн.	Календарные дни						
		Ед. изм.	Кол-во	норм	план		норм	план					1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Рабочие дни						
10 мм	70 мм	10 мм	15 мм	15 мм	15 мм	15 мм	15 мм	15 мм	25 мм	15 мм	15 мм	10 мм	5 x n (мм)						
1	Срезка растительного слоя бульдозером Т-100 (ДЗ-8)	1000 м ²	1,503	-	-	105	0,16	1,2	Маш. бр.-1	1	1	0,5							
7	Монтаж плит перекрытий площадью до 5 м ² на уровне 2 этажа	шт	70	4,9	4,9	100	1,23	1,23	Монт. – 4р -1 Монт. – 3р -2 Монт. – 2р -1 Маш. бр.-1	1	4	1,5							

Заполнение таблицы выполняется по следующей схеме:

- В графе 1, 2 приводится порядковый номер и наименование работ в сокращенном виде, отражающем суть работы. По возможности, работы, выполняемые одновременно, в графике производства работ объединяются в один комплексный процесс. Например, процесс по установке колонн в стаканы фундаментов и процесс по заделке стыков колонн с фундаментом можно объединить. В этом случае, в графе 1 записывают: «Установка колонн в стаканы фундаментов с заделкой их стыков».

- Графы 3, 4 заполняются на основании данных калькуляции. При объединении нескольких строительных процессов в один комплексный процесс единицы измерения и их количество берутся по ведущей работе. Так при установке колонн с заделкой стыков, в графе 2 следует записывать: «Колонны», а в графе 3 – их количество.

- В графе 5 указывается нормативная трудоемкость, выраженная в чел.-дн, которая определяется делением трудоемкости, взятой из калькуляции, на продолжительность смены, принятую равной 8 ч. В случае выполнения комплексного процесса, складывают трудоемкости отдельных процессов из калькуляции.

- В графе 6 указывается плановая трудоемкость, выраженная в чел.-дн, которая определяется путем умножения на процент выполненных работ по плану и делением на процент выполненных норм выработки.

- В графе 7 указывается процент выполненных норм выработки. В среднем данный процент составляет от 100 до 117%.

- В графе 8, 9 указываются нормативные и плановые затраты машинного времени в маш.-см. Расчет производится аналогично графам 5 и 6.

Для определения числа маш.-смен, следует разделить полученное произведение на продолжительность смены (8ч) и количество машин, занятых в данном процессе.

- В графе 10 записывается состав звена выписывается согласно ЕНиР.

- В графе 11 число смен определяется на основании графы 5,8. Количество смен назначается в зависимости от объема работ: 1 смена – малый объем работ (1эт дом); 2 смены – средний объем работ (5эт дом); 3 смены – большой объем работ (25эт дом).

- В графе 12 число рабочих в сутки определяется перемножением количества рабочих в графе 10 на количество смен в сутках, в графе 11.

- В графе 13 продолжительность выполнения отдельных видов работ определяется как частное от деления нормативной трудоемкости (графа 5) на количество рабочих в сутки (графа 12).

- В графической части указывается последовательность выполнения строительных процессов, их продолжительность и взаимная увязка во времени. Продолжительность работ

обозначается отрезком. Если работа выполняется в одну смену – это одна прямая линия, если в две – вторая прямая линия, в три – третья прямая линия. Если работа непостоянная и ее выполнение зависит от другой работы (например, сварочные работы) – это одна пунктирная линия. Над линией указывают количество рабочих в день, под линией продолжительность процесса в днях. Под графиком производства строится график движения рабочих кадров по объекту.

2. Строительный генеральный план

Границы строительной площадки, расположение постоянных и строящихся зданий и сооружений и временной строительной инфраструктуры указываются на строительном генеральном плане (далее – стройгенплан).

Стройгенпланы подразделяются на два вида - общеплощадочный и объектный.

Общеплощадочный стройгенплан разрабатывается на всю территорию строительства комплекса объектов - промышленного предприятия, микрорайона, квартала и включает временную строительную инфраструктуру, необходимую для обслуживания всего комплекса объектов. Общеплощадочный стройгенплан может выполняться для подготовительного (при необходимости) и основного периодов строительства в составе раздела «Проект организации строительства» проектной документации.

Объектный стройгенплан разрабатывается на территорию, прилегающую к строительству отдельного объекта и включает временную строительную инфраструктуру, необходимую для обслуживания строящегося объекта. Объектный стройгенплан разрабатывается в составе «Проекта производства работ» на основе рабочей документации.

К временной строительной инфраструктуре относятся: мобильные (инвентарные) и временные здания и сооружения, используемые постоянные и временные дороги, постоянные и временные инженерные сети, источники и средства энерго- и водоснабжения строительной площадки, выделенные места установки строительных и грузоподъемных машин и пути их передвижения, места складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки.

При реконструкции и расширении действующих предприятий на строй- генплане должны быть приведены: действующие подземные коммуникации, находящиеся на строительной площадке, разбираемые и перекаладываемые сети, 4 места подключения временных сетей, проезды и переходы на территории действующего предприятия.

Основными положениями по размещению на строительной площадке временной строительной инфраструктуры являются:

- минимизация объемов временного строительства за счет максимального использования постоянных зданий, дорог и инженерных сетей;
- максимальное использование мобильных (инвентарных) зданий и сооружений для создания нормальных производственных и бытовых условий для работающих;

- максимально возможная прокладка всех видов временных инженерных сетей по постоянным трассам;

- оптимизация схем доставки материально-технических ресурсов с минимальным объемом перегрузочных работ;

- максимально возможное размещение временной строительной инфраструктуры на участках, не предназначенных для строительства.

На территории строительной площадки необходимо выделить опасные для работающих зоны с постоянно действующими опасными производственными факторами с установкой предохранительных защитных и сигнальных ограждений и знаков безопасности.

Бытовые городки, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон.

Проходы с уклоном более 20° следует оборудовать трапами или лестницами с ограждениями. Ширина проходов к рабочим местам должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету - не менее 1,8 м.

Входы в строящиеся здания (сооружения) необходимо защитить козырьком шириной не менее 2,0 м.

Проходы через траншеи, ямы, канавы должны иметь переходные мостики шириной не менее 1,0 м с перилами с обеих сторон высотой не менее 1,1 м со сплошной обшивкой на высоту 0,15 м и дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

В курсовом проекте на строительном генплане мы показываем:

1. Строящееся здание;
2. Временные дороги;
3. Постоянные дороги (если они есть)
4. Расстановка строительных машин;
5. Опасные зоны на площадке;
6. Временные здания;
7. Склады стройматериалов;
8. Временные линии водопровода, электроснабжения.

2.1 Расчет складов

В строительстве применяются следующие типы складов: открытые площадки, полужакрытые склады (навесы), закрытые склады.

- Открытые площадки предназначаются для складирования материалов и конструкций, не требующих защиты от атмосферных воздействий: бетонные и железобетонные конструкции, кирпич, щебень, песок и т.п.

- Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, требующих защиты от атмосферных воздействий: столярные изделия, пиломатериалы, металлические изделия, утеплитель и т.п.

- Закрытые склады служат для хранения материалов и изделий, боящихся атмосферного воздействия и нуждающихся в охране: электротехнические и сантехнические изделия, скобяные изделия, отделочные материалы и т.п.

Запас материалов, изделий и конструкций на складах должен обеспечивать бесперебойное снабжение производственных процессов. Слишком большой запас материалов не рекомендуется т.к. требует больших площадей и ухудшает финансовое состояние строительной организации. Рекомендуется иметь запас материалов на 3-7 дней.

Таблица 9 - Нормы складирования стройматериалов на 1м² площадки склада

№	Материалы	Норма укладки на 1м ²	Тип склада
1	Ж/б конструкции	1м ³	Открытый
2	Кирпич	700шт	Открытый
3	Обои	200м ²	Закрытый
4	Черепица или др.кровельный материал	100м ²	Открытый
5	Утеплитель	30м ²	Навес
6	Битулин, техноэласт и т.д.	200м ²	Навес
7	Керамическая плитка	10м ²	Закрытый
8	Линолеум	200м ²	Закрытый
9	Оконные и дверные блоки	20м ²	Навес
10	Лакокрасочные материалы	0,9т	Закрытый

Таблица 10 – Расчет количества запасаемых материалов

№	Материалы	Ед.изм	Общее количество	Срок расходования по кал. плану	Расход в день	Запас в днях расходования	Количество запасаемых материалов
1	Ж/б конструкции					7	
2	Кирпич					7	
3	Обои					4	
4	Черепица или др.кровельный материал					4	
5	Утеплитель					4	
6	Битулин, техноэласт и т.д.					7	
7	Керамическая плитка					3	
8	Линолеум					3	
9	Оконные и дверные блоки					3	
10	Лакокрасочные материалы					7	

*Графа "Общее количество" берется из календарного плана

Необходимые запасы материалов и элементов рассчитываются по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $P_{общ.}$ – количество материалов и элементов, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, в дн.;

T_n – норма запаса материала, в дн. [табл. 9];

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (от 1,1 до 1,5);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода (обычно 1,3).

По формуле рассчитываем площади склада:

$$S=Q_3/n*k \quad (2.1)$$

где: Q_3 - количество запасаемых материалов;

n – норма укладки на 1 м²;

k – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей. В среднем коэффициент принимается 0,5.

**Ниже каждый из 11 складов рассчитывается по отдельности.*

Общая площадь открытого склада $S=_____$;

Общая площадь закрытого склада $S=_____$;

Общая площадь склада-навеса $S=_____$;

2.2 Расчет временных зданий

Бытовые городки строителей проектируются на 80-500 человек из расчета 6-8 м² на одного человека. Городки должны быть удалены от рабочих мест не более чем на 250-500 м, при оптимальной удаленности 100-200 м.

Бытовой городок формируется для бригады, строительного участка, строительной организации.

Бытовой городок для бригады включает гардеробную или бригадный бытовой комплекс. В состав гардеробной входит гардеробная с умывальником, сушилкой и помещениями для отдыха, обогрева и приема пищи, а также туалет.

Бытовой городок для обслуживания строительных участков включает: гардеробные, душевые, помещения для личной гигиены женщин, помещения для сушки одежды и обуви, буфет, столовую-раздаточную.

Расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до мобильного (инвентарного) здания или сооружения составит, м:

- при отсутствии въезда и длине здания до 20 м - 1,5
- то же при длине здания более 20 м - 3
- при наличии въезда в здание электрокаров и двусосных автомобилей - 8
- от железнодорожных путей с колеей 1520 мм 3,75 750 мм - 3
- от ограждения площадок здания - 1,5
- от ограждения охраняемой части площадок здания - 5
- от наружных граней конструкций опор и эстакад - 0,5

Тротуары или пешеходные трассы, в том числе для прохода к бытовым зданиям, следует располагать, как правило, вдоль дорог, но не ближе 2 м от бортового камня проезжей части автодороги (или после кювета). Если вспомогательные здания находятся ближе, чем 3,75 м от железнодорожных путей, тротуары должны иметь соответствующие ограждения.

На территории строительства и бытовых городков следует предусматривать площадки и помещения для сбора и удаления мусора и других отходов.

Бытовые городки, как правило, должны оснащаться централизованными системами канализации, водо- и электроснабжения.

Наземные инженерные сети не следует располагать в пределах трассы для укладки подземных сетей в траншеях или непроходных каналах и в каналах и траншеях, требующих периодического осмотра при эксплуатации. Не допускается устраивать в открытых траншеях и лотках трубопроводы хозяйственно- бытового назначения.

Запрещается размещать на строительных площадках наземные противопожарные водопроводы, хозяйственно-бытовую и ливневую канализацию.

Сооружения поверхностного водопровода (кюветы, каналы, водопропускные трубы, приемки, перепускные лотки, устройства для снижения скорости течения воды) следует располагать, как правило, в местах понижения территории площадки или на пересечении с наземными сооружениями (дороги, переезды и др.).

В данном курсовом проекте будет рассчитаны такие временные здания:

- контора (рассчитана на 3-5 человек);
- гардероб;
- помещение для приема пищи (столовая);
- сушилка для спец.одежды;
- туалет.

Общее количество людей на строительной площадке принимается по принципу: 85% - равна максимальной численности людей на строительной площадке; 15% от N_{\max} - ИТР и обслуживающий персонал.

Расчет ведут по формулам:

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}}, \quad (2.2)$$

где $S_{\text{тр}}$ - требуемая площадь, м^2 ;

N - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}}$ - нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел.}$

Гардеробная

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7 \text{ м}^2, \quad (2.3)$$

где N - общая численность рабочих (в двух сменах).

Душевая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %).

Умывальная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 \text{ м}^2,$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 7,5 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 - нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;
 0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{\text{тр}} = N * S_{\text{н}}$$

где $S_{\text{тр}}$ - требуемая площадь, м²;

$S_{\text{н}} = 4$ - нормативный показатель площади, м²/чел.;

N - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену.

Потребность во временных зданиях представляют в форме таблицы.

Таблица 11 – Потребность во временных инвентарных зданиях

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий

2.3 Расчет временного водоснабжения

Расчитать временное водоснабжение – это значит определить общую потребность в воде на строй площадке и определить диаметр трубы временного водопровода. Вода на стройке расходуется по трем направлениям:

- на технологические нужды (полив кирпича, бетона, составление раствора)
- на хозяйственно-бытовые нужды (питье, умывание и т.д.)
- на противопожарные нужды.

1) Количество воды на технологические нужды находим по формуле (2.4)

$$V_{\text{тех}} = \frac{1,2 * \sum Q * 1,5}{8 * 3600}, \text{ л/сек} \tag{2.4}$$

где $\sum Q$ - потраченная на технологические нужды = 5000 л

K_1 - коэффициент неравномерности потребления воды = 1,5,

2) Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле (2.5)

$$V_{\text{хоз}} = \frac{n * N * K_2}{8 * 3600}, \text{ л/сек} \tag{2.5}$$

где n - количество воды на одного человека в смену = 15 л,

K_2 - коэффициент неравномерности потраченной воды = 3,

N - максимальное количество людей в смену.

3) Количество воды на противопожарные нужды не рассчитывается, а назначается в зависимости от площади строй площадки.

Для строй площадок площадью менее 10Га $V_{\text{пож}}=10\text{л/сек.}$

Общий расход воды на строительной площадке определяется по формуле (2.6)

$$V_{\text{общ}} = 0,5(V_{\text{тех}}+V_{\text{хоз}})+ V_{\text{пож}} \quad (2.6)$$

Диаметр трубы для водопровода находим по формуле (2.7)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot V_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \quad (2.7)$$

где V - скорость воды в трубах (1,5-2 м/сек).

Полученное значение диаметра водопровода округляется до ближайшего большого сечения по ГОСТ на соответствующие трубы – 10,2/ 13,5/ 17,0/ 21,3/ 26,8/ 33,5/ 42,3/ 48,0/ 60,0/ 75,5/ 88,5/ 101,3 114,0/ 140,0/ 165,0 мм.

В случае прокладки водопровода только в противопожарных целях, его наружный диаметр принимается не менее 100 мм.

2.4 Расчет временного электроснабжения

Расчет электроснабжения - это значит, определить полную электрическую мощность на строительной площадке, а так же подобрать марку передвижной строительной трансформаторной подстанции.

Таблица 2.4 - Строительные ТП

Марки ТП	Мощность, кВт
КТП 20/6/10/04	20
КТП 50/6/10/04	50
КТП 100/6/10/04	100
КТП 180/6/10/04	180

КТП 220/6/10/04	220
КТП 320/6/10/04	320
КТП 420/6/10/04	420

Энергия на строительной площадке расходуется на 4 направления:

- силовая мощность (мощность всех электродвигателей на площадке);
- технологическая (энергия расходуется без двигателей);
- мощность внутреннего освещения;
- мощность наружного освещения.

Общая мощность находится по формуле:

$$P = 1,1 * \left(\frac{k_1 * \sum P_c}{\cos \gamma_1} + \frac{k_2 * \sum P_T}{\cos \gamma_2} + k_3 * \sum P_{o.v.} + \sum P_{o.n.} \right)$$

где: K_{1-3} - коэффициент спроса ($K_1=0,7$; $K_2=0,4$; $K_3=0,8$),

$\sum P_c$ - суммарная силовая мощность, кВт,

$\sum P_T$ - суммарная технологическая мощность, кВт,

$\sum P_{o.v.}$ - мощность внутреннего освещения, кВт,

$\sum P_{o.n.}$ - мощность наружного освещения, кВт,

$\cos \gamma_1, \cos \gamma_2$ - коэффициент мощности ($\cos \gamma_1 = 0,7$; $\cos \gamma_2 = 0,8$).

Таблица 12 - Силовая мощность

Потребители	Ед.изм	Количество	Мощность ед., кВт	Общая мощность, кВт
1. Кран	1 шт.	1	40	
2. Виброрейка	1 шт.	3	0,8	
3. Растворонасос	1 шт.	2	4,5	
4. Компрессор	1 шт.	1	33,3	
5. Ручной эл. инструмент	1 шт.	10	1	
Итого $P_c =$				

2) Находим технологическую мощность

Таблица 13 - Технологическая мощность

Потребители	Ед.изм	Количество	Мощность ед., кВт	Общая мощность, кВт
1. Сварочный аппарат	1 шт.	1	40	
2. Электродогреватель для разогрева битумной мастики	1 шт.	2	0,6	
3. Станция прогрева бетона	1 шт.	2	0,8	
4. ТЭН в вагончике	1 шт.	1	4,5	

5.Чайник	1 шт.	1	33,3	
6.Микроволновка	1 шт.	10	1	
			Итого $P_T =$	

3) Находим мощность внутреннего освещения

Таблица 14 - Мощность внутреннего освещения

Помещение	Площадь, м ²	Норма мощности на 1 м ² , кВт	Общая мощность, кВт
1.Контора		0,015	
2.Гардероб, столовая, сушилка, туалет		0,012	
3.Закрытый склад и навес		0,005	
			Итого $P_{o.v.} =$

4) Находим мощность наружного освещения

Таблица 15 - Мощность наружного освещения

Помещение	Площадь, м ²	Норма мощности на 1 м ² , кВт	Общая мощность, кВт
1. Место производства работ		0,024	
2. Открытый склад		0,0012	
3. Временная дорога		0,002	
4.Охранное освещение вдоль ограждения строительной площадки		0,0015	
			Итого $P_{o.n.} =$

Находим общую мощность на площадке:

$$P = 199,5 \text{ кВт.}$$

Принимаем строительную трансформаторную подстанцию марки СКТП 220/6/10/04.

2.5 Ограждение территории строительной площадки и участков производства работ

Ограждению подлежат следующие территории:

- выделенные территории строительных площадок;
- выделенные отдельные территории для размещения бытовых городков строителей;
- участки с опасными и вредными производственными факторами;
- участки для размещения бытовых городков строителей (при необходимости).

Ограждения в зависимости от функционального назначения включают защитно-охранные, защитные, сигнальные.

Ограждения в зависимости от конструктивного решения подразделяются на панельные, панельно-стоечные и стоечные.

Рекомендуются следующие геометрические размеры ограждений:

- длина панелей - 1,2; 1,6; 2,0 м;
- высота панелей - 2,0 м (для защитно-охранных и защитных с козырьком ограждений строительных площадок), 1,6 м (для защитных без козырька ограждений строительных площадок), 1,2 м (для защитных ограждений участков производства работ);
- высота стоек сигнальных ограждений
- 0,8 м; - расстояние между стойками сигнальных ограждений - не более 6,0 м.

Панели защитно-охранных и охранных ограждений строительной площадки должны быть сплошными, а остальных ограждений - разреженными.

Защитный козырек устанавливается по верху ограждений с подъемом в сторону проезжей части (тротуаров) под углом 200°, полностью перекрывая ширину тротуара со свесом 50-100 мм.

Панели тротуара ограждений должны обеспечивать ширину прохода пешеходов не менее 1,2 м.

Проходы должны быть оборудованы со стороны улиц и проездов перилами на высоте 0,5 м и 1,1 м от уровня тротуара.

Проемы ворот должны соответствовать габаритам транспортных средств в загруженном состоянии со свободными проходами в обе стороны шириной не менее 0,6 м.

На территории строительства площадью от 5 га и более следует устанавливать не менее двух въездов с противоположных сторон строительной площадки

2.6. Пункты мойки колес

У выездов строительной площадки необходимо устанавливать пункты мойки колес грузового автотранспорта и строительных машин, предотвращающих вынос грунта и грязи со строительной площадки.

Пропускная способность мойки машин определяется в зависимости от видов и объемов выполняемых строительного-монтажных работ и условий строительного производства.

Пункты мойки машин автоматического или механического типов должны обеспечивать полную очистку шасси и колес от крупных частиц песка, глины, почвы и других подобных загрязнений.

Пункты мойки машин должны предусматривать систему оборотного водоснабжения. Рекомендуется схема работы такой системы в два этапа: очистка воды под действием центробежных сил в фильтрах и осаждение взвешенных частиц под действием силы тяжести в

многоступенчатом отстойнике. Загрязненная вода поступает в приямок, который организуется рядом с моечной площадкой. На глинистых почвах объем приямка должен составлять не менее 2 м³, а на песчаных - не менее 1 м³.

Для обеспечения возможности функционирования системы в зимний период следует устанавливать нагревательные элементы, предотвращающие замерзание воды в насосном отделении.

2.7. Уборка территории строительной площадки

Территория строительной площадки, включая территорию бытовых городков, проезды, проходы, площадки складирования и укрупнительной сборки конструкций и элементов, рабочие места, должна содержаться в чистоте и порядке.

Уборка территории строительной площадки и прилегающей пятиметровой зоны обеспечивается лицом, осуществляющим строительство.

Уборку территории строительной площадки рекомендуется проводить не реже одного раза в смену. Складирование мусора и отходов строительного производства на территории строительной площадки следует осуществлять в установленных накопительных бункерах или на специально огораживаемых площадках. Строительный мусор, бытовые отходы и снег должны своевременно вывозиться со строительной площадки в порядке, установленном органом местного самоуправления.

В зимнее время дорожки, площадки и проходы к рабочим местам должны быть очищены от снега и льда и посыпаны песком (шлаком, золой). Зеленые насаждения на территории строительной площадки должны сохраняться.

2.8. Размещение информации

Со стороны улицы (площади) у въезда на строительную площадку устанавливается информационный щит с указанием адреса и наименования объекта; наименования, адреса и телефона застройщика (заказчика); наименования, адреса и телефона проектной организации; наименования, адреса и телефона генподрядной организации; фамилии, имени, отчества и телефона руководителя строительства и производителя работ, даты начала и окончания строительства (реконструкции), графическое изображение объекта.

Наименование подрядной организации и номеров телефонов следует указывать на мобильных (инвентарных) зданиях, щитах ограждения, механизмах и оборудовании, крупногабаритных элементах оснастки и т.п.

У въезда на строительную площадку необходимо устанавливать стенд пожарной защиты с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездами, подъездами, схемой движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения.

Целесообразно у въезда на строительную площадку устанавливать отдельно схему внутриплощадочных дорог и проездов с указанием площадок складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, обустроенных объездов, пересечений дорог с опасными зонами, уширения в зону обслуживания крана, безопасные проезды через железнодорожные пути на стройплощадке.

При наличии работ по вырубке и пересадке зеленых насаждений следует у въезда на строительную площадку до начала производства работ установить специальный щит с указанием видов и сроков проведения работ, количестве вырубаемых и пересаживаемых зеленых насаждений (деревьев, кустарников), плана благоустройства и озеленения территории, показателях вредных воздействий на окружающую среду (сброс загрязняющих веществ, шумы и т.п.) и плана природоохранных мероприятий.

На ограждениях строительных площадок может размещаться реклама, социальные плакаты и другая информация художественного оформления.

2.9 Расчет технико-экономических показателей строительного генерального плана

Строительный генеральный план характеризуется следующими показателями:

- площадь строительной площадки, $S_{\text{п}}$, м²;
- площадь строящегося здания, $S_{\text{з}}$, м²;
- площадь временного здания, $S_{\text{вз}}$, м²;
- коэффициент $K_1 = S_{\text{з}} / S_{\text{вз}} * 100$;*;
- коэффициент $K_2 = S_{\text{строений}} / S_{\text{п}} * 100$ **;
- длина ограждения строительной площадки $L_{\text{ог}}$, м;
- длина временного водопровода $L_{\text{в}}$, м;
- длина линий временного электроснабжения $L_{\text{э}}$, м;
- площадь временных дорог и тротуаров $S_{\text{д}}$, м².

* K_1 – коэффициент застройки строительной площадки.

** K_2 – Коэффициент использования строительной площадки, определяемый как отношение общей площади к суммарной площади временных автодорог, постоянных и временных зданий и сооружений.

Список использованных источников

1. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. (утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 3 декабря 2016 г. No883/пр). – 36 с.
2. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009; введ. 29.12.2011. – М.: Минрегион России ОАО «ЦПП», 2011. – 70 с.
3. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 – 88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России ОАО «ЦПП», 2011. – 64 с.
4. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. Заменяет СНиП 2.01.02-85*; введ. 01.01.1998. – Минстрой России от 1997-02-13. – 38 с.
5. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87; введ. 28.08.2017. – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 27 февраля 2017 г. No 128/пр. – 77 с.
6. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – Введ. 01.01.1989. – Москва: Госстрой СССР, 1989. – 12 с.
7. ГОСТ 2889-80 Мастика битумная кровельная горячая. – Введ. 01.01.1982. – Москва: Госстрой СССР, 1982. – 12 с.
8. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001 – М.: Госстрой России, 2001. – 55 с.
9. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей.
10. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. - Введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2015.- 32 с.
11. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013 – М.: Стандартиформ, 2013. – 27 с.
12. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. Учебное пособие для техникумов. – «Архитектура-С» 2022 г. – 176 с.
13. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования; введ. 01.09.2001. – М.: Книга-сервис, 2003. – 64 с.
14. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство; введ. 01.01.2003. – М.: Минрегион России ОАО «ЦПП», 2003. – 29 с.
15. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004; введ. 25.06.2020. –(утв. Приказом Минстроя России No861 от 24.12.2019. – 31 с.
16. ЕНиР. Сборник Е1. Внутростроечные транспортные работы; введ. 05.12.1986. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
17. Абрамович, К. Г. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / К. Г. Абрамович. – Красноярск: КИСИ, 1989. – 30 с.
18. Александровский, А. В. Монтаж железобетонных и стальных

конструкций / А. В. Александровский, В. С. Корниенко. – Москва: Высшая школа, 2022. – 432 с.

19. СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001. Ч. 1. Общие требования; введ. 04.05.2012. – М.: Минрегион России ОАО «ЦПП», 2012. – 52 с.

20. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов / Л. Г. Дикман. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2023. – 608 с.

21. МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009. – 15 с.

22. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2 ч.; введ. 09.04.1985 - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 297 с.

23. Приказ №883 от 11 декабря 2020 года.

Приложение 1

Таблица П.1 – Ориентировочный перечень работ

№№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы и правила подсчета	Ед. измер. НД	Кол-во
<i>Земляные работы</i>				
1	Планировка площадей	См. табл.2	1000 м ²	
2	Разработка и перемещение грунта бульдозером в отвал	То же	1000 м ²	
5	То же, с погрузкой на автомобили-самосвалы	То же	1000 м ²	
6	Разработка грунта вручную (подчистка)	>>	1000 м ³	
7	Утопление грунта (при необходимости)	>>	1000 м ²	
8	Устройство песчаного основания	>>	м ³	
9	Обратная засыпка: а) бульдозером б) вручную	>> >>	1000 м ³ 1000 м ³	
<i>Основания и фундаменты</i>				
10	*Устройство забивных свай		шт	
11	*Устройство буронабивных свай		м ³	
12	*Устройство ж/б ростверков		100 м ³	
13	Бетонная подготовка под фундаменты	Определяется аналогично песчаной подсыпке.	100 м ³	
14	Монтаж фундаментных блоков под колонны	По спецификации сборных конструкций	шт	
15	Монтаж фундаментных блоков	То же	шт	
16	Устройство монолитных фундаментов	Подсчитывается по данным проекта	100 м ³	
17	Устройство фундаментных балок	Подсчитывается по данным проекта	шт	
18	*Засыпка под фундамент		100 м ³	
<i>Конструкции подземных помещений</i>				
19	Установка стеновых панелей	По спецификации	шт	
20	Укладка ригелей	По спецификации	шт	
21	Укладка плит перекрытия	По спецификации	шт	

22	Укладка блоков стен подвалов	По спецификации	шт	
23	Монтаж панелей стен подвалов	По спецификации	шт	
24	Кирпичная кладка стен	Объем кладки определяется умножением площади стен за вычетом проемов (по наружному обводу коробок) на проектную толщину	м ³	
25	Устройство гидроизоляции: а) горизонтальной б) вертикальной	Определяется умножением толщины фундаментов (стен) на их периметр Определяется умножением высоты изолируемых стен	100 м ² 100 м ²	
26	Устройство перегородок: а) панельных б) из гипсовых и шлакобетонных плит в) кирпичных г) из стеклянных блоков	а) По спецификации б) То же в) Определяется умножением длины перегородок на их высоту за вычетом проемов (по наружному обводу коробок) г) Так же как кирпичных	100 м ²	
27	Монтаж лестничных площадок	По спецификации конструкций	шт	
28	Монтаж лестничных маршей	По спецификации конструкций	шт	
29	Устройство перекрытий	»	шт	-
30	Заполнение оконных проемов	Площади оконных блоков измеряются умножением их ширины на высоту по наружному обводу коробок	100 м ²	
31	Заполнение дверных проемов	Так же	100 м ²	
32	Устройство подстилающего слоя под полы	Определяется умножением площади пола F на толщину слоя h: $V_{\text{под.сл}} = F \cdot h$	м ³	
33	Гидроизоляция полов	Исчисляется по их площади	100 м ²	
34	Тепло- и звукоизоляция полов	То же	100 м ²	
35	Покрытие полов: цементные, бетонные и др. (каждый вид отдельно)	Определяется фактическая площадь соответствующего пола, которая исчисляется за вычетом площадей, занимаемых колоннами, выступающими и тому подобными элементами	100 м ²	
37	Отделка поверхностей из сборных элементов под окраску: -стен	Определяется по фактической площади отделки		

	-потолков		100 м ² 100 м ²	
38	Известковая окраска стен и потолков	Окраску внутренних поверхностей водными составами следует исчислять без вычета проемов и без учета площади оконных и дверных откосов и боковых сторон ниш.	100 м ²	
39	Масляная окраска а) оконных заполнений б) дверных заполнений	При определении объемов по масляной окраске оконных и дверных заполнений необходимо учитывать переводные коэффициенты, согласно СНиП 4-2-82, табл. 15-4 (см. п. 90)	100 м ² 100 м ²	
40	Штукатурка цоколя	Исчисляется по фактическим площадям путем умножения высоты цоколя на его длину по периметру здания	100 м ²	
41	Облицовка цоколя	То же	100 м ²	
Надземная часть:				
Каркас				
42	Установка колонн	По спецификации	шт	
43	Монтаж балок, ригелей, перемычек	То же	шт	
44	Монтаж балок и ферм покрытий	>>	шт	
45	Монтаж плит и панелей перекрытий и покрытий	То же	шт	
Надземная часть:				
Стены				
47	Установка панелей наружных стен	По спецификации	шт	
48	Установка панелей внутренних стен	То же	шт	
50	Герметизация стыков наружных стен новых панелей	Подсчитывается по фасадам	10 м шва	
51	Кирпичная кладка наружных стен	Объем кладки стен – см. п. 24 Объем кладки архитектурных деталей (пилястры, полу колонн, карнизов, парапетов, лоджий, поясков) должен включаться в общий объем кладки. Мелкие архитектурные детали высотой до 250мм (сандрики, пояски) в объем кладки не включается	м ³	
52	Кирпичная кладка внутренних стен	См. п. 24	м ³	

53	Монтаж сантехнических кабин	По проекту	шт	
54	Установка вентиляционных блоков	То же	шт	
55	Монтаж шахт лифтов	То же	шт	
Надземная часть: Лестницы				
56	Монтаж лестничных площадок	По проекту	шт	
57	Монтаж лестничных маршей	То же	шт	
58	Установка на лестничных маршей и площадок металлических ограждений	То же	т	
Надземная часть: Перегородки				
59	Устройство перегородок	Определяется умножением длины перегородок на их высоту. При значительном кол-ве подсчет рекомендуется вести в приложении а) крупнопанельных б) кирпичных в) металлических г) из стеклянных блоков д) гипсовых плит	100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ²	
Надземная часть: Плиты перекрытия и покрытия				
60	Плиты покрытий одноэтажных промышленных зданий	По спецификации То же	шт шт	
61	Панели перекрытий и покрытий	То же	шт	
Надземная часть: Плиты балконов, лоджий				
62	Укладка плит лоджий	По проекту	шт	
63	Укладка балконных плит	То же	шт	
64	Устройство экранов ограждений	То же	шт	
65	Устройство металлических решеток по балконам	То же	т	
66	Гидроизоляция по балконам	Определяется умножением длины балкона на его вынос	100 м ²	
67	Устройство цементной стяжки по балконам	То же	100 м ²	
Надземная часть: Заполнение проемов				

69	Заполнение окон проемов	Деревянные и металлические оконные и деревянные блоки измеряются умножением ширины на их высоту по наружному обводу коробок	100 м ²																	
70	Заполнение балконных проемов	То же	100 м ²																	
71	Заполнение дверных проемов	То же	100 м ²																	
72	Заполнение воротных проемов	То же	100 м ²																	
Надземная часть: Устройство кровли																				
73	Устройство пароизоляции	<p>Объем работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия.</p> <p>Длина ската принимается от конька до крайней грани с добавлением 70мм на спуск кровли гад карнизом</p> <p>Примыкания кровли из рулонных материалов к стенам, парапетам, фонарям, температурным швам, трубам ит. д. отдельно не учитываются. Упрощенный способ подсчета площади кровли заключается в определении горизонтальной проекции, умноженной на коэффициент уклона, принимаемый:</p> <p>Уклон коэффициент К</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>1:12</td><td>1,02</td></tr> <tr><td>1:10</td><td>1,014</td></tr> <tr><td>1:8</td><td>1,02</td></tr> <tr><td>1:6</td><td>1,054</td></tr> <tr><td>1:5</td><td>1,011</td></tr> <tr><td>1:4</td><td>1,118</td></tr> <tr><td>1:3</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>1:2</td><td>1,41</td></tr> </table> <p>$F_{пар} = F_{гор.пр.К}$</p>	1:12	1,02	1:10	1,014	1:8	1,02	1:6	1,054	1:5	1,011	1:4	1,118	1:3	1,20	1:2	1,41	100 м ³	
1:12	1,02																			
1:10	1,014																			
1:8	1,02																			
1:6	1,054																			
1:5	1,011																			
1:4	1,118																			
1:3	1,20																			
1:2	1,41																			
74	Устройство утеплителя: а) плитного б) засыпного	<p>$F_{ут} = F_{гор} * прК$</p> <p>$F_{ут} = F_{гор} * прК_{зас}$</p>	100 м ³ м ³																	
75	Устройство стяжки	$F_{ст} = F_{гор. прК}$	100 м ²																	
76	Наклейка рулонного ковра	$F_{рул. к} = F_{гор. прК}$	100 м ²																	
77	Отделка кровельной сталью	Покрытие парапетов, брандмауэрных стен и др. мелких деталей, не связанных с основным																		

		покрытием, следует отдельно измерять. В курсовом проектировании рекомендуется определять в кол-ве 3-5% от площади кровли $F_{отд.ст} = F_{рул.К} \cdot 0,05$	100 м ² м ²	
78	Ограждение кровли перилами	Определяется по длине свесов		
Полы				
79	Уплотнение грунта катками	Площадь уплотнения катками исчисляется за вычетом мест, занимаемых колоннами, выступающими фундаментами и др. элементами	100 м ²	
80	Устройство оснований: а) бетонных б) цементных в) из древесностру-жечных плит г) лаги деревянные	$V_{бет.осн} = F_{пола} \cdot h$ (толщина бетонного слоя) $F_{цем.сн} = F_{пола}$ $F_{древ.стр} = F_{пола}$ $F_{лаг} = F_{пола}$	м ³ 100 м ² 100 м ² 100 м ²	
81	Гидроизоляция полов	$F_{гидр} = F_{пола}$	100 м ²	
82	Тепло-гидро-изоляция: а) засыпная б) плитная	$V_{зв.из.} = F_{пола} \cdot h$ (толщ.зас) $F_{звук.из.} = F_{пола}$	м ³ 100 м ³	
83	Покрытия полов: бетонные а) цементные б) асфальто-бетонные, ксилолитовые, поливинил-ацетатные в) из камня и брусчатки г) из кислотоупорного кирпича д) из плиток керамических, цементных, ксилолитовых е) чугунных и стальных плит ж) из торцовых шашек з) дощатые, паркетные к) из линолеума л) из пластика м) из гранитных и мраморных плит	Объем работ по устройству покрытий полого следует принимать по площади м/у внутренними стенами или перегородками за вычетом (мест, занимаемых колоннами, печами, фундаментами, выступающими над уровнем пола и др. конструкциям. Покрытия в проемах включаются в объем работ	100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ²	

			100 м ² 100 м ² 100 м ² 100 м ²	
85	Отделка поверхностей под окраску а) стен б) потолков	Определяется по фактической площади отделки стен колонн, перегородок, балок и др. конструкций	100 м ² 100 м ²	
86	Штукатурка внутренних поверхностей: а) стен б) оконных и дверных откосов	Объем работ по внутренней штукатурке надо определить по отдельным помещениям или по квартире, секции, этажу. При оштукатуривании внутренних стен проемы надо исключать; объем работ по оштукатуриванию оконных и дверных откосов определяется по их площади. При оштукатуривании лестничных маршей и площадок берется их горизонтальная проекция (поэтажно)	100 м ² 100 м ²	
87	Облицовка стен	Объем работ по облицовке поверхностей исчисляется по площади поверхности облицовки без учета ее рельефа	100 м ²	
88	Окраска стен: а) известковая, силикатная б) клеевая, казеиновая	Объем работ по окраске внутренних поверхностей исчисляется без вычета проемов. Площадь колонн, столбов необходимо включать в объем работ. При окраске ребристых перекрытий следует принимать коэффициент 1,6. Объем работ по окраске стропильных ферм определяется поверхностью с одной стороны без исключения промежутков м/у элементами ферм.	100 м ² 100 м ²	
89	Масляная окраска: а) металлические переплетов б) оконных заполнений в) дверных заполнений	При определении объемов работ по масляной окраске деревянных оконных и дверных заполнений необходимо учитывать переводные коэффициенты: - для оконных проемов в каменных стенах жилых и общественных	100 м ² 100 м ²	

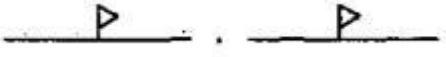

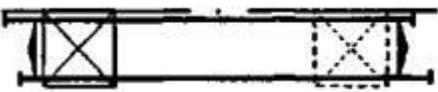
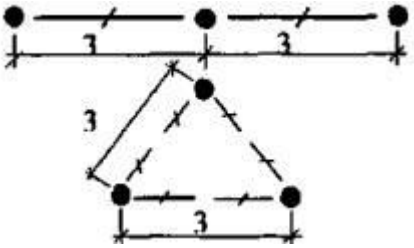
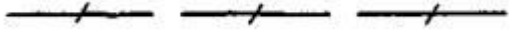
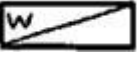

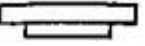

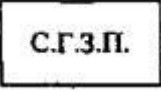
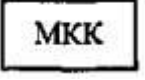
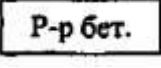
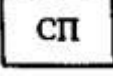





	г) дощатых полов	зданий при-2-х переплетах: раздельных....2,8 спаренных.....2,5 -в пром. зданиях...2,1,для глухих дверей с наличниками ...2,7;без наличников. .2,4(СНиП4-2-82, Т.15- 4)	100 м ²	
	д) стен	Площадь окраски дощатых полов должна исчисляться за исключением площадей, занимаемых колоннами, печами, фундаментами и др. Покраска плинтусов отдельно не учитывается. При устройстве паркетных или линолеумных полов площадь плинтусов для окраски принимается в размере 10% площади пола и нормируется как улучшенная окрас- ка дощатых полов. Объем работ по окраске стен масляными и поливинилацетатными составами должен определяться за вычетом проемов и с добавлением площади	100 м ²	
	е) металлических ограждений	пилястр, столбов, оконных и дверных откосов. Объем работ по окраске стальных решеток должен исчисляться по площади их вертикальной проекции с одной стороны без исключения промежутков м/у стойками с применением коэффициента 0,5	100 м ²	
90	Покрытие выступающих частей фасада кровельной сталью	Определяется площадь все фасадов здания путем умножения периметра Р на высоту здания: $F_{\text{фас}}=P \cdot H$	100 м ²	
91	Штукатурка цокалей	Определяется путем умножения периметра здания на высоту цоколя $F_{\text{шт}}=P \cdot h$	100 м ²	
92	Облицовка поверхностей искусственными плитками	Объем определяется по фактически облицованной поверхности	100 м ²	
93	Устройство оснований под отмостку	$V_{\text{отм}}=V_{\text{отм}} \cdot h$	м ³	
94	Покрытие отмостки асфальтобетонной смесью	$V_{\text{отм}}=2(L+B+2a) \cdot a$ $V_{\text{отм}}=F_{\text{отм}} \cdot h$ $F_{\text{отм}}=2(L+B+2a) \cdot a$	100 м ²	
95	Устройство мусоропро- вода	по проекту	1 мусо- пропро-вод	


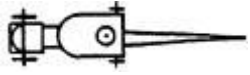

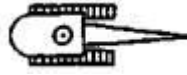
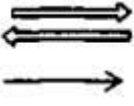



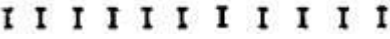









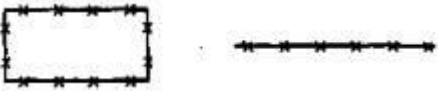
96	Монтаж металлических пожарных лестниц	Масса ориентировочно при принимается 1 метр-30кг на 1 м лестницы	т	
97	Благоустройство территории	Объем работ не подсчитывается. Трудоемкость принимается в процентном от ношении (см.табл.350		
98	Прочие неучтенные работы	То же		
99	Отопление и вентиляция	Определяется строительный объем здания. Трудоемкость принимается по табл.36	100 м ³ строительного объема здания	
100	Водопровод и канализация			
101	Электромонтажные работы			
102	Газификация			
103	Слаботочные сети (радиофикация телефонизация, телевидение)			





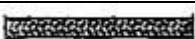
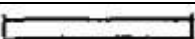



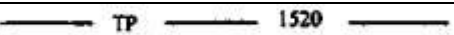
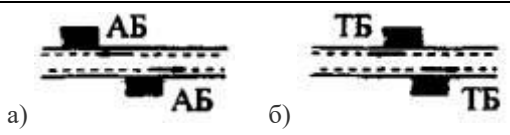
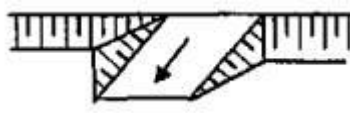

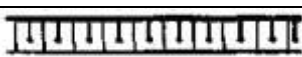
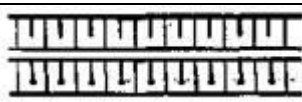



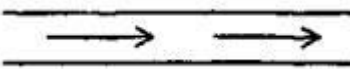

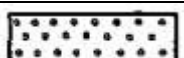

Приложение 2


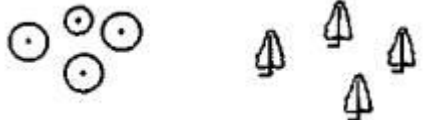



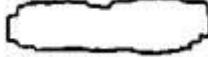



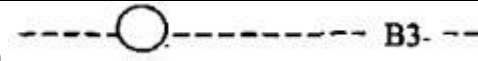

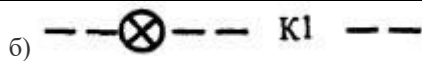


Таблица П.2 – Условные обозначения для СГП (РД 11-06-2007)


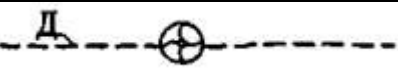
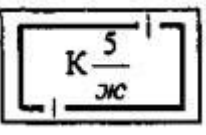
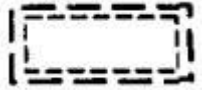
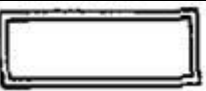
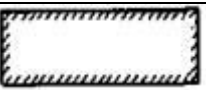

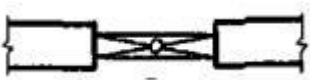




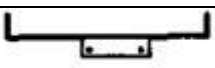

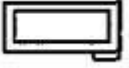
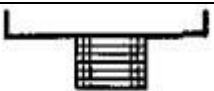
Условные обозначения	
	Линия границы зоны действия крана
 № 1	Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
	Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
 № 2	Знак, запрещающий пронос груза
	Линия ограничения зоны действия крана
 № 3	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
 № 4	Знак, запрещающий проходы и выходы
	Линия границы опасной зоны при работе крана




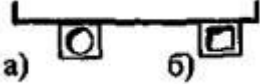
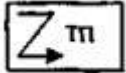
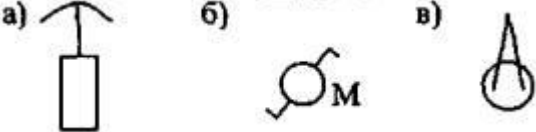

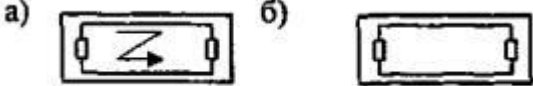


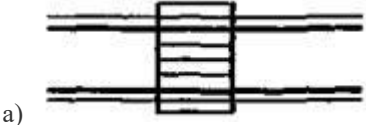
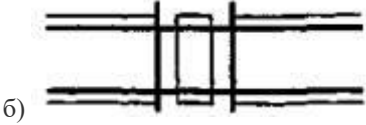
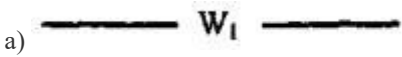
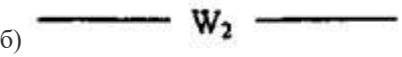
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Границы захваток
	Башенный или рельсовый стреловой кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры
	Контур заземления: а) по прямой линии; б) по треугольнику.
	Соединительные проводники
	Шкаф электропитания крана
	Место хранения контрольного груза
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Место для кантовки конструкций
	Место приема раствора и бетона
	Площадка для хранения средств подмащивания
	Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом
	Шкаф для хранения баллонов с кислородом
	Геодезический знак закрепления осей
	Строительный репер
	Зоны складирования материалов и конструкций


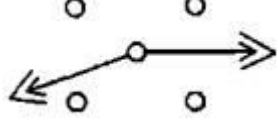
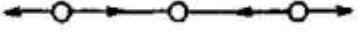
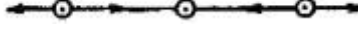

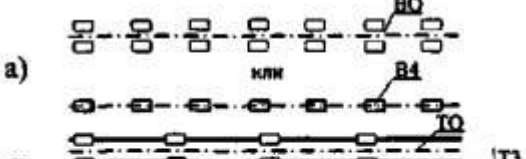
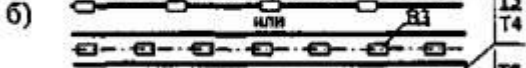
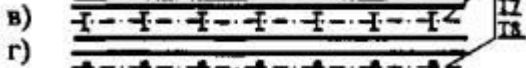

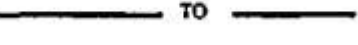
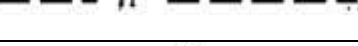

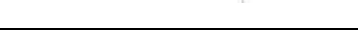
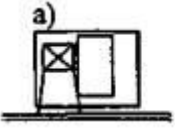
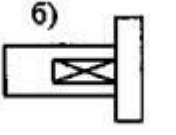
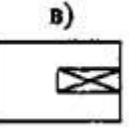
	Стоянки стреловых самоходных кранов
а) 	Стреловые краны: а) автомобильный;
б) 	б) пневмоколесный;
в) 	в) гусеничный.
а) 	Въезд на строительную площадку и выезд: а) направление движения транспорта и кранов;
б) 	б) место разворота транспорта.
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Направление движения рабочих
	Шпунтовое ограждение
	Временное ограждение строительной площадки: а) без козырька;
	б) с козырьком.
	Ворота и калитка
	Ограждение рабочих мест, защитные ограждения
	Ограждение рельсовых крановых путей
	Пожарный пост
	Место для первичных средств пожаротушения
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Пожарный гидрант
	Здания (сооружения), инженерные сети и транспортные устройства, подлежащие сносу

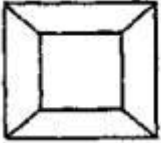
	Временная дорога
	Временная пешеходная дорожка
	Временная автодорога по трассе постоянной
	Постоянная дорога
	Пешеходная дорожка
	Автомобильная дорога с бордюром
	Автомобильная дорога с обочиной
	Путь железнодорожный
	Путь железнодорожный узкой колеи
	Путь трамвайный
	Линия движения: а) автобусов; б) троллейбусов.
	Съезд в котлован или другую выемку
	Откос: а) неукрепленный;
	б) укрепленный;
	в) с бермой и укреплением нижней части.
	Лестница для спуска в котлован (выемку)
	Переходной мостик через выемку, траншею с перильным ограждением
	Грунт в разрезе
	Канавы или кюветы
	Зеленые насаждения общего пользования, газон
	То же, специального назначения
	Цветник

	Деревья лиственные рядовой посадки
	Деревья лиственные групповой посадки
	Деревья хвойные рядовой посадки
	Деревья хвойные групповой посадки
	Кустарник свободно растущий: а) рядовой посадки;
	б) групповой посадки
	Водопровод: а) проектируемый видимый
	б) проектируемый невидимый
	в) существующий видимый
	г) существующий невидимый
	В0 - общее обозначение В 1 - хозяйственно-питьевой В 2 - противопожарный В 3 - производственный
	Канализация: а) проектируемая видимая
	б) проектируемая невидимая
	в) существующая видимая
	г) существующая невидимая
	К0 - общее обозначение К1 - бытовая

	<p>К2 - дождевая</p> <p>К3 - производственная</p>
	Дренаж: проектируемый
	существующий
	Здание (сооружение) надземное с указанием отмостки, материала стен, количества этажей и назначения
	Сооружение подземное
	Контур строящегося здания
	Контур существующего здания
	Проезд (арки), проход в уровне первого этажа здания (сооружения)
	Переход (галерея) Примечание: При наличии опор их указывают в масштабе.
	Вышка, мачта
	Прожектор на опоре
	Автостоянка
а) 	Нависящая часть здания а) без опор;
б) 	б) на опорах.
	Проем, шахта, отверстие, приямок
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Временный защитный козырек над входом в здание или в грузопассажирский подъемник

	Навес над входом в здание
	Временно установленная выносная площадка
	Дымовая труба
	Мусоропровод временный: а) круглого сечения; б) прямоугольного сечения.
	Трансформаторная подстанция
	а) телефонная будка; б) колонка раздачи ГСМ; в) будка регулировщика.
	Местонахождение сигнальщика
	Фасадный подъемник (люлька): а) электрическая; б) ручная.
	Лебедки: а) электрическая; б) ручная.
	Трубчатые леса: а) план; б) разрез.
	Переезд: а) с деревянным настилом;
	б) с железобетонным настилом.
	Кабели: а) проектируемые
	б) существующие W_1 - до 1 кВ; W_2 - 10 кВ; W_3 - свыше 10 кВ.

	<p>Воздушная линия электропередачи (указывается напряжение)</p>
	<p>Опора воздушной линии электропередачи</p>
<p>а) </p>	<p>Наружное освещение на опорах: а) деревянных;</p>
<p>б) </p>	<p>б) железобетонных;</p>
<p>в) </p>	<p>в) металлических.</p>
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>	<p>Инженерная сеть, прокладываемая в коммуникационных сооружениях: а) на эстакаде; б) в галерее; в) в тоннеле, проходном канале; г) в канале непроходном.</p>
<p>а) </p>	<p>Теплопровод: а) проектируемый видимый;</p>
<p>б) </p>	<p>б) проектируемый невидимый;</p>
<p>в) </p>	<p>в) существующий видимый;</p>
<p>г) </p>	<p>г) существующий невидимый;</p>
	<p>ТО - общее обозначение; Т1 - трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции, а также общий для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических процессов, подающий; Т2 - то же, обратный; Т3 - трубопровод горячей воды для горячего водоснабжения, подающий; Т4 - то же, обратный; Т5 - трубопровод горячей воды для процессов, подающий; Т6 - то же, обратный; Т7 - трубопровод пара; Т8 - конденсатопровод.</p>
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>	<p>Строительные мачтовые подъемники: а) грузопассажирский; б) грузовой площадочный;</p>

	в) грузовой стреловой.
	Мусороприемный бункер.