Содержание

[1. Введение. 2](#_Toc248328900)

[2. Общие данные 3](#_Toc248328901)

[3. Спецификация сборных элементов 4](#_Toc248328902)

[4. Спецификация деревянных и металлических конструкций 4](#_Toc248328903)

[5. Определение объемов строительно-монтажных работ 5](#_Toc248328904)

[6. Расчет объемов работ 6](#_Toc248328905)

[7. Ведомость объемов работ. 10](#_Toc248328906)

[8. Выбор комплектов машин для разработки грунта в котловане: 19](#_Toc248328907)

[9 .Составление ведомости в потребности материалов, конструкций, изделий 25](#_Toc248328908)

[10. Выбор башенного крана 26](#_Toc248328909)

[11. Выбор метода производства работ 28](#_Toc248328910)

[12. Определение трудоемкости работ, состава звеньев и бригад 31](#_Toc248328911)

[13. График производства монтажных работ 48](#_Toc248328912)

[14. Расчет численности персонала строительства 49](#_Toc248328913)

[15. Определение потребности и выбор типов временных зданий 49](#_Toc248328914)

[16. Определение складского хозяйства 50](#_Toc248328915)

[17. Расчет потребности во временном водоснабжении 53](#_Toc248328916)

[18. Расчет временного электроснабжения строительной площадки 54](#_Toc248328917)

[19. Расчет количества прожекторов 56](#_Toc248328918)

[20. Техника безопасности 56](#_Toc248328919)

[21. Определение технико-экономических показателей](#_Toc248328920) [строительства 71](#_Toc248328921)

[Список литературы 74](#_Toc248328922)

**1. Введение**

Курсовой проект является самостоятельной работой студента и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студентов по дисциплине «Организация строительного производства», а также практическое применение навыков по информатике при решении инженерных задач.

Курсовой проект состоит из графической части на двух листах и пояснительной записки. Исходными данными для выполнения являются задание, выданное руководителем курсового проекта.

Принятые в проекте решения должны быть обоснованы технико-экономическими расчетами с оценкой возможных вариантов.

Согласно выданному заданию выполняются компоновка здания; вычерчивается план и разрез; показывается основные размеры и определяется количество и границы захваток.

Проект должен разрабатываться с учетом требований охраны труда, техники безопасности, производственной Санитарии, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

**2. Общие данные**

В данном проекте рассматривается 2-хэтажный спортивно-оздоровительный комплекс с цокольным этажом. В плане здание представляет собой прямоугольник с размерами по осям 48,6x19 м. Конструктивная схема каркаса представляет собой ступенчатую схему, часть которой имеет 3 этажа, а другая часть 2 этажа. На цокольном этаже расположен бассейн размером в плане 10x15 м, на первом этаже – ледовый каток (25x15 м).

Фундаменты под колонны – отдельно стоящие железобетонные монолитные столбчатые.

Стены подземной части здания состоят из сборных ж/б блоков.

Колонны, ригели, плиты перекрытия, лестницы – из монолитного ж/бетона сечением:

- колонны - 50x50 см

- ригели – 50x60 см

- плиты – t=20 см

Наружные стены каркаса выполнены в виде кирпичной кладки по 250 мм с теплоизоляционным материалом (изовер) толщиной 100 мм, перегородки – кирпичные.

Покрытие – металлические арочные фермы.

Класс бетона для всех конструкций – В25, а для фундаментов – В15. Класс арматуры для всех конструкций – А- III.

Район строительства - г. Бишкек

Грунт – гравийный

Сейсмичность площадки – 8 баллов

**3. Спецификация сборных элементов**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование конструкций | Эскиз | Ед.  измер. | Кол-во | Общий  объем, м3 | | Масса, т. | |
| Ед-цы | всего | Ед-цы | всего |
| Фундаментные блоки ФБС-4 L=2380 |  | шт. | 76 | 0,57 | 43,4 | 1,37 | 104 |
| Фундаментные блоки ФБС-4 L=1180 |  | шт. | 64 | 0,28 | 17,92 | 0,67 | 43 |

**4. Спецификация деревянных и металлических конструкций**

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименов. конструкций | Марка по проекту | Ед. измер. | Кол-во, шт | Масса, т. | |
| Ед-цы | всего |
| 1 | Двери внутренние ДГ21-07 | 1 | шт. | 2 |  |  |
| 2 | Двери внутренние ДГ21-08 | 2 | шт. | 19 |  |  |
| 3 | Двери внутренние ДГ21-09 | 3 | шт. | 16 |  |  |
| 4 | Двери входные ДГ21-10 | 4 | шт. | 3 |  |  |
| 5 | Двери внутренние ДО21-15 | 5 | шт. | 2 |  |  |
| 6 | Двери внутренние ДО21-14 | 6 | шт. | 1 |  |  |
| 7 | Окна О16-08 | О-1 | шт. | 33 |  |  |
| 8 | Окна О16-30 | О-2 | шт. | 3 |  |  |
| 9 | Окна О13-17 | О-3 | шт. | 8 |  |  |
| 10 | Окна О13-29 | О-4 | шт. | 40 |  |  |
| 11 | Ограждение балконов и лестниц | Ог-1 | мп | 100 | 0,008 | 0,8 |
| 12 | Бортик ледового катка | Б-1 | мп | 80 | 0,015 | 1,2 |

**5. Определение объемов строительно-монтажных работ**

Объемы работ подсчитываются в соответствии с перечнем основных, вспомогательных и транспортных процессов, связанных с возведением несущих и ограждающих конструкций здания.

Основные процессы возведения несущих и ограждающих конструкций включают монтаж сборных элементов, электросварку монтажных стыков и швов панелей, стен, перекрытий и покрытий, расшивку и герметизацию наружных швов стеновых панелей. К вспомогательным процессам относятся устройство и перестановка подмостей и кондукторов для временного крепления вертикальных элементов, установка и снятие ограждений и других вспомогательных устройств, если они не предусмотрены ЕНиР на выполнение основных процессов.

Транспортные процессы включают разгрузку доставляемых на монтажно-строительную площадку элементов сборных конструкций и материалов, если они складируются на приобъектных складах, подъем и подачу на рабочее место кондукторов, подъем на этажи материалов полуфабрикатов, необходимых для выполнения на данном этаже внутренних работ, которые будут выполняться после окончания основных процессов по монтажу несущих и ограждающих конструкций.

Подсчеты объемов работ производятся по планам, разрезам и фасадам, а также по спецификациям сборных элементов в единицах измерения, принятых в ЕниР.

# **6. Расчет объемов работ**

**Определим размеры планировочной площадки.** Прибавим к габаритам здания по 10 м с каждой стороны: 19,8+2\*10=39,8 м ;50+2\*10=70 м. Площадь планировочной площадки равна м2.



**Определим объем котлована** по формуле:

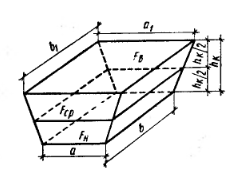
м3



м



м



Где: hк – глубина котлована

m – коэф. откоса грунта (для гравийных

грунтов m =1)

**Определим объем траншеи** по формуле:

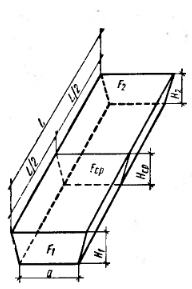
м3



м2



м



Где: Hср – средняя глубина траншеи

m – коэф. откоса грунта (для гравийных

грунтов m =0,5 при глубине траншеи до 1,5 м)

**Определим площади соприкосновения опалубки с фундаментом, массу арматуры и объемы бетонной смеси для каждого типоразмера фундаментов.**

1 типоразмер Ф-1.

Количество – 38 шт.

1. определение площади фундамента,

соприкасающейся с опалубкой:

S1=ΣSст =2,28+1,56+2,56=6,4 м2

S1ст=1,9\*0,3\*4=2,28 м2

S2ст=1,3\*0,3\*4=1,56 м2

S3ст=0,8\*0,8\*4=2,56 м2

1. определение объема бетонной смеси

для фундамента:



V1=ΣVст =1,083+0,507+0,512=2,102 м3

V1ст=1,9\*1,9\*0,3=1,083 м3

V2ст=1,3\*1,3\*0,3=0,507 м3

V3ст=0,8\*0,8\*0,8=0,512 м3

1. определение массы арматурной стали:

подошва армируется сеткой из 8 продольных и

8 поперечных стержней d=14 мм класса A-III

длиной l=1,8 м. Подколонник армируется каркасом

из 4 стержней d=16 мм мм класса A-III

длиной l=1,3 м.

mпод =nlm14=16\*1.8\*1.206=34.73 кг

mп =nlm16=4\*1.3\*1.576=8.2 кг

m1= mпод+ mп=34,73+8,2=42,93 кг

где: n – количество стержней

m16 – масса погонного метра арматуры



2 типоразмер Ф-2

Количество – 4 шт.

1)определение площади фундамента,

соприкасающейся с опалубкой:

S2=ΣSст =2,64+1,92+3,52+1,1=8,08 м2

S1ст=(1,9\*0,3\*2)+(2,5\*0,3\*2)=2,64 м2

S2ст=(1,3\*0,3\*2)+(1,9\*0,3\*2)=1,92 м2

S3ст=(0,8\*0,8\*2)+(1,4\*0,8\*2)=3,52 м2

2)определение объема

бетонной смеси

для фундамента:

V2=ΣVст =1,425+0,741+0,896=3,062 м3

V1ст=1,9\*2,5\*0,3=1,425 м3

V2ст=1,3\*1,9\*0,3=0,741 м3

V3ст=0,8\*1,4\*0,8=0,896 м3

3) определение массы арматурной стали:

подошва армируется сеткой из 8 продольных и

11 поперечных стержней d=14 мм класса A-III

длиной l=1,8 м. Подколонник армируется каркасом

из 6 стержней d=16 мм мм класса A-III

длиной l=1,3 м.

mпод=nlm14=19\*1.8\*1.206=41,25 кг

mп =nlm16=6\*1.3\*1.576=12,3 кг

m2= mпод+ mп=41.25+12.3=53.55 кг

где: n – количество стержней

m16 – масса погонного метра арматуры

ΣFбет. сопр. с оп=S1\*n1фун+ S2\*n2фун =6,4\*38+8,08\*4=275,52 м2

ΣVбет=V1\*n1фун+ V2\*n2фун =2,102\*38+3,062\*4=92,124 м3

Σmарм=m1\* n1фун+m2\* n2фун=42.93\*38+53.55\*4=1845.54 кг

n1,2,фун – количество фундаментов данного типоразмера.

**Определим объем ручной доработкикотлована (траншей):**

Подчистка грунтов основания фундамента регламентируется СНиП III-8-76 (табл.11). Для облегчения расчетов принимаем 7% от объема разработки экскаватором: Vвр = Vк\*0,07=3124,8\*0,07=218,7 м3

# **7. Ведомость объемов работ**

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Виды работ | Формулы подсчета | Ед. изм. | К-во |
|  | I. Земляные работы |  |  |  |
| 1 | Планировка поверхности грунта | Fпл = AxB | 1000м2 | 2.786 |
| 2 | Срезка растительного слоя грейдером | Vраст. сл. = Fпл | 1000м2 | 2.786 |
| 3 | Разработка котлована экскаватором, грунт I группы  а) с погрузкой в т.с.  б) на вымет | Vс погр. в т.с.=a\*b\*hк  Vна вымет= Vк-Vс погр. в т.с | 100м3  100м3 | 26,565  4,683 |
| 4 | Разработка траншей экскаватором на вымет, грунт I группы | Vна вымет= Vтр | 100м3 | 0,6188 |
| 5 | Доработка грунта вручную | Vвр = Vк\*0,07 | 100м3 | 2,187 |
| 6 | Устройство песчаного основания котлована | tпес.осн.=0,1 м  Vпес.осн. = abtпес.осн. | м3 | 106,26 |
| 7 | Обратная засыпка котлована | Vзас=Vк - ΣVфун | 100м3 | 30,33 |
|  | II. Основания фундаментов |  |  |  |
| 8 | Установка опалубки фундаментов | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 2,755 |
| 9 | Армирование фундаментов | По проекту | шт. | 84 |
| 10 | Бетонирование фундаментов | ΣVбет | м3 | 92,12 |
| 11 | Разборка опалубки фундаментов | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 2,755 |
|  | Ш. Конструкции подземных помещений |  |  |  |
| 12 | Установка опалубки колонн цокольного этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 3.52 |
| 13 | Установка арматурных каркасов колонн цокольного этажа | По проекту | шт. | 46 |
| 14 | Бетонирование колонн цокольного этажа | ΣVбет | м3 | 44 |
| 15 | Разборка опалубки колонн цокольного этажа. | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 3.52 |
| 16 | Установка блоков стен подвалов | По спецификации | 100 шт. | 1,40 |
| 17 | Устройство гидроизоляции: а) горизонтальной  б) вертикальной | Определяется умножением толщины фундаментов (стен) на их периметр  Определяется умножением высоты изолируемых стен на периметр | 100 м2  100 м2 | 0,54  3,38 |
| 18 | Установка опалубки ригелей и перекрытия цокольного этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 12,07 |
| 19 | Установка арматурных каркасов ригелей и перекрытия цокольного этажа | Определяем в процентном соотношении от объема бетона  Σmарм=ΣVбет\*0.015\*7.85 | т. | 30,1 |
| 20 | Бетонирование ригелей и перекрытия цокольного этажа | ΣVбет | м3 | 255,7 |
| 21 | Разборка опалубки ригелей и перекрытия цокольного этажа. | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 12,07 |
| 22 | Устройство постилающего слоя дна бассейна | Определяется умножением площади дна бассейна F на толщину слоя h=0,08м:  Vпод в л = Fh | 100м2 | 1,15 |
| 23 | Гидроизоляция дна бассейна | Исчисляется по его площади | 100 м2 | 1,15 |
| 24 | Установка опалубки бортиков бассейна | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 1,112 |
| 25 | Установка арматурных каркасов бортиков бассейна | Определяем в процентном соотношении от объема бетона  Σmарм=ΣVбет\*0.01\*7.85 | т. | 1,3 |
| 26 | Бетонирование бортиков бассейна | ΣVбет | м3 | 16,7 |
| 27 | Разборка опалубки бортиков бассейна. | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 1,112 |
| 28 | Облицовка бассейна керамической плиткой | Определяется по фактической площади | м2 | 196,6 |
| 29 | Кирпичная кладка наружных стен | Объем кладки определяется умножением площади стен, за вычетом проемов (по наружному обводу коробок), на проектную толщину | м3 | 88,8 |
| 30 | Устройство кирпичных перегородок: | Определяется умножением длины перегородок на их высоту за вычетом дверных проемов (по наружному обводу коробок) | 100 м2 | 3,72 |
| 31 | Заполнение оконных проемов | Площади оконных блоков измеряются умножением их ширины на высоту по наружному обводу коробок | 100 м2 | 0,432 |
| 32 | Заполнение дверных проемов | Так же | 100 м2 | 0,099 |
| 33 | Утрамбовка грунта | Определяется фактическая площадь соответствующего пола, которая исчисляется за вычетом площадей, занимаемых колоннами, выступающими фундаментами и тому подобными элементами | 100 м2 | 7,50 |
| 34 | Устройство постилающего слоя под полы | Определяется умножением площади пола F на толщину слоя h=0,08м:  Vпод в л = Fh | 100м2 | 7,5 |
| 35 | Гидроизоляция полов | Исчисляется по их площади | 100 м2 | 7,50 |
| 36 | Покрытия полов | Определяется фактическая площадь соответствующего пола, которая исчисляется за вычетом площадей, занимаемых колоннами, выступающими фундаментами и тому подобными элементами | 100 м2 | 7,50 |
| 37 | Отделка внутренних поверхностей под окраску:  а)стен  б) потолков | Определяется по фактической площади отделки | 100 м2  100 м2 | 3,55  12,07 |
| 38 | Окраска внутренних поверхностей:  а)стен  б) потолков | Определяется по фактической площади отделки | 100 м2  100 м2 | 3,55  12,07 |
|  | Надземная часть  IV. Каркас здания |  |  |  |
| 39 | Установка опалубки колонн первого этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 1,518 |
| 40 | Установка арматурных каркасов колонн первого этажа | По проекту | шт. | 34 |
| 41 | Бетонирование колонн первого этажа | ΣVбет | м3 | 18,98 |
| 42 | Разборка опалубки колонн первого этажа. | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 1,518 |
| 43 | Установка опалубки ригелей и перекрытия первого этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 3,489 |
| 44 | Установка арматурных каркасов ригелей и перекрытия первого этажа | Определяем в процентном соотношении от объема бетона  Σmарм=ΣVбет\*0.015\*7.85 | т. | 7,3 |
| 45 | Бетонирование ригелей и перекрытия первого этажа | ΣVбет | м3 | 62,3 |
| 46 | Разборка опалубки ригелей и перекрытия первого этажа. | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 3,489 |
| 47 | Установка опалубки колонн второго этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 1,518 |
| 48 | Установка арматурных каркасов колонн второго этажа | По проекту | шт. | 34 |
| 49 | Бетонирование колонн второго этажа | ΣVбет | м3 | 18,98 |
| 50 | Разборка опалубки колонн второго этажа. | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 1,518 |
| 51 | Установка опалубки ригелей и перекрытия второго этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 3,489 |
| 52 | Установка арматурных каркасов ригелей и перекрытия второго этажа | Определяем в процентном соотношении от объема бетона  Σmарм=ΣVбет\*0.015\*7.85 | т. | 7,3 |
| 53 | Бетонирование ригелей и перекрытия второго этажа | ΣVбет | м3 | 62,3 |
| 54 | Разборка опалубки ригелей и перекрытия второго этажа | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 3,489 |
| 55 | Монтаж металлических ферм | Монтаж металлических конструкций исчисляется по их массе с добавлением 3 % на узлы соединений. Масса 1 фермы m=0,84 т | т | 15,12 |
|  | V. Стены |  |  |  |
| 56 | Кирпичная кладка наружных стен 1 этажа | Объем кладки определяется умножением площади стен, за вычетом проемов (по наружному обводу коробок), на проектную толщину. | м3 | 34,1 |
| 57 | Кирпичная кладка наружных стен 2 этажа | Объем кладки определяется умножением площади стен, за вычетом проемов (по наружному обводу коробок), на проектную толщину. | м3 | 34,1 |
|  | VI. Лестницы |  |  |  |
| 58 | Установка опалубки лестничных маршей и площадок | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 0,666 |
| 59 | Установка арматурных каркасов лестничных маршей и площадок | Определяем в процентном соотношении от объема бетона  Σmарм=ΣVбет\*0.015\*7.85 | т. | 1,0 |
| 60 | Бетонирование лестничных маршей и площадок | ΣVбет | м3 | 8,52 |
| 61 | Разборка опалубки лестничных маршей и площадок | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 0,666 |
| 62 | Установка на лестничных маршах и площадках металлических ограждений | По спецификации | т | 0,22 |
|  | VII. Перегородки |  |  |  |
| 63 | Устройство кирпичных перегородок 1 этажа: | Определяется умножением длины перегородок на их высоту за вычетом дверных проемов (по наружному обводу коробок) | 100 м2 | 1,389 |
| 64 | Устройство кирпичных перегородок 2 этажа: | Определяется умножением длины перегородок на их высоту за вычетом дверных проемов (по наружному обводу коробок) | 100 м2 | 1,347 |
|  | IX. Балконы |  |  |  |
| 65 | Установка опалубки балконов | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 4,886 |
| 66 | Установка арматурных каркасов балконов | Определяем в процентном соотношении от объема бетона  Σmарм=ΣVбет\*0.015\*7.85 | т. | 12,2 |
| 67 | Бетонирование балконов | ΣVбет | м3 | 103,8 |
| 68 | Разборка опалубки балконов | ΣFбет. сопр.с оп | 100м2 | 4,886 |
| 69 | Устройство металлических ограждений по балконам | По спецификации | т | 0,58 |
| 70 | Гидроизоляция по балконам | Определяется умножением длины балкона на его вынос | 100 м2 | 4,147 |
|  | Х. Заполнение проемов |  |  |  |
| 71 | Заполнение оконных проемов 1 этажа | Деревянные и металлические оконные и дверные блоки измеряются умножением ширины на их высоту по наружному обводу коробок | 100 м2 | 0,985 |
| 72 | Заполнение дверных проемов 1 этажа | То же | 100 м2 | 0,189 |
| 73 | Заполнение оконных проемов 2 этажа | То же | 100 м2 | 0,985 |
| 74 | Заполнение дверных проемов 2 этажа | То же | 100 м2 | 0,17 |
|  | XI. Устройство кровли |  |  |  |
| 75 | Устройство пароизоляции | Объем работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия. | 100 м2 | 11,588 |
| 76 | Устройство плитного утеплителя: | То же | 100 м2 | 11,588 |
| 77 | Устройство гидроизоляции | То же | 100 м2 | 11,588 |
| 78 | Установка профнастила | То же | 100 м2 | 11,588 |
|  | XII. Полы |  |  |  |
| 79 | Устройство цементного основания 1 этажа: | Vцем. осн = Fпола - Fпер | 100 м2 | 8,772 |
| 80 | Устройство цементного основания 2 этажа: | Vцем. осн = Fпола - Fпер | 100 м2 | 2,096 |
| 81 | Покрытия полов 1 этажа  а) из керамических плиток  б) паркетные  в) синтетический лед | Объем работ по устройству покрытия полов следует принимать по площади между внутренними стенами или перегородками за вычетом мест, занимаемых колоннами, печами, фундаментами, выступающими над уровнем пола, и другими конструкциями. Покрытия в подоконных нишах и дверных проемах включаются в объем работ. | 100 м2  100 м2  100 м2 | 0,247  4,775  3,75 |
| 82 | Покрытия полов 2 этажа  а) из керамических плиток  б) паркетные | То же | 100 м2  100 м2 | 0,25  1,846 |
| 83 | Установка бортиков по периметру катка | По спецификации | т | 1,2 |
|  | XIII. Внутренняя отделка |  |  |  |
| 84 | Отделка поверхностей под окраску 1 этажа  а) стен  б) потолков | Определяется по фактической площади отделки стен, перегородок, колонн, балок и других конструкций | 100 м2  100 м2 | 4,662  4,995 |
| 85 | Отделка поверхностей под окраску 2 этажа  а) стен  б) потолков | То же | 100 м2  100 м2 | 4,578  3,489 |
| 86 | Окраска поверхностей 1 этажа  а) стен  б) потолков | То же | 100 м2  100 м2 | 4,662  4,995 |
| 87 | Окраска поверхностей 2 этажа  а) стен  б) потолков | То же | 100 м2  100 м2 | 4,578  3,489 |
| 88 | Устройство подвесных потолков | По фактической площади | 100 м2 | 8,253 |
|  | XIV. Наружная отделка |  |  |  |
| 89 | Облицовка фасада панелями с декоративным покрытием | Определяется площадь всех фасадов здания путем умножения периметра Р на высоту здания за вычетом проемов: | 100 м2 | 12,42 |
|  | XV. Разные работы |  |  |  |
| 90 | Устройство основания под отмостку | Vотм = Fотм\*h | м3 | 14,5 |
| 91 | Покрытие отмостки асфальтобетонной смесью | Fотм = P\*b  b-ширина отмостки (1 м) | 100 м2 | 145 |

# **8. Выбор комплектов машин для разработки грунта в котловане**

Для разработки грунта в котлованах в качестве ведущей машины применяют экскаватор с прямой лопатой.

В зависимости от объема грунта в котловане определяют емкость ковша экскаватора (табл. 4)

Таблица 4. Определение емкости ковша экскаватора

|  |  |
| --- | --- |
| Объем грунта в котловане, м3 | Емкость ковша экскаватора, м3 |
| До 500  500... 1500  1500...5000  2000...8000  6000... 11000  11000... 15000  13000...18000  Более 15000 | 0,15  0,24 и 0,3  0,5  0,65  0,8  1,0  1,25  1 1,5 |

По виду и категории грунта выбирают тип ковша экскаватора. Например, для песков и супесей выбирают ковши со сплошной режущей кромкой, а для глин и суглинков — с зубьями. Из этого следует, что для разработки данного котлована подходит экскаватор с прямой лопатой объемом - 0,5 м3.

По указанным характеристикам предварительно выбирают два типа экскаваторов, отличающихся видом оборудования, емкостью ковша или тем и другим вместе (по ЕНиРЕ 2-1). Из этих экскаваторов необходимо выбрать один, имеющий наибольшую экономическую эффективность.

Для этого определяют стоимость разработки 1 м3 грунта в котловане для каждого типа экскаваторов:

Таблица 5. Показатели технико-экономического расчета экскаваторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Показатели | Ед. измер. | Варианты | |
| 1 марка | 2 марка |
| 1 | С= 73,38 | руб/смен | Э-505 | Э-50-15А |
| Псм.выр=0,35 | м3/см |  |  |
| К=0,14 | руб. |  |  |
| 2 | С= 80,85 | руб/смен |  |  |
| Псм.выр=0,35 | м3/см |  |  |
| К=0,18 | руб. |  |  |

Для этого определяют стоимость разработки 1 м3 грунта в котловане для экскаватора марки Э-505:

 руб/смен

где 1,08 — коэффициент, учитывающий накладные расходы;

Смаш-см — стоимость машино-смены экскаватора (Смаш-см=23,78);

Псм.выр — сменная выработка экскаватора, учитывающая разработку грунта навымет и с погрузкой в транспортные средства;

 м3/см

где VK — объем грунта котлована, м3;

∑nмаш-смен — суммарное число машино-смен экскаватора при работе навымет и с погрузкой в транспортные средства.



Определяют удельные капитальные вложения на разработку 1 м3 грунта для каждого типа экскаваторов:

 руб.

где СОп — инвентарно-расчетная стоимость экскаватора (СОп=16,4), руб.;

tгод — нормативное число смен работы экскаватора в году. Ориентировочно может быть принято равным 350 смен для машин с объемом ковша до 0,65

Определяют приведенные затраты на разработку 1 м3 грунта:



где Е — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Определяем стоимость разработки 1 м3 грунта в котловане для экскаватора марки Э-50-15А:

 руб/смен

где 1,08 — коэффициент, учитывающий накладные расходы;

Смаш-см — стоимость машино-смены экскаватора (Смаш-см=26,2);

Псм.выр — сменная выработка экскаватора, учитывающая разработку грунта навымет и с погрузкой в транспортные средства;

 м3/см

где VK — объем грунта котлована, м3;

∑nмаш-смен — суммарное число машино-смен экскаватора при работе навымет и с погрузкой в транспортные средства.



Определяют удельные капитальные вложения на разработку 1 м3 грунта для каждого типа экскаваторов:

 руб.

где СОп — инвентарно-расчетная стоимость экскаватора (СОп=20,34), руб.;

tгод — нормативное число смен работы экскаватора в году. Ориентировочно может быть принято равным 350 смен для машин с объемом ковша до 0,65

Определяют приведенные затраты на разработку 1 м3 грунта:



где Е — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

По наименьшим приведенным затратам для отрывки котлована лучше подходит экскаватор Э-505.

Техническая характеристика экскаватора Э-505:

-Вместимость ковша-0,5 м3

-Длина стрелы-5,5 м

-Наибольший радиус копания-7,9 м

-Радиус копания на уровне копания-4,8 м

-Наибольшая высота копания-6,6 м

-Наибольший радиус выгрузки-7,2 м

-Наибольшая высота выгрузки-4,6 м

-Мощность-80 л.с.

-Масса-20,5 т

В качестве комплектующих машин для вывоза лишнего грунта из котлована и обеспечения совместной работы с экскаватором выбирают автосамосвалы.

По ЕНиРу 2-1 назначают марку автосамосвалов и их грузоподъемность.

Определяют объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора:

 м3

где Vkoв — принятый объем ковша экскаватора, м3;

Кнап— коэффициент наполнения ковша (для прямой лопаты от-1 до 1,25);

Кпр —коэффициент первоначального разрыхления грунта (по ЕНиР 2-1)

Определяют массу грунта в ковше экскаватора:

 т

где γ – объемная масса грунта по ЕНиР 2-1

Количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала:



где П – грузоподъемность автосамосвала

Определяют объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов самосвала:

 м3

Подсчитываем продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

 мин

где tп — время погрузки грунта, мин;

L — расстояние транспортировки грунта, км;

Vг — средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии, км/ч (Vг=19);

Vn — средняя скорость автосамосвала в порожнем состоянии (25… 30 км/ч);

tр — время разгрузки (ориентировочно—1…2 мин);

tм — время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой (ориентировочно, 2…3 мин),

tn=VHBp=5,74\*2,1=12,05 мин

Нвр — норма машинного времени по ЕНиРЕ 2-1 для погрузки экскаватором 100 м3 грунта в транспортные средства в мин).

Требуемое количество автосамосвалов составит:



Число N округляют до ближайшего меньшего целого числа, учитывая перевыполнение сменного задания при работе экскаватора.

Таблица 8 Ведомость транспортных средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Наименование транспортного средства | Грузоподъем-  ность, т | Количество ковшей в кузове, шт. | Количество,  шт. |
| 1 | КрАЗ-222 | 10 | 14 | 5 |

**9 .Составление ведомости в потребности материалов, конструкций, изделий**

Таблица 6. Технические характеристики и схема грузозахватных приспособлений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено-вание приспособ-лений | Назначение | Эскиз | Грузоподъ-  емность, т | масса  кг | расчётная  высота, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Строп четырех-ветвевой | Монтаж фундаментных блоков, лестничных площадок плит перекрытий и покрытий, объемных блоков и др. |  | 10 | 91 | 4,5 |
| Траверса | Установка стропильных ферм пролетом до 30 м. |  | 25 | 1750 | 3,6 |
| Бадья объемом 2 м3 | Укладка бетонной смеси |  | 5 | 250 | 1,5 |

Таблица 7. Ведомость в потребности материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наимено-вание материала | Ед. измер. | Кол-во |
| 1 | Бетон кл. В15 | м3 | 92,12 |
| 2 | Бетон кл. В25 | м3 | 651,28 |
| 3 | Арматура кл AIII | т | 73,9 |
| 4 | Кирпич | шт | 97800 |

# **10. Выбор башенного крана**

Выбор крана производят по техническим параметрам. К техническим параметрам крана относятся: требуемая грузоподъемность Qк, наибольшая высота подъема крюка Hк, наибольший вылет крюка Lк. Для передвижных стреловых кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу кроме указанных параметров учитывают длину стрелы Lс.



Рис. I. 0прецелние технических параметров башенного крана

Требуемая грузоподъемность крана Qк:

Qк = Qэ + Qпр + Qгр = 3,6+0,25+0,09=3,94 т

Где Qэ – масса монтируемого элемента, (3,6 т)

Qпр - масса монтажных приспособлений, 0,25т

Qгр - масса грузозахватного устройства, (0,09 т)

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяют:

Hк = hо + hз + hэ + hст = 9,2+1+2+3,6=15,8 м

Где hо- превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана (9,2 м);

hз - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1 м);

hэ- высота или толщина элемента, (2 м);

hст- высота строповки от верха элемента до крюка крана, (3,6 м).

Вылет крюка определяют:

Lк = а/2+в+с=4,5/2+2,3+19=23,55 м

где а - ширина подкранового пути, (4,5 м);

в - расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, (2,3 м);

с - расстояние от центра тяжести элемента до части здания со стороны крана, (19 м).

Таблица 8. Сравнение технико- экономических показателей башенных кранов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  крана | Грузоподъ-емность, т | Высота подъ-  ема крюка, м | Вылет  стрелы, м | Стоимость  маш-смены,  руб. | Инвентарная расчетная стоимость,  тыс. руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| КБ-100.3 | 8 | 33 | 25 | 18,78 | 24,0 |
| МСК-5-30 | 5 | 40 | 30 | 25,83 | 41,1 |

Из выбранных, по техническим параметрам, башенных кранов для производства работ целесообразнее принять кран марки КБ-100.3, так как он превосходит конкурирующий с ним кран по экономическим, как это видно в таблице 8, показателям.

**11. Выбор метода производства работ**

В зависимости от последовательности установки различают три метода монтажа конструкций: раздельный, комплексный и комбинированный, который и был принят в данном курсовом проекте.

При раздельном методе установке конструкций зданий осуществляется за несколько последовательных проходов одним или несколькими кранами, причем в каждую проходку кран устанавливает однотипны элементы по всему зданию или участку монтажу. Вначале монтируют все колонны, затем, после их выверки и закрепления, все подкрановые и подстропильные балки с продольными связями и только после этого – все конструкции покрытия.

При комплексном методе монтажа всех конструкций выполняют в каждой ячейке за одну проходку крана. Устанавливаются четыре (две) колонны, затем две подкрановые балки и две (одна) фермы с плитами.

Комбинированный метод монтажа сочетает элементы раздельного и комплексного методов. Выбор того или другого метода монтажа конструкций должен производиться в каждом отдельном случае с учетом характера конструкций возводимого здания, параметров монтажного оборудования и порядка ввода объекта в эксплуатацию.

При раздельном методе монтажа достигается четкая последовательность работ, создаются условия для специализации кранов, более эффективного использования их грузоподъемности для одновременного замоноличевания десятков стыков в смену. Бригада монтажников, устанавливая одноименные конструкции, выполняет однообразные рабочие приемы и использует постоянные захватные приспособления, что способствует повышению производительности труда. Недостатками раздельного метода монтажа являются: увеличение длины проходок кранов последовательного монтажа различных конструкций, невозможность совмещения установки строительных конструкций с монтажом технологического оборудования, увеличение общих сроков монтажа за счет выдерживания бетонируемых стыков.

Раздельный метод монтажа обычно применяется при колоннах небольшой высоты, когда их прочность и устойчивость вдоль пролета достаточна без раскрепления подкрановыми и подстропильными балками. При этом целесообразно использовать несколько кранов: каждый кран специализируется на монтаже конструкций, соответствующих его параметрам: грузоподъемности и длине стрелы. Так для монтажа колонн рационально применять более легкий кран, чем для монтажа ферм и плит покрытия.

Раздельный метод рекомендуется при монтаже сборных железобетонных конструкций со стыками, замоноличиваемыми бетонм ( раствором). Монтаж многоэтажных зданий раздельным методом осуществляется в большинстве случаев одним краном, обычно башенным. За первую проходу кран монтирует элементы каркаса или несущие панели, заменяющие каркас; за вторую – панели перегородок, санитарные блоки, за третью – элементы перекрытий и т. д.

Комплексный метод монтажа быстрее открывает фронт работ для последующих строительных процессов и монтажа технологического оборудования, однако требуется высокой точности выверка установленных конструкций и дополнительных затрат ускорения твердения бетона при замоноличевании колонн и большого количества кондукторов. Комплексный метод наиболее целесообразен при монтаже тяжелых промышленных цехов ( высотой свыше 25-30 м ) со сложной конструктивной схемой (мартеновские цеха, тепловые электростанции и т.д. ). Комплексным методом осуществляется монтаж конструкций и монтажных промышленных и гражданских зданий, а также некоторых сооружений специального назначения.

Комбинированный метод монтажа является наиболее рациональным при строительстве крупных блокированных зданий с большим числом различно расположенных пролетов одинаковой или разной высоты и разным оборудованием, вводимым в действие в разное время. Комбинированный метод применяется и при строительстве крупнопанельных зданий, когда сначала монтируются панели наружных стен и несущих перегородок , а затем все остальные элементы в пределах одной захватки.

При любом методе монтажа конструкции одноэтажных промышленных зданий рекомендуется вести вдоль пролетов. При возведении многоэтажных зданий монтаж конструкций ведется по горизонтальной или вертикальной схеме раздельными или комплексными методами. В первом случае все процессы выполняются поэтажно сначала на одном этаже, затем на других и т.д. При вертикальной схеме монтажа процессы выполняются в пределах каждого монтажного участка (части здания) на всю высоту здания.

Горизонтальная схема монтажа, обеспечивающая лучшую жесткость и устойчивость каркаса здания во всех стадиях монтажа, а также равномерную осадку здания, имеет наибольшее распространение при возведении многоэтажных каркасных зданий из сборных железобетонных конструкций.

Выбор того или иного метода монтажа конструкции должен производиться в каждом отдельном случае с учетом характера конструкций зданий, параметров монтажного оборудования и порядка ввода объекта в эксплуатацию.

**12. Определение трудоемкости работ, состава звеньев и бригад**

Зная объем работ, определяют их трудоемкость. Трудоемкость монтажных работ определяется по ЕНиРам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Перечень процессов и соответствующие им объемы работ берутся из ведомости подсчета объемов работ (табл. 3). В ведомости трудоемкости монтажных работ рекомендуется вносить и ряд дополнительных сведений, которые будут использованы на дальнейших этапах проектирования.

Процессы монтажных работ тесно связаны между собой, поэтому должны выполнятся одной бригадой. Обычно они выполняются комплексной бригадой. От правильности подбора численного и квалифицированного состава звеньев и бригад зависит степень использования рабочего времени строителей, продолжительность выполнения работ, их качество. Вместе с тем на эффективность работы такой бригады в значительной мере влияет постоянство её состава. Комплексной бригаде поручается выполнение определенного комплекса монтажных работ.

Комплексную бригаду монтажников рекомендуется формировать из звеньев по монтажу железобетонных конструкций, заделки стыков, теплоизоляции и герметизации стыков и электросварщиков.

Таблица 9. Трудоемкость работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Виды работ | Ед. изм. | Объем работ | § ЕНиР | Норма времени на ед. | | Норма времени на весь объем | | Трудоемкость | | Состав звена |
| чел-ч | маш-ч | чел-ч | маш-ч | чел.-дн | маш-см |
|  | I. Земляные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Планировка поверхности грунта | 1000м2 | 2.786 | Е2-1-36 | 0,23 | 0,23 | 0,64 | 0,64 | 0,08 | 0,08 | Машинист 6 разр. |
| 2 | Срезка растительного слоя бульдозером | 1000м2 | 2.786 | Е2-1-22 | 0,6 | 0,6 | 1,67 | 1,67 | 0,21 | 0,21 | Машинист 6 разр. |
| 3 | Разработка котлована экскаватором, грунт I группы  а) с погрузкой в т.с.  б) на вымет | 100м3  100м3 | 26,565  4,683 | Е2-1-11 | 2,9  2,2 | 2,9  2,2 | 77,03  10,3 | 77,03  10,3 | 9,63  1,29 | 9,63  1,29 | Машинист 6 разр. |
| 4 | Разработка траншей экскаватором на вымет, грунт I группы | 100м3 | 0,6188 | Е2-1-13 | 2,1 | 2,1 | 1,298 | 1,298 | 0,16 | 0,16 | Машинист 6 разр. |
| 5 | Доработка грунта вручну | 100м3 | 2,187 | Е2-1-47 | 0,85 | - | 1,85 | - | 0,23 |  | Землекоп 3 разр. |
| 6 | Устройство песчаного основания котлована | м3 | 106,26 | Е2-1-57 | 0,06 | - | 6,4 | - | 0,8 |  | Землекоп 1 разр. |
| 7 | Обратная засыпка котлована бульдозером | 100м3 | 30,33 | Е2-1-34 | 0,25 | 0,25 | 7,58 | 7,58 | 0,95 | 0,95 | Машинист 6 разр. |
|  | II. Основания фундаментов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Установка опалубки фундаментов | м2 | 275,5 | Е4-1-37 | 0,39 | - | 107,4 | - | 13,4 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 9 | Армирование фундаментов | шт. | 84 | Е4-1-44 | 0,24 | - | 20,16 | - | 2,52 |  | 1 Арматурщик 3 разр  2 Арматурщик 2 разр |
| 10 | Бетонирование фундаментов | м3 | 92,12 | Е4-1-49 | 0,42 | - | 38,69 | - | 4,84 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 11 | Разборка опалубки фундаментов | м2 | 275,5 | Е4-1-37 | 0,21 | - | 57,85 | - | 7,23 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
|  | Ш. Конструкции подземных помещений |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Установка опалубки колонн цокольного этажа | м2 | 352 | Е4-1-37 | 0,19 | - | 66,88 | - | 8,36 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 13 | Установка арматурных каркасов колонн цокольного этажа | шт. | 46 | Е4-1-44 | 2,79 | - | 128,3 | - | 16 |  | 1 Арматурщик 3 разр  2 Арматурщик 2 разр |
| 14 | Бетонирование колонн цокольного этажа | м3 | 44 | Е4-1-49 | 1,5 | - | 66 | - | 8,25 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 15 | Разборка опалубки колонн цокольного этажа. | м2 | 352 | Е4-1-37 | 0,14 | - | 49,28 | - | 6,16 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 16 | Установка блоков стен подвалов | шт. | 140 | Е4-1-1 | 0,63 | 0,21 | 88,2 | 29,4 | 11 | 3,68 | Машинист 6 разр.  Монтажник 4 разр.  Монтажник 3 разр.  Монтажник 2 разр. |
| 17 | Устройство гидроизоляции:  а) горизонтальной  б) вертикальной | 100 м2  100 м2 | 0,54  3,38 | Е19-43  Е11-40 | 23  19 | - | 12,42  64,22 | - | 1,55  8,03 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр.  Гидроиз-к 4 разр.  Гидроиз-к 3 разр.  Гидроиз-к 2 разр. |
| 18 | Установка опалубки ригелей и перекрытия цокольного этажа | м2 | 1207 | Е4-1-37 | 0,39 | - | 470,7 | - | 58,8 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 19 | Установка арматурных каркасов ригелей и перекрытия цок. этажа | т. | 30,1 | Е4-1-46 | 16 | - | 481,6 | - | 60,2 |  | Арматурщик 4 разр  Арматурщик 2 разр |
| 20 | Бетонирование ригелей и перекрытия цокольного этажа | м3 | 255,7 | Е4-1-49 | 0,81 | - | 207,1 | - | 25,9 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 21 | Разборка опалубки ригелей и перекрытия цокольного этажа. | м2 | 1207 | Е4-1-37 | 0,21 | - | 253,5 | - | 31,7 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 22 | Устройство постилающего слоя дна бассейна | 100м2 | 1,15 | Е19-38 | 7,5 | - | 8,63 | - | 1,1 |  | Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 23 | Гидроизоляция дна бассейна | 100 м2 | 1,15 | Е19-43 | 23 | - | 26,45 | - | 3,3 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 24 | Установка опалубки бортиков бассейна | м2 | 111,2 | Е4-1-37 | 0,28 | - | 31,14 | - | 3,89 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 25 | Установка арматурных каркасов бортиков бассейна | т. | 1,3 | Е4-1-46 | 20 | - | 26 | - | 3,25 |  | Арматурщик 5 разр  Арматурщик 2 разр |
| 26 | Бетонирование бортиков бассейна | м3 | 16,7 | Е4-1-49 | 1,7 | - | 28,39 | - | 3,55 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 27 | Разборка опалубки бортиков бассейна. | м2 | 111,2 | Е4-1-37 | 0,11 | - | 12,23 | - | 1,53 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 28 | Облицовка бассейна керамической плиткой | м2 | 196,6 | Е8-1-35 | 1,9 | - | 373,5 | - | 46,7 |  | Облицовщик 4 разр.  Облицовщик 3 разр. |
| 29 | Кирпичная кладка наружных стен | м3 | 88,8 | Е3-4 | 4,7 | - | 417,4 | - | 52,2 |  | 2 Каменщик 3 разр. |
| 30 | Устройство кирпичных перегородок: | м2 | 372 | Е3-12 | 0,66 | - | 246 | - | 31 |  | Каменщик 4 разр.  Каменщик 2 разр. |
| 31 | Заполнение оконных проемов | 100 м2 | 0,432 | Е6-13 | 15,6 | 7,8 | 6,7 | 3,35 | 0,84 | 0,42 | Плотник 4 разр.  Плотник 2 разр. |
| 32 | Заполнение дверных проемов | 100 м2 | 0,099 | Е6-13 | 15,6 | 7,8 | 1,54 | 0,8 | 0,19 | 0,1 | Плотник 4 разр.  Плотник 2 разр. |
| 33 | Утрамбовка грунта | 100 м2 | 7,50 | Е2-1-29 | 1,2 | 1,2 | 9 | 9 | 1,13 | 1,13 | Машинист 6 разр. |
| 34 | Устройство постилающего слоя под полы | 100м2 | 7,5 | Е19-38 | 7,5 | - | 56,25 | - | 7,03 |  | Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 35 | Гидроизоляция полов | 100 м2 | 7,50 | Е19-43 | 23 | - | 172,5 | - | 21,56 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 36 | Покрытия полов  а) из керамических плиток  б) паркетные | м2  м2 | 250  500 | Е19-7  Е19-19 | 0,35  0,95 | - | 87,5  475 | - | 10,9  59,4 |  | Плиточник 4 разр.  Плиточник 3 разр.  Паркетчик 4 разр.  Паркетчик 3 разр. |
| 37 | Улучшенное оштукатуривание поверхностей цокол. этажа:  а)стен  б) потолков | 100 м2  100 м2 | 3,55  12,07 | Е8-1-2 | 31,8  40,3 | - | 112,9  487,6 | - | 14,1  60,9 |  | Маляр 4 разр.  Маляр 3 разр. |
| 38 | Улучшенная окраска внутренних поверхностей:  а)стен  б) потолков | 100 м2  100 м2 | 3,55  12,07 | Е8-1-15 | 25,8  34,4 | - | 91,6  416,2 | - | 11,4  52 |  | Маляр 3 разр. |
|  | Надземная часть  IV. Каркас здания |  |  |  |  | - |  | - |  |  |  |
| 39 | Установка опалубки колонн первого этажа | м2 | 151,8 | Е4-1-37 | 0,19 | - | 28,84 | - | 3,6 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 40 | Установка арматурных каркасов колонн первого этажа | шт. | 34 | Е4-1-44 | 2,79 | - | 94,86 | - | 11,9 |  | 1 Арматурщик 3 разр  2 Арматурщик 2 разр |
| 41 | Бетонирование колонн первого этажа | м3 | 18,98 | Е4-1-49 | 1,5 | - | 28,47 | - | 3,56 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 42 | Разборка опалубки колонн первого этажа. | м2 | 151,8 | Е4-1-37 | 0,14 | - | 21,25 | - | 2,66 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 43 | Установка опалубки ригелей и перекрытия первого этажа | м2 | 348,9 | Е4-1-37 | 0,39 | - | 136,1 | - | 17 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 44 | Установка арматурных каркасов ригелей и перекрытия первого этажа | т. | 7,3 | Е4-1-46 | 16 | - | 116,8 | - | 14,6 |  | Арматурщик 4 разр  Арматурщик 2 разр |
| 45 | Бетонирование ригелей и перекрытия первого этажа | м3 | 62,3 | Е4-1-49 | 0,81 | - | 50,46 | - | 6,3 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 46 | Разборка опалубки ригелей и перекрытия 1-го этажа. | м2 | 348,9 | Е4-1-37 | 0,21 | - | 73,27 | - | 9,16 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 47 | Установка опалубки колонн второго этажа | м2 | 151,8 | Е4-1-37 | 0,19 | - | 28,84 | - | 3,6 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 48 | Установка арматурных каркасов колонн 2 этажа. | шт. | 34 | Е4-1-44 | 2,79 | - | 94,86 | - | 11,9 |  | 1 Арматурщик 3 разр  2 Арматурщик 2 разр |
| 49 | Бетонирование колонн второго этажа | м3 | 18,98 | Е4-1-49 | 1,5 | - | 28,47 | - | 3,56 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 50 | Разборка опалубки колонн второго этажа. | м2 | 151,8 | Е4-1-37 | 0,14 | - | 21,25 | - | 2,66 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 51 | Установка опалубки ригелей и перекрытия второго этажа | м2 | 348,9 | Е4-1-37 | 0,39 | - | 136,1 | - | 17 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 52 | Установка арматурных каркасов ригелей и перекрытия второго этажа | т. | 7,3 | Е4-1-46 | 16 | - | 116,8 | - | 14,6 |  | Арматурщик 4 разр  Арматурщик 2 разр |
| 53 | Бетонирование ригелей и перекрытия второго этажа | м3 | 62,3 | Е4-1-49 | 0,81 | - | 50,46 | - | 6,3 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 54 | Разборка опалубки ригелей и перекрытия второго этажа | м2 | 348,9 | Е4-1-37 | 0,21 | - | 73,27 | - | 9,16 |  | Слесарь 3 разр  // 2 // |
| 55 | Монтаж металлических ферм | шт | 18 | Е5-1-6 | 2,9 | 0,58 | 52,2 | 10,44 | 6,5 | 1,3 | Монтажник 6 разр.  3 Монтажник 4 разр. Монтажник 3 разр.  Машинист 6 разр. |
|  | V. Стены |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 56 | Кирпичная кладка наружных стен 1 этажа | м3 | 34,1 | Е3-4 | 4,7 | - | 160,3 | - | 20 |  | 2 Каменщик 3 разр. |
| 57 | Кирпичная кладка наружных стен 2 этажа | м3 | 34,1 | Е3-4 | 4,7 | - | 160,3 | - | 20 |  | 2 Каменщик 3 разр. |
|  | VI. Лестницы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 58 | Установка опалубки лестничных маршей и площадок | м2 | 66,6 | Е4-1-37 | 0,39 | - | 25,97 | - | 3,25 |  | Слесарь 4 разр  // 3 // |
| 59 | Установка арматурных каркасов лестничных маршей и площадок | т. | 1,0 | Е4-1-46 | 27,5 | - | 27,5 | - | 3,44 |  | Арматурщик 5 разр  Арматурщик 2 разр |
| 60 | Бетонирование лестничных маршей и площадок | м3 | 8,52 | Е4-1-49 | 4,5 | - | 38,34 | - | 4,8 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 61 | Разборка опалубки лестн. маршей и площадок | м2 | 66,6 | Е4-1-37 | 0,21 | - | 13,98 | - | 1,7 |  | Слесарь 3 разр  Слесарь 2 разр |
| 62 | Установка на лестничных маршах и площадках металлических ограждений | т | 0,22 | Е5-1-10 | 17,5 | 3,9 | 3,85 | 0,86 | 0,5 | 0,1 | Монтажник 4 разр.  2 Монтажник 3 разр.  Электросварщик 4 р.  Машинист 6 разр. |
|  | VII. Перегородки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 63 | Устройство кирпичных перегородок 1 этажа: | м2 | 138,9 | Е3-12 | 0,66 | - | 90 | - | 11 |  | Каменщик 4 разр.  Каменщик 2 разр. |
| 64 | Устройство кирпичных перегородок 2 этажа: | м2 | 134,7 | Е3-12 | 0,66 | - | 88 | - | 11 |  | Каменщик 4 разр.  Каменщик 2 разр. |
|  | IX. Балконы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 65 | Установка опалубки балконов | м2 | 488,6 | Е4-1-37 | 0,39 | - | 190,6 | - | 23,8 |  | Слесарь 4 разр  Слесарь 3 разр |
| 66 | Установка арматурных каркасов балконов | т. | 12,2 | Е4-1-46 | 16 | - | 195,2 | - | 24,4 |  | Арматурщик 4 разр  Арматурщик 2 разр |
| 67 | Бетонирование балконов | м3 | 103,8 | Е4-1-49 | 0,81 | - | 84,1 | - | 10,5 |  | Бетонщик 4 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 68 | Разборка опалубки балконов | м2 | 488,6 | Е4-1-37 | 0,21 | - | 102,6 | - | 12,8 |  | Слесарь 3 разр  Слесарь 3 разр |
| 69 | Устройство металлических ограждений по балконам | т | 0,58 | Е5-1-10 | 17,5 | 3,9 | 10,15 | 2,26 | 1,27 | 0,28 | Монтажник 4 разр.  2 Монтажник 3 разр.  Электросварщик 4 р.  Машинист 6 разр. |
| 70 | Гидроизоляция по балконам | 100 м2 | 4,147 | Е19-43 | 23 | - | 95,4 | - | 11,9 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
|  | Х. Заполнение проемов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 71 | Заполнение оконных проемов 1 этажа | 100 м2 | 0,985 | Е6-13 | 15,6 | - | 15,37 | - | 1,92 |  | Плотник 4 разр.  Плотник 2 разр. |
| 72 | Заполнение дверных проемов 1 этажа | 100 м2 | 0,189 | Е6-13 | 15,6 | - | 2,95 | - | 0,36 |  | Плотник 4 разр.  Плотник 2 разр. |
| 73 | Заполнение оконных проемов 2 этажа | 100 м2 | 0,985 | Е6-13 | 15,6 | - | 15,37 | - | 1,9 |  | Плотник 4 разр.  Плотник 2 разр. |
| 74 | Заполнение дверных проемов 2 этажа | 100 м2 | 0,17 | Е6-13 | 15,6 | - | 2,65 | - | 0,3 |  | Плотник 4 разр.  Плотник 2 разр. |
|  | XI. Устройство кровли |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 75 | Устройство пароизоляции | 100 м2 | 11,588 | Е7-13 | 6,7 | 0,03 | 77,65 | 0,35 | 9,7 | 0,04 | Изолировщик 3 разр.  Изолировщик 2 разр.  Машинист 6 разр. |
| 76 | Устройство плитного утеплителя: | 100 м2 | 11,588 | Е7-14 | 7,6 | 0,03 | 88,1 | 0,35 | 11 | 0,04 | Изолировщик 4 разр.  Изолировщик 2 разр.  Машинист 6 разр. |
| 77 | Устройство гидроизоляции | 100 м2 | 11,588 | Е7-13 | 6,7 | 0,03 | 77,65 | 0,35 | 9,7 | 0,04 | Изолировщик 3 разр.  Изолировщик 2 разр.  Машинист 6 разр. |
| 78 | Установка профнастила | 100 м2 | 11,588 | Е5-1-20 | 10,5 | 0,03 | 121,7 | 0,35 | 15,2 | 0,04 | Монтажник 4 разр.  2 Монтажник 2 разр.  Машинист 6 разр. |
|  | XII. Полы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 79 | Устройство цементного основания 1 этажа: | 100 м2 | 8,772 | Е19-43 | 23 | - | 201,7 | - | 25,2 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 80 | Устройство цементного основания 2 этажа: | 100 м2 | 2,096 | Е19-43 | 23 | - | 48,2 | - | 6 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 81 | Покрытия полов 1 этажа  а) из керамических плиток  б) паркетные  в) синтетический лед | м2  м2  м2 | 24,7  477,5  375 | Е19-7  Е19-19  Е19-25 | 0,35  0,95  0,44 | - | 8,65  453,6  165 | - | 1,1  56,7  20,6 |  | Плиточник 4 разр.  Плиточник 3 разр.  Паркетчик 4 разр.  Паркетчик 3 разр. |
| 82 | Покрытия полов 2 этажа  а) из керамических плиток  б) паркетные | м2  м2 | 25  184,6 | Е19-7  Е19-19 | 0,35  0,95 | - | 8,75  175,4 | - | 1,1  21,9 |  | Плиточник 4 разр.  Плиточник 3 разр.  Паркетчик 4 разр.  Паркетчик 3 разр. |
| 83 | Установка бортиков по периметру катка | т | 1,2 | Е5-1-10 | 17,5 | 3,9 | 21 | 4,68 | 2,6 | 0,6 | Монтажник 4 разр.  2 Монтажник 3 разр.  Электросварщик 4 р.  Машинист 6 разр. |
|  | XIII. Внутренняя отделка |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 84 | Улучшенное оштукатуривание поверхностей 1 этажа  а) стен  б) потолков | 100 м2  100 м2 | 4,662  4,995 | Е8-1-2 | 31,8  40,3 | - | 148,2  201,1 | - | 18,5  25,1 |  | Маляр 4 разр.  Маляр 3 разр. |
| 85 | Улучшенное оштукатуривание поверхностей 2 этажа  а) стен  б) потолков | 100 м2  100 м2 | 4,578  3,489 | Е8-1-2 | 31,8  40,3 | - | 145,6  140,6 | - | 18,2  17,6 |  | Маляр 4 разр.  Маляр 3 разр. |
| 86 | Улучшенная окраска поверхностей 1 этажа  а) стен  б) потолков | 100 м2  100 м2 | 4,662  4,995 | Е8-1-15 | 25,8  34,4 | -  - | 120,2  171,7 | - | 15  21,5 |  | Маляр 5 разр. |
| 87 | Улучшенная окраска поверхностей 2 этажа  а) стен  б) потолков | 100 м2  100 м2 | 4,578  3,489 | Е8-1-15 | 25,8  34,4 | - | 117,9  120,1 | - | 14,7  15 |  | Маляр 5 разр. |
| 88 | Устройство подвесных потолков | 100 м2 | 8,253 | Е8-3-10 | 0,36 | - | 2,97 | - | 0,4 |  | Монтажник 4 разр.  Монтажник 3 разр. |
|  | XIV. Наружная отделка |  |  |  |  | - |  | - |  |  |  |
| 89 | Облицовка фасада панелями с декоративным покрытием | м2 | 1242 | Е8-3-2 | 0,71 | - | 881,8 | - | 110,2 |  | Облицовщик 4 разр. |
|  | XV. Разные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 90 | Устройство основания под отмостку | 100 м2 | 1,45 | Е19-38 | 7,5 | - | 10,87 | - | 1,36 |  | Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
| 91 | Покрытие отмостки асфальтобетонной смесью | 100 м2 | 1,45 | Е19-43 | 23 | - | 33,35 | - | 4,2 |  | 2 Бетонщик 3 разр.  Бетонщик 2 разр. |
|  | Итого: |  |  |  |  |  | 9224 | 192,1 | 1153 | 24,01 |  |
|  | XVI. Специальные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Сан.-технические работы | 17,5% |  |  |  |  | 1598,3 | 33,6 | 201,8 | 4,2 |  |
|  | Электромонтажные работы | 12,5% |  |  |  |  | 1141,6 | 24 | 144,1 | 3 |  |
|  | Установка слаботочного оборудования | 6,5% |  |  |  |  | 593,65 | 12,5 | 74,9 | 1,56 |  |
|  | Благоустр-во территории | 15% |  |  |  |  | 1369,9 | 28,8 | 172,95 | 3,6 |  |
|  | Прочие работы | 20% |  |  |  |  | 1826,6 | 38,4 | 230,6 | 4,8 |  |
|  | Итого: |  |  |  |  |  | 15819 | 330,1 | 1977,4 | 41,26 |  |

Численность и квалифицированный состав звеньев определяется на основании действующих норм и расценок в соответствии с характером и объемом работ и количества рабочих смен. Ведущим в бригаде является звено монтажников.

Звено монтажников устанавливает, выравнивает и закрепляет конструкции в проектном положении. В звено, как правило, включается машинист (сменные машинисты) основного монтажного крана.

Звено такелажников подает конструкции в зону монтажа и раскладывает их у места подъема. Звено такелажников работает с некоторым опережением по отношению к звену монтажников. В течение смены такелажники должны обеспечивать конструкциями ведущее монтажное звено, а при монтаже и приобъектного склада подготовить, кроме того, конструкции не менее чем на 2-3 часа работы монтажников в следующей смене или следующий рабочий день (при односменной работе).

Звено электросварщиков производит все работы по электросварке при укрупнительной сборке и монтаже конструкций.

Звено по замоноличеванию стыков ( при монтаже сборных железобетонных конструкций) устанавливает и разбирает опалубку, укладывает бетонную смесь в стыки и осуществляет последующий уход за бетоном.

Для наиболее полного использования монтажных механизмов и транспортных средств монтаж конструкций ведется в две-три смены.

Бригадир комплексной бригады, как правило, работает в первой смене. Обязанности сменного бригадира во второй и третей сменах выполняют звеньевые монтажного звена. Для обеспечения всего комплекса работ бригада должна быть укомплектована монтажниками, владеющими, кроме своей основной специальности, также и смежными профессиями: монтажник-бетонщик.На основе общей трудоемкости работ принимается состав комплексной бригады и разбивка ее по сменам. При этом должен учитываться передовой опыт работы бригад монтажников.

Путем деления трудоемкости монтажа сборных элементов на количество монтажников в смене, число смен в сутки и процент выполнения норм выработки определяют продолжительность монтажа в рабочих днях. Численность вспомогательного звена получают делением трудоемкости вспомогательных работ на производительность ведущего процесса монтажа.

**13. График производства монтажных работ**

График производства работ служит для того, чтобы показать в наглядной форме продолжительность, очередность и взаимную увязку основных и вспомогательных процессов, связанных с монтажом конструкций зданий.

График монтажных работ составляется на основе ведомости объемов работ, состава комплексной бригады и звеньев, выбранных методов производства монтажных работ, типа и количества кранов для монтажа сборных конструкций, принятого деления на захватки, последовательности монтажа сборных элементов и сменности работ.

График обычно составляется для многоэтажных зданий на один типовой этаж, а по одноэтажному зданию – на все здание или один монтажный участок.

Продолжительность выполнения того или иного процесса определяется путем деления нормативных затрат труда на количество рабочих в звене и количество смен в сутки. Полученная величина округляется до целого меньшего числа и указывается линией в графике. Умножая количество рабочих в звене на принятую продолжительность выполнения процесса и количество смен в сутки, получим принятые затраты труда на весь объем. Проектируемое выполнение норм получается путем деления нормативных затрат на величину принятых затрат труда.

Календарный график производства работ показан в графической части проекта на листе 2.

# **14. Расчет численности персонала строительства**

Количество рабочих принимается по максимальной численности в одну смену, численность ИТР и служащих принимаем 12 % от максимальной численности рабочих в одну смену, а младшего обслуживающего персонала (МОП) устанавливается 3%. максимальной численности в одну смену максимальной численности в одну смену Максимальную численность рабочих в одну смену принимаем по графику движения рабочих:

N= Nmax + Nитр + Nмоп =18+3+1=22

Где Nmax - максимальная численность рабочих в смену

Nитр – численность ИТР и служащих, находится по формуле:

Nитр = Nmax \*0,12=18\*0,12=3

Nмоп – численность МОП, находится по формуле:

Nмоп = Nmax \*0,03=18\*0,03=1

# **15. Определение потребности и выбор типов временных зданий**

Основанием для выбора номенклатуры и расчета потребности площадей временных зданий являются продолжительность строительства и численность персонала, занятого в максимальную смену.

Таблица 10

Расчет временных зданий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  временных  зданий | Численность  персонала | Норма на одного  человека | | Расчетная  площадь,  м² |
| един.  измер. | Величина  показателя. |
| Гардеробная | 22 | м2 | 0,5 | 11 |
| Столовая | 22 | м2 | 1 | 22 |
| Душевая | 22 | м2 | 0,43 | 9,5 |
| Туалет | 22 | м2 | 0,07 | 1,5 |
| Прорабская | 3 | м2 | 5 | 15 |

Таблица 11

Экспликация временных зданий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  временных  зданий | Расчетная  площадь,  м² | Фактическая  площадь,  м² | Размеры в  плане м | Количество  зданий |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Гардеробная.  УТС-420-04-21 | 11 | 14,4 | 2,7x6 | 1 |
| Столовая. Трест «Ленинградоргстрой» | 22 | 21,5 | 2,3x10,2 | 1 |
| Душевая.  ПД-4 | 9,5 | 24,3 | 3,1x8,5 | 1 |
| Туалет. Трест «Ленинградоргстрой» | 1,5 | 1,5 | 1,2x1,7 | 1 |
| Прорабская.  УТС-420-0 | 15 | 16,7 | 3x6 | 1 |

# **16. Определение складского хозяйства**

Среднесуточная потребность в материалах данного вида определяется по формуле:

Рсут = Робщ**/**Т

где Робщ - количество материала, требуемое для выполнения заданного объема работ;

Т - продолжительность выполнения работ согласно календарному плану, дн.

Таблица 12

Расчет площадей складов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| материалы и изделия для хранения | Продолжит-ть потребления | Ед.измерения | Потреб-ть | | коэффициент К1 | коэффициент К2 | норма запаса, дн | Расчетный запас | площадь  м² | | коэффициент К3 | полная расчетная площадь, м2 |
| общая | среднесуточная | нормотивна | расчетная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Арматурные каркасы | 152 | т | 73,9 | 0,5 | 1,1 | 1,3 | 12 | 8,6 | 1,2 | 7,2 | 1,2 | 8,6 |
| Кирпич строительный | 10 | Тыс.шт | 97,8 | 9,78 | - | - | 5 | 69,93 | 0,75 | 93,24 | 1,2 | 111,9 |
| Фундаментные блоки | 3 | м3 | 61,3 | 20,4 | - | - | 5 | 61,3 | 1,0 | 61,3 | 1,2 | 73,6 |
| Металлические фермы, ограждения, бортики | 2 | т | 17,12 | 8,56 | - | - | 8 | 17,12 | 3,3 | 5,2 | 1,2 | 6,2 |
| Оконные и дверные блоки | 2 | м2 | 286 | 143 | - | - | 8 | 286 | 45 | 6,4 | 1,2 | 7,6 |
| Итого: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 207,9 |
| Неучтенные 20% |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 41,6 |
| Всего: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 249,5 |

Расчетный запас материалов, подлежащих складированию на строительной площадке, определяется по формуле

Ррасч = Рсут\*n\*К1\*К2

Где n – норма запаса материала на складе, дни;

К1 – коэффициент неравномерности потребления материалов (1,1 )

К2 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (1,3)

Расчетная площадь складов определяется по формуле (м²):

Sрасч = Ррасч**/**q

где q – норма складирования материалов на 1 м² площади склада.

Полная расчетная площадь склада определяется по формуле (м²):

Sполн = Sрасч\*К3

Где К3 - коэффициент использования площади склада (1,2).

На основании расчета составляется экспликация складского хозяйства по табл.

Таблица 13

Экспликация складского хозяйства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид  склада | площадь склада м² | | Размеры  в плане | Способ  хранения |
| расчетная | принятая |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Открытый | 222,6 | 224 | 7X32 | навалом |
| Полузакрытый | 26,9 | 28 | 7X4 | штабелями |

# **17. Расчет потребности во временном водоснабжении**

Расчет потребности в воде ведется на период строительства с максимальным водопотреблением на производственные, хозяйственные и противопожарные нужды.

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

Суммарный расчетный расход воды определяется в л/с:

Qобщ = Qпр + Qхоз + Qпож =4+0,05+10=14,05

Где: Qпр, Qхоз, Qпож – соответственно расходы воды на производственные, хозяйственные и пожарные нужды.

Расход воды для производственных нужд в л/с:



Где: Qср – средний производственный расход воды в смену, л/с ;

К1 – коэффициент неравномерности (1,5).

Таблица 14

Расхода воды на производственные нужды

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Объем работ в смену, треб. расход воды | Норма расхода воды, л | Общий расход воды  л. |
| Приготовление цементных растворов, м³ | 62,92 | 200 | 12584 |
| Поливка бетона, м³ | 255,7 | 300 | 76710 |
| Разработка земли экскаватором, маш.-час | 14,8 | 10 | 148 |
| Штукатурка обычная при готовом растворе, м² | 416,9 | 5 | 2085 |
| Тракторы, маш.-см. | 0,3 | 300 | 90 |

В расчете принимаем расход воды на полив бетона.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле в л/с;



Где N– наибольшее количество рабочих в смену;

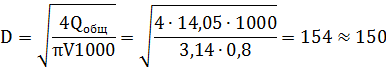
q –норма потребления воды на 1 чел. В смену (10-25 л);

К3 –коэффициент неравномерности потребления воды (2,7);

Минимальный расход воды для противопожарных нужд определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т,е.

Qпож = 5.2=10 л/с

Расчет диаметра временного водопровода производится по формуле в мм:

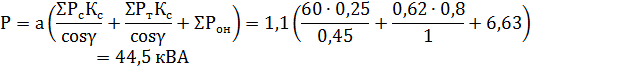


где V — скорость движения воды по трубам (0,7+ 1,2 м/с).

# **18. Расчет временного электроснабжения строительной площадки**

Электрическая энергия на объекте необходима для питания электродвигателей строительных машин, станков и оборудования в подсобных производствах, для освещения территории, рабочих мест, административных, культурно—бытовых помещений, складов, а также для удовлетворения технологических нужд строительства.

Расход электроэнергии выполняется по формуле:



где: Р - требуемая мощность источника электроэнергии или трансформатора, кВА;

а — коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (1,05 : 1,1);

Рс - мощность отдельных машин и установок, кВт

Рт — мощность, требуемая для производства отдельных строительно — монтажных работ, кВт;

Рон — мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

сos γ – коэффициент мощности;

Кс- коэффициент спроса

Таблица 15

Усредненные нормы потребления электроэнергии,

Коэффициенты спроса Кс и мощности Cosγ для строительных площадок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителей | Единицы измер | Мощностдвигателя | Кс | Cosγ |
| Башенный кран | кВт | 35 | 0,5 | 0,7 |
| Электросварочные аппараты | кВт | 20 | 0,5 | 0,4 |
| Электротрамбовки | кВт | 3,5 | 0,1 | 0,4 |
| Электровибраторы | кВт | 1 | 0,1 | 0,4 |
| Краскопульт | кВт | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| Всего | кВт | 60 |  |  |
| Прорабская | кВт | 0,25 | 0,8 | 1 |
| Гардероб | кВт | 0,22 | 0,8 | 1 |
| Душевые | кВт | 0,07 | 0,8 | 1 |
| Навесы | кВт | 0,08 | 0,8 | 1 |
| Всего | кВт | 0,62 |  |  |
| Наружное освещение | кВт | 6,63 |  |  |

Принимаем трансформаторную подстанцию марки СТКП-100-6/10/0,4 мощностью 50 кВА.

# **19. Расчет количества прожекторов**

Для общего равномерного рабочего освещения строительной площадки принимается освещенность 2 лк,

Расчет прожекторного освещения производится методом удельной мощности.

Количество прожекторов принимаем по формуле:

N=pES/Pn=0,25\*2\*6627/1000=3,3≈4 шт.

Где p- удельная мощность, (для прожектора ПЗС -35 р=0,25 Вт/м²)

Е – расчетная горизонтальная освещенность , лк;

S – площадь освещения территории, м²

Рn – мощность лампы прожектора, (для прожектора ПЗС - 35 Рn =1000 Вт)

# **20. Техника безопасности**

1. Земляные работы

1.1. Организация работ

1.1.1. При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных факторов (обрушающиеся горные породы; падающие предметы; движущиеся машины и их рабочие органы; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; химически опасные и вредные производственные факторы).

1.1.2. При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность земляных работ должна обеспечиваться на основе выполнения (ПОС, ППР и др.) решений по охране труда (определение безопасной крутизны откосов котлованов, с учетом нагрузки от машин и грунта; определение конструкции крепления стенок котлованов; выбор типов машин; дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями; определение мест установки и типов ограждений котлованов, лестниц для спуска работников.

1.1.3. С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод. Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

1.1.4. Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, газопровода, других коммуникаций, на участках с возможным патогенным заражением почвы необходимо осуществлять по наряду-допуску после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации или органа санитарного надзора. Производство этих работ следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ, работников организаций, эксплуатирующих эти коммуникации.

1.1.5. Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без помощи ударных инструментов. Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

1.1.6. В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

1.2. Организация рабочих мест

1.2.1. При размещении рабочих мест в выемках их размеры должны обеспечивать размещение конструкций и проходы к рабочим местам шириной не менее 0,6 м.

1.2.2. Выемки, разрабатываемые на улицах, во дворах должны быть ограждены защитными ограждениями с учетом требований Госстандарта. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи, а в ночное время — сигнальное освещение.

1.2.3. Для прохода людей через выемки должны быть устроены переходные мостики в соответствии с требованиями СНиП 12-03 (трапы или маршевые лестницы) шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы (не более 5 м).

1.2.4. Конструкция крепления вертикальных стенок выемок глубиной до 3 м в грунтах естественной влажности должна быть выполнена по типовым проектам. При большей глубине и сложных гидрогеологических условиях крепление должно быть выполнено по индивидуальному проекту.

1.2.5. При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 15 см.

1.2.6. Перед допуском работников в выемки глубиной более 1,3 м ответственным лицом проверяется состояние откосов, надежность крепления стенок выемки.

1.2.7. Допуск работников в выемки с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра лицом, ответственным за обеспечение безопасности производства работ, состояние грунта откосов и обрушение неустойчивого грунта в местах, где обнаружены "козырьки" или трещины (отслоения).

1.3. Порядок производства работ

1.3.1. Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.

1.3.2. Разрабатывать грунт в выемках "подкопом" не допускается. Извлеченный грунт необходимо размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

1.3.3. При разработке выемок в грунте одноковшовым экскаватором высота забоя должна определяться ППР так, чтобы не образовывались "козырьки" из грунта.

1.3.4. При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

1.3.5. Односторонняя засыпка пазух допускается в соответствии с ППР после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции.

1.3.6. Автомобили-самосвалы при разгрузке на насыпях и при засыпке выемок следует устанавливать не ближе I м от бровки откоса; разгрузка с эстакад, не имеющих защитных брусьев, запрещается. Места разгрузки определяться регулировщиком.

1.3.7. Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении на подъем или под уклон, с углом наклона более указанного в паспорте машины.

1.3.8. Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками, ближе 20 м от базовой машины.

2. Монтажные работы

2.1. Организация работ

2.1.1. При монтаже железобетонных и элементов конструкций, трубопроводов (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов (расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; передвигающиеся конструкции, грузы; обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружжений; падение вышерасположенных материалов, инструмента; опрокидывание машин, падение их частей; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

2.1.2. При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения (ПОС, ППР и др.) сл решений по охране труда; определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе; обеспечение безопасности рабочих мест на высоте; определение последовательности установки конструкций; обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки).

2.1.3. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

2.1.4. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение; установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

2.1.5. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

2.2. Организация рабочих мест

2.2.1. В процессе монтажа монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

2.2.2. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

2.2.3. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

2.2.4. Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т. п.), на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без специальных предохранительных приспособлений (канат, предохранительный пояс).

2.2.5. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение.

2.2.6. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

2.2.7. Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

2.3. Порядок производства работ

2.3.1. До начала монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, такелажником-стропальщиком), кроме "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим опасность.

2.3.2. Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

2.3.3. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения: сначала на высоту 20 — 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

2.3.4. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

2.3.5. Установленные в проектное положение элементы должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость. Расстроповку элементов, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать элементы после их расстроповки, не допускается.

2.3.6. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

2.З.7. Перемещение конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами необходимо осуществлять согласно ППР, под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами, при этом нагрузка, приходящая на каждый из них, не должна превышать грузоподъемность крана.

3. Каменные работы

3.1. Организация работ

3.1.1. При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов (расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента; самопроизвольное обрушение элементов конструкций; движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы).

3.1.2. При наличии опасных факторов безопасность каменных работ должна быть обеспечена на основе выполнения (ПОС, ППР и др.) решений по охране труда (организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания; определение конструкции и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания; дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года).

3.1.3. Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

3.1.4. При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру "здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие требованиям (ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5м, и они должны быть установлены с уклоном к стене, а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм; защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку.

3.2. Организация рабочих мест

3.2.1. Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота яруса стены назначается так, чтобы уровень кладки после каждого перемащивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

3.2.2. Средства подмащивания должны отвечать требованиям СНиП 12-03. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки должны соответствовать предусмотренным в ППР. Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

3.2.3. Кладку карнизов, выступающих из плоскости стены более чем на 30 см, следует осуществлять с наружных лесов или навесных подмостей, имеющих ширину рабочего настила не менее 60 см.

3.2.4. При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения — предохранительный пояс.

3.2.5. При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича и мелких блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР,исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

3.2.6. Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами. Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается

3.2.7. Рабочие места, расположенные на расстоянии менее 3 м друг от друга, должны быть разделены защитными экранами.

3.3. Порядок производства работ

3.3.1. Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

3.3.2. Установка креплений карниза, облицовочных плит, а также опалубки кирпичных перемычек должна выполняться в соответствии с рабочей документацией.

3.3.3. Не допускается установка облицовочных плит любой толщины выше кладки стены более чем на два ряда плит

3.3.4. При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15 м/с.

3.3.5. В период естественного оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных способом замораживания, следует установить постоянное наблюдение. Пребывание в здании или сооружении лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости, не допускается.

4. Отделочные работы

4.1 Организация работ

4.1.1 При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, облицовочных, стекольных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных факторов: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций.

4.1.2 Безопасность отделочных работ должна быть обеспечивается: организация рабочих мест, обеспечение их необходимыми средствами подмащивания и др., при применении составов, содержащих вредные и пожароопасные вещества, должны быть решения по обеспечению вентиляции и пожаробезопасности.

4.1.3 При выполнении отделочных работ следует выполнять требования настоящих норм и правил.

4.1.4 Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно, необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией. Эксплуатация мобильных малярных станций для приготовления окрасочных составов, не оборудованных принудительной вентиляцией, не допускается.

4.2. Организация рабочих мест

4.2.1 Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания.

4.2.2 При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

4.2.3 Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали.

4.2.4 В местах применения окрасочных составов, образующих взрывоопасные пары, электропроводка и электрооборудование должны быть обесточены.

4.2.5 Запрещается обогревать и сушить помещения жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещения продукты сгорания топлива.

4.2.6 При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

4.2.7 При очистке поверхностей с помощью кислоты или каустической соды необходимо работать в предохранительных очках, резиновых перчатках и кислотостойком фартуке с нагрудником.

4.2.8 При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность следует пользоваться защитными очками.

4.3. Порядок производства работ

4.3.1 При выполнении всех работ по приготовлению и нанесению окрасочных составов следует соблюдать требования инструкций предприятий-изготовителей.Все поступающие исходные компоненты и окрасочные составы должны иметь гигиенический сертификат.

4.3.2 При выполнении окрасочных работ с применением окрасочных пневматических агрегатов необходимо: до начала работы осуществлять проверку исправности оборудования, защитного заземления, сигнализации; в процессе выполнения работ не допускать перегибания шлангов и их прикосновения к подвижным стальным канатам; отключать подачу воздуха и перекрывать воздушный вентиль при перерыве в работе или обнаружении неисправностей механизма агрегата.

4.3.3 Тару с взрывоопасными материалами (лаками, нитрокрасками и т. п.) во время перерывов в работе следует закрывать пробками или крышками.

4.3.4 Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

4.3.5 Раскрой стекла следует осуществлять в горизонтальном положении на специальных столах при положительной температуре.

5. Заготовка и сборка деревянных конструкций

5.1 При заготовке и сборке (монтаже) деревянных конструкций необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов: подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях материалов и конструкций.

5.2 Безопасность сборки (монтажа) деревянных конструкций должна быть обеспечена на основе документации (ПОС, ППР и др.) решений по охране труда: обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;

определение последовательности установки конструкций; обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки; определение схем и способов укрулнителъной сборки элементов конструкций; меры безопасности при проведении работ по антисептированию и огнезащитной обработке древесины.

5.3 Для монтажа деревянных конструкций и производства других видов работ необходимо укладывать временный настил по балкам междуэтажных и чердачных перекрытий

5.4 Элементы конструкций следует подавать на место сборки в готовом виде. Производить заготовку конструкций на подмостях и возведенных конструкциях (за исключением пригонки деталей по месту) запрещается.

5.5. Приготовлять антисептические и огнезащитные составы следует в отдельных помещениях с принудительной вентиляцией.

5.6 Антисептирование конструкций во время каких-либо работ в смежных помещениях или при смежных работах в одном помещении не допускается.

5.7 Подмости, с которых производится монтаж деревянных конструкций, не следует соединять или опирать на эти конструкции до их окончательного закрепления.

6 . Изоляционные работы

6.1 Организация работ

6.1.1 При выполнении изоляционных работнеобходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более и др.

6.1.2 Безопасность изоляционных работ должна быть обеспечена на основе документации (ПОС, ППР и др.) решений по охране труда: организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте.

6.1.3 На участках работ, в помещениях, где ведутся изоляционные работы с выделением вредных и пожароопасных веществ, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

6.1.4 Изоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах должны выполняться, как правило, до их установки или после постоянного закрепления в соответствии с проектом.

6.1.5 При производстве антикоррозионных работ, кроме требований настоящих норм и правил, следует выполнять требования государственных стандартов.При производстве теплоизоляционных работ с использованием изделий из асбеста и асбестосодержащих материалов необходимо соблюдать требования ПОТ РМ-010.

6.2 Организация рабочих мест

6.2.1 Рабочие места при приготовлении горячих мастик, проведении изоляционных работ с выделением пожароопасных веществ должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения согласно ППБ-01.

6.2.2 При проведении изоляционных работ внутри аппаратов или закрытых помещений рабочие места должны быть обеспечены вентиляцией (проветриванием) и местным освещением от электросети напряжением не выше 12 В с арматурой во взрывобезопасном исполнении.

6.2.3 Рабочие места для выполнения изоляционных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания с ограждениями и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-03.

6.2.4 При производстве изоляционных работ с применением горячего битума работники должны использовать специальные костюмы с брюками/выпущенными поверх сапог.

6.2.5 Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или в емкостях при помощи грузоподъемного крана.

12.2.6. Запрещается подниматься (спускаться) по приставным лестницам с бачками с горячим битумом.

6.3 Порядок производства работ

6.3.1 Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастик и плотно закрывающимися крышками.

6.3.2 Заполнение битумного котла допускается не более 3/4 его вместимости.

Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега.

6.3.3 Для подогрева битумных мастик внутри помещений запрещается применение устройств с открытым огнем.

6.3.4 Запрещается вливать растворитель в расплавленный битум, а также приготовлять грунтовку' на этилированном бензине или бензоле.

6.3.5 При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

6.3.6 Стекловату и шлаковату следует подавать к месту работы в контейнерах или пакетах, соблюдая условия, исключающие распыление.

6.3.7 Для закрепления сеток под штукатурку поверхностей строительных конструкций необходимо применять вязальную проволоку.

6.3.8 При производстве теплоизоляционных работ зазор между изолируемой поверхностью и рабочим настилом лесов не должен превышать двойной толщины изоляции плюс 50 мм.

7. Кровельные работы

7.1 Организация работы

7.1.1 При выполнении кровельных работ по устройству мягкой кровли из рулонных материалов и металлической или асбестоцементной кровли необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более и др.

7.1.2 Безопасность кровельных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда: организация рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места, особые меры безопасности при работе на крыше с уклоном; меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов; методы и средства для подъема на кровлю материалов и инструмента, порядок их складирования, последовательность выполнения работ.

7.1.3 Производство кровельных работ газопламенным способом следует осуществлять по наряду-допуску, предусматривающему меры безопасности.

7.1.4 При применении в конструкции крыш горючих и трудногорючих утеплителей наклейка битумных рулонных материалов газопламенным способом разрешается только по устроенной на них цементно-песчаной или асфальтовой стяжке.

7.2 Организация рабочих мест

7.2.1 Места производства кровельных работ, выполняемых газопламенным способом, должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами, а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с ППБ 01.Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованными для подъема на крышу лестницами.Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается.

7.2.2 При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать в соответствии с требованиями СНиП 12-03.

**21. Определение технико-экономических показателей** **строительства**

В этом разделе приводятся нормативные данные ( по ЕНиР) и принятые ( по материалам обобщения передового опыта или картам организации труда) показатели, определяющие эффективность запроектированного в технологической карте процесса монтажа конструкций. Технико-экономические показатели определяются на весь объем работ, принятый в технологической карте и на единицу измерения.

Таблица 16. Технико-экономические показатели монтажного процесса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование показателей | Ед. измерения | Показатели |
| 1 | Трудоемкость на весь объем работ | чел.-дн. | 1977,4 |
| 2 | Трудоемкость на:  1 м3 монолитного железобетона  100 м3 земляных работ  100 м2 отделочных работ | чел-дн.  чел-дн.  чел-дн. | 0,1  0,2  3,7 |
| 3 | Выработка на одного рабочего в смену:  бетонных работ  земляных работ  отделочных работ | 1м3  100 м3  100 м2 | 10,7  5,3  0,3 |
| 4 | Заработная плата на весь объем работ | сом | 593220 |
| 5 | Общая продолжительность работ | дн. | 222 |
| 6 | Затраты машино-смен на весь объем работ | маш.-см. | 41,26 |

Трудоемкость на весь объем работ устанавливается по калькуляции трудозатрат.

Трудоемкость на единицу измерения конечной продукции (1м3 или 1т сборного железобетона) определяется путем деления суммарной трудоемкости на соответствующий объем работ.

Выработка на одного рабочего в смену (в м3 или м2.) определяется делением объема работ на суммарную трудоемкость( соответственно нормативную и принятую).

Заработная плата на весь объем работ. Заработная плата на весь объем работ определяется умножением общей трудоемкости на среднедневную оплату труда (300 сом).

Затраты машино-смен на весь объем работ устанавливаются по калькуляции трудозатрат.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством. – М.: Высшая школа, 1988.
2. Хамзин С. К. Карасаев А. К «Технология строительного производства» М.: Высшая школа, 1989.
3. ЕНиР на основные виды строительно – монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1987.
4. СНиП 111-4-8. Техника безопасности в строительстве. М.: Стройиздат. 1981.