***Министерство образования и науки Российской Федерации***

***ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»***

***Кафедра: «Городское строительство и автомобильные дороги»***

*ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА*

*к курсовой работе по дисциплине*

*Технология строительных процессов*

*(учебной дисциплины)*

*на тему Производство работ нулевого цикла*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Автор работы Д.Ю. Костылева Группа БСТ-31*

*(подпись, инициалы, фамилия)*

*Направление 08.03.01. Строительство*

*Профиль Промышленное и гражданское строительство*

*(номер, наименование)*

*Обозначение курсовой работы ТГТУ.08.03.01.021*

*Руководитель проекта О.Н. Кожухина*

*(подпись, инициалы, фамилия)*

*Проект защищен Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Тамбов 2016*

**Содержание**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

1

ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ

Разраб.

*Костылева Д.Ю.*

Провер.

Кожухина О.Н.

Реценз.

Н. Контр.

Утверд.

*Производство работ нулевого цикла*

*Пояснительная записка*

Лит.

Листов

*39*

*ГС и АД, гр. БСТ-31*

СГС-31“ГС и АД”,

гр. СГС-31гр. СГС-31

Введение 4

1. Производство земляных работ 4

1.1. Расчет черных, красных и рабочих отметок площадки 8

1.2. Определение земляных масс на площадке 12

1.3. Определение средней дальности перемещения грунта на площадке 13

1.4. Выбор способа производства работ и комплекта машин для вертикальной планировки площадки 15

1.5. Расчет экономической эффективности варианта комплексной механизации земляных работ 17

1.6. Определение объемов земляных работ по работ по разработке котлована 18

1.7. Подбор машин и транспортных средств для разработки грунта в котловане 19

1.8. Калькуляция затрат труда 20

1.9. Разработка календарного плана производства земляных работ 20

1.10. Разработка мероприятий по безопасному производству земляных работ 21

2.Производство работ при возведении фундаментов 22

2.1. Определение объемов работ при возведении фундамента 22

2.2 Выбор монтажного крана 24

2.3 Разработка технологической карты на возведение сборного фундамента.............................................................................................................25

2.3.1. Область применения……………………………………………………...25

2.3.2. Технология и организация выполнения работ………………………….26

2.3.3.Требования к качеству и приемке работ…………………………………28

2.3.4. калькуляция затрат труда и машинного времени………………………29

2.3.5. График производства монтажных работ………………………………...29

2.3.6. Материально-технические ресурсы……………………………………..30

2.3.7. Техника безопасности……………………………………………………32

2.3.8. Технико-экономические показатели (ТЭП)……………………………33

Список используемых источников……………………………………………34

**Введение**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*3*

*ТГТУ.08.03.01.21-2016 ПЗ*

Курсовой проект разрабатывается в соответствии с заданием и представляет собой проект производства работ нулевого цикла при строительстве гражданского зданий с размерами в осях 12×62м на площадке 200×150м. Проект состоит из пояснительной записки и графической части, разработанной на двух листах формата А1 и включающей в себя земляные, монолитные бетонные работы и разработку технологической карты. Пояснительная записка выполнена на 34 листах формата А4.

Цели курсового проекта:

* ознакомиться с методикой разработки проектов производства работ;
* выбрать основные технологические средства, используемые при выполнении заданного вида работ или строительных процессов;
* развить навыки проектирования технологических схем комплексных механизированных процессов и выполнения технико-экономических расчётов при обосновании принятых вариантов производства строительных работ.
* овладеть основами проектирования технологии строительных процессов при возведении подземной части здания и методикой разработки технологических карт на вы­полнение простых и сложных строительных процессов (земляных и монолитных бетонных работ)

Проект состоит из двух разделов:

* производство земляных работ;
* производство монолитных бетонных работ.

**1. Производство земляных работ**

**1.1. Расчет черных, красных и рабочих отметок площадки**

Планировка площадки производится для устранения неровностей естественного рельефа местности и придания ей заданных проектом уклонов.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*4*

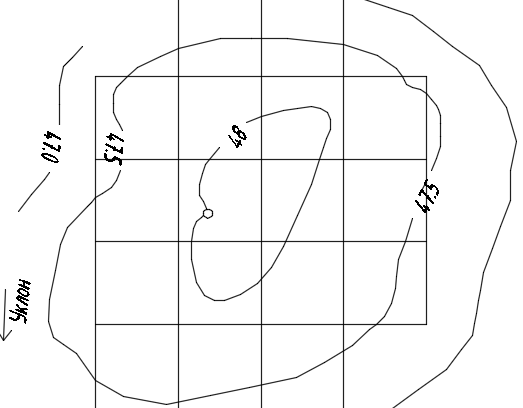
*ТГТУ.08.03.01.21-2016 ПЗ*

В состав земляных работ по вертикальной планировке площадки входят:

1. снятие растительного слоя грунта;
2. разработка выемок;
3. образование насыпей;
4. перемещение грунта из выемки в насыпь площадки;
5. транспортирование лишнего грунта за пределы площадки;
6. разравнивание грунта, доставленного транспортными машинами;
7. уплотнение грунта;
8. планировка поверхности площадки;
9. планировка откосов площадки;
10. разработка грунта под фундамент сооружения.

Вертикальную планировку площадки проводим под заданную отметку, определяемую из условия нулевого баланса грунтовых масс, при котором объем грунта выемок и насыпей равны между собой.

В задании для разработки проекта производства земляных работ указан план строительной площадки размерами 200˟150 м с нанесенными горизонталями, расчет объемов планировочных работ ведем по методу квадратов. Для этого заданную площадку разбиваем сеткой квадратов со стороной 50 м, при этом выполняется условие прохождения через квадрат не более двух горизонталей (рис. 1).



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*5*

*ТГТУ.08.03.01.21-2016 ПЗ*

Рис. 1. Схема площадки

Определяем черные отметки вершин квадратов. Черные отметки – отметки естественного рельефа местности вершин квадратов, которые находим методом интерполяции с точностью до второго знака. Для этого межу сложными горизонталями через вершину квадрата по кратчайшему расстоянию (перпендикулярно) провидим прямую линию. По принятому масштабу строительной площадки, на перпендикуляре находим расстояние между горизонталью и вершиной квадрата. Зная превышение между горизонталями, черную отметку находим по формуле:

где – отметка меньшей горизонтали, м; - шаг горизонталей, м; – расстояние от смежной горизонтали с наименьшей отметкой до вершины квадрата, м; – минимальное расстояние между горизонталями по перпендикуляру, м.

Среднепланировочную отметку (при соблюдении нулевого баланса земляных масс и использовании метода квадратных призм) определяем по формуле:

где ; ; – сумма черных отметок квадратов, в которых сходятся соответственно один, два и четыре угла; – количество квадратов на строительной площадке.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*6*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Красные (проектные) отметки вершин квадратов определяются с учетом уклона строительной площадки по формуле:

где – среднепронировочная отметка поверхности, м; – заданный уклон площадки; – расстояние от вершин квадратов до условной оси симметрии строительной площадки.

Уклон строительной площадки образуется путем поворота горизонтальной плоскости площадки на отметке вокруг оси, расположенной по центру площадки, на величину заданного уклона в сторону уменьшения черных отметок.

При нахождении красных отметок необходимо обращать внимание на приращение или уменьшение проектных отметок относительно горизонтальной плоскости с отметкой .

Рабочие отметки в вершинах квадратов определяем по формуле:

где – красная отметка, м; – черная отметка, м.

Запись черных, красных и рабочих отметок в вершине квадрата производим по следующей схеме: знак «плюс» означает насыпь, знак «минус» – выемку.

Линию нулевых работ размешаем в фигурах с отметками различного знака и наносим на чертеж плана площадки прямыми линиями в пределах каждой фигуры планировочной сетки по точкам с нулевыми значениями рабочих отметок. Местоположение точек определяем графическим методом.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*7*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Графический метод нахождения нулевых точек заключается в масштабном отложении отрезков, представляющих собой рабочие отметки с противоположными знаками, в соединении их концов прямым отрезком; пересечение данного отрезка со стороной квадрата образует нулевую точку. Соединение нулевых точек между собой отрезками прямых дает линию нулевых работ 0-0.

Схема площадки с нанесенными отметками и линией нулевых работ приведена на листе 1 графической части проекта.

Расчет черных, красных и рабочих отметок сводим в таблицу 1.Таблица 1 – *Ведомость расчета отметок площадки*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вершина квадрата | Черная отметка | Красная отметка | | Рабочая отметка | |
| Формула | Значение | Формула | Значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А1 | 47,64 |  | 47,3 |  | -0,34 |
| А2 | 47,85 |  | 47,3 |  | -0,55 |
| А3 | 47,82 |  | 47,3 |  | -0,52 |
| А4 | 47,64 |  | 47,3 |  | -0,34 |
| А5 | 47,26 |  | 47,3 |  | 0,04 |
| Б1 | 47,63 |  | 47,6 |  | -0,03 |
| Б2 | 47,64 |  | 47,6 |  | -0,04 |
| Б3 | 48,00 |  | 47,6 |  | -0,4 |
| Б4 | 47,74 |  | 47,6 |  | -0,14 |
| Б5 | 47,38 |  | 47,6 |  | 0,22 |
| В1 | 47,60 |  | 47,9 |  | 0,3 |
| В2 | 47,84 |  | 47,9 |  | 0,06 |
| В3 | 48,00 |  | 47,9 |  | -0,1 |
| В4 | 47,89 |  | 47,9 |  | 0,01 |
| В5 | 47,54 |  | 47,9 |  | 0,36 |
| Г1 | 47,28 |  | 48,2 |  | 0,92 |
| Г2 | 47,64 |  | 48,2 |  | 0,56 |
| Г3 | 47,75 |  | 48,2 |  | 0,45 |
| Г4 | 47,73 |  | 48,2 |  | 0,47 |
| Г5 | 47,35 |  | 48,2 |  | 0,85 |

**1.2. Определение земляных масс на площадке**

При подсчете объемов земляных работ по сетке квадратов объем выемки и насыпи определяем как сумму объемов грунта, расположенного в пределах отдельных квадратных призм и их частей.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*8*

*ТГТУ.08.03.021-2016 ПЗ*

Объемы работ в призмах вычисляем по рабочим отметкам; если знаки четырех рабочих отметок одноименны, то такие призмы называются рядовыми, и их объем определяем по формуле:

где – сторона квадрата, м; , , , – рабочие отметки вершин соответствующих квадратов, м.

Квадратные призмы, пересекаемые линией нулевых работ, называют переходными (смешанными). Если переходная квадратная призма разбита линией нулевых работ на две трапеции, то объем определяем по формулам:

где и – объемы насыпи и выемки, ; , – сумма рабочих объемов насыпи и выемки соответствующего квадрата; - сумма абсолютных значений всех отметок в углах квадратов.

Если переходная призма разбита на треугольник и пятиугольник, то объем определяем по формулам:

где ; ; , , – размеры сторон переходных призм.

Объемы грунта в элементах насыпи и выемки определяем табличным способом (табл. 2).

Таблица 2 – *Ведомость подсчета объемов работ*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*9*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № квадрата | Рабочие отметки, м | | | |  | Объемы, м3 | |
| *h*1 | *h*2 | *h*3 | *h*4 | насыпь | выемка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 0,92 | 0,56 | 0,06 | 0,3 | 1,84 | 1150 | 0 |
| 2 | 0,06 | 0,56 | 0,45 | -0,1 | 1,07 | 414,63 | 4,64 |
| 3 | 0,45 | 0,47 | -0,1 | 0,00 | 1,02 | 518,63 | 6,82 |
| 4 | 0,47 | 0,85 | 0,36 | 0,00 | 1,68 | 1050 | 0 |
| 5 | 0,3 | 0,06 | -0,03 | -0,04 | 0,43 | 188,37 | 7,12 |
| 6 | -0,04 | -0,4 | -0,1 | 0,06 | 0,54 | 5,63 | 239,63 |
| 7 | -0,1 | -0,4 | 0,14 | 0,00 | 0,64 | 0 | 400 |
| 8 | 0,36 | 0,22 | -0,14 | 0,00 | 0,72 | 292 | 22,85 |
| 9 | -0,03 | -0,04 | -0,34 | -0,55 | 0,96 | 0 | 600 |
| 10 | -0,04 | -0,4 | -0,52 | -0,55 | 1,51 | 0 | 943,75 |
| 11 | -0,4 | -0,14 | -0,34 | -0,52 | 1,4 | 0 | 875 |
| 12 | -0,14 | -0,34 | 0,04 | -0,22 | 0,74 | 57,09 | 194,6 |
| Итого | | | | | | 3676,35 | 3294,41 |

Объемы грунтов насыпи и выемки подсчитываем с учетом грунта откосов, устраиваемых по контуру планируемой площадки. На плане в наружных углах квадратов по контуру площадки откладываем величину заложения откосов, коэффициент крутизны откоса (*m*) берем как для постоянного земляного сооружения (для выемки *m*в = 1,25; насыпи *m*н = 1,5).

Объем откосов фигур планировочной сетки определяем по формулам:

* для угловых пирамид
* для рядовых пирамид
* для пирамид переходных квадратов

где – рабочие отметки углов квадрата; – сторона квадрата, м; – часть стороны квадрата, м; – коэффициент откоса.

Расчет объемов откосов сводим в таблицу 3.

Таблица 3 – *Ведомость подсчета объемов откосов*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*10*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование откосов | Формула | Объем, м3 | |
| насыпь | выемка |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Угловые | | | |
| А1 |  | - | 0,02 |
| А5 |  | 0,00005 | - |
| Г1 |  | 0,58 | - |
| Г5 |  | 0,46 | - |
| Рядовые | | | |
| В1-Г2 |  | 17,56 | - |
| Г1-Г2 |  | 21,75 | - |
| Г2-Г3 |  | 9,67 | - |
| Г3-Г4 |  | 7,93 | - |
| Г4-Г5 |  | 17,69 | - |
| Г5-В5 |  | 15,97 | - |
| В5-Б5 |  | 3,34 | - |
| Б5-А5 |  | 0,94 | - |
| А4-А3 |  | - | 6,03 |
| А3-А2 |  | - | 8,95 |
| А2-А1 |  | - | 6,53 |
| А1-Б1 |  | - | 1,82 |
| Переходные | | | |
| Б1 |  | - | 0,00085 |
| В1 |  | 1,02 | - |
| А4 |  | - | 1,08 |
| А5 |  | 0,002 | - |
| Итого | | 96,91 | 24,43 |

Результаты подсчета объемов земляных масс при вертикальной планировке площадки сводим в таблицу 4.

Таблица 4 – *Сводный баланс объемов разрабатываемого грунта*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*11*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды работ | Объем | | |
| Выемка | Насыпь |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | В призмах | 3294,41 | 3676,35 |  |
| 2. | В откосах | 24,43 | 96,12 |  |
| 3. | Суммарные объемы работ | 3318,84 | 3773,26 | 3610,78 |
|  | Баланс | -291,9 | | |

Объемы земляных масс на участках выемок и насыпей подсчитаны по формулам (5) – (12) в плотном теле. Но при разработке грунта выемок машинами он разрыхляется, объем его увеличивается, что учитывается коэффициентом первоначального разрыхления. Но при укладке в насыпь производится послойное уплотнение грунта, в результате чего его объем уменьшается, но не доходит до первоначального состояния, что учитывается коэффициентом остаточного разрыхления . В дальнейших расчетах объемы грунта насыпи принимаются с учетом , т.е.   
. Величину определяем как:

Величина остаточного рыхления для суглинка равна 4,5%.

Баланс грунта на площадке получился положительным (на площадке преобладает объем планировочной выемки), излишек грунта вывозим в отвал:

**1.3. Определение средней дальности перемещения грунта на площадке**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*12*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Основными критериями выбора землеройно-транспортных и землеройных машин для вертикальной планировки площадки является среднее расстояние перемещения грунта (. Для рационального выполнения планировочных работ необходимо составить план распределения земляных масс, исключающий повторные перевалы грунта и предусматривающий доставку грунта из выемки в насыпь кратчайшими путями.

На свободных площадках средним расстоянием перемещения грунта принято считать расстояние между центрами тяжести выемки и насыпи. Центр тяжести участков выемки (Цв) и насыпей (Цн), а также среднюю дальность возки грунта определяем графическим способом, следующим образом:

* на площадке, подлежащей планировке, вычерчиваем сетку квадратов, аналогичную той, которая была использована для определения черных, красных и рабочих отметок;
* проводим линию нулевых работ;
* в каждом квадрате (или его части по обе стороны от линии нулевых работ) проставляем объемы грунта, подлежащие разработке;
* строим кривые (ломаные линии) объемов грунта отдельно для насыпи и выемки.

Расстояние от точки Цв до точки Цн и будет искомой величиной средней дальности перемещения грунта .

Получаем

Построение среднего расстояния перемещения грунта приведено в графической части работы на листе 1.

**1.4. Выбор способа производства работ и комплекта машин для вертикальной планировки площадки**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*13*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Комплект машин при вертикальной планировке площадки составляем из следующих видов:

* бульдозера для срезки растительного слоя;
* бульдозера для разработки и перемещения грунта из выемки в насыпь при средней дальности перемещения грунта 90 м;
* катка для уплотнения слоев грунта на участке насыпи за 7 проходок по одному следу.

Для производства работ подбираем 2 комплекта механизации. Выбор комплекта машин для комплексной механизации планировочных работ осуществляем в два этапа. На первом этапе определяем требуемые эксплуатационные параметры основных и вспомогательных машин. На втором – производим выбор наиболее рационального и оптимального варианта на основе технико-экономического сравнения.

Таблица 5 – *Техническая характеристика бульдозеров [ЕНиР §Е2-1-22]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Единица измерения | Марка бульдозера | |
| ДЗ-24А | ДЗ-25 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип отвала | - | неповоротный | поворотный |
| Длина отвала | м | 3,64 | 4,43 |
| Высота отвала | м | 1,43 | 1,2 |
| Управление | - | канатное | гидравлическое |
| Мощность | кВт (л.с.) | 132 (180) | 132 (108) |
| Марка трактора | - | Т-180 | Т-180 |
| Масса бульдозерного оборудования | т | 2,86 | 1,85 |

Таблица 6 – *Техническая характеристика бульдозеров [ЕНиР §Е2-1-21]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Единица измерения | Марка бульдозера | |
| ДЗ-27С | ДЗ-8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип отвала | - | неповоротный | неповоротный |
| Длина отвала | м | 3,2 | 3,03 |
| Высота отвала | м | 1,3 | 1,1 |
| Управление | - | гидравлическое | канатное |
| Мощность | кВт (л.с.) | 118 (160) | 79 (108) |
| Марка трактора | - | Т-130 | Т-100 |
| Масса бульдозерного оборудования | т | 1,91 | 1,58 |

Таблица 7 – *Техническая характеристика катков [ЕНиР §Е2-1-29]*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*14*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Единица измерения | Марка катка | |
|  | |
| ДУ-31А | Д-29 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип катка | - | Самоходный на пневматических шинах | Самоходный на пневматических шинах |
| Ширина уплотняемой полосы | м | 1,9 | 2,22 |
| Толщина уплотняемого слоя | м | до 0,35 | 0,4 |
| Мощность двигателя | кВт (л.с.) | 66 (90) | 96 (130) |
| Масса катка | т | 16 | 30 |
| Марка трактора | - | Т-100 | МоАЗ-456 |

**1.5. Расчет экономической эффективности варианта комплексной механизации земляных работ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*15*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

В практике строительства одну и ту же работу можно выполнять разными комплектами основных и вспомогательных машин. Окончательное решение о целесообразности применения того или иного комплекта принимаем на основании сравнения технико-экономических показателей.

При полной механизации земляных работ себестоимость единицы продукции определяем

где 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы; – суммарная стоимость использования машин комплекта за смену, р.; – сменная выработка ведущей машины, м3.

Удельные капитальные вложения представляют собой затраты на создание новых, реконструкцию и расширение действующих основных фондов на разработку 1 м3 грунта для каждого комплекта машин и показывают размер капиталовложений на единицу производственной мощности. Чем ниже величина этого показателя, тем более эффективно принятое проектное решение. Расчетная формула

где 1,07 – коэффициент, учитывающий затраты по доставке машин с завода-изготовителя на базу механизации; – инвентарно-расчетная оптовая стоимость машин, входящих в комплект, р.; – нормативное число смен работы машин в году.

Приведенные затраты представляют собой сумму текущих затрат на производство продукции (ее себестоимость) и нормативной прибыли (народно-хозяйственных издержек, связанных с капитальными вложениями, приведенных к одинаковой годовой разности в соответствии с нормативным коэффициентом эффективности капитальных вложений *Е*н):

где – величина, обратная сроку окупаемости капитальных вложений, принимаемая равной 0,15.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*16*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Таблица 8 – *Технико-экономические показатели машин*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование машин | Инвентарно-расчетная стоимость машины , руб. | Средняя стоимость машино-смены , руб. | нормативное число смен работы в году , см | Сменная выработка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Бульдозер ДЗ-27С | 37600 | 25,4 | 306 | 230 |
| Бульдозер ДЗ-24А | 37730 | 25,45 | 306 | - |
| Каток ДУ-31А | 39760 | 18,61 | 300 | - |
| Бульдозер ДЗ-25 | 42560 | 8,43 | 306 | 275 |
| Бульдозер ДЗ-8 | 25290 | 28,6 | 306 | - |
| Каток ДУ-29 | 46530 | 34,89 | 300 | - |

1 комплект машин:

2 комплект машин:

Таким образом, сравнивая значения приведенных затрат (0,69 > 0,59) в качестве комплекта машин выбираем второй комплект, состоящий из бульдозера ДЗ-25, бульдозера ДЗ-8 и катка ДУ-29.

**1.6. Определение объемов земляных работ по разработке котлована.**

При определении объема земляных работ по разработке котлована необходимо определить размеры земляного сооружения. Зная параметры сооружения в плане и глубину фундамента (), размеры нижней части котлована определяем:

где и – размеры сооружения в плане, м; и – размеры дна котлована, м.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*17*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Размеры котлована по верху будут равны:

где – глубина котлована, м; – коэффициент откоса (для суглинка .

В частном случае объем котлована прямоугольной формы с откосами по четырем сторонам определяем по формуле:

Подсчитанный по формуле (17) объем котлована складывается из двух частей

где – полный объем котлована; – объем грунта, вытесняемый будущим сооружением; – объем грунта, необходимый для обратной засыпки пазух.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*18*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Подсчитав по заданным размерам объем сооружения, и зная полный объем котлована, находим объем обратной засыпки:

В зависимости от объема земляных работ в котловане принимаем оптимальную емкость ковша экскаватора равную 0,5 м3.

**1.7 Подбор машин и транспортных средств для разработки грунта в котловане**

Таблица 9 – *Техническая характеристика одноковшового экскаватора, оборудованного обратной лопатой [ЕНиР §Е2-1-11]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Единица измерения | Марка экскаватора |
| Э-504 |
| 1 | 2 | 3 |
| Вместимость ковша с зубьями | м3 | 0,5 |
| Длина стрелы | м | 5,5 |
| Наибольший радиус резания | м | 9,2 |
| Наибольшая глубина копания для котлованов | м | 4 |
| Радиус выгрузки в транспорт | м | 5,4 |
| Высота выгрузки в транспорт | м | 1,7 |
| Мощность | кВт (л.с.) | 59 (80) |
| Масса экскаватора | т | 20,5 |

Ширина проходки котлована В=+(Rт1)=

м

Ширина последующих проходок В=+(Rт1)= ==4,89м

**1.8 Калькуляция затрат труда.** Таблица 10

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*19*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Единица измерения | Количество работ | Обоснование (§ЕНиР) | Норма времени на единицу измерения | | Трудоемкость | | Состав звена |
| чел.-ч | маш.-ч | чел.-дн | маш.-см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-25 | 1000 м2 | 30 | §Е2-1-5 | 0,48 | 0,48 | 14,4 | 14,4 | машинист 6 разряда |
| 2. | Разработка и перемещение грунта бульдозером ДЗ-8 | 100 м3 | 33,2 | §Е2-1-21 | 4,39 | 4,39 | 18,22 | 18,22 | машинист 6 разряда |
| 3. | Уплотнение слоев грунта на участке насыпи катком ДУ-29 | 1000 м2 | 11,07 | §Е2-1-29 | 1,34 | 1,34 | 1,85 | 1,85 | тракторист 6 разряда |
| 4. |  | 100 м3 |  | §Е2-1-11 |  |  |  |  |  |
| Разработка и перемещение г-та самоходным скрепером | 2,9 | 4,76 | 4,76 | 1,73 | 1,73 | машинист 6 разряда |
|  |  |  |  |  |  | машинист 6 разряда |
| 5. | Разработка котлована экскаватором  а) с погрузкой в ТС  б) на вылет | 100 м3 | 3,26  12,51 | §Е2-1-11 | 2,2  2,9 | 2,2  2,9 | 0,9  4,5 | 0,9  4,5 | машинист 6 разряда |

Продолжение таблицы 10– *Калькуляция затрат труда на вертикальную планировку площадки*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6. | Доработка дня котлована вручную | 1 м3 | 148,7 | §Е2-1-47 | 0,85 | - | 15,8 | - | землекоп 2 разряда |
| 7. | Обратная засыпка пазух г-та бульдозером | 100 м3 | 3,27 | §Е2-1-34 | - | 0,53 | - | 0,22 | машинист 6 разряда |
| 8. | Уплотнение г-та обратной засыпки вручную | 100 м2 | 16,34 | §Е2-1-59 | 4,8 | - | 9,8 | - | землекоп 2 разряда |

**1.9. Разработка календарного плана производства земляных работ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*20*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

В курсовом проекте календарный план производства земляных работ выполняем в виде линейного графика на основании калькуляции затрат и намеченной технологии производства работ.

В целях сокращения сроков производства земляных работ и лучшего использования строительных машин количество рабочих смен в сутки принимаем 2. Исключение могут составлять ручные операции.

Продолжительность выполнения того или иного процесса определяем путем деления нормативных затрат труда на количество рабочих в звене и смен в сутки. Продолжительность выполнения каждой работы обозначается горизонтальной линией.

Календарный план производства земляных работ приведен в графической части курсового проекта.

**1.10. Разработка мероприятий по безопасному производству земляных работ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*21*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

Все работы должны выполняться в соответствии со СНиП 12–03–2001,12–04–2002 «Безопасность труда в строительстве», а также правилами, изложенными в инструкции по эксплуатации строительных машин.

Земляные работы следует выполнять только по утвержденному проекту производства работ. При наличии в районе земляных работ подземных коммуникаций любые раскопки можно вести только в присутствии представителя организации, эксплуатирующей эти линии.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только вручную лопатками; использовать ломы, кирки и пневмомашины запрещается.

Движущиеся по отсыпанной насыпи транспортные средства и землеройные машины не должны приближаться к бровке ближе, чем на 0,5 м. При работе в ночное время рабочие площадки должны быть освещены, а землеройные, транспортные и землеройно–транспортные машины должны иметь индивидуальное освещение.

Погрузка грунта в самосвалы экскаватором должна производиться со стороны заднего или бокового бока самосвала. Во время перерывов в работе ковш экскаватора должен быть опущен на землю. После окончания работы машинист экскаватора обязан не только прочно установить ковш, но и затормозить экскаватор. При разработке грунта экскаватором рабочим запрещается находиться под ковшом или стрелой и работать со стороны забоя. Посторонние лица могут находиться на расстоянии не менее 5 м от радиуса действия экскаватора. Экскаватор может перемещаться только по ровной поверхности, а при слабых грунтах – по настилу из шпал или щитов.

В пределах призмы обрушения запрещаются складирование материалов, движение и установка строительных машин и транспорта, а также установка столбов линий связи. При работе бульдозера запрещается о избежание поломки или опрокидывания поворачивать его с загруженным или заглубленным в грунт отвалом.

**2. Производство работ при возведении фундаментов**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*22*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

**2.1. Определение объемов работ при возведении фундамента.**

На основании анализа архитектурно-планировочных решений здания составляем спецификацию основных конструктивных элементов для возведения нулевого цикла здания с размерами в осях 62\*12 м с глубиной заложения фундамента 1,5 м. Для этого определяем объем и массу каждого элемента и их необходимое количество, а затем суммарный объем элементов на захватку или все здание.

Таблица 11 – *Спецификация конструктивных элементов*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование конструкции | Размеры, см | | | Площадь, м2 | Объем элемента, м3 | Масса элемента, т | Количество, шт |  | Объем всех элементов |  |
| длина | ширина | толщина |  | Масса всех элементов |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| Плиты перекрытия |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| ПК60.15-8 | 598 | 150 | 22 | 9 | 1,18 | 2,95 | 56 |  | 66,08 |  |
|  | 165,2 |  |
| ПК60.12-8 | 598 | 120 | 22 | 7,2 | 0,84 | 2,1 | 12 |  | 10,08 |  |
|  | 25,2 |  |
| ПК60.10-8 | 598 | 100 | 22 | 6 | 0,69 | 1,73 | 16 |  | 11,04 |  |
|  | 27,68 |  |
| Плиты ленточного фундамента  ФЛ 12.24-1 | 240 | 120 | 130 | - | 0,7 | 1,76 | 78 |  | 54,6  137,28 |  |
| ФЛ 12.12-1 | 120 | 120 | 30 | - | 0,35 | 0,87 | 60 |  | 21  52,2 |  |
| ФЛ 12.8-1 | 80 | 120 | 30 | - | 0,23 | 0,57 | 26 |  | 5,98  14,82 |  |
| Блоки стен подвала  ФБС 24.6.6 | 240 | 60 | 60 | - | 0,82 | 1,96 | 69 |  | 56,6  135,24 |  |
| ФБС 12.6.6 | 120 | 60 | 60 | - | 0,4 | 0,96 | 60 |  | 24  57,6 |  |
| ФБС 9.6.6 | 90 | 60 | 60 | - | 0,24 | 0,59 | 64 |  | 15,36  37,76 |  |

Таблица 12 – *Ведомость объемов работ*

Изм.Изм.

ЛистЛист

№ докум.№ докум.

ПодписьПодпись

ДатаДата

ЛистЛист

*23*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

*ТГТУ.08.03.01.21-2016 ПЗ*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование процессов | Единица измерения | Количество работ на задание | Расчет объемов работ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Установка плит ленточного фундамента |  |  | По рабочим чертежам «план раскладки» |
| ФЛ 12.24-1 | шт | 78 |
| ФЛ 12.12-1 | шт | 60 |
| ФЛ 12.8-1 | шт | 26 |
| 2. | Установка блоков стен подвала  ФБС 24.6.6  ФБС 12.6.6  ФБС 9.6.6 | шт | 69  60  64 | По рабочим чертежам |
| 3. | Установка плит перекрытия  ПК60.15-8  ПК60.12-8  ПК60.10-8 | шт | 56  12  16 | По рабочим чертежам |
| 4. | Сварка плит перекрытий | м | 53,8 | N=84 |
| 5. | Заливка швов между плитами перекрытий | м | 618,4 | N1=56, N2=12, N3=16, Р1=15м, Р2=14,4м, Р3=14м |
|  |  |  |  |  |

**2.2. Выбор монтажного крана**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*24*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

Монтажный кран необходим для укладки плит перекрытия. Кран выбираем для монтажа наиболее тяжелого элемента (плита перекрытия ПК60.15-8) по значениям следующих характеристик:

1. Грузоподъемность крана , т, рассчитываем по формуле:

где – масса поднимаемого элемента, т; – масса грузозахватного устройства, т; – коэффициент, учитывающий величину отклонения массы грузозахватного устройства, принимаемый равным 1,1.

1. Высота подъема крюка крана , м, рассчитываем по формуле:

где – высота монтируемого здания от основания крана, м; – высота от верхней отметки здания до низа груза (1…1,5 м); – высота монтируемого элемента, м; – высота грузозахватных устройств, м.

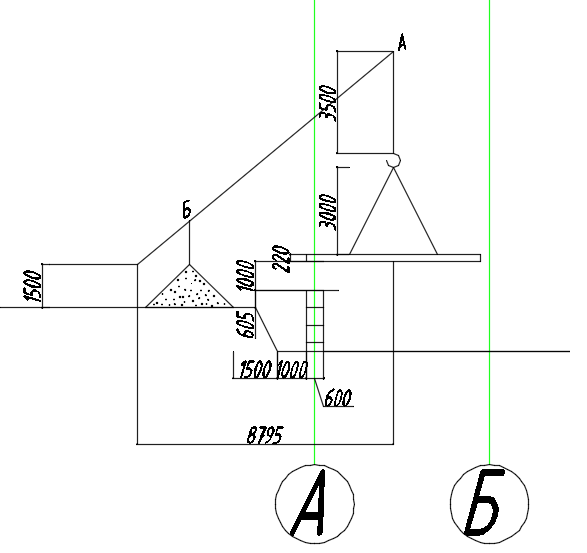
1. Вылет стрелы крана находим графически . По полученным данным принимаем кран BUMAR DS-0281T  
   Вылет стрелы крана определяем графическим методом 

Таблица 13 –  *Техническая характеристика крана*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*25*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Единица измерения | Марка крана |
| BUMAR DS-0281T |
| 1 | 2 | 3 |
| Максимальные |  |  |
| грузоподъемность | т | 28 |
| высота подъема крюка | м | 39 |
| Габариты |  |  |
| колея | м | 2,8 |
| база | м | 3,8 |
| высота | м | 3,7 |
| Минимальные |  |  |
| расстояние до стены | м | 4 |
| радиус поворота | м | 11 |
| задний габарит | м | 4,2 |
| Размеры опорного контура (длина и ширина) | м | 5,0˟5,5 |
| Длина стрелы | м | 12 |

**2.3. Разработка технологической карты на возведение сборного фундамента**

**2.3.1. Область применения.**

Технологическая карта разработана на устройство монолитных фундаментов для жилого здания с размерами в осях 12˟62 м. Строительство ведется в городе Тамбове, работы выполняются с использованием крана BUMAR DS-0281T в летний период. В состав работ, рассматриваемых картой, входят: установка фундаментных плит, установка блоков стен подвала, укладка плит перекрытий над подвалом – монтажные и вспомогательные (сварочные, замоноличивание швов) работы.

* + 1. **Технология и организация выполнения работ.**

До начала устройства фундаментов должны быть выполнены следующие работы:

* Устроены подъездные пути и зоны складирования;
* Организован отвод поверхностных вод;

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*26*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

* Завезены необходимые материалы для непрерывной работы;
* Выполнена бетонная подготовка под фундаменты;
* Произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом.

Работы выполняются в 2 смены.  
 Подачу блоков и плит к месту их установки при установке в проектное положение осуществляют краном BUMAR DS-0281T с соблюдением правил производства и приемки согласно СНИП «Несущие и ограждающие конструкции».  
 До начала монтажных работ производят разбивку и закрепление осей на обноске. На обноске по осям натягивают проволоки и с помощью отвесов закрепляют пересечения осей кольями в котловане. Отметки основания под фундамент проверяют нивелиром с помощью визирки. Правильность установки сборных элементов контролируют теодолитом или отвесом, подвешенным к проволочной оси. Расстояние между смонтированными элементами проверяют шаблоном. Процесс монтажа любых типов сборных фундаментов, особенно когда монтажные механизмы находятся в котловане, необходимо следить за сохранностью верхнего слоя основания.

До монтажа сборных фундаментов устраивают подготовку, чаще всего из песка толщиной 10-15 см. Песок в котлован можно подавать грейдером. Сборные элементы отдельно стоящих фундаментов поднимают 4-ветвевым стропом. Над местом установки блок останавливают на высоте 0,2-0,3 м, затем его плавно опускают на подготовленное место. При монтаже необходимо контролировать правильность установки элементов на основании по осям, выверять отметки верха элементов и их горизонтальность.

Монтировать сборные элементы подземной часть здания следует по принципу укладки одноименных конструкций (только блоков фундаментов, только блоков стен подвала и т.д.) равномерно, рядами в пределах всего здания или захватки.

Монтажные работы можно вести с приобъектного склада или с транспортных средств.

Установку блоков ленточных фундаментов и стен подвала следует производить, начиная с установки маячных блоков в углах здания и на пересечении осей. Установку блоков стен подвала следует выполнять с соблюдение привязки. Вертикальные и горизонтальные швы между блоками должны быть заполнены раствором и расшиты с 2-х сторон.

Работы производятся в следующем порядке. Сначала укладывают по всему периметру фундаментные блоки, затем стеновые блоки первого ряда, второго и т.д., далее монтируют лестничные площадки и марши. Последними укладываются плиты подвального перекрытия.

После монтажа фундаментов производится проверка положения фундаментов в плане путем нанесения на них продольных осей с помощью теодолита. Смещение оси фундамента не должно быть больше +- 10мм.

Затраты труда на монтаж отдельных фундаментов слагаются из затрат труда на строповку сборных элементов, контрольную установку элемента на основание, выравнивание основания, окончательную установку сборного элемента с выверкой его положения по осям расстроповку.

Плиты перекрытия укладывают на слой раствора толщиной не более 20мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка. При необходимости предварительно уровень опорных поверхностей выравнивают слоем цементного раствора. Панели поднимают за петли или технологические отверстия.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*27*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

Перед подъемом каждой плиты необходимо проверить соответствие ее проектной марке, очистить опорные поверхности плиты от мусора и грязи.

Укладку плит в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектов размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки плит, приемки сварных соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозионного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий. Бетонные смеси, принимаемые для замоноличивания стыков, должны отвечать требованиям проекта. Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать 1/3 наименьшего размера сечения стыка.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*28*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

**2.3.3.Требования к качеству и приемке работ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*29*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

Таблица 14 – *Требования к качеству и приемке работ*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование процессов подлежащих контролю | Предмет контроля | Инструмент и способ контроля | Время осуществления контроля | Ответственный за контроль | Технические критерии оценки качества |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Установка фундаментных плит | Подготовка основания | Нивелир, метр | До начала монтажа | мастер | Толщина слоя песка не должна быть выше проектной отметки белее, чем на 15 мм |
| Точность монтажа | Рулетка, метр  теодолит | В процессе монтажа | мастер | Отклонение геометрической оси плиты от риски разбивочных осей не более, чем на 12 мм |
| Установка блоков стен подвала | Положение конструкции в плане | Рулетка, метр  теодолит | В процессе монтажа | мастер | Допустимые отклонения геометрических осей не более 12 мм |
| Вертикальная ось подвала | Нивелир уровень, отвес | В процессе монтажа | Допустимое отклонение поверхности стен от вертикали не более, чем 12 мм, отклонение отметки верха стены 20 мм |
| Укладка плит перекрытий | Точность монтажа | Теодолит, нивелир, уровень, рулетка, метр | В процессе монтажа | мастер | Разность отметки лицевых поверхностей 2-х смежных плит не более 8мм, отклонение от осей не более 12мм, слой раствора под плитами не более 20мм. |

**2.3.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*30*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

В разделе учитываются затраты труда машинного времени на выполнение основных процессов. Калькуляция составляется на основании сводной ведомости объемов работ и ЕНиР на соответствующие работы, выполняемые механизмами или вручную. Для ручных процессов в графе «машинист» ставится прочерк. Общие затраты труда получаются умножением объема работ на нормы времени.

В графах «Затраты труда» подводятся итоги, которые используются в дальнейшем для определения технико-экономических показателей и составления графика работ.

Калькуляция затрат труда машинного времени приведена на листе 2 графической части курсового проекты.

**2.3.5 График производства монтажных работ.**

Составляется на принятый измеритель конечной продукции с использованием данных калькуляции затрат труда. Продолжительность ручных процессов определяем делением суммированных затрат труда на принятый состав звена(чел). Продолжительность процесса определяем в часах из расчета 8-часового рабочего дня.

Календарный план производства монолитных работ приведен в графической части курсового проекта (лист 2).

**2.3.6. Материально-технические ресурсы.**

Потребность в механизмах, инвентарных приспособлениях и инструменте определяем одновременно с разработкой технологических схем комплексной механизации. Оснащение строительных бригад механизмами, приспособлениями и инструментами принимаем в соответствии с нормами.

Таблица 15 – *Ведомость потребности в конструкциях, полуфабрикатах, машинах, инструменте, инвентаре .*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Марка, техническая характеристика, ГОСТ | Ед.изм. | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Плиты ленточного  фундамента | ФЛ 12.24-1  ФЛ 12.12-1  ФЛ 12.8-1 | шт | 78  60  26 |
| 2. | Цементный раствор | М100 ГОСТ 28013-89 | м3 | 0,68 |
| 3. | Блоки стен подвала | ФБС 24.6.6  ФБС 12.6.6  ФБС 9.6.6 | шт | 69  60  64 |
| 4. | Мелкозернистый бетон | М200 ГОСТ 28013-89 | м3 | 2,13 |
| 5. | Плиты перекрытий | ПП 60.15-8  ПП 60.12-8  ПП 60.10-8 | шт | 56  12  16 |
| 6. | Электроды | Э42 ГОСТ 9466-75 | кг | 37,5 |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*31*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

Продолжение таблицы 16 – *Ведомость потребности в машинах, инструменте, инвентаре*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование | Марка, техническая характеристика, ГОСТ | Количество | Назначение |
| 6. | Кран монтажный | BUMAR DS-0281T | 2 | Производство монтажных работ |
| 7. | Нивелир | 4Н-3-КЛ | 1 | Контрольно-измерительные работы |
| 8. | Теодолит | 4т30п | 2 | Контрольно-измерительные работы |
| 9. | Рулетка измерительная | ГОСТ 7502-80\* | 2 | Контрольно-измерительные работы |
| 10. | Отвес стальной строительный | ОТ-600 ГОСТ 7948-80 | 2 | Контрольно-измерительные работы |
| 11. | Метр складной металлический | ТУ 12-156-76 | 1 | Контрольно-измерительные работы |
| 12. | Уровень строительный | УС2-300 ГОСТ 9416-83 | 2 | Контрольно-измерительные работы |
| 13. | Глубинный вибратор | ИВ-67 | 1 | Уплотнение бетонной смеси |
| 14. | Каска строительная | ГОСТ 12.4.087-84 | 25 | Для обеспечения безопасности работ |
| 15. | Стропы 4 ветвевые | 4СК-5,0 | 1 | Производство монтажных работ |
| 16. | Стропы 2 ветвевые | 4СК-5,0 | 1 | Подъем блоков |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*32*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

**2.3.7. Техника безопасности**

Работы по монтажу сборных конструкций здания производить

в соответствии с проектом производства работ (СНиП 12-04-2002, СНиП 12-

03-2001). Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не

имеющих монтажных петель или маркировки.

Монтажную зону и подкрановые пути оградить забором высотой 1,1 м, по

периметру ограждения установить знаки безопасности.

При монтаже конструкций захватные приспособления можно снимать

только после их окончательной установки и закрепления в проектном

положении. Все проемы, расположенные на уровне перекрытия или не выше 0,6 м от его поверхности, закрыть инвентарными ограждениями.

Над входом в лестничную клетку устроить навес шириной 2м и длиной,

равной ширине монтажной зоны. Монтажные и смежные с ними работы (заделку стыков, замоноличивание швов) можно выполнять одновременно, только на разных захватках при соблюдении условий, обеспечивающих безопасность их производства.

Правила техники безопасности работ по устройству фундаментов

предусматривают соблюдение общих требований безопасного производства

строительных работ и, в частности, правил безопасного производства монтажных работ, выполняемых подъемными механизмами.

В котлованах и траншеях с повышенной влажностью, а также в местах, где

рабочие могут соприкасаться с заземленными металлическими предметами,

электроинструмент должен применяться при напряжении не выше 36В.

Особое внимание следует обращать на устойчивость монтажных кранов,

работающих вдоль верхних бровок котлованов; в этом случае необходимо

учитывать призму обрушения грунта стен котлованов. В местах переходов через траншеи, а также через транспортеры должны быть устроены мостки шириной не менее 0,8 м с перилами высотой 1 м. При монтаже фундамента рабочие должны знать и соблюдать правила сигнализации. Во время подъемов блоков, фундаментных плит и плит перекрытий не находиться под ними;

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*33*

*ТГТУ.08.03.01. 021-2016 ПЗ*

при монтаже не снимать с крюка до выверки и окончательной установки; монтажникам запрещается принимать для монтажа монтируемый элемент, находящийся на высоте более 30 см над уровнем укладки. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления. При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями), а также на оборудовании (конструкциях) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих. Крановщик исполняет сигналы только такелажника. Подтягивание и подтаскивание монтируемого элемента краном воспрещается.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*34*

*ТГТУ.08.03.01.021-2016 ПЗ*

**2.3.8. Технико-экономические показатели (ТЭП).**

Состав технико-экономических показателей:

1) нормативные затраты рабочих –67,38; 46,66 чел.-дни;

2) нормативные затраты машинного времени –41,78; 12,4 маш.-см;

3) продолжительность рабочих дней – 15 и 8 дней;

4) выработка на одного монтажника в смену – 5,98 м3; 14,38 т.

**Список использованных источников**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*35*

*ТГТУ.08.03.021-2016 ПЗ*

1. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы : Стройиздат, 1988. – 224 с.

# 2. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. - М.: Стройиздат, 1987. – 64 с

# 3. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Выпуск 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений.- М.: Прейскурантиздат, 1987. – 56 с.

4. Кожухина О.Н., Монастырев П.В.Технология производства работ нулевого цикла: метод. указ. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2007. -28 с.

5. Тарануха Н. Л., Первушин Г. Н., Смышляева Е. Ю., Папунидзе П. Н. Технология и организация строительных процессов. Учебное пособие. Издательство: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 192 с.

6. Технология производства земляных работ: метод. указ./сост. О.Н. Кожухина. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. - 28с.

7. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»,Москва 2001г.

8. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», Москва 2002г.

9. Стаценко А.С. Технология строительного производства. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 416 с.