Министерство образования и науки Украины

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Кафедра технологии и механизации строительства

Пояснительная записка к курсовой работе

по дисциплине:

Технология строительного производства

Выполнил:

ст.гр. ПСК-341

Сарахан Д.

Проверил:

Попов О.А.

Одесса 2008

**Введение**

Возведение зданий и сооружений в общем случае состоит из нескольких циклов, каждый из которых включает определенный комплекс строительных работ. Выполнение этих работ осуществляется в определенной технологической последовательности: подготовительные работы; устройство нулевого цикла (подземной части здания); возведение надземной части; отделочные работы; благоустройство территории.

Основная цель настоящего курсового проекта - закрепить знания студентов о земляных, бетонных, железобетонных работах на примере устройства нулевого цикла здания, развить у них навыки самостоятельной творческой работы и инженерного подхода к решению конкретных технических задач в области строительного производства.

Методические указания, состоящие из двух частей, разработаны в соответствии с программой курса «Технология строительного производства», их содержание определено учебными целями, поэтому курсовой проект по своему характеру отличается от реального проектирования. Здесь разрабатываются лишь основные процессы земляных и бетонных работ, допускаются некоторые упрощения.

В первой части МУ изложена последовательность выполнения курсового проекта, его объем и состав, приведены указания по выполнению разделов пояснительной записки и графической части проекта, расчета технико-экономических показателей. Во второй части МУ приведены задания, основные справочные и нормативные сведения, необходимые для выполнения курсового проекта. Для углубленного изучения разрабатываемых вопросов необходимо пользоваться специальной технической литературой, список которой приведен в первой части МУ.

**1. Характеристика исходных данных**

**1.1 Объёмно-планировочное решение здания**

Номер варианта – 14.

Пролет – 24м.

Количество пролетов –3.

Шаг колонн – 12м.

Длина секций – 72м.

Количество секций – 3.

Крайних рядов – ФБ-32.

Средних рядов – ФБ-33.

Торцевого фахверка – ФБ-3.

Грунт на площадке – глинистый.

Класс бетона – В 15.

Осадка стандартного конуса – 10см.

Максимальный размер заполнителя – 50мм.

Расстояние от бетонного завода – 40км.

Тип дорожного покрытия – Ж.

**1.2 Характеристика фундаментов и выемок**

В данном задании количество пролетов – 3 по 24 м; шаг колонн средних и крайних рядов 12 м; торцевого фахверка – 6 м; количество средних фундаментов ФБ-33= 34; крайних фундаментов ФБ-32 – 34; фундаментов торцевого фахверка ФБ-3=18; количество тепловых швов средних фундаментов – 4; количество тепловых швов крайних фундаментов –4.

Поперечные температурные швы устраиваются в местах примыкания температурных секций по длине здания путем установки парных колонн с расстоянием между их осями в продольном направлении 1 м. Под парные колонны устраивается общий фундамент температурного шва, у которого ширина всех ступеней и подколонника на 1 м больше ширины ступени и подколонника рядовых фундаментов. Условная марка фундамента температурного шва отличается от рядовых наличием буквы «Т».

Выбрать тип выемки (отдельный котлован для каждого фундамента, траншеи, сплошной котлован под здание) в зависимости от шага колонн, ширины пролетов, глубины заложения фундаментов и их размеров. Рекомендуется при пролетах более 12 м и шаге колонн 12 м отрывать отдельный котлован под каждый фундамент.

Таблица 1.

Геометрические размеры фундаментов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Марка фун  дам. | К-во фунд. | Высота фунд.Н,м | Размеры частей фундаментов, м | | | | | | | | | | |
| ступени, м | | | | | подколонник, м | | | стакан, м | | |
| а | а1, а2 | в | в1, в2 | Нс | ап | вп | Нп | аст | вст | Нст |
| 1 | ФБ-32 | 34 | 2,4 | 4,8 | 3,6 2,7 | 3,0 | 2,41,8 | 0,3 | 1,2 | 1,2 | 2,1 | 0,7 | 0,6 | 0,9 |
| 2 | ФБ-33 | 34 | 2,4 | 4,8 | 3,6 2,7 | 3,3 | 2,4 1,8 | 0,3 | 1,2 | 1,2 | 2,1 | 0,7 | 0,6 | 0,9 |
| 3 | ФБ-3 | 18 | 2,4 | 2,1 |  | 1,5 |  | 0,45 | 1,2 | 1,2 | 1,95 | 0,7 | 0,6 | 0,9 |
| 4 | ФБ-32Т | 4 | 2,4 | 4,8 | 3,62,7 | 3,0 | 2,41,8 | 0,3 | 1,2 | 1,2 | 2,1 | 0,7 | 0,6 | 0,9 |
| 5 | ФБ-33Т | 4 | 2,4 | 4,8 | 3,62,7 | 3,3 | 2,41,8 | 0,3 | 1,2 | 1,2 | 2,1 | 0,7 | 0,6 | 0,9 |

**2. ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАБОТ**

**2.1 Технологическая структура железобетонных работ**

Технологический процесс возведения монолитных железобетонных фундаментов состоит из выполнения взаимосвязанных между собой работ по установке опалубки с последующей её разборкой, установке арматуры, арматурных сеток и каркасов, укладке бетонной смеси и уходом за бетоном во время его твердения.

При этом основным ведущим процессом является подача и укладка бетонной смеси. Все остальные виды работ, предшествующие бетонированию конструкций (установка опалубки, укладка арматуры, доставка бетонной смеси), проектируются так, чтобы обеспечить расчетный темп бетонирования в соответствии с производительностью бетоноукладочных средств механизации.

**2.2 Технология опалубочных работ**

Тип опалубки определяется особенностями бетонируемой конструкции и способами производства работ. Оптимальный тип опалубки выбирается технико-экономическим сравнением вариантов. Учитывая ограниченный объем курсового проекта, допускается мотивированно выбрать тип опалубки по конструктивным особенностям из числа рациональных для бетонирования отдельно стоящих фундаментов:

Щитовая опалубка (на примере опалубки типа "Фрами" фирмы "Дока"). Фрами – это логическая модульная система, разработанная специально для быстрого и экономичного опалублевания фундаментов. Опалубка снабжена универсальным элементом шириной 75 см с порфированой лентой для внешних угловых частей. Опалубка имеет сравнительно небольшой вес для быстрого перемещения, в частности с помощью кранов низкой грузоподъемности. Для быстрого перемещения краном жесткость собранных из щитов крупных блоков можно повышать с помощью рихтующих зажимных приспособлений.

Таблица 2

Определение объема опалубочных работ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка фундаментов | Площадь 1-го щита,м2 | Кол-во щитов на 1 фундамент | К-во фундаментов | Общая площадь щитов,м2 | | |
| До 1 | До 2 | До 3 |
| ФБ-32 | 4,8\*0,3=1,44  3,6\*0,3=1,08  2,7\*0,3=0,81  3\*0,3=0,9  2,4\*0,3=0,72  1,8\*0,3=0,54 | 2  2  2  2  2  2 | 34 | 55,08  61,2  48,96  36,72 | 97,92  73,44 |  |
| ФБ-33 | 4,8\*0,3=1,44  3,6\*0,3=1,08  2,7\*0,3=0,81  3,3\*0,3=0,99  2,4\*0,3=0,72  1,8\*0,3=0,54 | 2  2  2  2  2  2 | 34 | 55,08  67,32  48,96  36,72 | 97,92  73,44 |  |
| ФБ-3 | 2,1\*0,45=0,945  1,5\*0,45=0,675 | 2  2 | 18 | 34,02  24,3 |  |  |
| ФБ-32Т | 4,8\*0,3\*1,5=1,944  3,6\*0,3\*1,5=1,62  2,7\*0,3\*1,5=1,215  3,0\*0,3=0,9  2,4\*0,3=0,72  1,8\*0,3=0,54 | 2  2  2  2  2  2 | 4 | 7,2  5,76  4,32 | 15,55  12,96  9,72 |  |
| ФБ-33Т | 4,8\*0,3\*1,5=1,944  3,6\*0,3\*1,5=1,62  2,7\*0,3\*1,5=1,215  3,3\*0,3=0,99  2,4\*0,3=0,72  1,8\*0,3=0,54 | 2  2  2  2  2  2 | 4 | 7,92  5,76  4,32 | 15,55  12,96  9,72 |  |
| Подколонники | 2,1\*1,2=2,52 | 4 | 94 |  |  | 947,52 |

**2.3 Технология арматурных работ**

Монолитные железобетонные фундаменты стаканного типа армируются следующим образом. В ступени фундаментов укладываются арматурные сетки. Подколонник армируют каркасом. Армирование фундаментов температурного шва условно принимается: 2 каркаса с общей массой в 1,6 раза больше и количество сеток в 1,5 раза больше, чем у рядовых фундаментов. Например, при армировании рядового фундамента под колонны средних рядов марки ФА-26 четырьмя сетками массой по 18 кг и одним каркасом массой 58 кг. Армирование фундамента температурного шва того же ряда марки ФА-26т: 4x1,5=6 арматурных сеток массой по 18 кг и два каркаса массой по (58×1,6)**:**2=46,4 кг.

Таблица 3

Определение объемов арматурных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка  фундамента | Наименован.  арматурного  изделия | Масса  изделия,  кг | Количество  изделий  на 1  фундамент,  шт | Количество  фундаментов,  шт | Общее количество  арматурных  изделий при их  массе,шт | | | Общая  масса  арматурн.  изделий,  кг |
| До  20  кг | До  50  кг | До  100  кг |
| ФБ-32 | СЕТКА | 91 | 4 | 34 |  |  | 136  102 | 12376  8772 |
| КАРКАС | 86 | 3 |
| ФБ-33 | СЕТКА | 99 | 4 | 34 |  |  | 136  102 | 13464  9792 |
| КАРКАС | 96 | 3 |
| ФБ-3 | СЕТКА | 14 | 2 | 18 | 36 |  | 18 | 504  1008 |
| КАРКАС | 56 | 1 |
| ФБ-32Т | СЕТКА | 91 | 6 | 4 |  | 16 | 24 | 2184  550,4 |
| КАРКАС | 34,4 | 4 |
| ФБ-33Т | СЕТКА | 99 | 6 | 4 |  | 16 | 24 | 2376  614,4 |
| КАРКАС | 38,4 | 4 |

**2.4 Технология бетонных работ**

При централизованном приготовлении, бетонной смеси доставка её к месту укладки осуществляется в основном автосамосвалами, автобетоновозами и автобетоносмесителями.

Автобетоновозы являются наиболее совершенным видом транспорта для перевозки бетонной смеси. Они имеют специальный опрокидывающийся кузов углубленной обтекаемой формы, смонтированный на шасси автомобиля. Такая форма кузова предотвращает расплескивание смеси и вытекание цементного молока при движении. В момент опрокидывания, днище занимает вертикальное положение, благодаря чему бетонная смесь полностью выгружается без применения ручного труда.

Доставленную на объект автотранспортом бетонную смесь подают к месту укладки одним из следующих способов: самоходными стреловыми кранами в бадьях. В настоящее время наиболее распространенными способами подачи бетонной смеси в конструкцию являются, крановая подача бетонной смеси и подача смеси бетононасосами.

Выбор оптимального варианта механизации работ по подаче и укладке бетонной смеси производится в два этапа. На первом этапе в зависимости от объема бетонируемых конструкций, их расположения в плане, расстояния подачи бетонной смеси, темпа бетонирования и свойств бетонной смеси определяются два-три технически возможных варианта.

На втором этапе путем сравнения технических параметров выбирают наиболее эффективный вариант.

Крановая подача бетонной смеси в бадьях применяется при бетонировании большинства монолитных конструкций надземной и подземной части одноэтажных и многоэтажных зданий с использованием кранов для установки тяжелых арматурных каркасов и сеток, опалубочных форм и погрузочно-разгрузочных работ.

Доставляемая автотранспортом бетонная смесь выгружается в поворотные бадьи вместимостью 0,5...2,0 м3 (устанавливаемые на дощатые щиты в зоне действия крана).



где: Нс – расстояние от уровня стоянки крана до стрелы, м;

hш – расстояние от уровня стоянки крана до шарнира прикрепленной стрелы, м (принимается 1,5 м);

А – расстояние от крана габарита возводимой конструкции до места подачи груза, м;

lш - расстояние от шарнира прикрепления стрелы до оси вращения крана, м (принимается 1,5 м);

hф – высота бетонируемого фундамента, м (hф = Нф);

hн- высота полиспаста в растянутом состоянии, м( hн=2...2,5м).

Нс =2,4+1+4+3+2,5=12,9.

По полученным максимальной грузоподъемности при минимальном вылете стрелы выбираем пневмоколесный кран КС-4572 для которого соответствующие параметры равны 16/21,7.

Таблица 4

Определение объемов бетонных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка  фундамента | Количество  фундаментов | Расход бетона, м3 | |
| На 1 фундамент | На все фундаменты |
| ФБ-32 | 34 | 10,4 | 353,6 |
| ФБ-33 | 34 | 10,6 | 360,4 |
| ФБ-3 | 18 | 3,9 | 70,2 |
| ФБ-32Т | 4 | 15,6 | 62,4 |
| ФБ-33Т | 4 | 15,9 | 63,6 |

**2.6 Уплотнение бетонной смеси**

Основным способом уплотнения бетонных смесей является вибрирование или виброуплотнение. В зависимости от типа бетонируемых конструкций могут применяться глубинные, поверхностные и наружные вибраторы. Для массивных конструкций с различной степенью армирования применяются глубинные вибраторы, вибрирующий корпус которых (вибронаконечник ) погружается в бетонную смесь.

Радиус действия глубинных вибраторов зависит от диаметра вибронаконечника, консистенции бетонной смеси и колеблется от 25 до 50см. Шаг перестановки вибраторов не должен превышать полуторного радиуса действия, а толщина уплотняющего слоя 1,25 длины вибронаконечника.

**3. Организация производства работ**

**3.1 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы**

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы (приложение 7 табл.9) является основным документом для составления календарного графика (или циклограммы), определения сроков выполнения работ, состава звеньев рабочих по устройству выемок под фундаменты, опалубки, установке и монтажу арматуры, укладке бетонной смеси, распалубке конструкций и других работ, связанных с выполнением комплексного процесса и для расчета технико-экономических показателей. Калькуляция составляется на принятый способ механизации производства земляных и бетонных работ.

Нормирование основных работ при составлении калькуляции производится по ЕНиР, сборник.2, выпуск 1 "Механизированные и ручные земляные работы" и сборник 4, выпуск 1 "Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций".

Вспомогательные работы (подача бетонной смеси в бадьях кранами, монтаж, демонтаж и перемещение оборудования для укладки бетона, устройство и разборка навесных подмостей) нормируются по ЕНиР, сборники 1, 5, 24.

Порядок составления калькуляции рекомендуется следующий:

в графу 2 "Наименование работ (процессов)" записывают все процессы по отрывке выемок, установке опалубки (лесов, подмостей), установке и монтажу арматуры, укладке бетонной смеси, уходу за бетоном и распалубке конструкций, обратной засыпке пазух выемок в их технологической последовательности;

в графе 3 указывается параграф, номер таблицы и пункта по ЕНиР, на основании которых принимается единица измерения, норма времени (НВр), расценка (Р) и состав звена на выполнение данного вида работ (процесса);

в графах 4, 6, 7, 11 и 12 записывают по выбранному параграфу ЕНиР соответственно единицу измерения (м3, м2 , т, шт.) данного вида работ, норму времени для рабочих в чел. ч. (числитель) и для машинистов при механизированных процессах в маш. ч. (знаменатель), расценку для рабочих в у.е.; качественный и количественный состав звена для выполнения, данного вида робот (процесса). Если для механизированного процесса норм времени для машинистов не приводится, её вычисляют делением нормы времени для рабочих на количественный состав звена;

в графу 5 записывают общие объемы каждого вида работ в соответствии с данными ведомостями объемов работ;

в графу 8 записывают подсчитанную трудоемкость в чел.час. (числитель) и маш.час. (знаменатель). Чтобы подсчитать трудоемкость необходимо объем работ умножить на норму времени (с учетом единицы измерения).

в графу 10 записывают подсчитанную трудоемкость в чел. дн. (числитель) и маш. см (знаменатель) как произведение объема работ (гр.5) на норму времени (гр.6), деленную на продолжительность рабочей смены tсм= 8 ч;

в графу 9 записывают зарплату рабочих как произведение объема работ (гр.5) на расценку (гр.7).

В конце калькуляции определяются суммарные трудозатраты в чел.дн и маш.см и зарплата в у.е. (графы 9 и 10) на весь комплекс работ по устройству нулевого цикла здания.

**3.2 Разработка графика производства работ**

График производства работ составляется на основании калькуляции трудовых затрат с целью установления сроков начала и окончания каждого процесса, их взаимной увязки во времени, определения общей продолжительности выполнения всего комплекса работ.

Разработка графика производится по приложению табл. 10 согласно следующим указаниям:

- в графе 2 записывается перечень основных и вспомогательных процессов с учетом единиц измерения (графа 3) и объемов работ (графа 4) согласно калькуляции трудовых затрат;

нормативная трудоемкость в чел. дн (графа 5) на каждый вид работы по калькуляции трудовых затрат ;

в граф 8 записывается состав специализированных звеньев (арматурщиков, плотников, бетонщиков и т.д.);

количество рабочих смен в сутки (графа 9) рекомендуется планировать в две смены при механизированных работах и в одну - при ручных;

продолжительность работ в днях (графа 10) для каждого вида работ определяется как частное от деления нормативной трудоемкости (графа 5) на численный состав звена (бригады), выполняющих заданный вид работы (графа 8) и на принятое количество смен в сутки (графа 9). Подсчитанная таким образом продолжительность работ уменьшается на 10-25%, округляется по 1-0,5 смены и записывается в графу 10;

принятая трудоемкость в чел. дн (графа 6) определяется путем умножения принятой продолжительности работ (графа 10) на число рабочих в смене (графа 8) и на количество смен в сутки (графа 9);

процент выполнения норм (графа 7) определяется как частное от деления нормативной трудоемкости (графа 5) на принятую трудоемкость (графа 6). При этом процент выполнения норм должен быть в пределах 105-110%. Если он меньше или больше, то необходимо откорректировать продолжительность работ в днях соответственно в меньшую или большую сторону и выполнить перерасчет;

при разработке правой части графика (графа 11) необходимо соблюдать технологическую последовательность выполнения работ по захваткам с соблюдением необходимых организационных и технологических перерывов;

выполнение всех видов работ графически изображается в виде линий (одной - при работе в одну смену и двойной - при работе в две смены); длина всех линий должна соответствовать продолжительности данной работы в днях.

**3.3 Расчет технико-экономических показателей по проекту производства работ**

1. Общая трудоемкость производства работ, чел. дн определяется по калькуляции трудовых затрат.

Тобщ (чел.дн.).

2. Трудоемкость единиц объема продукции, чел. дн./м3

Тед=Тр/V=234,265/5278,472=0,044

где: Тр – суммарная трудоемкость всех ручных работ согласно калькуляции трудовых затрат;

V - общий объем уложенного бетона, м3;

3. Выработка на одного рабочего в смену, м3/см

В=V/Тр=5278,472/234,265=22,5

4. Общая продолжительность строительства, дн. (принимается по графику производства работ).

Разработка мероприятий по технике безопасности.

Мероприятия по технике безопасности и охране труда - это инженерные решения, которые должны быть разработаны в проекте для обеспечения выполнения основных правил техники безопасности при возведении монолитных железобетонных конструкций.

В проекте должны быть разработаны мероприятия по технике безопасности, освещающие:

- расстановку грузоподъемных машин вблизи выемок;- эксплуатацию бетоноукладочных машин и механизмов;

- ограждение зон вертикального и горизонтального транспорта материалов;

- обеспечение электро- и вибробезопасности; - выбор подмостей, ограждений и других устройств;

- при выполнении данного раздела следует руководствоваться литературой.

Таблица 5

Технические показатели крана при бетонировании конструкций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Формула подсчета | Значение показателя |
| Т-Е трудоемкость, Чел.-дн | По вариантному калькулированию | 234,265 |
| Трудоемкость выполнения единицы продукции, Тед | Тед =Т/Vбс | 0,044 |
| Выработка на одного рабочего в смену | В =Vбс/Т | 22,5 |

**Список литературы**

1. Технология строительного производства. Справочник. Под редакцией С.Я. Луцкого и С.С. Атаева. М., Высшая школа,1991 г.

2. Возведение одноэтажных промышленных зданий унифицированных габаритных схем.(ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР) - М.; Стройиздат, 1978.

З. Госстрой СССР. Типовые технологические карты. Раздел 04. Альбом 04.02. Устройство фундаментов под колонны.

4. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть, сборник Е2, сборник Е4, сборник Е 24. М., Стройиздат.

5. Евдокимов Н.И. и др. Технология монолитного бетона и железобетона. Учебное пособие для строительных вузов. М.; Высшая школа, 1980.

6. Канюка Н.С. и др. Комплексная механизация трудоемких работ в строительстве. 2-е изд., перераб, и доп., Киев, Будiвельник, 1981.

7. Кузнецов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев, Донецк, Вища школа, 1986.

8. Литвинов О.О. и др. Технология строительного производства. К., Вища школа. Головное изд-во, 1985.

9. Максимов Г.М. Проектирование оптимальных средств механизации строительно-монтажных работ. К., Донецк, Вища школа, 1982.

10. Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. К. , Будiвельник, 1982.

11. Розенбойм Л.С. Малая механизация бетонных работ. М., Стройиздат, 1984.

12. Шелихов С.Н. и др. Контроль качества строительных работ. Справочное пособие. М., Стройиздат, 1981.

13. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения. Основания и фундаменты.

14. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера. М. ,1982.

15. Земляные работы. Л.В. Гриншпун и др. М., Стройиздат, 1982 (Справочник строителя).

16. Госстрой СССР. ЦНИИОМТП. Технологические схемы комплексно-механизированных процессов производства земляных ребот.М.,1987.

17. Снежко А,П., Батура Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. К., Вища школа.