МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет: ***ВЫСШАЯ ШКОЛА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА,***

***ЭКСПЕРТИЗЫ И УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ***

Кафедра «**Организация строительства и управлениянедвижимостью**»

Курсовая работа по дисциплине:

«**Технология возведения здания и сооружения**»

на тему: «**Разработка проекта организации строительства жилого многоэтажного дома в г. Томске**»

Выполнили студенты:

Работа принята:

Преподаватель:

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Москва 2006г. (осень)

# Введение

Целью курсовой работы является разработка проекта организации строительства жилого шестнадцати этажного здания в городе Томске.

Начало данного строительства вызвано необходимостью улучшения жилищных условий жителей города.

В курсовом проекте:

* даны конструктивные решения здания и приведены его основные инженерные характеристики;
* выполнен подсчет объемов основных материалов, необходимых для строительства данного здания;
* подобранно основное строительное оборудование и механизмы;
* разработаны основные технологические операции по строительству данного объекта;
* подсчитаны нормативные затраты труда и определена ориентировочная стоимость возведения объекта.

Проектируемое нами здание относится к сборно-монолитному типу, в котором перекрытия, а также конструкции в подвальной части выполнены в монолите. Ограждающие стены выполнены из кирпичной кладки с внутренним утеплителем. Лестничные элементы, лифтовые конструкции, сантехнические блоки, перегородки выполнены в сборно-комплектном варианте.

**1. Описание здания**

Возводится шестнадцатиэтажное здание в сборно-монолитном варианте. Высота этажа – 3 м. Общая ширина здания 18,9 метров. Длина здания 28,8 метра. Здание опирается на грунтовое основание из суглинка, влажного (ненасыщенного). Возведение объекта осуществляется в городе Томске.

Основные характеристики здания и его оборудование:

1. Лифты: грузопассажирский грузоподъемностью 500 кг;

пассажирский грузоподъемностью 320 кг;

1. Двухмаршевые лестницы
2. На каждой лестничной клетке предусмотрен мусоропровод
3. На каждом этаже запроектировано по 4-е квартиры:
	* одна однокомнатная с двумя застекленными лоджиями;
	* две двухкомнатных квартиры с тремя застекленными лоджиями в каждой;
	* одна трехкомнатная квартира с четырьмя застекленными лоджиями;
4. В каждой квартире имеется отдельный санузел и отдельная кухня;
5. На каждом этаже запроектировано:

Окна:

* + ОК-1 – Н=1,8 м, L=1,2 м – 2 шт.
	+ ОК-2+БД –Н=1,8 м, L=0,9 м + Н=2,4 м, L=0,9 м – 6 шт.
	+ ОК-3+БД –Н=1,8 м, L=1,35 м + Н=2,4 м, L=0,9 м – 6 шт.

Двери:

* + Д1 –Н=2,4 м, L=0,9 м (глухая) – 4 шт.
	+ Д2 –Н=2,4 м, L=1,5 м (остекленная) – 4 шт.
	+ Д3 –Н=2,1 м, L=0,7 м (глухая) – 4 шт.
	+ Д1 –Н=2,4 м, L=0,9 м (остекленная) – 4 шт.

Д1 –Н=2,4 м, L=0,9 м (глухая) – 4 шт.

**2. Подсчет объемов работ**



Рис.1. Схема отрывки котлована

**2.1. Подготовка котлована**

Учитывая сложную конфигурацию наружных стен, экскаватором отрывается котлован не по периметру стен, с откосом в 1 метр, по схеме показанной на рисунке 1. Тем самым можно упростить, а следовательно, удешевить работу по устройству нулевого цикла.

**3. Ведомость потребности в основных материалах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование процессов** | **Ед. измерения** |  |
| **Устройство котлована** |
| 1 | Площадь котлована | мІ | 480 |
| 2 | Глубина котлована | м | 3,6 |
| 3 | Объем вынимаемого грунта | мі | 1728 |
| **Устройство монолитной фундаментной плиты** |
| 1 | Объем бетона | мі | 213,4 |
| 2 | Арматура (рабочая) | кг | 33930 |
| **Устройство монолитных стен подвала** |
| 1 | Объем бетона | мі | 39,95 |
| 2 | Арматура (рабочая) | кг | 3120 |
| 3 | Облицовочная кладка | шт | 3000 |
| **Устройство монолитных колонн** |
| 1 | Объем бетона | мі | 12,44 |
| 2 | Арматура (рабочая) | кг | 1980 |
| **Устройство монолитных балок** |
| 1 | Объем бетона | мі | 17,55 |
| 2 | Арматура (рабочая) | кг | 3510 |
| **Устройство монолитного перекрытия** |
| 1 | Объем бетона | мі | 62,8 |
| 2 | Арматура (рабочая) | кг | 10000 |
| **Устройство монолитных стен этажа** |
| 1 | Объем бетона |   | 76,27 |
| 2 | Арматура (рабочая) |   | 12200 |
| **Устройство наружных стен этажа** |
| 1 | Облицовочный кирпич | шт | 6000 |
| 2 | Керамзитобетонные блоки | шт | 2500 |
| 3 | Утеплитель пенополистирол толщиной 80-120мм  | мі | 10 |
| **Итого для 16-ти этажей здания:** |
| 1 | Объем бетона монолитных стен здания | мі | 1233,53 |
| 2 | Объем бетона монолитных колонн здания | мі | 12,44 |
| 3 | Объем бетона монолитных балок | мі | 17,55 |
| 4 | Объем бетона монолитных перекрытий здания | мі | 1067,94 |
| **Всего объем а бетона для здания** | мі | 2331,46 |
| 1 | Арматура (рабочая) монолитных стен здания | кг | 197300 |
| 2 | Арматура (рабочая) монолитных колонн здания | кг | 1980 |
| 3 | Арматура (рабочая) монолитных балок здания | кг | 3510 |
| 4 | Арматура (рабочая) монолитных перекрытий здания | кг | 170000 |
|  | Облицовочный кирпич | шт | 96000 |
|  | Керамзитоцементные блоки | шт | 40000 |
| **Всего арматуры (рабочей) для здания** | кг | 372790 |

**4. Принятая организация строительства**

При возведении здания принимается следующая организация строительства.

Бетон, кирпич и другие строительные материалы получаем готовыми с заводов изготовителей и баз снабжения.

Перевозка конструкций, бетонов и других изделий осуществляется автотранспортом. Бетон перевозится бетоновозами, подача бетона осуществляется бетононасосами. Арматурный каркас готовится на отдельной площадке и подвозится на стройплощадку отдельными частями.

Конструкции, арматурные и тяжелые элементы, лифтовые секции, санузлы поднимаются с помощью башенного крана. После возведения этажей подача строительных материалов производится с помощью башенного приставного подъемника.

Электроэнергию и воду получаем от городских сетей. Канализационные стоки согласно договору осуществляются в городскую канализацию. На строительной площадке устанавливается бытовой городок с учетом численности рабочих в максимальную смену. На территории строительного городка предусматривается помещение диспетчера, прорабская, помещение для рабочих, столовая, душевые, туалеты и др. На территории стройплощадки предусматривается площадка для мытья колес. Территория стройплощадки ограждается забором.

Для возможности работы в темное время суток предусматривается освещение с помощью фонарей на столбах и прожекторных вышек. На территорию строительной площадки проводится городской телефон.

Отдельные арматурные каркасы на этажах объединяются в единое арматурное поле.

### 5. Технологический процесс возведения типового этажа

После того, как забетонирована плита перекрытия над подвалом или над предыдущим этажом начинаем возведение этажа в следующем порядке:

* установка лестничных элементов;
* установка лифтовых узлов;
* установка сантехнических узлов;
* монтаж опалубки;
* установка каркаса арматуры;
* вязка арматуры на бетонируемом участке;
* проверка правильности установки опалубки и арматуры;
* получение акта на скрытые работы и разрешения на бетонирование;
* бетонирование (подача бетона бетононасосом и бетоноукладчиком в нужное место и уплотнение);
* закладка контрольных кубиков для определения прочности бетона;
* отправка контрольных кубиков в лабораторию, в соответствии с результатами испытаний получаем разрешение на продолжение строительно-монтажных работ;
* разопалубливание и уборка подмостей;
* установка окон и дверей;
* выдержка капитальных стен до достижения бетоном проектной прочности;
* возведение ограждающих кирпичных стен с утеплителем и облицовочного кирпича;
* начало возведение следующего этажа.

## **6. Технологическая карта армирования перекрытия**

После установки подмостей и устройства опалубки размещаются арматурные каркасы заранее собранные на полигонах. Под арматурными каркасами устанавливаются маяки-фиксаторы, обеспечивающие требуемую величину защитного слоя бетона. Опалубка очищается от грязи (летом промывается) и дается разрешение на бетонирование.

**7. Подбор строительного оборудования и машин**

Подбор оборудования осуществляется в соответствии с выбранным порядком организации строительства приведенным в разделе 3. Основные машины, оборудование, инструменты и приспособления даны в табл.1

**Таблица 1.** Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Тип** | **Марка** | **Количество** | **Технич. Характеристики** |
| 1 | Башенный кран | стреловой | КБ-674А-3 | 1 | L=50м, Q=8т, H=59 м |
| 2 | Комплект бетононасоса и бетоноукладчика | стационарный | СБ-207 | 1 | Lгор=250м, Q=20мі/ч, Lвер=40м |
| 3 | Автобетоносмеситель |  | АБС-6 | 10 | Объем перевозимого бетона = 5,1 м3 |
| 4 | Подъемник |  |  |  |  |
| 5 | Глубинный вибратор | виброигла | ИВ-80 | 2 | N=1,5кВт |
| 6 | Поверхностный вибратор | виброрейка | СО-131А | 1 | N=90мі/ч |
| 7 | Оборудование для резки арматуры | станок |  | 1 |  |
| 8 | Станок для гибки арматуры |  |  | 1 |  |
| 9 | Вязальная машинка |  |  | 1 |  |
| 10 | Комплект опалубки для стен | "Фрамакс" | Фирма "Дока" | 1 |  |
| 11 | Комплект опалубки для перекрытий | "НОЕ" |  | 1 |  |
| 12 | Комплект шанцевого инструмента | Лопаты, молотки, уровни |  |  |  |
| 13 | Трансформатор |  |  | 1 |  |

**7.1. Выбор крана.**



Рис. 2. Схема выбора характеристик крана

Выбор крана производится на основании анализа следующих параметров:

1. Требуемой грузоподъемности Q;
2. Максимального вылета стрелы L;
3. Наибольшей высоты подъема крюка H.

Необходимая грузоподъемность крана: Q = 8т, выбрана в соответствии с самым тяжелым элементом – лифтовым блоком, весом 7 тонн.

Высота подъема крюка определяется по формуле: H = h0 + hзап + hэл + hг,где

h0 - уровень верхнего монтажного горизонта;

hзап - запас на высоте, необходимый для установки и перемещения элемента над раннее смонтированными конструкциями, который принимается по правилам техники безопасности равным не менее 0,5м

hэл - наибольшая из высот, поднимаемых грузов для выполнения работ;

hг - высота грузозахватного устройства определяется согласно зависимости: Н= 48+ 0,5 + 3 + 1,5 = 53м

Для определения максимального вылета стрелы крана необходимо знать размеры дома в план. Размеры дома в плане 18,9 Ч 28,8м , расстояние от оси крана до здания – 8,2м

L = 28,8 + 8,2 = 37м (где расстояние от оси крана до здания вычислено по формуле: a/2+b=3,75+4,45=8,2 согласно рисунку 2)

В соответствии с полученным результатам принимаем башенный кран КБ-674А-3 (передвижной) с техническими характеристиками, приведены в табл.2

Кран КБ-674А – башенный строительный передвижной, на рельсовом ходу, с неповоротной башней, с верхнем расположением противовеса, с балочной стрелой и противовесной консолью, имеет 22 исполнения, отличающихся друг от друга количеством секций башни и стрелы, крюковыми подвесками, грузовыми тележками или наличием дистанционного радиопрограмного управления РПУ-2. Он предназначен для механизации строительно-монтажных работ при возведении жилых, административных и промышленных зданий и сооружений из объемных и тяжелых элементов массой до 25 т.

##### Таблица 2. Технические характеристики башенного крана КБ-674А-3

|  |
| --- |
|  |
| **Грузоподъемность, т.** |  |
| Максимальная | **12,5** |
| *На наибольшем вылете* | **5,6** |
| **максимальный грузовой момент, кНм** | **3139** |
| **высота подъема максимальная,м.** | **59** |
| **Вылет, м.** |  |
| *максимальный*  | **50** |
| *Минимальный* | **3,5** |
| *База крана* | **7,5** |
| **Масса крана в рабочем состоянии, т.:** |  |
| *без системы РПУ-2* | **229,2** |
| *с системой РПУ-2* | **229,5** |
| **масса баласта, т.** | **92,7** |
| **масса противовеса, т** | **12,6** |
| **максимальная нагрузка колеса на рельс, кН.** | **299** |

**7.2. Бетоноукладочный комплекс.**

Укладка бетонной смеси в конструкцию осуществляется стационарным бетононасосом в комплекте с раздаточным бетоноукладчиком. Бетоноукладчик устанавливается на возведенные конструкции здания. Бункер бетононасоса соединяется с бетоноукладчиком с помощью вертикального трубопровода, по которому и поступает смесь. С одной стоянки бетоноукладчика осуществляется укладка бетона на нескольких ярусах (этажах). Уплотнение бетонной смеси в стенах производится глубинным вибратором, в плитах перекрытия поверхностным вибратором.

Принимается комплект бетононасоса стационарного и бетоноукладчика марки СБ-207 (технические характеристики приведены в табл. 3). Бетононасосы стационарные СБ-207 предназначены для приема свежеприготовленной бетонной смеси от специализированных бетонотранспортных средств и подачи её в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки при возведении зданий и сооружений из монолитного бетона и железобетона. Бетононасосы стационарные СБ-207 эксплуатируются в любых климатических условиях при температуре от – 20 С до + 40 С Управляются со стационарного пульта одним оператором.

## **Таблица 3. Технические характеристики бетононасоса СБ-207**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Производительность (максимальная) техническая на бетонораспределителе* | *20* | *куб.м./час* |
| *Требуемая мощность* | *30*  | *КВт от сети* |
| *Высота подачи бетона* | *30* | *м* |
| *Диаметр бетоновода (внутренний)* | *125* | *мм* |
| *Высота загрузки* | *1400* | *мм* |
| *Объём загрузочной воронки* | *0,45* | *куб.м.* |
| *Дальность подачи бетона по горизонтали* | *250* | *м* |
| *Дальность подачи бетона по вертикали* | *60* | *м* |
| *Габаритные размеры (длина, ширина, высота)* | *5300х1900х2050* | *мм* |
| *Тип привода* | *Электрогидравлический* |  |

**8. Ведомость объемов работ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование работ** | **Единицы измерения объема** | **Кол-во работ на этаж** | **Кол-во работ на все здание** | **Примечание** |
| 1 | Падача элементов для вязки арматуры отдельными стержнями к месту установки | 100т | 0,233 | 3,73 | Работа осуществляется одновременно с процессом вязки арматурного каркаса |
| 2 | Установка и вязка арматуры отдельными стержнямиа)вертик. конструкц. б)гориз. конструкц | т | 12,5 | 199,28 | Е4-1-46 п.10 Е4-1-46 п.7 |
| 10,8 | 173,51 |
| 3 | Подача опалубки к месту установки | 100т | 0,805 | 10,9 |  |
| 4 | Установка опалубкиа) вертик. конструкц.б) гориз. конструкц. | мІ | 643,4 | 10294,2 | Е4-1-34 |
| 594,78 | 9516,6 |
| 5 | Разборка опалубкиа) вертик. конструкц.б) гориз. конструкц. | мІ | 643,4 | 10294,2 | Разборка осуществляется при наборе прочности вертикальной - 50%, горизонтальной - 70% |
| 594,78 | 9516,6 |
| 6 | Прием бетонной смеси из бетоносмесителя | мі | 145,72 | 2331,46 | Осуществляется одновременно с процессом бетонирования |
| 7 | Подача бетонной смеси к месту укладки а) вертик. конструкц.б) гориз. конструкц. | 100мі | 0,78 | 12,46 | Объем умножается на 1,015 - коэф. запаса |
| 0,68 | 10,85 |
| 8 | Укладка бетонной смеси в конструкции а) для стен б) для плит перекрытий | мі | 77,1 | 1233,53 | Осуществляется одновременно с уплотнением бетонной смеси |
| 66,7 | 1067,94 |
| 9 | Монтаж лестничных маршей | элемент | 2 марша | 32 | Е4-1-10 |
| 10 | Установка нагревательных проводов |  |  |  |  |
| 11 | Установка лестничных ограждений | Мпогон |  | 6,8 | Е4-1-11 |

**9. Локальная смета на общестроительные работы (в ценах 2001 г.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Ед. измерения | Кол-во | Стоимость ед.,руб. | Общая ст-ть, руб. |
| 1 | Разработка грунта экскаватором | 1000 мі | 1,73 | 34467,56 | 59628,88 |
| 2 | Устройство фундамента Арматура Бетон | мі | 217,73 | 1076,52 | 234390,70 |
| т | 33,9 | 5650 | 191535 |
| мі | 213,4 | 720 | 153648 |
| 3 | Устройство стен и колонн Арматура Бетон | мі | 53,04 | 2925,62 | 155174,88 |
| т | 5,1 | 5650 | 28815 |
| мі | 52,39 | 720 | 37720,80 |
| 4 | Устройство стен Арматура Бетон | мі | 1300 | 2254 | 2930200 |
| т | 197,3 | 5650 | 1114745 |
| мі | 1233,53 | 720 | 888141,60 |
| 5 | Устройство перекрытия Арматура Бетон | мі | 1089,7 | 1171,64 | 1276736,11 |
| т | 170 | 5650 | 960500 |
| мі | 1067,94 | 720 | 768916,80 |
| 6 | Устройство балок Бетон Арматура | мі | 18 | 2144,35 | 38598,3 |
| мі | 17,55 | 720 | 12636 |
| т | 3,51 | 5650 | 19831,5 |
| 7 | Утеплитель | 100 мі | 2,09 | 99440 | 207829,6 |

Итого прямых затрат 9079048 р.

Накладные расходы НР = 15%ПЗ = 1361857 р.

Итого сметная стоимость 10440905 р.

10. Локальная смета на внутренние сантехнические и лектромонтажные работы (в ценах 2001 г.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Объем здания (мі) | Стоимость, руб. |
| на м | Полная |
| 1 | Вентиляция | 17418,24 | 32,34 | 563305,88 |
| 2 | Водопровод | 17418,24 | 12,94 | 225392,03 |
| 3 | Канализация | 17418,24 | 12,94 | 225392,03 |
| 4 | Внутреннее освещение | 17418,24 | 19,4 | 337913,86 |
| 5 | Телефонизация | 17418,24 | 6,47 | 112696,01 |
| 6 | Отопление | 17418,24 | 32,34 | 563305,88 |

Итого прямых затрат 2028005,69 р.

Накладные расходы НП = 13%ПЗ = 263640,74 р.

Итого сметная стоимость 2291646,43 р.

**Заключение**

В курсовом проекте представлены основные организационно-технические решения, в соответствии с современным уровнем существующего оборудования, машин и техники.

Стоимость строительно-монтажных работ подсчитана по укрупненным нормам и расценкам, а также с учетом сложившейся экономической ситуации на рынке недвижимости.

Выбор основной схемы организации работ принят в качестве одного из вариантов строительства, который может быть изменен при принятии других методов строительства.

Список использованной литературы:

1. СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений»
2. СНиП IV-2-82 (том 2) «Сборники элементарных сметных норм на строительные конструкции и работы»
3. ЕНиР 4-1-1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций»
4. А.А. Афанасьев «Технология возведения полносборных зданий», АСВ, 2002г.
5. А.А. Афанасьев, Г.К. Соколов «Технология и монтаж многоэтажных зданий, Москва , 1987г.

**Содержание:**

Введение

1. Описание здания
2. Подсчет объемов работ
	1. Подготовка котлована
3. Ведомость потребности в основных материалах
4. Принятая организация строительства
5. Технологический процесс возведения типового этажа
6. Технологическая карта армирования перекрытия
7. Подбор строительного оборудования и машин
8. Ведомость объемов работ
9. Локальная смета на общестроительные работы
10. Локальная смета на внутренние сантехнические и электромонтажные работы
11. Линейный график строительства

Заключение

Список использованной литературы