**4 Организационно-строительный раздел**

**4.1 Календарное планирование**

**4.1.1 Определение нормативной продолжительности строительства**

Для определения срока строительства цеха металлических конструкций ГОСТ 23118-2012 Нормы продолжительности строительства пусковых комплексов, цехов, зданий и сооружений.

Таблица 4.1 – Нормы продолжительности строительства объектов металлических конструкций

| Объект | Строительный объем | Норма продолжительности строительства, мес. | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| общая | в том числе | |
| подготовительный период | монтаж оборудования |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Гостиница | 35 | 20 | 3 | - |
| 40 | 22 | 3 | - |
| 55 | 25 | 3 | - |

Нормативная продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Принимаем нормативный срок строительства 19,5 месяцев

Начало производства работ октябрь 2021 г.

**4.1.2 Определение номенклатуры, объемов и трудоемкости работ**

На основании разработанных объемно-планировочных и конструктивных решений архитектурно-строительного раздела определяем объемы строительно-монтажных работ.

Результаты расчетов по определению объемов работ сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость объемов работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ |
| 1 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | Разработка грунта бульдозером мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,24 |
| 2 | Разработка грунта бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) добавлять на каждые последующие 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,5808 |
| 3 | Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) | 1000 м3 | 0,820 |
| 4 | Разработка грунта в отвал экскаватором "ОБРАТНАЯ ЛОПАТА" с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,4983 |
| 5 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 2,434 |
| 6 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубиной траншей и котлованов до 3 м, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 |
| 7 | Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной до 10 м, в грунты 1 группы | м3 | 243,2 |
| 8 | Установка арматуры | Т | 398,5 |
| 9 | Устройство фундаментных плит бетонных плоских из бетона класса В7,5 | 100 м3 | 3,42 |
| 10 | Устройство монолитных железобетонных наружных стен высотой до 4 м, толщиной 400 мм в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 1,75 |
| 11 | Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя из рубероида | 100 м2 | 4,03 |
| 12 | Установка арматуры | Т | 16,6 |
| 13 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении объема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 0,1428 |
| 14 | Установка арматуры | Т | 159,64 |
| 15 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 1.369 |
| 16 | Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 5 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,4983 |
| 17 | Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 |
| 18 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, грунт 1 группы | 100 м3 | 5,3 |
| 19 | Установка арматуры | Т | 200,5 |
| 20 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении об ема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 1,719 |
| 21 | Установка арматуры | Т | 1595.9 |
| 22 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 13,697 |
| 23 | Установка арматуры | Т | 41,34 |
| 24 | Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок и маршей в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,355 |
| 25 | Возведение трехслойных стен из газосиликатных блоков на клею толщиной 300 мм | м3 | 998,13 |
| 26 | Изоляция поверхностей плоских изделиями минераловатными с гофрированной структурой | 10м2 | 296,92 |
| 27 | Устройство навесных вентилируемых фасадов из алюминиевого профиля с облицовкой керамогранитными плитами размером 600х1200 мм со скрытым креплением на аграфах на междуэтажную систему | 100м2 | 29,69 |
| 28 | Кладка перегородок неармированных толщиной в 1 2 кирпича при высоте этажа до 4 м из кирпича силикатного утолщенного | 100м2 | 28,033 |
| 29 | Устройство перемычек железобетонных из бетона класса с12/15 | 100м3 | 0,75 |
| 30 | Устройство монолитного железобетонного лифтового блока в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,716 |
| 31 | Устройство выравнивающих стяжек под кровлю без армирования толщиной 30 мм | 100м2 | 8,55 |
| 32 | Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике | 100м2 | 8,55 |
| 33 | Огрунтовка оснований кровли механизированным способом | 100 м2 | 8,55 |
| 34 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой | 100м3 | 8,55 |
| 35 | Устройство двухслойных кровель из наплавляемых рулонных материалов при механическом закреплении нижнего слоя водоизоляционного ковра | 100 м2 | 8,55 |
| 36 | Установка воронок водосточных | Шт | 4 |
| 37 | Устройство примыканий кровли из наплавляемых рулонных материалов к воронке внутреннего водостока | 100шт | 0,04 |
| 38 | Устройство желобов настенных | 100мжел. | 8,55 |
| 39 | Устройство примыканий к парапетам и другим выступающим частям здания при устройстве покрытия кровли из рулонных материалов | 100м | 0,764 |
| 40 | Облицовка парапета фасадными панелями | 100м пара | 0,764 |
| 41 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия до 2 м2 | 100 м2 | 0,0965 |
| 42 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением  поворотными анкерами при площади изделия до 3 м2 | 100 м2 | 1,94 |
| 43 | Установка окон из пвх со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 4,9608 |
| 44 | Установка блоков окно-балконная дверь из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 11,09 |
| 45 | Соединение окна и балконной рамы при помощи подставочного профиля | 100 м | 0,75 |
| 46 | Установка подоконных досок из ДСП | 100 м | 0,75 |
| 47 | Герметизация мест примыкания оконных и балконных блоков из пвх к стенам толщиной зазора 0,03 м | 100 м2 | 2,33 |
| 48 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь  проема до 3 м2 | 100 м2 | 0,06 |
| 49 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2 | 100 м2 | 1,66 |
| 50 | Установка блоков для люков в перекрытиях | 100 м2 | 0,0162 |
| 51 | Отделка поверхностей стен и перегородок из блоков и плит под окраску или оклейку обоями | 100М2 | 122,51 |
| 52 | Улучшенная окраска потолков акриловыми составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску | 100 м2 | 86.59 |
| 53 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" внутренних поверхностей стен средней фракции 1,0 мм | 100м2  пов | 32,40 |
| 54 | Штукатурка плоских поверхностей оконных и дверных откосов по камню | 100 м2 | 2,34 |
| 55 | Облицовка белыми керамическими глазурованными плитками поверхностей стен в жилых зданиях по кирпичу | 100 м2 | 26,95 |
| 56 | Высококачественная окраска стен внутри помещений акриловыми составами с полной подготовкой поверхности по штукатурке | 100 м2 | 2,34 |
| 57 | Оклейка стен и перегородок обоями со сплошным шпатлеванием простыми и средней плотности с подбором рисунка | 100 м2 | 122,51 |
| 58 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 1,448 |
| 59 | Утепление покрытий плитами из легких бетонов | 100 м2 | 2,58 |
| 60 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 2,58 |
| 61 | Устройство звукоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых | 100 м2 | 2,58 |
| 62 | Устройство покрытий из досок паркетных | 100 м2 | 2,58 |
| 63 | Устройство плинтусов деревянных | 100 м | 0,15 |
| 64 | Утепление покрытий плитами из легких бетонов | 100 м2 | 0,354 |
| 65 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 0,354 |
| 66 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 0,354 |
| 67 | Устройство стяжек легкобетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 0,354 |
| 68 | Устройство покрытий пола плиткой "ГРЕС" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 0,354 |
| 69 | Укладка плинтуса из плитки "ГРЕС" на клею | 100 м | 0,12 |
| 70 | Утепление покрытий плитами из легких бетонов | 100 м2 | 8,96 |
| 71 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 8,96 |
| 72 | Устройство покрытий из линолеума на клее БУСТИЛАТ | 100 м2 | 8,96 |
| 73 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 20.66 |
| 74 | Устройство звукоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых | 100 м2 | 20.66 |
| 75 | Устройство покрытий из досок паркетных | 100 м2 | 20.66 |
| 76 | Устройство плинтусов деревянных | 100 м | 1,2 |
| 77 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 4,96 |
| 78 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 4,96 |
| 79 | Устройство стяжек легкобетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 4,96 |
| 80 | Устройство покрытий пола плиткой "ГРЕС" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 4,96 |
| 81 | Укладка плинтуса из плитки "ГРЕС" на клею | 100 м | 4,0 |
| 82 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 71,68 |
| 83 | Устройство покрытий из линолеума на клее БУСТИЛАТ | 100 м2 | 71,68 |
| 84 | Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, грунт 1 группы | 100 м3 | 1,12 |
| 85 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев гравийных | м3 | 26,5 |
| 86 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев щебеночных | м3 | 23,2 |
| 87 | Устройство покрытий асфальтобетонных жестких толщиной 25 мм | 100 м2 | 0,16 |
| 88 | Устройство крылец с входной площадкой | м2 | 66,33 |
| 89 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой рубероида | 100 м2 | 0,16 |
| 90 | Устройство примыканий из рубероида к стенам высотой до 600 мм без фартуков | 100 м | 0,30 |

Результаты расчетов по определению трудоемкости сводим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость трудоемкости

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Обоснование | Наименование видов работ | Ед.изм. | Количество | Затраты труда, чел-ч / маш-ч | | Состав звена |
| на ед. | на весь объем |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подземная часть | | | | | | | |
| 1 | Е1-24-5 | Разработка грунта бульдозером мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,24 | 0  10,23 | 0  2,46 | Машинист |
| 2 | Е1-24-13 | Разработка грунта бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) добавлять на каждые последующие 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,5808 | 0  8,61 | 0  5,0 | Машинист |
| 3 | Е1-30-2 | Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) | 1000 м3 | 0,820 | 0  0,27 | 0  0,22 | Машинист |
| 4 | Е1-12-13 | Разработка грунта в отвал экскаватором "ОБРАТНАЯ ЛОПАТА" с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,4983 | 10,75  23,36 | 5.36  11.64 | Машинист |
| 5 | Е1-17-13 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 2,434 | 12,3 35,73 | 29.94  86.97 | Машинист |
| 6 | Е1-163-7 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубиной траншей и котлованов до 3 м, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 | 259,33  0 | 44,35  0 | Землекоп – 2ч |
| Фундаменты | | | | | | | |
| 7 | Е5-1-4 | Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной до 10 м, в грунты 1 группы | м3 | 243,2 | 4,35  2,95 | 1057,92  717,44 | Машинист -2ч  Монтажник – 4ч |
| 8 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 287,61 | 29,78  0,5 | 8565,03  143,81 | Арматурщик – 6ч |
| 9 | Е6-1-15 | Устройство фундаментных плит бетонных плоских из бетона класса В7,5 | 100 м3 | 3,42 | 116,82  15,258 | 399.52  52.18 | Бетонщик – 4ч |
| 10 | Е6-100-1 | Устройство монолитных железобетонных наружных стен высотой до 4 м, толщиной 400 мм в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 1,75 | 388,81  83,94 | 680,42  146,90 | Каменщик – 4ч |
| 11 | Е8-4-3 | Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя из рубероида | 100 м2 | 4,03 | 21,91  2,17 | 88,30  8,75 | Каменщик – 4ч |
| 12 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 16,6 | 29,78  0,5 | 494.348  8,3 | Арматурщик – 6ч |
| 13 | Е6-14-16 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении объема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 0,1428 | 1899,8  47,55 | 271.29  6.79 | Бетонщик – 6ч |
| 14 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 159.64 | 29,78  0,5 | 4754.08  79.82 | Арматурщик – 6ч |
| 15 | Е6-22-3 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 1.369 | 678,5  31,93 | 928.86  43.71 | Бетонщик – 6ч |
| 16 | Е1-27-4 | Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 5 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,4983 | 0  5,91 | 0  2,94 | Машинист – 1ч |
| 17 | Е1-166-1 | Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 | 102,91  0 | 17.60  0 | Землекоп – 2ч |
| 18 | Е1-134-1 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, грунт 1 группы | 100 м3 | 5,3 | 12,53  12,18 | 66.41  64.55 | Землекоп – 2ч |
| Надземная часть | | | | | | | |
| Несущие конструкции | | | | | | | |
| 19 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 200.5 | 29,78  0,5 | 5980.89  100.25 | Арматурщик – 6ч |
| 20 | Е6-14-16 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении об ема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 1,719 | 1899,8  47,55 | 3265.75  81.74 | Бетонщик 6ч |
| 21 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 1595.9 | 29,78  0,5 | 47525.9  797.95 | Арматурщик – 6ч |
| 22 | Е6-22-3 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 25,34 | 208,25  49,47 | 2852.4  677.59 | Бетонщик 6ч |
| 23 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 41,34 | 29,78  0,5 | 1231.1  20.67 | Арматурщик – 6ч |
| 24 | Е6-105-1 | Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок и маршей в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,355 | 637,21  133,72 | 226.209  47,47 | Бетонщик 6ч |
| Наружная отделка фасадов | | | | | | | |
| 25 | Е8-52-1 | Возведение трехслойных стен из газосиликатных блоков на клею толщиной 300 мм | м3 | 998.13 | 4,7  0,16 | 4691,21  159.7 | Каменщик – 8ч |
| 26 | Е26-12-3 | Изоляция поверхностей плоских изделиями минераловатными с гофрированной структурой | 10м2 | 296,92 | 7,41  0,98 | 2200,33  290,98 | Монтажник - 4ч |
| 27 | Е15-327-2 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" наружных поверхностей стен мелкой фракции 0,5 мм с люлек | 100м2 | 29,69 | 89,73  0 | 2664,08  0 | Монтажник - 4ч |
| Стены и перегородки | | | | | | | |
| 28 | Е8-7-502 | Кладка перегородок неармированных толщиной в 1 2 кирпича при высоте этажа до 4 м из кирпича силикатного утолщенного | 100м2 | 28,033 | 143.99  5,72 | 4036,47  160,35 | Каменщик – 8ч |
| 29 | Е6-18-9 | Устройство перемычек железобетонных из бетона класса с12/15 | 100м3 | 0,75 | 1593  55,7 | 1194,75  41,78 | Бетонщик - 2ч  Арматурщик - 2ч |
| 30 | Е6-103-1 | Устройство монолитного железобетонного лифтового блока в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,716 | 456,44  151,81 | 326,81  108,70 | Бетонщик 4ч  Арматурщик – 2ч |
| Кровля | | | | | | | |
| 31 | Е 12-91-1 | Устройство выравнивающих стяжек под кровлю без армирования толщиной 30 мм | 100м2 | 8,55 | 49,27  1,92 | 421,26  16,42 | Бетонщик - 4ч |
| 32 | Е12-13-3 | Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике | 100м2 | 8,55 | 45.54  1,68 | 389,37  14,36 | Кровельщик – 4ч |
| 33 | Е12-115-1 | Огрунтовка оснований кровли механизированным способом | 100 м2 | 8,55 | 1,17  0,52 | 10,00  4,45 | Кровельщик – 4ч |
| 34 | Е12-15-1 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой | 100м3 | 8,55 | 17,51  1,3 | 149,71  11,12 | Кровельщик – 4ч |
| 35 | Е12-104-1 | Устройство двухслойных кровель из наплавляемых рулонных материалов при механическом закреплении нижнего слоя водоизоляционного ковра | 100 м2 | 8,55 | 31,96  0,3 | 273,26  2,57 | Кровельщик – 4ч |
| 36 | Е16-21-1 | Установка воронок водосточных | Шт | 10 | 2,94  0,02 | 11,76  0,08 | Кровельщик – 4ч |
| 37 | Е12-112-1 | Устройство примыканий кровли из наплавляемых рулонных материалов к воронке внутреннего водостока | 100шт | 0,1 | 152,07  0,22 | 6,08  0,01 | Кровельщик – 4ч |
| 38 | Е12-9-1 | Устройство желобов настенных | 100мжел. | 8,55 | 84,75  2,57 | 724,61  21,97 | Кровельщик – 4ч |
| 39 | Е12-22-1 | Устройство примыканий к парапетам и другим выступающим частям здания при устройстве покрытия кровли из рулонных материалов | 100м | 0,764 | 81,7  0,96 | 62,09  0,73 | Кровельщик – 4ч |
| 40 | Е15-379-1 | Облицовка парапета фасадными панелями | 100м пара | 0,76 | 61,28  0,04 | 46,82  0,03 | Кровельщик – 4ч |
| Окна | | | | | | | |
| 41 | Е10-101-2 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия до 2 м2 | 100 м2 | 0,0965 | 134,42  0 | 12,97  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 42 | Е10-101-3 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением  поворотными анкерами при площади изделия до 3 м2 | 100 м2 | 1,94 | 125,62  0 | 243,70  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 43 | Е10-101-4 | Установка окон из пвх со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 4,9608 | 116,12  0 | 576,05  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 44 | Е10-102-2 | Установка блоков окно-балконная дверь из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 11,09 | 106,32  0 | 1178,09  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 45 | Е10-107-1 | Соединение окна и балконной рамы при помощи подставочного профиля | 100 м | 0,75 | 19,6  0 | 14,70  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 46 | Е10-104-1 | Установка подоконных досок из ДСП | 100 м | 0,75 | 74,37  0 | 55,78  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 47 | Е10-103-1 | Герметизация мест примыкания оконных и балконных блоков из пвх к стенам толщиной зазора 0,03 м | 100 м2 | 2,33 | 13,03  0 | 30,36  0,00 | Монтажник – 4ч |
| Двери | | | | | | | |
| 48 | Е10-23-1 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь  проема до 3 м2 | 100 м2 | 0,06 | 91,4  13,67 | 5,48  0,82 | Монтажник – 4ч |
| 49 | Е10-23-3 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2 | 100 м2 | 1,66 | 116  5,98 | 192,56  9,93 | Монтажник – 4ч |
| 50 | Е10-23-5 | Установка блоков для люков в перекрытиях | 100 м2 | 0,0162 | 129  5,82 | 2,09  12,264 | Монтажник – 4ч |
| Внутренние отделочные работы | | | | | | | |
| 51 | Е15-69-2 | Отделка поверхностей стен и перегородок из блоков и плит под окраску или оклейку обоями | 100М2 | 122.51 | 11,06  0,1 | 1354.96  12.251 | Монтажник – 4ч |
| 52 | Е15-315-1 | Улучшенная окраска потолков акриловыми составами по монолитным конструкциям, подготовленным под окраску | 100 м2 | 86.59 | 59,22  0,03 | 5127.98  2,060 | Монтажник – 4ч |
| 53 | Е15-326-2 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" внутренних поверхностей стен средней фракции 1,0 мм | 100м2  пов | 32,40 | 78,11  0 | 2530,76  0,00 | Монтажник – 4ч |
| 54 | Е15-65-1 | Штукатурка плоских поверхностей оконных и дверных откосов по камню | 100 м2 | 2,34 | 204,06  1,49 | 477,50  3,49 | Штукатурщик – 4ч |
| 55 | Е15-18-1 | Облицовка белыми керамическими глазурованными плитками поверхностей стен в жилых зданиях по кирпичу | 100 м2 | 26,95 | 226,25  0,32 | 6097,44  8,62 | Плиточник – 8ч |
| 56 | Е15-314-1 | Высококачественная окраска стен внутри помещений акриловыми составами с полной подготовкой поверхности по штукатурке | 100 м2 | 2,34 | 69,42  0,05 | 162,44  0,12 | Маляр – 4ч |
| 57 | Е15-267-1 | Оклейка стен и перегородок обоями со сплошным шпатлеванием простыми и средней плотности с подбором рисунка | 100 м2 | 122.51 | 38,25  0 | 4686.00  0,00 | Маляр – 4ч |
| Полы | | | | | | | |
| Тип 1 | | | | | | | |
| 58 | Е12-13-1 | Утепление покрытий из плит пенополистирольных на битумной мастике в один слой толщиной 10 см | 100 м2 | 1,448 | 21.02  1.71 | 58,86  2,75 |  |
| 59 | Е12-13-2 | Утепление покрытий из плит пенополистирольных на битумной мастике на каждый последующий слой добавлять к норме 12-13-1 | 100 м2 | 1,8 | 15.03  1,71 | 58,86  2,75 |  |
| 60 | Е12-15-3 | Устройство пароизоляции прокладочной в один слой | 100 м2 | 1,448 | 7,84  1,02 | 58,86  2,75 |  |
| 61 | Е11-4-5 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 1,448 | 26,97  1,33 | 58,86  2,75 |  |
| 62 | Е11-4-6 | Устройство гидроизоляции обмазочной на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять по норме 5 | 100 м2 | 1,448 | 9,1  0.69 | 58,86  2,75 |  |
| 63 | Е11-11-3 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 1,448 | 40,65  1,9 | 58,86  2,75 | Бетонщик – 4ч |
| 64 | Е11-11-4 | Устройство стяжек бетонных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки | 100 м2 | 5,792 | 0.5  0.09 | 58,86  2,75 |  |
| 65 | Е11-47-3 | Устройство покрытий пола плиткой "грес" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 1,448 | 163,16  0.19 | 58,86  2,75 |  |
| Тип 2 | | | | | | | |
| 66 | Е12-13-5 | Утепление покрытий плитами из легких (ячеистых) бетонов, фибролита или пеностекла насухо | 100 м2 | 5,314 | 33,9  3,2 | 87,46  8,26 | Бетонщик – 4ч |
| 67 | Е11-11-3 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 5,314 | 40,65  1,9 | 104,88  4,90 | Бетонщик – 4ч |
| 68 | Е11-4-5 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 5,314 | 26,97  1,33 | 20,79  2,50 | Плотник – 4ч |
| 69 | Е11-4-6 | Устройство гидроизоляции обмазочной на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять по норме 5 | 100 м2 | 5,314 | 9,1  0,69 | 90,79  2,81 | Плотник – 4ч |
| 70 | Е11-11-5 | Устройство стяжек легкобетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 5,314 | 50,23  1,9 | 1,15  0,01 |  |
| 71 | Е11-11-6 | Устройство стяжек легкобетонных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки | 100 м2 | 15,942 | 0,5  0,09 | 1,15  0,01 |  |
| 72 | Е11-47-3 | Устройство покрытий пола плиткой "грес" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 5,314 | 163,16  0,19 | 1,15  0,01 |  |
| 73 | Е11-49-1 | Укладка плинтуса из плитки "грес" на клею | 100 м | 3,2 | 36,47  0,028 | 1,15  0,01 |  |
| Тип 3 | | | | | | | |
| 74 | Е11-11-3 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 51,66 | 40,65  1,9 | 12.00  1,13 | Бетонщик – 4ч |
| 75 | Е11-9-2 | Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых | 100 м2 | 51,66 | 8,06  0,97 | 9,55  0,47 | Бетонщик – 4ч |
| 76 | Е11-34-1 | Устройство покрытий из досок паркетных | 100 м2 | 51,66 | 35,19  1,09 | 17.78  0,67 | Бетонщик – 4ч |
| 77 | Е11-39-1 | Устройство плинтусов деревянных | 100 м | 51,66 | 7,65  0,08 | 14.38  0,67 | Бетонщик – 4ч |
| Тип 4 | | | | | | | |
| 78 | Е11-11-3 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 364,22 | 40,65  1,9 | 303,74  28,67 | Бетонщик – 4ч |
| 79 | Е11-36-1 | Устройство покрытий из линолеума поливинилхлоридного на теплоизолирующей подоснове на клее бустилат | 100 м2 | 364,22 | 42,4  0,7 | 364,22  17,02 | Бетонщик – 4ч |
| 80 | Е11-40-3 | Устройство плинтусов поливинилхлоридных с креплением шурупами | 100 м | 78,1 | 6,71  0 | 40,65  1,9 |  |
| Отмостка и крыльца | | | | | | | |
| 81 | Е1-164-1 | Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, грунт 1 группы | 100 м3 | 1,12 | 137,23  0 | 153,70  0,00 | Землекоп – 4ч |
| 82 | Е11-2-1 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев гравийных | м3 | 26,5 | 3,41  0,22 | 90,37  5,83 | Землекоп – 4ч |
| 83 | Е11-2-4 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев щебеночных | м3 | 23,2 | 3,73  0,46 | 86,54  10,67 | Землекоп – 4ч |
| 84 | Е11-19-3 | Устройство покрытий асфальтобетонных жестких толщиной 25 мм | 100 м2 | 0,16 | 16,16  3,27 | 2,59  0,52 | Бетонщик – 4ч |
| 85 | Е8-27-1 | Устройство крылец с входной площадкой | м2 | 66,33 | 1,67  0,11 | 110,77  7,30 | Бетонщик – 4ч |
| 86 | Е12-15-1 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой рубероида | 100 м2 | 0,16 | 17,51  1,3 | 2,80  0,21 | Монтажник – 4ч |
| 87 | Е12-4-1 | Устройство примыканий из рубероида к стенам высотой до 600 мм без фартуков | 100 м | 30,5 | 26,1  1,16 | 796,05  35,38 | Монтажник – 4ч |
| Итого | | | | | | 142885.03  5298.17 |  |

Вычисляем трудоемкость специальных работ. Результаты расчета приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость трудоемкости специальных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ и процессов | % от общей трудоемкости | Трудоемкость, чел-ч |
| 1 | Сантехнические работы | 10 | 14288.50 |
| 2 | Электромонтажные работы (8%) | 8 | 11430.80 |
| 3 | Слаботочные работы (2%) | 2 | 2857.70 |
| Итого | | | 171462.04 |
| 4 | Монтаж оборудования (20%) | 20 | - |
| 5 | Пусконаладочные работы (5%) | 5 | - |
| 6 | Благоустройство территории (3%) | 3 | 5143.86 |
| Итого | | | 176605.90 |
| 7 | Неучтенные работы (12%) | 12 | 21192.71 |
| Итого | | | 197798.61 |
| 8 | Подготовительный период (6%) | 6 | 118679.16 |
| 9 | Сдача объекта (1%) | 1 | 1977.99 |
| Итого | | | 318455.76 |

**4.1.3 Разработка карточки – определителя под сетевую модель**

Сетевой график — это [динамическая модель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C) [производственного процесса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81), отражающая технологическую зависимость и последовательность выполнения комплекса работ, связывающая их свершение во времени с учётом затрат ресурсов и стоимости работ с выделением при этом [узких (критических) мест](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B7%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE).

Составлению графика предшествуют расчеты, которые могут оформляться в виде карточки – определителя работ, являющейся исходным документом для составления сетевой модели.

Карточка-определитель сетевого графика является исходным документом для расчёта сетевого графика. С помощью карточки-определителя назначается продолжительность выполнения каждой работы на основе принятых методов производства работ, назначается состав бригады и сменность.

Таблица 4 – Карточка определитель сетевого графика

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Шифр  работы | Наименование работ | Трудоем-кость  работ  чел-ч | Трудоем-кость  работ  чел-дн | Кол. рабочих в смену | Кол-во  смен | Продол-житель-ность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1-2 | Подготовительный период | 10663,61 | 1332,95 | 22,00 | 2,00 | 26 |
| 2 | 2-3 | Срезка растительного слоя и планировка площадки | 7,68 | 0,96 | 1,00 | 2,00 | 1 |
| 3 | 2-16 | Неучтенные работы | 19042,17 | 2380,27 | 3,00 | 2,00 | 349 |
| 4 | 3-4 | Разработка грунта экскаватором | 98,61 | 12,33 | 2,00 | 2,00 | 3 |
| 5 | 4-5 | Забивка свай | 717,44 | 89,68 | 4,00 | 1,00 | 20 |
| 6 | 5-6 | Устройство монолитной фундаментной плиты | 8322,93 | 1040,37 | 16,00 | 2,00 | 28 |
| 7 | 6-9 | Устройство подвала+ГИ, обратная засыпка и уплотнение грунта | 5846,85 | 730,86 | 16,00 | 2,00 | 20 |
| 8 | 7-8 | Ввод инженерных сетей | 1207,60 | 150,95 | 4,00 | 2,00 | 16 |
| 9 | 9-10 | Устройство монолитного каркаса здания | 52265,55 | 6533,19 | 20,00 | 2,00 | 150 |
| 10 | 10-11 | Кладка перегородок и стен 10-9 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 11 | 11-12 | Кладка перегородок и стен 8-7 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 12 | 17-18 | Кладка перегородок и стен 6-5 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 13 | 18-19 | Кладка перегородок и стен 4-3 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 14 | 19-27 | Кладка перегородок и стен 2-1 этаж+подвал | 4336,00 | 542,00 | 17,00 | 2,00 | 16 |
| 15 | 11-12 | Устройство кровли | 2095,04 | 261,88 | 16,00 | 1,00 | 14 |
| 16 | 13-14 | Отделка фасада | 4864,26 | 608,03 | 12,00 | 1,00 | 46 |
| 17 | 12-13 | Устройство отмостки и крылец | 454,72 | 56,84 | 16,00 | 1,00 | 4 |
| 18 | 11-20 | Заполнение проемов 10-9 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 19 | 21-22 | Заполнение проемов 8-7 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 20 | 23-24 | Заполнение проемов 6-5 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 21 | 25-26 | Заполнение проемов 4-3 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 22 | 27-35 | Заполнение проемов 2-1этаж +подвал | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 23 | 20-28 | Подготовка под полы 10-9 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 24 | 29-30 | Подготовка под полы 8-7 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 25 | 31-32 | Подготовка под полы 6-5 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 26 | 33-34 | Подготовка под полы 4-3 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 27 | 35-44 | Подготовка под полы 2-1 этаж +подвал | 2061,27 | 257,66 | 20,00 | 1,00 | 8 |
| 28 | 36-37 | Штукатурка и плитка(стены) 10-9 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 29 | 38-39 | Штукатурка и плитка(стены) 8-7 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 30 | 40-41 | Штукатурка и плитка(стены) 6-5 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 31 | 42-43 | Штукатурка и плитка(стены) 4-3 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 32 | 44-52 | Штукатурка и плитка(стены) 2-1 этаж+подвал | 1821,14 | 227,64 | 12,00 | 2,00 | 8 |
| 33 | 37-45 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 10-9 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 34 | 46-47 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 8-7 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 35 | 48-49 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 6-5 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 36 | 50-51 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 4-3 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 37 | 52-60 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 2-1 этаж+подвал | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 38 | 45-53 | Чистые полы 10-9 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 39 | 54-55 | Чистые полы 8-7 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 40 | 56-57 | Чистые полы 6-5 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 41 | 58-59 | Чистые полы 4-3 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 42 | 60-68 | Чистые полы 2-1 этаж+подвал | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 43 | 53-61 | Оклейка обоями 10-9 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 44 | 62-63 | Оклейка обоями 8-7 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 45 | 64-65 | Оклейка обоями 6-5 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 46 | 66-67 | Оклейка обоями 4-3 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 47 | 68-77 | Оклейка обоями 2-1 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 48 | 71-72 | Электротехнические работы 1 этап (60%) | 6162,51 | 770,31 | 12,00 | 1,00 | 72 |
| 49 | 69-70 | Сантехнические работы 1 этап (60%) | 7703,14 | 962,89 | 16,00 | 1,00 | 72 |
| 50 | 74-75 | Устройство слаботочных сетей 1 этап (60%) | 1540,63 | 192,58 | 3,00 | 1,00 | 72 |
| 51 | 72-73 | Электротехнические работы 2 этап (40%) | 4108,34 | 513,54 | 12,00 | 1,00 | 30 |
| 52 | 70-71 | Сантехнические работы 2 этап (40%) | 5135,43 | 641,93 | 16,00 | 1,00 | 30 |
| 53 | 75-76 | Устройство слаботочных сетей 2 этап (40%) | 1027,09 | 128,39 | 3,00 | 1,00 | 30 |
| 54 | 14-15 | Благоустройство территории | 4621,88 | 577,74 | 12,00 | 1,00 | 40 |
| 55 | 77-78 | Сдача объекта | 1777,27 | 222,16 | 12,00 | 1,00 | 20 |

**4.1.4 Разработка календарного графика производства работ на объекте**

На базе календарного графика состав­ляют график процесса строительства с четкой детализацией работ и исполните­лей, с ориентацией на мощность строи­тельной организации, нормативные сро­ки строительства, с учетом соблюдения правил техники безопасности и техноло­гической последовательности выполне­ния работ.

При разработке к календарным планам предъявляются следующие требования:

1. Соответствие нормативным срокам сроков строительства отдельных сооружений или комплексов и объекта в целом.

2. Соответствие последовательности строительства отдельных сооружений (комплексов) запроектированной очередности ввода их в эксплуатацию.

3. Увязка, календарных сроков выполнения отдельных видов ра­бот с климатическими, гидрологическими, гидрогеологическими и другими условиями строительной площадки и с запроектированными способами производства работ.

4.Обеспечение широкого фронта работ с параллельным выполнени­ем разных их видов.

5. Обеспечение равномерной загрузка строительных машин, ме­ханизмов и оборудования на объекте.

6. Обеспечение равномерной потребности в рабочей силе по профессиям и в целом на объекте.

Исходными данными для составления календарного плана производства работ являются:

1. Установленные объемы по видам работ и по их номенклатуре.

2. Принятые методы производства работ, типы и марки намечен­ных к применению машин и механизмов.

3. Установленные особенности производства работ в связи с ус­ловиями района строительства (климат, геология, пропуск паводков и т.п.)

4. Установленные нормы выработки рабочих и потребности в рабочей силе (в чел.-дн.)

5. Установление производительности выбранных машин и определение потребности в них (маш.-смен).

Для построения календарного плана производства работ необходимо:

1 - составить перечень всех работ и объединить их в последовательные технологические процессы (циклы);

2 - определить объемы этих работ в соответствующих единицах измерения;

3 - определить трудоемкости (в человеко-днях) работ путем деления объемов работ на нормативную выработку.

По разработанной карточке–определителю работ и ресурсов сетевого графика (таблица 4.5), построенной сетевой модели выполняется оформление сети (кодируются работы, проставляются наименование и объемы, продолжительность, количество рабочих, сменность).

**4.1.5 Построение графика поступления на объект и расхода строительных конструкций, материалов и оборудования**

График поступления на объект и расхода строительных конструкций, материалов и оборудования изображается аналогично правой части календарного плана, т. е. горизонтальными линиями в принятом масштабе времени показывают время завоза и расхода основных строительных конструкций, материалов и оборудования и представлен в графической части.

Промежуток времени между окончанием поступления и расхода материалов принимается равным норме запаса основных материалов и изделий на складах строительной площадки в днях.

График поступления и расхода строительных конструкций, материалов и оборудования представлен в графической части.

Таблица 4.6 – Сводная ведомость потребности в материалах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Ед.измерен | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Арматура | т | 2013,98 |
| 2 | Бетон | м³ | 2 245,3 |
| 3 | Кирпич силикатный | 1000шт | 107,9 |
| 4 | Оконные блоки | м2 | 1808,73 |
| 5 | Дверные блоки | м2 | 173,62 |
| 6 | Краска водоэмульсионная поливинилацетатная | т | 15,512 |
| 7 | Штукатурка | т | 55.584 |
| 8 | Обои | 100 м2 | 140,88 |
| 9 | Минеральная вата | 10 м2 | 296,92 |
| 10 | Линолеум | 100 м2 | 80,64 |

**4.1.6 Построение графика движения основных строительных машин по объекту**

График движения основных строительных машин по объекту изображается аналогично правой части календарного плана, т. е. горизонтальными линиями в принятом масштабе времени показывают время работы основных строительных машин. В левой части графика указывают наименование и марку машины или механизма и их число. Правую часть графика можно показывать в цифровой форме, при которой в каждом интервале времени против наименования ресурса проставляют время его пребывания на объекте.

График движения основных строительных машин по объекту представлен в графической части.

Таблица 4.7 – Ведомость машин и механизмов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Наименование и марка машины | Количество | Основные технические характеристики машины |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Бульдозер ДЗ-88 | 1 | Мощность двигателя 80 квт (108л.с.) |
| 2 | Экскаватор ЭО-4321Б | 1 | Емкость коша 0,63 м³, мощность двигателя 53 кВт |
| 3 | Кран башенный КБ-503А.3 | 2 | Грузоподъемность 16 т, вылет 6-30 м, мощность двигателя 158 квт |
| 4 | Бетононасос Cila K20L | 2 | Производительность 6 м3/ч, мощность двигателя 7 квт |
| 5 | Штукатурная станция Салют 2 | 2 | Пpоизводительность-4м3/ч,  дальность подачи: по гоpизонтали-250м, по веpтикали - 60м, масса-5000кг, мощность 10 квт |

**4.1.7 Обоснование организации производства работ**

До начала подготовительного периода на стройке в целом должны быть осуществлены все организационные мероприятия, предусмотренные СН 1.03.04-2020[x].

Строительство ведется с учетом комплексной механизации строительно-монтажных работ и передовой технологии.

Работы подразделяются на два периода: подготовительный и основной.

Подготовительный период

В состав работ подготовительного периода в соответствии с СН 1.03.04-2020[x] включены в объемах, обеспечивающих нормальное проведение строительства следующие работы:

- освоение строительной площадки;

- установка временных зданий и сооружений.

До начала подготовительного периода производитель работ должен получить всю необходимую документацию и наряд – заказ на ведение работ.

Весь технический персонал, бригадиры, рабочие перед началом работ должны быть ознакомлены с проектными решениями и методами безопасной работы.

В подготовительный период выполняются следующие мероприятия по освоению строительной площадки: расчистка территории, геодезическая разбивка, срезка растительного слоя грунта, планировка площадки для обеспечения отвода поверхностных вод.

В этот же период, к временным источникам потребления подводятся: водопровод, канализация, электроэнергия, устраивается временное освещение строительной площадки. Одновременно на площадку необходимо завести требуемый инвентарь, инструмент, приспособления и механизмы. Подъемно-транспортные механизмы монтируются и испытываются.

Основной период.

Процесс возведения здания делится на ряд циклов, объединяющих родственные работы. Таким образом, выделяется ряд самостоятельно завершаемых этапов и улучшается комплектование строительства рабочими кадрами, обеспечение материалами, конструкциями, механизмами.

Основной период строительства делиться на циклы: нулевой, надземный. Внутри каждого цикла устанавливается такая последовательность, при которой предусматривается максимальное совмещение работ во времени, однако, с неуклонным соблюдением правильной технологии, высокого качества работ и требований техники безопасности.

Нулевой цикл.

В нулевой цикл входит производство всех работ объекта ниже проектной отметки 0,000 и подземных работ на приобъектной площадке.

Нулевой цикл включает:

- земляные работы (отрывка котлованов и траншей, устройство водоотводов и дренажей, обратная засыпка пазух фундаментов после монтажа конструкций нулевого цикла).

- монтаж конструкций нулевого цикла (возведение фундаментов, подготовка под полы, монтаж колонн подземной части, устройство перекрытия над подвалом, устройство гидроизоляции).

Земляные работы.

До начала работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- геодезическая разбивка здания с установкой реперов,

- срезка растительного слоя грунта (планировка площадки).

Для производства земляных работ при разработке котлована под здание применяется экскаватор типа ЭО-4321Б с емкостью ковша 0,63 м3, имеющий оборудование “обратная лопата”.

Грунт разрабатывается в отвал и с погрузкой на транспортные средства. Разработанный грунт частично используется при обратной засыпке, лишний направляется к месту складирования.

Наполнять ковш следует за одно черпание на возможно коротком расстоянии. Ковш необходимо заполнять преимущественно в нижней части забоя, что позволяет более полно использовать усилия резания.

Угол поворота платформы экскаватора при разгрузке ковша в автосамосвал не должен превышать 90 º. Место установки автосамосвала под погрузку заранее отмечается вешкой.

Доработка грунта до проектных отметок производится бульдозером ДЗ-28, а в труднодоступных местах вручную.

Устройство конструкций нулевого цикла.

К монтажу конструкций нулевого цикла следует приступать после выполнения всего комплекса земляных работ, устройства подъездных дорог и разбивки фундаментов на захватках.

Монтаж конструкций нулевого цикла включает в себя следующие виды работ:

- устройство монолитной фундаментной плиты;

- устройство монолитных стен подвала;

- устройство монолитных колонн подвала;

Устройство монолитной фундаментной плиты здания рассмотрено в технологической карте №1

Сначала производится установка инвентарных опалубочных щитов, затем укладывают арматуру.

После этого приступают к бетонированию тела фундамента. Доставка бетона на строительную площадку осуществляется при помощи автобетоносмесителей СБ-92В-2 ёмкостью 4 м3. Подача бетонной смеси осуществляется краном. Затем уложенная смесь уплотняется вибраторами.

После этого приступают к разборке опалубочных щитов их очистке и ремонту.

После демонтажа опалубки выполняют вертикальную обмазочную гидроизоляцию стен подвала, соприкасающихся с грунтом, двумя слоями горячей битумно-полимерной гидроизоляционной мастики.

После устройства монолитных фундаментов выполняют монтаж колонн, ленточных фундаментов, а так же подготовку поверхности под полы фундамента.

Надземный цикл

Работы надземного цикла включают в себя:

- устройство стен, плит, маршей и площадок,

- устройство кровли;

- цикл послемонтажных работ;

- отделочные работы.

Устройство плоской кровли из рулонных материалов рассмотрено в технологической карте №2.

Цикл послемонтажных работ состоит из работ по устройству оконных и дверных проемов.

Оконные и дверные блоки устанавливают после устройства кровли. Чтобы в процессе монтажа полотна дверных и оконных блоков не раскрывались, их закрепляют. После установки дверных блоков полотна снимают, чтобы не повредить его во время отделочных работ.

Отделочные работы.

В цикл отделочных работ включаются внутренние штукатурные, малярные, облицовочные работы, устройство полов.

Штукатурные работы включают в себя ряд последовательных операций:

– подготовка поверхности,

– нанесение штукатурного намета (обрызг и грунт),

– разделки углов и откосов,

– нанесение накрывочного слоя и затирка его поверхности.

– вытяжка карнизов.

Все поверхности подлежащие оштукатуриванию провешивают в вертикальной и горизонтальной плоскостях с установкой маяков. Толщина маяка должна равняться толщине намета без накрывки. Для установки маяков на стенах намечают плоскости будущей штукатурки и определяют наименьшую необходимую толщину штукатурного намета. Для этого в углах помещений забивают гвозди-марки, по которым натягивают шнуры по периметру и диагоналям стен так, чтобы они находились от наиболее выступающих мест на расстоянии 4-5мм.

Штукатурный намет наносят механизированным способом при помощи растворонасоса СО-114, для малярных работ – малярную станцию марки СО-115. После выравнивания проверяют поверхность штукатурного слоя. После выравнивания последнего слоя намета выполняют отделку лузг (впадающие углы) и усенков (выступающие углы).

Накрывочный слой наносят по выровненному намету штукатурки. Этим слоем штукатурку выравнивают до заданной точности. Одновременно с этим отделывают начисто лузги и усенки. Выровненный отделочный слой затирают и заглаживают.

При оштукатуривании карнизов осуществляют его вытяжку по заданному профилю.

Малярные работы включают в себя следующие операции:

– подготовка окрашиваемых поверхностей;

– огрунтовка (проолифка);  
 – шпатлевка;

– шлифовка;

– вторая огрунтовка;

– окраска.

Подготовка поверхности под окраску подразумевает следующие операции:

– просушку поверхности

(влажность штукатурного слоя не должна превышать 8%,бетона–12%);

– очистку ее от грязи, брызг и потоков раствора, жировых пятен, ржавчины, окалины, пыли;

– исправление дефектов поверхности;

При производстве молярных работ приготовление окрасочных составов, подача к месту окраске и нанесение их на окрашиваемую поверхность производится с помощью передвижной молярной станции.

Облицовку полов начинают с его разметки исходя из размеров плиток и заданного рисунка. при этом предусматривают, чтобы во фризе и поле укладывалось целое число плиток. Швы между плитками не должны превышать 2мм (плитка размером до 200мм) и 3мм (при больших размерах плитки). После разметки пола в центре и углах устанавливают маячные ряды. положение плиток в маячных рядах тщательно проверяют по уровню. Далее увлажняя основание, расстилают раствор полосой шириной не менее 1м и ведут сплошную укладку плиток. Для придания нужного положения по высоте и обеспечения хорошего прилегания плиток к раствору при укладке нажимают на них. Каждые 20–25 плиток выравнивают путем общего обжатия рейкой. Швы в процессе кладки не заполняют, делают это через 1–2 дня после настилки, применяя при этом жидкий цементный раствор 1:1.

Устройство мозаичных полов ведется до штукатурных работ. Площадь предварительно разбивается на квадраты, разделенные стеклянными прожилками. Затем укладывают мозаичную смесь. После набора прочности мозаичные полы шлифуются при помощи шлифовальной машины СО-300.

Покрытия из линолеума на теплоизолирующей подоснове настилают непосредственно по цементо-песчаным стяжкам или железобетонным плитам междуэтажного перекрытия. Раскатанные по тщательно выровненному сухому и чистому основанию, предварительно выдержанные при комнатной температуре рулоны линолеумных ковров выдерживают в свободном состоянии 1-2 суток. После того как раскатанные ковры вылежатся и ровно лягут на основание из прирезают по контуру помещения.

Отделочные работы ведутся поточным методом в последовательности от дальних комнат, а затем выполняю облицовку коридоров.

**4.1.8 Расчет ТЭП календарного плана**

Таблица 4.8 - Технико-экономические показатели КП

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Значение | Формула расчета |
| 1 | Продолжительность строительства | дн | 240 |  |
| 2 | Полезная площадь возводимого здания | м2 | 7549,98 |  |
| 3 | Строительный объем | м3 | 114230,08 |  |
| 4 | Коэффициент сменности | - | 1.18 |  |
| 5 | Коэффициент совмещенности работ | - | 3,6 |  |
| 6 | Коэффициент неравномерности движения рабочих | - | 1,61 |  |
| 7 | Трудоемкость работ | чел-дн | 12466,24 | ∑Qпл |
| 8 | Трудоемкость на 1м2 площади | чел**-**дн | 1,65 |  |
| 9 | Трудоемкость на 1м3 здания | чел-дн | 0,1 |  |
| 10 | Среднее количество рабочих | чел | 52 |  |
| 11 | Коэффициент эффективности строительства по продолжительности | - | 0,94 | Кэф=Тф/Тн |

**4.2** **Проектирование строительного генерального плана**

## 4.2.1 Выбор механизмов, привязка, зоны действия

Исходными данными для проектирования стройгенплана является:

1) генплан участка;

2) календарный план;

3) перечень и количество строительных машин и механизмов;

4) перечень и количество временных зданий и складов;

5) нормативные данные по проектируемому стройгенплану.

Привязка и размещение монтажных кранов.

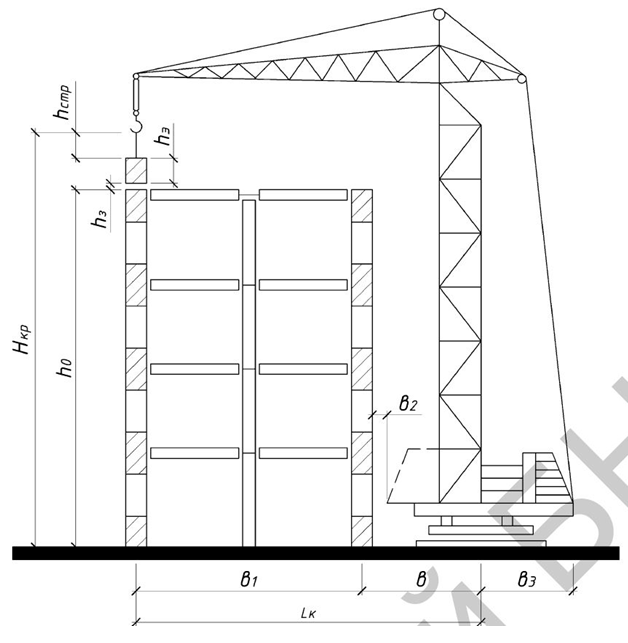


Рисунок 4.1 – К расчету параметров башенного крана

Предполагаем использовать гусеничный кран БК-503А. Произведем проверку его параметров.

Для определения требуемого вылета стрелы и высоту подъема крюка составляет графическую схему выбора крана.

Требуемая высота подъема крюка Н для самоходного стрелового крана с гуськом определяется по формуле:

*Нк* = *ho*+*hз*+*hэ*+*hст*, (4.1)

где *ho* – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

*ho= 36,3м*

*hз* – высота запаса, необходимая для того, чтобы при монтаже не задеть нижний элемент 0,5м;

*hэ* – высота элемента в монтажном положении (*hэ* = 1,2 м);

*hс* – высота строповки от верха элемента до низа крюка крана (*hст* = 4м);

*Hк*=36,3+0,5+1,2+4=42 м.

*Определение вылета крюка.*

Параметр башенного крана *L*к, м, для монтажа здания при одностороннем расположении крана определяется по формуле (4.2):

*L*к= *в1+в2+в3*, (4.2)

Где *в1* – ширина здания от грани здания, обращенной к крану, до оси противоположной продольной стене; *в1=14,2м*

*в2*- расстояние между гранью здания и поворотной платформой, принимается не менее 1м; *в2=2м*

*в3* – радиус габарита поворотной платформы, м; *в3=5,5м*

Для башенных кранов с поворотной башней параметр *А* определяется по формуле (1.4):

*Lк* = 14,2 +2+ 5,5 = 21,7 м.

Требуемая грузоподъемность башенного крана определяется по формуле (4.3):

*Qбк* = *Qэл* + *Qо+ Qс* (4.3)

где *Qэл* – вес наиболее тяжелого элемента (4,6т. арматуры);

*Qстр* – масса строповочных элементов, т; *Qстр* =0,37т

*Qо* – масса оснастки, т; *Qо* =0,3т

Qбк =4,6+ 0,37+0,3=5,27т.

Принимаем башенный кран типа БК-503А:

Таблица 6 – Технические характеристики башенного крана БК-503А.3

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | КБ-503А.3 |
| Максим.грузовой момент, тс. м | 300 |
| Максим.грузоподъёмность, т. | 10 |
| Грузоподъёмность при максим.вылете, т | 10 |
| Вылет при горизонтальной стреле, м |  |
| Максимальный | 30 |
| Минимальный | 7,5 |
| При максимальной грузоподъёмности | 30 |
| Максимальная высота подъёма, м |  |
| С горизонтальной стрелой на всех вылетах | 53 |
| С наклонной стрелой при минимальном вылете | 55 |
| С наклонной стрелой при максимальном вылете | 65 |
| Скорость передвижения крана, м/мин | 19 |
| Мощность потребления электроэнергии, КВт | 161 |

Определение привязок крана.

Поперечная привязка башенного крана определяется по формуле (4.4):

С = Rпов + lбез, (4.4)

где Rпов = 5,5 м – радиус поворота задней части крана;

lбез = 2 м – безопасное расстояние от наиболее выступающей части здания до задней части крана.

С = 5,5+2=7,5м.

Длина подкрановых путей рассчитывается по формуле (4.5):

 (4.5)

где Lп.п. - длина подкрановых путей, м;

lкр – расстояние между крайними стоянками крана, определяемое по чертежу, м;

Hкр – база крана, м;

lторм – величина тормозного пути крана, принимаемая не менее 1,5 м;

lтуп – расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

Lп.л=31+8+2∙0,5+2\*1,5=48м

Определяемая длина подкрановых путей корректируется в сторону увеличения с учетом кратности длине полузвена, т. е. 6,25 м. Минимально допустимая длина подкрановых путей составляет два звена (25 м). Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию (4.6):

 (4.6)

где 6,25 - длина одного полузвена подкрановых путей, м;

nзв - количество полузвеньев.

Lп.л.=6,25∙8=50 ≥ 25м

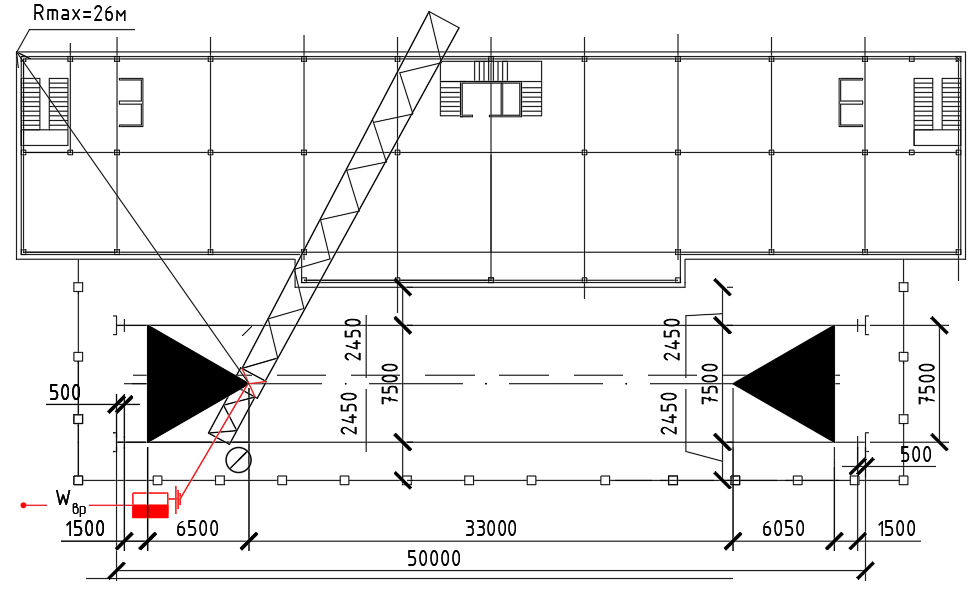
Расстояние от ограждения подкранового пути до оси ближнего к нему рельса определяют по формуле (4.7):

 (4.7)

Где bk – ширина колеи крана, м;

Lбез – безопасное расстояние, принимается , м.

lп.л.=(5,5-0,5∙7,5)+0,7=2,45м



Определение зон влияния башенного крана.

При работе крана на строительстве здания можно выделить следующие опасные зоны:

1. Опасная зона вблизи строящегося здания (монтажная зона) – 6 м. (определили по таблице А.2 [13])
2. Рабочая зона крана – Rmax = 26 м – максимальный рабочий вылет стрелы крана.
3. Зона перемещения груза – Rпер = Rmax + 0,5Lmax = 26+9,75/2 = 40 м.
4. Опасная зона крана – Rоп = Rпер + lбез = 40+10=40 м. (lбез=10 м, определили по таблице А.2 [13])

Опасной зоной вблизи строящегося здания называется пространство, где возможно падение грузов при установке и закреплении элементов

Рабочей зоной крана называется пространство, находящееся в пределах описываемой стрелой крана.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного падения груза.

Опасные зоны дорог, участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов, эти зоны на стройгенплане заштриховываются.

Опасная зона монтажа указывается при вертикальной привязке крана. Они появляются при монтаже конструкций верхних этажей здания. Наличие опасных работ требует разработки специальных мероприятий (выдача нарядов на особо опасные работы, ограждение зон видимыми сигналами).

**4.2.2 Расчет численности персонала строительства**

Потребность строительства в мобильных (инвентарных) и временных зданиях служебного, общественного и санитарно–бытового назначения производится исходя из максимальной численности работающих в наиболее многочисленную смену, соотношений категорий работающих и нормативных показателей площадей.

Максимальная численность работающих берется из графика движения рабочих кадров по объекту, построенного в соответствии с календарным планом производства работ по объекту в составе ППР.

Таблица 4.9 **-** Расчет численности по категориям работающих

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование категории работающих | Буквенное обозначение | Расчет | Величина показателя |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Максимальная расчетная численность рабочих в сутки |  | Принимается по графику движения рабочих кадров по объекту | 148 |
| Ежедневно общая численность работающих |  | N=(Nраб\*100)/К раб = (148\*100)/83,9  где Краб =83,9% | 176 |
| Максимальной расчетной численности ИТР в сутки |  | Nитр=N\*Kитр = 100\*0,11  где КИТР =11% | 19 |

Окончание таблицы 4.9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Максимальной расчетной численности младшего обслуживающего персонала в сутки |  | Nмоп=N\*Kмоп = 176\*0,015  где КМОП =1,5% | 3 |
| Максимальной расчетной численности служащих в сутки |  | N служ=N\*Kслуж=176\*0,036  где Кслуж =3,6% | 6 |
| Максимальный списочный состав рабочих в сутки |  | N раб.сут=Nраб\*K = 148\*1,05  К=1,05 | 155 |
| Списочный состав рабочих мужчин в сутки |  | Nм раб.сут=Nраб.сут\*K = 148\*0,7  К=0,7 | 104 |
| Списочный состав рабочих женщин в сутки |  | Nж раб.сут=Nраб.сут\*K = 148\*0,3  К=0,3 | 44 |
| Максимальная расчетная списочная численность рабочих в наиболее многочисленную смену |  | N раб.см=Nраб.сут\*K = 155\*0,7  К=0,7 | 109 |
| Максимальная списочная численность ИТР, служащих МОП в наиболее многочисленную смену |  | Nлин=К\*(Nитр+ Nслуж+ Nмоп)\*0,8\*0,5\*1,05 (3+6+19)\*0,8\*0,5  К=1,05 | 11 |
| Общая расчетная численность работающих в наиболее многочисленную смену |  | Npmax= Nраб.см+ Nлин.см = 62+8 | 120 |
| Максимальная расчетная численность рабочих мужчин в наиболее многочисленную смену |  | Nмраб.см=0,7\* Nмраб.сут = 0,7\*62 | 73 |
| Максимальная расчетная рабочих численность женщин в наиболее многочисленную смену |  | Nжраб.см=0,7\* Nжраб.сут = 0,7\*26 | 31 |
| Максимальная расчетная численность работающих мужчин в наиболее многочисленную смену |  | Nмсм=0,7\* Nрmax = 0,7\*70 | 84 |
| Максимальная расчетная численность работающих женщин в наиболее многочисленную смену |  | Nжсм=0,3\* Nрmax = 0,3\*70 | 36 |

Требуемые площади мобильных инвентарных и временных зданий различного назначения (за исключением складов), м²:,

, (4.3)

где N1 – количество работающих (или их отдельных категорий);

Sн – нормативный показатель площади зданий, м²/чел.

Для определения расчетной численности работающих (их отдельных категорий), пользующихся установленной номенклатурой мобильных инвентарных и временных зданий санитарно-бытового, служебного и общественного назначения (таблица 4.10).

Таблица 4.10 Определение расчетной численности работающих (их отдельных категорий), пользующихся установленной номенклатурой мобильных инвентарных и временных зданий санитарно-бытового, служебного и общественного назначения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование временных зданий и сооружений | Категория работающих | Расчетная числен- ность работающих  N1 , чел. |
| 1 | 2 | 3 |
| Административные здания | | |
| Контора начальника участка |  | 11 |
| Диспетчерская | Диспетчеры – 1% от Nлин.см | 1 |
| Помещения для проведения занятий по технике безопасности | На максимальную численность рабочих одной специальности | 34 |
| Красный уголок |  | 120 |
| Санитарно-бытовые помещения | | |
| Гардероб мужской |  | 104 |
| Гардероб женский |  | 44 |
| Помещение для отдыха |  | 120 |
| Душевая с преддушевой мужская |  | 104 |
| Душевая с преддушевой женская |  | 44 |
| Умывальная мужская |  | 104 |
| Умывальная женская |  | 44 |
| Туалет мужской |  | 104 |
| Туалет женский |  | 44 |
| Помещение для личной гигиены женщин |  | 44 |
| Помещение для обогрева |  | 109 |
| Помещение для сушилки одежды и обуви |  | 109 |
| Места для переодевания |  | 109 |
| Столовая-раздаточная |  | 30 |
| Медпункт | 18 м2 | При более 150 чел. |

Площади временных зданий принимаются по расчетным нормам с учетом определения расчетной численности работающих, пользующихся установленной номенклатурой мобильных инвентарных и временных зданий санитарно-бытового, служебного и общественного назначения (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Расчет площадей временных зданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование временных зда- ний | Расчет- ная чис- лен- ность работа- ющих N1 ,  чел. | Норма- тивный показа- тель площади зданий Sн ,  м2/чел. | Расчет- ная по- требная площадь Smp ,  м2 | Принятая полезная площадь здания S , м2 | Тип здания, его шифр | Габаритн. размеры,  м | Кол-во зд., шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контора начальника участка | 11 | 4 | 45,44 | 24,4 | 420-04-10к | 6x3.0x2,65 | 2 |
| Помещения для проведения занятий по технике безопасности | 22 | 0,3 | 10,2 | 17 | ИКТБ | 7,7х2,8х3,4 | 1 |
| Диспетчерская | 1 | 7 | 7 | 9,2 | 494-4-9 | 3,7x3,5x3,1 | 1 |
| Красный уголок | 70 | 0,75 | 90,1 | 75,5 | 420-04-33к | 12х6,9х2,68 | 1 |
| Гардеробные  мужские | 104 | 0,7 | 72,52 | 20,7 | 5055к | 7,4x3,1x3,1 | 4 |
| Умывальные  мужские | 104 | 0,065 | 6,73 |
| Гардеробные  женские | 44 | 0,7 | 31,08 | 20,7 | 5055к | 6,0x3,0х2,57 | 2 |
| Умывальные  женские | 44 | 0,065 | 2,88 |
| Помещение для сушки  одежды и обуви | 109 | 0,15 | 16,32 | 22 | 420-01-13 п | 9,0x2,7x2,6 | 1 |
| Место для  переодевания | 109 | 0,1 | 10,88 |
| Душевые  Мужские с преддушевой | 104 | 0,287 | 28,73 | 14,5 | 420-04-22 к | 6,02,7х3 | 2 |
| Душевые с преддушевой  Женские | 44 | 0,287 | 12,74 | 14,5 | 420-04-22 к | 6,02,7х3 | 1 |
| Помещения для личной гигиены  женщин | 44 | 0,133 | 5,9 | 14,3 | 420-04-2к | 6х2,7х2,68 | 2 |
| Уборные  для женщин | 44 | 0,14 | 6,22 |
| Уборные  для мужчин | 104 | 0,07 | 7,25 | 4,3 | 494-4-13к | 2,7х2х2,8 | 1 |
| Комната от-  дыха | 120 | 0,2 | 24 | 20,7 | 5055-18 | 7,4х3,1х3,1 | 2 |
| Столовая-раздаточная | 30 | 0,25 | 4,5 | 17,9 | ИС-303 п | 7,9х2,8х2,5 | 1 |
| Помещение  для обогрева рабочих | 109 | 0,1 | 6,2 | 9,2 | 494-4-9к | 3,7х3,5х3,1 | 1 |
| Медпункт | Не менее 12 м2 | | – | 14,4 | 420-04-38 к | 6,0х2,7х2,68 | 1 |

**4.2.3 Расчет и проектирование складских помещений**

Размещение приобъектных складов производится с учетом расположения подъездных дорог и подъездов от основных транспортных магистралей к местам приемки и выгрузки материалов.

По условиям хранения различают склады открытые, полузакрытые, закрытые и специальные.

Открытые склады предназначаются для хранения материалов, не требующих защиты от атмосферных воздействий (бетонных и железобетонных конструкций, кирпича, керамических труб и т. д.).

Полузакрытые склады (навесы) сооружаются для материалов, не изменяющих своих свойств от перемены температур и влажности воздуха, но требующих защиты от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков (деревянных изделий и деталей, толя, рубероида, шифера и др.).

Закрытые склады служат для хранения материалов дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе (цемента, извести, гипса, фанеры, гвоздей, спецодежды и др.). Их сооружают надземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными, отапливаемыми и неотапливаемыми.

В зависимости от конструктивных решений, методов строительства и эксплуатации различаются временные склады неинвентарные, предназначенные для однократного использования, и инвентарные, рассчитанные на многократную перебазировку в целях использования на различных объектах. Строительство неинвентарных складов осуществляют только в порядке исключения, так как они экономически невыгодны.

Открытые склады на строительной площадке располагают в зоне действия монтажного крана, обслуживающего объект. Навесы для хранения массовых и тяжелых материалов или оборудования также размещаются в зоне действия монтажного механизма или в непосредственной близости, что обеспечивает бесперегрузочную доставку в рабочую зону.

Привязка складов производится, без устройства дополнительных дорог – вдоль запроектированных с их местным уширением. К отдельно стоящим складам подводятся временные дороги.

При проектировании объектного СГП определяются габариты складской площадки в зоне действия механизма. Показывается раскладка сборных конструкций по типам и маркам, точно обозначаются места, отведенные под те или иные материалы, тару, оснастку и инвентарь.

При размещении сборных элементов и материалов на открытом складе в зоне монтажного механизма обеспечивается наибольшая производительность работы крана за счет сокращения перемещений крана вдоль фронта работ и уменьшений углов поворота стрелы при подаче груза со склада (транспорта) к месту установки. Для этого одноименные конструкции, детали и материалы складируются по захваткам, равномерно или в нескольких местах по длине здания. Штабеля с тяжелыми и массовыми элементами (материалами) размещаются ближе к крану, а с более легкими и немассовыми элементами – в глубине склада. Ширина механизированного приобъектного склада устанавливается 8м.

В открытых складах при складировании изделий, конструкций и полуфабрикатов предусматрены продольные и поперечные проходы шириной 0,7м, при этом поперечные проходы устраиваются через каждые 25-30м.

Площадки складирования должны быть ровными, с небольшим уклоном (в пределах 2-5°) для водоотвода.

Исходными данными для расчета потребных площадей мобильных (инвентарных) и временных зданий складского назначения (закрытых отапливаемых и неотапливаемых, навесов) объектного стройгенплана является календарный план производства работ на объекте и график поступления на объект и расхода строительных конструкций, материалов и оборудования.

Для данного проекта рассчитаем необходимую площадь открытых складских площадок по формуле:

 (4.4)

где Рскл – расчетный запас материалов в натуральных измерителях;

q – норма складирования материалов на 1 м2/натур.изм. площади склада с учетом проходов и проездов.

Расчетный запас материалов, подлежащих хранению на складе:

 (4.5)

где Робщ – общее потребное количество конструкций в натуральных единицах измерения, изделий и материалов для выполнения плановых объемов СМР, берется из ведомостей потребности, которые составляется на основе календарных планов;

Т – период потребления материалов в днях, определяется по

разработанному календарному плану производства работ на объекте;

Тн – норма запаса материала в днях;

K1– коэффициент неравномерности поступления материалов и

конструкций на склады, принимается для автомобильного транспорта

принимается равным 1,1;

K2– коэффициент неравномерности производственного потребления

материалов, принимается равным 1,3.

Расчет площадей складов производят в табличной форме (таблица 10).

Таблица 4.12 – Расчет площадей складов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкции, изделия, материалы | Единица измерения | Общая потребность | Продолжител. укл. мат. констр., дни | Наибол. сут. расход | Число дней запаса | Коэффициент | | Запас на складе | Норма хранения на 1 м2 пл. склада | Полезная площадь склада, м2 | Коэффициент использования площади склада | Общая площадь склада, м2 | Размер склада, м | Характеристика склада | |
| пост.мат. | потребления материалов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Блоки ячеистые | м3 | 599.9 | 36 | 16.67 | 3 | 1,1 | 1,3 | 71.51 | 1,2 | 59,6 | 0,6 | 99 |  | открытый | |
| Колонны  ж/б | м3 | 53,4 | 32 | 1,68 | 5 | 1,1 | 1,3 | 12 | 1,7 | 7,05 | 0,6 | 11,7 |  |
| Плиты перекрыт/ покрытия | м3 | 256,7 | 32 | 8,02 | 5 | 1,1 | 1,3 | 57,34 | 2 | 28,7 | 0,6 | 47,8 |  |
| Сэндвич панели,м² | м2 | 10510 | 22 | 477 | 2 | 1,1 | 1,3 | 1364 | 20 | 68,2 | 0,6 | 113,7 |  |
| металлоконструкци, | т | 230,7 | 32 | 7,2 | 8 | 1,1 | 1,3 | 82,37 | 1 | 82,37 | 0,6 | 49,4 |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20\*5,5 (3) | | |
| Кровел.мат. | м2 | 2232 | 10 | 223,2 | 8 | 1,1 | 1,3 | 2553 | 360 | 7,1 | 0,6 | 11,8 |  | | Навес |
| Утеплитель плитный | м3 | 223,2 | 10 | 22,32 | 8 | 1,1 | 1,3 | 255,3 | 3 | 85,1 | 0,6 | 141,8 |  | |
| Оконные блоки | м2 | 1247 | 36 | 34,63 | 8 | 1,1 | 1,3 | 396,2 | 20 | 19,8 | 0,6 | 33 |  | |
| Дверные блоки | м2 | 113 | 36 | 3,13 | 8 | 1,1 | 1,3 | 35,9 | 25 | 1,44 | 0,6 | 2,4 |  | |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6×4 (8) | | |
| Сухая смесь для штукатурных работ | т | 7,28 | 42 | 0,17 | 8 | 1,1 | 1,3 | 1,94 | 1,3 | 1,49 | 0,6 | 2,48 |  | | Зак. оталл |
| Краска | т | 2,429 | 36 | 0,06 | 8 | 1,1 | 1,3 | 0,77 | 0,6 | 1,28 | 0,6 | 2,1 |  | |
| Линолеум | м2 | 1667,17 | 72 | 16,21 | 8 | 1,1 | 1,3 | 23,18 | 3,5 | 6,62 | 0,6 | 11,03 |  | |  |
| Плитка | шт | 97800 | 84 | 1164 | 5 | 1,1 | 1,3 | 8323 | 4000 | 2,08 | 0,6 | 3,47 |  | |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6×2,7 (2) | | |

**4.2.4 Организация временного водоснабжения**

Для организации временного водоснабжения строительной площадки применяются системы следующих назначений:

- производственная, для обеспечения водой процессов строительного производства;

- хозяйственно-питьевая, для снабжения хозяйственной и питьевой водой;

- противопожарная;

- объединенная, обеспечивающая водой одновременно несколько потребителей строительной площадки.

Временное водоснабжение строительной площадки обеспечивается устройством объединенной системы.

Разводящие сети временного водопровода – тупиковые.

Водопроводная сеть рассчитывается на случай ее наиболее напряженной работы, т.е. она должна обеспечивать водой потребителей в часы максимального водозабора и во время тушения пожара.

Сети временного водопровода для строительных нужд заглубляются на 0,5 м с целью предохранения их от повреждений транспортом.

Пожарные гидранты устраивают на расстоянии не более 100 м друг от друга с учетом их радиуса действия. Радиус обслуживания пожарного гидранта – 150м. Располагаются пожарные гидранты не ближе 5м к зданиям и не далее 50м от зданий, вдоль дороги – 2,5 м от ее края.

Исходные данные (потребители воды, объемы и сроки водопотребления и пр.) необходимые для проектирования временного принимаются на основании сетевого графика.

Потребность в воде на производственные и хозяйственно-бытовые нужды устанавливаются по расчетным нормативам.

Расход воды Qобщ определяется в виде суммы, л/с:

, (4.6)

где - Qпр, Qхоз, Qпож, Qдуш – соответственно потребность в воде на

производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды,

прием душа.

Расход воды на производственные цели слагается из следующих потребностей: на приготовление бетонной снеси или раствора, поливку бетона, выполнение штукатурных и малярных работ, обслуживание и мойку строительных машин и т.п. Он определяется прямым счетом в соответствии с объемами соответствующих работ или количеством строительных машин.

Расход воды на производственные нужды, л/с:

, (4.7)

где  – удельный расход воды на единицу объема работ или отдельного

потребителя, литров;

 – объем работ или количество машин;

Kн – коэффициент неравномерности потребления воды.

Потребность воды на хозяйственные нужды Qхоз определяется по нормативам ее расхода на одного человека в дневную смену, исходя из численности рабочих, л/с:

, (4.8)

где N – количество работающих в наиболее многочисленную смену, чел.;

qхоз – расход воды на одного работающего.

Расход воды на противопожарные нужды Qпож устанавливается в следующем размере 10 л/с при площади застройки до 10га.

Минимальный расход воды для противопожарных целей Qпож определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

Потребность воды на прием душа Qдуш определяется по нормативам ее расхода на одного человека в дневную смену, исходя из численности рабочих, л/с:

, (4.9)

где N1  – число работающих, принимающих душ , чел.;

qдуш – расход воды на одного работающего ориентировочно, принимающего

душ, л (принимается 36 л);

m  – продолжительность работы душевой установки, мин. (обычно

принимается 45 мин. после смены).

Расчет водопотребления строительной площадки выполняется в табличной форме (таблица 4.13).

Таблица 4.13 – Расчет временного водопотребления

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителей | Ед. изм. | Кол-во | Уд. расход воды на единицу в литрах | Коэффициент неравномерности водопотребления | Макс. число раб. в смену, чел. | Норма водопотребления, л | Норма расхода воды на душ, л | Коэффициент использования душа | Формула подсчета | Водопотребление, л/с |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Строительные процессы | | | | | | | | | | |
| Кирпичная кладка | тыс.шт | 65,057 | 180 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 0,37 |
| Штукатур.раб. | м2 | 5751 | 7 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 2,23 |

Окончание таблицы 4.13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Малярные работы | м2 | 3855 | 0,5 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 0,107 |
| Строительные машины | | | | | | | | | | |
| Заправка и обмывка машин | маш | 3 | 400 | 2 | – | – | – | – | 3.7 | 0,83 |
| то же, бульдозера | маш | 1 | 300 | 2 | – | – | – | – | 3.7 | 0,017 |
| то же, экскаватора | маш | 1 | 400 | 2 | – | – | – | – | 3.7 | 0,027 |
| Хозяйственно-бытовые нужды | | | | | | | | | | |
| Хоз.-пит. нужды | 1 раб. | 70 | – | 2,7 | 70 | 25 | – | – | 3.8 | 0,164 |
| Пользов. душем | 1 раб. | 62 | – | – | 62 | – | 36 | – | 3.9 | 0,82 |
| Пожаротушение | л/с | до 10 га | – | – | – | – | – | – | – | 10 |



Для определения периода наиболее напряженной работы водопровода строится график водопотребления на строительной площадке. Итоговый график вычерчивается в виде диаграммы как суммарный объем водопотребления по месяцам строительства (таблица 12).

Таблица 4.14 – График водопотребления на строительной площадке

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименован работ | Водо-потреб-ление, л/с | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль |
|  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| I Производственные нужды |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 Кирпичная кладка | 0,37 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2Штукатурные работы | 2,23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 Малярные работы | 0,107 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 Заправка и обмывка машин | 0,83 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 то же, будьдозера | 0,017 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 то же, экскаватора | 0,027 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II Хозяйственно-питьевые нужды | 0,164 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III Пользов. Душем | 0,82 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV Пожаротушение | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого по месяцам, л/с |  | 11,814 | 11,858 | 11,814 | 11,8147 | 12,18 | 12,18 | 14,41 | 14,15 | 11,92 | 11,8147 | 11,8147 | 11,8147 |

Самый верхний «пиковый» объем в указанных временных границах и есть расчетный суммарный максимальный расход воды, л/с.

Полученная величина  является расчетным параметром для определения диаметра временного трубопровода, мм:

 (4.10)

где V – скорость движения воды в трубах, м/с;

1000 – переход из м/с в л/с.



Принимаем трубу диаметром 125мм.

**4.2.5 Организация временного электроснабжения**

Временное электроснабжение строительной площадки проектируют в следующем порядке:

- рассчитывают электрические нагрузки;

- определяют число и мощность трансформаторных подстанций;

- выявляют объекты 1 категории, требующие резервного электропитания;

- располагают на стройгенплане трансформаторные подстанции, силовые и осветительные сети, инвентарные электротехнические устройства;

- составляют схему электроснабжения.

В качестве наиболее нагруженной смены выбираем самую многочисленную со следующими источниками электропотребления: сварка для сварки закладных деталей, глубинный вибратор бетонной смеси, бытовки, столовая, наружное освещение.

Расчетную электрическую нагрузку определяют по установленной мощности электроприемников и коэффициентов спроса с дифференциацией по видам потребителей исходя из:

, (4.11)

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимают по справочникам (α=1,05..1,1 );

k1c, k2c, k3c, k4c – коэффициенты спроса, зависящие от типа потребителей

Рс – мощность силовых потребителей, кВт, принимают по каталогам и справочникам Рт – мощность для технологических нужд, кВт, принимают по каталогам и справочникам;

Ров – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

Рно - мощность устройств наружного освещения, кВт;

cosϕ - коэффициент мощности.

Потребная мощность для наружного освещения может быть подсчитана исходя из норм освещенности или упрощенным способом по удельным показателям мощности на освещаемую площадь

Расчет электропотребления строительной площадки приведен в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Расчет временного энергоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  потребителей | Ед.  изм | Кол-во  (F) | Удельная мощность  Р, кВт | Коэфф.  спроса,  Кс, Кт, Ко | Коэфф.  мощности,  cos φ | Формула подсчета | Общая  потреб-ность, кВт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Силовые потребители   * 1. Штукатурная станция   «СО-115» | шт | 2 | 22 | 0,5 | 0,5 |  | 44 |
| 1.2 Кран СКГ-631 | шт | 1 | 100 | 0,6 | 0,7 | 85,71 |
| 1.3 Электро –краскопульт  СО-22 | шт | 2 | 0,18 | 0,6 | 0,7 | 0,15 |
| 1.4 Бетононасос  СО-50А | шт | 1 | 0,69 | 0,6 | 0,7 | 0,29 |
| 2 Технологические нужды  2.1 Сварочный аппарат СTH-350 | шт | 2 | 25 | 0,30 | 0,40 |  | 37,5 |
| 3 Внутреннее освещение  3.1 Административные и санитарно бытовые здания  3.4 Закрытые склады, навесы | 1000м2  1000м2 | 0,296  0,224 | 1,00  0,4 | 0,8  0,35 | 1 |  | 0,237  0,031 |
| 4 Наружное освещение  4.1 Открытые склады  4.2 Освещение дорог  4.3 Охранное освещение | 1000м2  км  км | 1,14  0,55  0,59 | 1,00  5,00  4,00 | 1,00  1,00  1,00 | - |  | 1,14  2,75  2.36 |

Таблица 4.16 – График энергопотребления на строительной площадке

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименован работ | Потребление  кВт | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 Силовые потребители |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 Штукатурная станция  «СО-115» | 44 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.2 Кран ДЭК-801 | 85,71 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3 Краскопульт СО-22 | 0,15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.4 Бетононасос СО-50А | 0,29 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 Технологические нужды  Сварочный аппарат СTH-350 | 37,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 Внутреннее освещение | 0,268 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 Наружное освещение | 6,25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого по месяцам, кВт |  | 6,518 | 6,518 | 129,728 | 129,728 | 129,728 | 6,808 | 50,958 | 50,958 | 6,668 | 6,518 | 6,518 | 6,518 |

Определяем мощность трансформатора:

Принимаем передвижную трансформаторную подстанцию ПТИП-180 мощностью 180 кВт.

Расчет искусственного освещения строительной площадки

Рабочее освещение должно обеспечивать нормальную работу в темное время суток на территории строительной площадки и в местах производства работ. Охранное освещение территории строительной площадки или ее границ в темное время суток должно обеспечивать освещенность не менее 2 лк на уровне земли. Прожекторы устанавливают на высоте 8–10 м

Потребность количества прожекторов рассчитываем по формуле (4.12):

N = Р*уд* ·Е · S / Р*л*, (4.12)

где Р *уд* – удельная мощность;

E – освещенность, лк;

S – площадь освещения площадки, м2;

Р*л* – мощность лампы, устанавливаемой в прожекторе, Вт.

Расчетная удельная мощность определяется по формуле (4.13):

Руд = (0,16 - 0,25) · Е·К, (4.13)

где Е = 2 лк – минимальная горизонтальная освещенность, Вт;

К = 1,3 – коэффициент запаса.

Руд = 0,2·2·1,3 = 0,52 Вт/м2

N = 0,52·2·28316,8 /1000 = 30 шт.

Для освещения площади строительства принимаем 30 прожекторов типа ПЗС–35 мощностью 1000 Вт.

**4.2.6 Технико-экономические показатели стройгенплана**

Экономичность выбранного решения стройгенплана определяется технико-экономическими показателями (ТЭП):

Площадь строительной площадки – 28316.8 м2;

Площадь застройки проектируемого здания – 5962,94 м2;

Площадь застройки временных зданий и сооружений – 538,2 м2;

Протяжённость временных инженерных сетей – 750 м;

Протяжённость ограждения – 681 м;

Протяжённость временных дорог – 572 м;

Коэффициент Kп.в., характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями к площади застройки проектируемого здания, %:



Коэффициент компактности стройгенплана K1кс, характеризующий отношение площади застройки проектируемого здания к площади застройки строительной площадки:



Коэффициент компактности стройгенплана K2кс, характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями к площади застройки строительной площадки:

