**ТЕХНОЛОИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ТИПОВОГО ЭТАЖА В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА**

1. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ И ОБЪЕМОВ РАБОТ ВЫБОР МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ**

**1.1 Определение видов работ**

Строительство строительства офиса с автосалоном и площадкой для демонстрации автомобилей по ул. Грековской планируется в три цикла:

первый цикл – строительство подземной части;

второй цикл – возведение надземной части;

третий цикл – организация отделочных работ

**Первый цикл** включает следующие работы: отрывка котлована, ручная доработка грунта, устройство фундаментов, устройство выпусков и вводов коммуникаций, обратная засыпка пазух котлована снаружи.

Устройство выпусков и вводов коммуникаций выполняют до засыпки пазух котлована снаружи

Завершающим процессом первого цикла является засыпка пазух снаружи.

Что касается отмостки, ее выполняют непосредственно после обратной засыпки если позволят грунтовые и сезонные условия.

**Второй цикл** включает возведение надземной части с сопутствующими работами, общестроительные работы, специальные работы. Ведущим процессом этого цикла является кладка надземной части.

Сопутствующие работы выполняются одновременно с кладкой на разных захватах

Общестроительные работы – заполнение оконных и дверных проемов, подготовка под полы со стяжкой, гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы и т.д. выполняют с отставанием на 2 этажа от монтажно-кладочных работ.

Специальные работы осуществляют параллельно между собой в два этапа: 1 - до штукатурных работ с отставанием от монтажно-кладочных работ на 2 этажа;

2 – начало этого этапа для санитарно-технических и электромонтажных работ не совпадает из-за различной готовности малярных работ. Окончание всех специальных работ должно соответствовать срокам завершения отделки.

Второй этап санитарно-технических работ начинается после первого цикла малярных работ, когда в санузлах закончена подготовка под последнюю окраску.

Второй этап электромонтажных работ начинают после окраски потолков и заканчивают после окраски стен.

Для увязки работ данного цикла здание разбивают на захватки: этаж-секция или этаж.

По окончанию возведения надземной части выполняют устройство кровли дома.

**Третий цикл** включает в себя: штукатурные или точные работы, устройство цементной стяжки под полы, остекление дверей, малярные работы, настилка линолеума.

Штукатурные работы выполняют в начале в санузлах, затем в других помещениях и заканчивают на лестничных клетках. Это позволит в короткий срок передать фронт работ смежникам.

Плиточные работы выполняют в одном цикле со штукатурными. По окончанию штукатурных работ в санузлах и подготовки подполы – плиткой облицовывают стены и настилают полы.

Цементную стяжку под полы выполняют после штукатурных работ.

Малярные работы выполняют на всех этажах одновременно в два этапа.

В первый этап входят шпаклевка и окраска потолков, подготовка под окраску стен и столярных изделий.

На втором этапе малярных работ производят окраску стен и столярных изделий последний раз. Завершают отделочные работы окрашиванием плинтусов.

**1.2 Выбор методов производства**

В подготовительный период осуществляется:

1. сводка деревьев и корчевка пней;

2. срезка растительного слоя грунта с вывозом во временный отвал, необходимого для озеленения;

5. устройство временных дорог;

6. устройство внутриплощадочного временного проезда из уплотненного щебня;

7. прокладка временной сети электроснабжения;

8. Создание геодезической разбивочной основы строительства;

9. разбивка осей здания, установка высотных реперов и выноска границ отвода участка;

10. размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения;

11. устройство складских площадок для материалов, конструкций и т.д.;

12.ограждение и освещение стройплощадки.

Срезка грунта осуществляется бульдозером ДЗ-271 с вывозом лишнего грунта за пределы строительной площадки. Грунт, необходимый для озеленения, складируется на строительный площадке II-й очереди. Устройство насыпи вертикальной планировки выполняется бульдозером ДЗ-271 в основном период строительства с использованием для насыпей грунта из местного карьера.

При устройстве земляных сооружений (котлована) выполняются технологические процессы: рыхление (при необходимости) и разработка; транспортирование; укладка грунта, его послойное разравнивание и уплотнение; устройство и последующее удаление временных технологических сооружений (въездов, съездов, площадок разворота и др.); планировка и отделка поверхностей и др.

Котлован под здание отрывается при помощи экскаватора Э-651, оборудованного обратной лопатой с ковшом вместимостью 0,5 м 3, с вывозом и складированием грунта на строительной площадке для последующего использования в насыпь вертикальной планировки. Перемещение экскаватора при разработке котлована осуществляется торцевыми проходками либо зигзагообразным перемещением экскаватора. Подчистку дна котлована выполняют по всей площади бульдозером, который вслед за экскаватором срезает оставленный (не добранный) грунт. Дно котлована также подчищают вручную небольшими участками непосредственно перед укладкой фундаментов. Обратная засыпка пазух производится бульдозером с послойным уплотнением пневмотрамбовками. Запрещается обратная засыпка пазух котлованов и траншей растительным грунтом и грунтом с включениями строительного мусора, также при помощи бульдозеров.

Проектом предусмотрены свайные монолитные фундаменты под стены и монолитные колонны

Установка столярных изделий: готовые столярные изделия доставляются на площадку в контейнерах краном. Оконные и дверные блоки ставят на место по мере возведения стен.

Устройство кровли: работы ведутся поточно-расчлененным методом. При устройстве рулонный кровли последовательность выполнения работ по устройству пароизоляции, укладке утеплителя, устройству стяжки, наклейке гидроизоляционного ковра и устройстве защитного слоя.

Для механизации кровельных работ предусматривается применение следующих механизмов:

- автогудронатор (для транспортирования на стройплощадку битумных мастик);

- строительный подъемник ТП-7 для подачи материалов на кровлю;

После выполнения основных строительных работ выполняются внутренние сантехнические, электромонтажные и отделочные работы.

Все работы выполняются механизировано. Материалы к месту работы подаются краном.

Штукатурные работы:

Комплексная механизация штукатурных работ включает в себя средства механизации отдельных операций – приготовления раствора, его транспортирования, нанесения на оштукатуриваемую поверхность и затирку верхнего слоя. Как правило, штукатурный раствор должен приготавливаться централизовано.

Нанесение раствора на поверхность производится с помощью штукатурной станции СО-114, производительностью 4м3/2. Затирка верхнего слоя выполняется затирочными машинками СО-1121.

Малярные работ:

Одним из наиболее распространенных средств комплексной механизации малярных работ являются малярные станции. Предназначена для выполнения комплекса работ по приготовлению, транспортированию и нанесению на поверхности малярных составов. В данном проекте окраска поверхностей выполняется с помощью передвижной малярной станции СО-188 производительностью 250 м 2 /час .

**2. ТЕХНОЛОИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ТИПОВОГО ЭТАЖА. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА**

Для возведения стен, колонн и перекрытий применяется разборно-переставная опалубка.

Технологический процесс устройства опалубки состоит в следующем:

Опалубочные элементы устанавливают вручную или краном и закрепляют в проектном положении.

Подачу бетона в опалубку выполняют с помощью комплекта машин: автобетоносмеситель, гусеничный кран, бадья.

После того, как бетон набрал распалубочную прочность, опалубку демонтируют. При этом не выполняют полную разборку опалубки на составные элементы. Частично разобранную секцию переставляют с помощью крана на новую позицию, проведя предварительную отчистку и если необходимо ремонт.

**Монтаж опалубки***.* Монтаж опалубки начинают с организации рабочей зоны, представляющей собой пространство у возводимой конструкции, в пределах которого располагают подмости, элементы опалубки, инвентарь и машины. На разных уровнях зоны для звеньев опалубщиков организуют рабочие места, обеспечивающие нужное положение рабочих и безопасное ведение работ.

Из мелкощитовой опалубки на рабочей площадке монтируют крупные панели, используемые для возведения монолитных колонн, стен и перекрытий.

В качестве элементов для установки в проектное положение и обеспечение устойчивости используют различные системы подкосов, снабженные механическими домкратами. Опалубочный щит снабжается рабочей площадкой с ограждением. Для обеспечения пространственной жесткости щиты объединяют инвентарными схватками и балками.



Рис. 1 Система балочной опалубки перекрытий

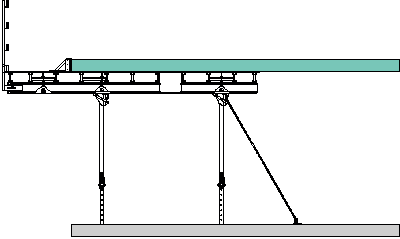


Рис.2 Плитовой модуль с системой безопасности включающий поручни и натяжной анкер

В качестве элементов для установки в проектное положение и обеспечения устойчивости используют различные системы подкосов, снабжённые механическими домкратами. Опалубочный щит снабжается рабочей площадкой с ограждением. Для обеспечения пространственной жёсткости щиты объединяют инвентарными схватками и балками. Установку щитов ведут с помощью крана.

При устройстве перекрытий большего пролёта используются промежуточные опоры из телескопических стоек, оснащённых механическими домкратными системами, устанавливаемые с шагом не более 2,8 м. На балки, устанавливаемые с заданным шагом, укладываются щиты опалубки, которые фиксируются к верхним поясам ригелей с помощью зажимов, и с помощью клиновых зажимов – между собой.



Рис. 3 Система регулируемой опалубки колонн

Для обеспечения пространственной жесткости опалубки колонны используют хомуты, располагаемые с шагом 0.4-0.6 м и имеющие быстро разъемные элементы. Устойчивость колонн достигается установкой растяжек. Применение домкратных устройств позволяет выполнить более точную регулировку и выверки опалубки перед установкой ее в проектное положение. Конструктивное решение таких устройств отличается возможностью быстрого демонтажа и переналадки, универсальностью и надежностью работы.

**Монтаж арматуры.** Вертикальная арматура стен выполняется в виде пространственных и плоских каркасов, которые по мере перестановки опалубки намащиваются ярусами. Горизонтальная арматура перекрытия выполняется в виде плоских каркасов.

В состав арматурных работ, выполняемых на строительной площадке, входят:

- разгрузка, принятие и складирование арматурных изделий;

- изготовление нестандартных арматурных изделий;

- укрупнение сеток и каркасов в арматурные блоки;

- объединение отдельных элементов и блоков в конструктивный каркас монолитной конструкции;

- принятие и контроль смонтированной арматуры.

На строительную площадку арматуру поставляют комплектно для каждой монолитной конструкции.

Привезенную арматуру осматривают, сверяют бирки на элементах со списком марок, а также документы, подтверждающие соответствие изделий и соединений проекту.

Арматурные каркасы и стержни на опалубку подаются башенным краном. Арматурщики устанавливают каркасы и привязывают к ним горизонтальные стержни. Стыковку каркасов и стержней выполняется внахлёст.

**Бетонирование.** Укладываемая бетонная смесь должна принять форму конструкции предусмотренную проектом и обусловленную площадью и контурами опалубки.

Непосредственно перед бетонированием опалубку очищают струей воды или сжатого воздуха от мусора и грязи.

К бетонирования плит перекрытия, монолитно связанных со стенами, приступают через 2 часа после бетонирования вертикальных конструкций, чтобы бетон, уложенный в них, успел дать первичную усадку.

Бетонную смесь изготовляют на заводе, транспортируют на строительную площадку, подают к месту укладки краном с бадьей.

После набора бетоном распалубочной прочности, опалубку демонтируют и переходят к возведению следующего этажа.

Продолжительность укладки бетонной смеси зависит от температуры внешнего воздуха, класса бетона и срока его схватывания, но продолжительность укладки не должна превышать 4 часа.

Продолжительность перерывов в подачи растворной смеси не должна превышать 30 минут.

При необходимости устройства перерыва образуются так называемые "рабочие швы", являющиеся местом соприкосновения ранее уложенного, успевшего отвердеть и вновь уложенного после перерыва бетона.

Рабочие швы являются ослабленным местом, поэтому они должны устраиваться в сечениях, где стыки старого и нового бетона не могут отрицательно влиять на прочность конструкции.

В колоннах рабочие швы допускаются на уровне верха фундамента, низа капителей колонн безбалочных перекрытий. В безбалочных перекрытиях рабочие швы делают в середине пролёта плиты.

Восстанавливать прерванное бетонирование можно после того, как в ранее уложенной бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретет прочность не менее 1,5 МПа (способен воспринимать незначительные динамические воздействия без разрушения).

**Снятие опалубки.** Начинают снятие опалубки после того, как бетон наберёт требуемую прочность. Снятие боковых элементов опалубки, не несущих нагрузок, можно только после достижения бетоном прочности, которая обеспечивает сохранность углов, рёбер и поверхностей монолитных конструкций.

Несущие элементы опалубки снимают после достижения бетоном прочности, обеспечивающей требуемую несущую способность конструкции.

Сроки достижения бетоном требуемой прочности определяют на основе контроля его прочности.

Ориентировочно срок распалубки можно определить по графику набора прочности бетоном в зависимости от марки и вида применяемого цемента и средней температуры твердения.

Телескопические опоры, поддерживающие опалубку перекрытий, в процессе бетонирования, опускать и снимать запрещено.

Опоры опалубки ниже расположенного перекрытия можно снимать лишь частично. Под всей площадью этого перекрытия оставляют так называемые “опоры безопасности”, располагаемые на расстоянии не более 3 м друг от друга. Эти опоры снимают после набора бетоном проектной прочности.

**Уход за бетоном.** Условия выдерживания свежеуложенного бетона и ухода за ним в начальный период его твердения должны обеспечить:

- поддержание постоянного температурно-влажностного режима;

- предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образование трещин;

- предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений, других воздействий ухудшающих качество бетона в конструкции.

Свежеуложенный бетон поддерживают во влажном состоянии путём периодических поливок и предохраняют его в жаркое время от солнечных лучей защитными покрытиями – плёнками.

Поливку производят брандспойтами с распылителями, присоединёнными шлангами в трубопроводам временного водоснабжения. Для предотвращения вымывания бетона струёй воды его поливку начинают через 5ч10 часов после укладки. При укрытии поверхности влагостойкими материалами (рогожами, матами, опилками) перерывы между поливками можно увеличить в 1,5ч2 раза.

Свежеуложенный бетон не должен подвергаться воздействиям нагрузок и сотрясений. Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на этих конструкциях лесов и опалубки допускается только после достижения уложенным бетоном прочности не менее 15 кН/см2.

**Выбор комплекта машин**

Для подачи опалубки и арматурных каркасов на рабочее место используется гусеничный кран. Также для бетонирования колонн и плит перекрытия применяется схема кран-бадья.

Монтажная масса крана – определяется общей массой груза, который необходимо поднять, переместить и установить в проектное положение согласно принятому для него способу строповки.

Наиболее тяжелым элементом:

- при определении монтажной массы для подбора самоходного стрелового крана является бадья с бетонной смесью;

*Qм=qбет+ qбадьи+ qстроп,*

где *qбет* – масса бетонной смеси в бадье;

*qбет=VбадьиЧсбет=1Ч2400=2400 кг*

*qбадьи* – масса бадьи (420 кг);

*qстроп* – масса строповочных элементов (50 кг).

*Qм=2400+420+50 ≈2900 кг.*

Монтажная высота определяется по формуле:

*Hм= h0+ hз+ hс+ hе,* где

*h0* – высота опоры, на которую устанавливается монтируемый элемент, м;

*hз* – превышение нижней части монтируемого элемента над уровнем опоры перед опусканием на проектную отметку (принимается не менее 0,51 м);

*hс* – расчетная высота грузозахватного приспособления, м;

*hе* – высота элемента в монтажном положении, м.

*м=16,6+0,51+2,0+0,7=19,81м*

Необходимый вылет определяют в зависимости от ширины здания и расстояния от крана до возводимого здания.

Необходимый вылет стрелы определим по формуле:

Lстр = а/2 + b + c/2

а – ширина базы крана

b – безопасное расстояние от оси пути передвижного крана до здания;

с – наибольшая приведенная ширина здания.

Lстр = 4,4/2 + 3.5 + 27,6/2= 18,5 м

По техническим параметрам подбираем гусеничный кран МКГ-25БР со следующими характеристиками:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузоподъемность при вылете стрелы,т | | Вылет стрелы, м | | Высота подъема крюка при вылете стрелы, м | | Мощность двигателя, кВт | Ширина базы,  мм |
| min | mах | min | mах | min | mах |
| МКГ-25БР | 6 | 4,5 | 2,8 | 18,5 | 23 | 6 | 79,5 | 4400 |

**Указания по охране труда при выполнении бетонных работ**

При правке арматуры место перехода арматурной проволоки с вертушки на барабан станка должно быть обязательно ограждено.

При установке опалубки на высоте более 5.5 м разрешается пользоваться стремянками, имеющими наверху огороженную рабочую площадку. При высоте до 8 м следует использовать переставные инвентарные подмости с ограждением. На бульшей высоте опалубку устанавливают с огороженных рабочих настилов шириной не менее 0.7 м, укладываемых на удерживающих лесах.

Опалубку разбирают только после получения разрешения от исполнителя работ. Проёмы в перекрытии/покрытии, оставшиеся после снятия опалубки, необходимо надёжно закрывать или огораживать. Разобранные элементы следует опускать на землю с помощью лебёдок, очищать от раствора и укладывать в штабеля.

Запрещено выполнять работы по установке арматуры вблизи находящихся под напряжением электропроводов.

Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы, а корпус перед началом работ – заземлён.

**3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

Исходными данными для разработки календарного графика являются:

* ведомости по трудоемкости и машиноемкости работ;
* организованные отдельные потоки и технологическая последовательность их выполнения;
* выбранные методы выполнения работ отдельных (специализированных) потоков;
* разработанные технологические карты на выполнение работ;
* определенная нормативная продолжительность строительства (СНиП 1.04.03-85).

При разработке календарного графика строительства учитывались такие основные требования:

* 1. Работы основного периода выполнялись после окончания подготовительного периода.
  2. В основном периоде строительства работы сгруппированы в технологические этапы (нулевой цикл, надземная часть, отделочные работы, благоустройство, специальные работы).
  3. Работы отдельных технологических этапов и потоков выполнены с максимальным совмещением их в пространстве и времени с учетом подготовки фронта работ.
  4. Нормативная длительность строительства не превышает фактическую.
  5. Календарный график содержит: технологические расчеты с определением длительности потока, график выполнения работ с увязкой их в пространстве и времени и график использования человеческих ресурсов.

Различают «механизированные» и «немеханизированные» потоки. «Механизированным» потоком является поток, где основной процесс выполняется с использованием ведущей машины (краном, экскаватором, бурильной установкой и т.д.).

Технологические расчеты для «механизированных» потоков осуществляются при эффективной (безостановочной) работе машин.

1. Принятая машиноемкость (Мпр)

Мпр = QM/K, маш-см.,

где К – планируемый коэффициент перевыполнения норм (1…1,2);

2. Длительность процесса

Т = Мпр/(Пм\*Псм), сутки

3. Корректировка принятой машиноемкости

Мпр/ = Т\*Пм\*Псм, маш-см.

4. Состав звена работающих в смену

Пл = Qн/(К\*Псм\*Т)

5. Принятая трудоемкость

Qпр = Пл\* Псм\*Т, чел-см.

**3.1 Определение трудо- и машино-емкости работ**

Трудо- и машино-емкость работ рассчитываем на основе определенной номенклатуры о объемов работ, а также принятых методов их производства. Нормы времени принимаем согласно с действующими сметными нормами (ДБН, СНиП) и ЕНиР. Результаты расчетов заносим в таблицу.

Таблица 1 – Ведомость трудо- и машино-емкости работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Обоснование ДБН | | Наименование работ | Объем работ | | | | Нормы времени | | | Нормативная трудоемкость | | | | |
| Ед. изм. | | Кол-во | | Чел-час | | Маш-час | Чел-см. | | | Маш-см. | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | 8 | | | 9 | |
| 1. | 1-24-19 | | Срезка растительного слоя бульдозером | 1000 м3 | | 0,150 | | 6,3 | | 65,28 | 0,11 | | | 1,19 | |
| 2. | 1-12-8 | | Разработка котлована экскаватором | 1000 м3 | | 0,138 | | 15,1 | | 32,81 | 0,62 | | | 1,35 | |
| 3. | 1-17-8 | | То же с загрузкой с самосвал | 1000 м3 | | 0,12 | | 16,73 | | 36,36 | 0,24 | | | 0,52 | |
| 4. | 1-165-2 | | Доработка грунта вручную | 100 м3 | | 0,028 | | 165,4 | | - | 0,56 | | | - | |
| 5. | 1-27-58 | | Обратная засыпка грунта бульдозером | 1000м3 | | 0,218 | | 8,4 | | 37,445 | 0,22 | | | 0,995 | |
| 6. | 1-166-2 | | Обратная засыпка грунта вручную | 100м3 | | 0,11 | | 165,24 | | - | 0,22 | | | - | |
| 7. | 5-3-5 | | Установка свай | 100м3 | | 1,08 | | 3,39 | | 61,0 | 0,44 | | | 8,03 | |
| 8. | 6-19-1 | | Устройство ростверка | 100м3 | | 0,84 | | 1196,3 | | 123,01 | 122,5 | | | 13,52 | |
| 9. | 6-14-4 | | Бетонирование колонн | 100м3 | | 0,6 | | 1508 | | 489,12 | 110,34 | | | 35,78 | |
| 10. | 6-22-1 | | Бетонирование плит перекрытия | 100м3 | | 4,80 | | 1168,7 | | 158,8 | 684,1 | | | 92,9 | |
| 11. | 7-21-1 | | Монтаж лестничных ж.б ступеней | 100шт. | | 190 | | 253,75 | | 66,93 | 58,8 | | | 15,5 | |
| 12. | 7-60-2 | | Установка лестничных ограждений | 100м | | 0,50 | | 194,3 | | - | 11,85 | | | - | |
| 13. | 8-22-2 | | Кладка наружных стен из пеноблоков | 1м3 | | 187,0 | | 6,45 | | - | 147,1 | | | - | |
| 14. | 8-22-1 | | Кладка наружных стен из кирпича | 1м3 | | 470,0 | | 5,88 | | - | 337,02 | | | - | |
| 15. | 8-22-1 | | Кладка внутренних стен из кирпича | 1м3 | | 223,0 | | 5,88 | | - | 159,9 | | | - | |
| 16. | 7-4-1 | | Монтаж ж.б перемычек | 100 шт. | | 0,80 | | - | | 205,0 | - | | | 20,0 | |
| 17. | 10-18-1 | | Заполнение оконных проемов блоками | 100м2 | | 3,25 | | 259,12 | | - | 102,7 | | | - | |
| 18. | 10-26-1 | | Заполнение дверных проемов блоками | 100м2 | | 2,04 | | 142,04 | | - | | 35,3 | | | - |
| 19. | 12-20-3 | | Устройство пароизоляции | 100м | | 6,48 | | 10,97 | | 0,08 | | 8,66 | | | 0,06 |
| 20. | 12-11-5 | | Устройство утеплителя из керамзитобетона | 1м3 | | 120,0 | | 74,84 | | 4,76 | | 1082,9 | | | 69,5 |
| 21. | 12-22-1 | | Устройство цем-песч стяжки | 100 м2 | | 6,4 | | 43,0 | | 0,87 | | 33,56 | | | 0,67 |
| 22. | 12-7-2 | | Обработка примыканий кровельной сталью | 100 м2 | | 1,3 | | 66,36 | | 0,54 | | 10,52 | | | 0,09 |
| 23. | 11-12-3 | | Устройство основы под пол на 1 этаже | 100 м2 | | 6,5 | | 50,88 | | - | | 40,33 | | | - |
| 24. | 11-34-1 | | Устройство пола из керамической плитки | 100 м2 | | 6,5 | | 59,67 | | - | | 47,29 | | | - |
| 25. | 11-11-1 | | Устройство основы под пол на 2-4 этаже | 100 м2 | | 19,5 | | 56,25 | | - | | 133,76 | | | - |
| 26. | 11-34-1 | | Устройство пола на 2-4 этаже | 100м2 | | 19,5 | | 85,01 | | - | | 137,9 | | | - |
| 27. | 15-69-4 | | Отделка стен под покраску | 100м2 | | 16,32 | | 49,17 | | - | | 97,86 | | | - |
| 28. | 15-61-3 | | Улучшенная штукатурка стен из кирпича | 100м2 | | 8,70 | | 122,1 | | - | | 129,54 | | | - |
| 29. | 11-36-3 | | Обработка стен под покраску | 100 м2 | | 16,32 | | 16 | | - | | 31,84 | | | - |
| 30. | 15-151-2 | | Улучшенная клеевая покраска стен и потолка | 100 м2 | | 28,60 | | 16,66 | | - | | 58,1 | | | - |
| 31. | 115-201-1 | | Улучшенная масляная покраска стен | 100 м2 | | 16,32 | | 87,78 | | - | | 174,7 | | | - |
| 32. | 11-2-9 | | Устройство бетонной подготовки под отмостку | 1м3 | | 0,78 | | 5,78 | | - | | 0,54 | | | - |
| 33. | 11-19-1 | | Покрытие отмостки асфальтом | 100м2 | | 0,02 | | 48,11 | | - | | 0,12 | | | - |
| 34. |  | Отопление и вентиляция | | 3% |  | |  | |  | | | |  | | 112,77 |
| 35. |  | Водоснабжение | | 6% |  | |  | |  | | | |  | | 225,5 |
| 36. |  | Вентиляция | | 1,5% |  | |  | |  | | | |  | | 56,38 |
| 37. |  | Канализация | | 2% |  | |  | |  | | | |  | | 75,18 |
| 38. |  | Электроснабжение | | 4% |  | |  | |  | | | |  | | 150,36 |
| 39. |  | Слаботочные сети | | 1,5% |  | |  | |  | | | |  | | 56,38 |
| 40. |  | Работы по охране труда | | % |  | |  | |  | | | |  | | - |
| 41. |  | Неучтенные работы | | % |  | |  | |  | | | |  | | - |

Нормативная трудоемкость рассчитывается по формулам

Qн = у\*Нлг/8,2

Qм = у\*Нлг/8,2,

где 8,2 – продолжительность рабочей смены в часах.

Таблица 2 – График движения рабочих кадров по объекту

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование профессий рабочих | Численность рабочих | Март | | | | | | | Апрель | | | | | | | Май | | | | | | | | Июнь | | | | | | | Июль | | | | | | | | Август | | | | | | | Сентябрь | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Бетонщик | 16 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Арматурщик | 10 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Каменщик | 20 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Крановщик | 1 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Машинист | 5 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Бурильщик | 2 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Плиточник | 16 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Штукатур | 34 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Маляр | 12 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Столяр | 14 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |

Таблица 3 – График работы машин, механизмов и механизированных механизмов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование машин, тип, марка | Кол-во | Продолжительность работы | Март | | | | | | | Апрель | | | | | | | Май | | | | | | | | Июнь | | | | | | | Июль | | | | | | | | Август | | | | | | | Сентябрь | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Экскаватор Э-651 | 1 | 12 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Бульдозер Д-271 | 1 | 15 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Ручная пневмотрамбовка И-157 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Гусеничный кран МБГ-25БР | 1 | 117 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Самосвал МАЗ-205 | 5 | 106 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Бурильная установка  ЭО-5123-50 | 1 | 7 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Вибратор И-116А | 1 | 26 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |

Таблица 4 – График поставки на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование строительных конструкций, материалов и оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Март | | | | | | | Апрель | | | | | | | Май | | | | | | | Июнь | | | | | | | Июль | | | | | | | Август | | | | | | | Сентябрь | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Пеноблок | м3. | 187 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Бетон | м3 | 690 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Кирпич | м3 | 693 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Арматура | т | 148 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Песок | м3 | 1320 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| Цемент | т | 12,6 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |

**4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА**

Проектируемый участок для строительства располагается по ул. Грековской в Червонозаводском районе г. Харькова.

В настоящее время территория участка частично застроена. Рельеф участка спокойный. Подъезд к строительной площадке на период строительства осуществляется с ул. Урицкого.

**4.1 Определение емкости складов**

Производственный запас материалов, подлежащий хранению на складе, определяют для каждого вида материала по формуле:



где Qпл - количество материала, потребное для выполнения заданного объема строительно-монтажных работ в планируемый период;

n - норма запаса материалов на складе;

K1 - коэффициентb неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта (K1= 1.2 ... 1.5);

К2 - коэффициент неравномерности потребления материалов (К2= 1.3... 1.5);

Т - продолжительность потребления данного материала, соответствует продолжительности выполнения работы, дни, принимают по календарному графику.

Полезную площадь склада, м2, без учета площади на проходы и проезды определяют для каждого вида материала по формуле:



где *q* - норма складирования, т.е. количество материала, укладываемого в 1 м полезной площади склада.

Общую площадь склада для каждого вида материала с учетом необходимых проходов и проездов определяют по формуле:

где Кск - коэффициент использования складской площади. Результаты сведем в таблицу 5.



Табл.5 Расчет потребности в складских помещениях.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материалов и конструкций | Ед. изм. | Кол-во на весь объем,  Qпл | Продолжит.  потребл.  Т, дней | Норма запаса  n.дней | K1 | K2 | Запас материалов  Qck | Норма склади- рования  q | Полезн. пло­щадь склада  Sпол | Кск | Общ. площ. склада  Sобщ | Тип склада | Размеры склада | Принятая площадь склада  Sобщ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | Кирпич | м3 | 393 | 32 | 3 | 1.2 | 1.3 | 57,5 | 0.7 | 82,1 | 0.6 | 136,8 | открытый | 10х15 | 150 |
| 2 | Арматура | т | 148 | 46 | 7 | 12,5 | 1 | 12,5 | 20,8 |
| 3 | Цемент | т | 12,6 | 98 | 2 | 5,8 | 1.3 | 4,46 | 0.5 | 8,92 | закрытый | 3х5 | 15 |
| 4 | Оконные и дверные блоки | м3 | 23 | 9 | 2 | 4,66 | 44 | 0,105 | 0,21 |
| 5 | Стекло | м2 | 12,5 | 9 | 2 | 3,42 | 70 | 0,05 | 0,1 |

**4.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях**

Необходимую площадь временного здания и сооружения, м2, определяют по формуле:



где n – норма площади здания на одного работающего, м2;

N – количество работников, пользующихся данным зданием в течение смены:



где б – процент работников, одновременно пользующихся данным зданием.

С – максимальное количество работников и служащих, занятых в строительстве в одну смену:

=(27 + 4 + 2 + 1)·1.06=36



где Rmax – максимальное количество основных рабочих;

Н – количество вспомогательных рабочих;

И – количество инженерно-технических работников;

М – количество младшего обслуживающего персонала и охраны;

1.06 – переводной коэффициент из явочного в списочное количество работников.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Номенклатура  временных  помещений | Количество  пользователей  (К) | Норма  (Зн) | Расчетная  площадь | Принятая площадь | | | |
| Номер типового  проекта | Полезная  площадь | Кол-во | Суммарная  полезная  площадь |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Контора | 2 | 4 м2/чел | 8 | УТС 420-01-03 | 24.0 | 1 | 24.0 |
| 2 | Помещение для приема пищи и отдыха | 20 | 1 м2/чел | 20 | АФ420-01-02 | 26,5 | 1 | 26,5 |
| 3 | Мастерская |  | 18-20 м2 |  | МРМ-2646 |  | 2 | 40 |
| 4 | Проходная |  | 8 м2 |  |  |  | 2 | 16 |
| 5 | Временные мобильные помещения | 15 | 20 м2 |  |  |  | 2 | 40 |

**4.3 Ведомость расчета потребности строительства в электроснабжении**

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Потребители | | | Необходимая мощность | | Коэффициент спроса кi | Коэффициент мощности cosϕi | Необходимая мощность с учетом коэф. |
| Наименование | Ед. изм. | Кол-во | На едини цу измерения | Общая потреб ность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Силовые | | | | | | | | |
| 1 | Электросварочный аппарат | шт. | 1 | 20 | 80 | 0,5 | 0,4 | 100 |
| 2 | Глубинный вибратор | шт. | 1 | 0,6 | 3 | 0,1 | 0,4 | 0,75 |
| 3 | Поверхностный вибратор | шт. | 1 | 0,6 | 1,8 | 0,1 | 0,4 | 0,45 |
| 4 | Растворобетоносмесители | шт. | 2 | 12 | 24 | 0,5 | 0,6 | 20 |
| 5 | Краскопульт | шт. | 2 | 0,5 | 2 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 6 | Малярная станция | шт. | 1 | 38 | 38 | 0,5 | 0,6 | 45,6 |
| 7 | Штукатурная станция | шт. | 1 | 30 | 30 | 0,5 | 0,6 | 25 |
| Освещение внутреннее | | | | | | | | |
| 8 | Контора, бытовые помещения | мІ | 235,1 | 0,015 | 3,53 | 0,8 | 1 | 2,8 |
| 9 | Мастерская | мІ | 32 | 0,018 | 0,576 | 0,8 | 1 | 0,46 |
| Наружное освещение | | | | | | | | |
| 10 | Зона выполнения земляных, бетонных работ | 100 мІ | 10,08 | 0,08 | 0,8 | 1 | 1 | 0,8 |
| 11 | Открытые склады | 100 мІ | 1,5 | 0,05 | 0,11 | 1 | 1 | 0,11 |
| 12 | Основные дороги и проезды | км | 0,13 | 5,0 | 0,65 | 1 | 1 | 0,65 |
| 13 | Зона выполнения электросварочных работ | 100 мІ | 10,08 | 0.5 | 5,04 | 1 | 1 | 5,04 |
| 14 | Охранное освещение | 100 мІ | 58,76 | 0.3 | 17,6 | 1 | 1 | 17,6 |
|  | Итого |  |  |  |  |  |  | 233 |

Подбираем источник электроснабжения одну трансформаторную подстанцию с одним вводом 815ц мощностью 400 кВт.

**4.4 Ведомость расчета потребности строительства во временном водоснабжении**

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды, а также для противопожарных целей. Рассчитывается для строительства с наиболее интенсивным водопотреблением.

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

Для удовлетворения потребителей водой на стройгенплане проектируют схему временного водоснабжения.

Источниками обеспечения строительных площадок водой могут быть городские сети или сети промышленных предприятий. Общий максимальный часовой расход воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды строительной площадки определяют суммированием расхода воды по отдельным потребителям. Результаты определения максимального сменного потребления воды по каждому потребителю приведены в табл. 8

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель воды | Кол-во  (V, W,  N, N1) | Удельный расход воды, q,  л | Коэфф. неравномер­ного потреб­ления, К | Число часов потребления воды в сутки, t | Расход воды,  qпр ,  л/с |
| 1 .Производственные нужды: | | | | | |
| Приготовление раствора, м3/сут | 0.25 | 250 | 1.5 | 16 | 0.002 |
| Приготовление бетона, м 3/сут | 0.61 | 0.004 |
| Итого: | | | | | 0.006 |
| 2. Строительные машины, шт. : | 6 | 300 | 1.2 | - | 0.6 |
| 3. Хозяйственные нужды: | | | | | |
| Хозяйственно-питьевые нужды, на 1 чел. | 85 | 20 | 2 | 8 | 0.12 |
| Итого: | | | | | 0.59 |
| 4. Противопожарные нужды:  Площадь строительной площадки, м2 | до  50 Га | - | - | - | 12 |
| Всего: | | | | | 13.20 |

Расход воды на производственно-технологические нужды, л/с, рассчитаем по формуле:

, где



*V* - объем строительно-монтажных работ в сутки или в смену, количество работающих установок;

*q1* *-* норма удельного расхода воды, л;

*К1*- коэффициент часовой неравномерности потребления воды (К1 =1,5);

*t* - количество часов в смене.

Расход воды на строительные машины для охлаждения двигателей, л/с, определим по формуле:

, где



*W* - количество машин или мощность двигателя внутреннего сгорания;

*q2 -* норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель;

*К2* -коэффициент часовой неравномерности потребления воды (К2 = 1,2);

Расход на хозяйственно-питьевые нужды, (л/с), определяем по формуле:

, где



где N - максимальное число рабочих в смену (по графику движения рабочих);

qз - норма удельного расхода воды на одного работающего в смену (ц3 =20-25), л;

К3 - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (при наличии канализации *К3=2);*

*t -* число часов в смене.