**Исходные данные**

Промышленное здание

Величина пролета: Здание «А»-18м; здание «Б»-24м

Длина корпусов: «А» l=72м; «Б» l=60м

Шаг колонн: КР - 6 м

Тип остекления: – ленточное

Тип каркаса – стальной

АБК

Сетка колонн – 6\*6 м

Количество этажей – 5 эт

Количество продольных пролетов – 4

Количество поперечных пролетов – 3

Высота этажа – 4,2 м

Сечение колонн – 300\*300

Тип остекления – ленточное

Тип каркаса – ЖБК

Рабочие условия

Начало строительства - апрель

Район строительства – Новгород

Сваи буронабивные под промышленное здание

Сваи под колонны крайнего ряда – 2 шт по 6 м

Сваи под фахверковые колонн – 2 шт по 6 м

Сваи под колонны деформационного шва – 4шт по 6м

Сваи под угловые колонны– 4шт по 6м

Сваи забивные под здание АБК – 4 шт по 6 м

**Выбор и обоснование методов производства работ и технических средств**

Выбор метода проведения работ.

Установка вращательного, ударного и шнекового бурения.

Буровая установка СО-2. Предназначена для устройства скважин на базе применения обсадных труб под буронабивные сваи длинной до 30 м и диаметром 500-600 мм с уширенным основанием диаметром до 800 мм. Она состоит из базовой машины- экскаватора Э-1252 (или гусеничного крана соответствующей грузоподъемности, например ДЭК-251) и смонтированной на ней стойки с буровым оборудованием. Последнее в виде каретки с электроприводом. К выходному валу электропривода прикреплена телескопическая буровая шнековая колонна с очистителем и буровым инструментом. Колонна состоит из двух телескопических секций, нижняя из которых имеет по всей длине шнековые лопасти.

Экономическое сравнение машин для укладки бетонной смеси.

|  |  |
| --- | --- |
| Кран-бодья объемом 25 м3 | Бетононасос до 250 м 20 м3 |
| Нормы времени (Маш-ч) на 1 м3 бетона |
| Нвр=0,26 | Нвр=0,18 |
| Эксплуатационная продолжительность |
| Пэксп=(8\*1)/0,26=30,8 | Пэксп=(8\*1)/0,18=44,5 |
| Продолжительность работ (дней) |
| Пр=8543,65/(2\*30,8)=138,7 | Пр=8543,65/(2\*44,5)=96,0 |
| 4 машины за 34,7 дня | 4 машины за 24 дня |
| Себестоимость работ |
| Ср=1,08\*(4\*34,7\*37,15+257,82)=5847,38 | Ср=1,08\*(4\*24\*13,32+63,936)=1450,07 |
| В результате экономического сравнения выбираем бетононасос |

**Выбор комплектности машин для выполнения работ**

Буровая установка СО-2 на базе гусеничного крана.

Диаметр скважины, мм – 500 – 600

Максимальная глубина бурения, м – 30

Мощность привода электродвигателя, кВт – 55

Частота вращения двигателя, мин-1 – 1460

То же, бурового инструмента, мин-1 – 43

Давление бурового инструмента на забой, кПа – 5,3

Скорость бурения скважины, м/ч – до 10

Масса бурового навесного оборудования, т – 12,6

Габариты (в рабочем положении), мм – 11000х3200х23000

Масса, т. – 38,3

Технические характеристики бетононасоса СБ207А

|  |  |
| --- | --- |
| Производительность (максимальная) на выходе из распределителя, м3/час | 20 |
| Тип привода | Гидромеханический, передача от автон.двиг. Д-144 |
| Подвижность перекачиваемой бетонной смеси (Осадка стандартного конуса), см | 6-12 |
| Установленная мощность, кВт, не более | 36 |
| Диаметр бетоновода (внутренний), мм | 125 |
| Высота загрузки, мм | 1400 |
| Объем загрузочной воронки, м3 | 0,45 |
| Масса технологического оборудования, кг | 3000 |
| Давление (максимальное) на бетонную смесь развиваемое бетонотранспортным поршнем на выходе из распределительного устройства, МПа | 6,0 |
| Наибольшая крупность наполнителя, мм | 40 |
| Габаритные размеры, мм | 5300\*1900\*2050 |

Техническая характеристика бульдозера ДЗ – 19

|  |  |
| --- | --- |
| Тип отвала | Неповоротный |
| Длина отвала | 3,03 м |
| Высота отвала | 1,3 м |
| Мощность | 79 кВт |
| Марка трактора | Т-100 |
| Масса бульдозерного оборудования | 1,53 т |

Технические характеристики одноковшового экскаватора ТВЭКС ЕТ 18-30

|  |  |
| --- | --- |
| Габаритные размеры ЭО ТВЭКС ЕТ 18-30, мм:- Длина- Ширина- Высота | 940027503180 |
| Марка двигателя ТВЭКС ЕТ 18-30 | Д-240 или Д240Л |
| Мощность двигателя, ТВЭКС ЕТ 18-30 кВт | 55,2 |
| Частота вращения, с-1 | 37 |
| Наибольшая скорость передвижения ТВЭКС ЕТ 18-30, км/ч | 25 |
| Давление в гидроприводе, МПа | 38 |
| Подача насоса 234,2 (333,20), л/мин | 2\*116+60 |
| Наибольшее усилие резания, кН | 160 |
| Продолжительность цикла при работе обратной/прямой лопатой емкостью 0,6м3 | 14,5 |
| Масса эксплуатационная с оборудованием обратной лопаты и ковшом емкостью 0,63 м3, т | 13 |
| Обратная лопата/емкость ковша, м3 | 0,6 0,8 |
| Наибольшая глубина копания, м | 5,4 4,5 4,5 |
| Наибольший радиус копания на уровне стоянки, м | 8,5 7,75 7,75 |
| Наибольшая высота выгрузки, м | 4,9 4,7 4,7 |

Гусеничный кран ДЭК – 50

Длина основной стрелы, м – 30

Грузоподъемность основного крюка, т:

- наименьшем – 30

- наибольшем – 5,4

Вылет основного крюка, м:

- наименьший – 8

- наибольший – 26

Высота подъема основного крюка, м при вылете:

- наименьшем – 28,2

- наибольшем – 16,8

Скорость передвижения крана, км/ч – 0,43

Габаритные размеры в транспортном положение, м:

- длина – 6

- ширина – 5

- высота – 5,3

Масса крана в рабочем состоянии, т – 90,8

Автокран КС-55713-10К-2 Клинцы на шасси Ford Cargo

Технические характеристики

максимальный грузовой момент, т.м 80,0

Грузоподъёмность максимальная, т / вылет, м 25,0 / 3,2

Вылет крюка минимальный/максимальный(без гуська) – 3,2/17

Длина стрелы, м 10,0 -24,0

Длина гуська, м 7,5

Угол установки гуська, градусы 0 / 30

Рабочая зона, градусов 360

Максимальная высота подъёма крюка, м

- с основной стрелой 24,0 м 23,9

- с основной стрелой 24,0 м и гуськом 7,5 м 31,3

Максимальная глубина опускания крюка стрелой 10,0 м на вылете 5,0 м, м 13,0

Скорость подъема-опускания груза, м/мин.

- нормальная (с грузом массой до 25,0 т.) 5,2

- увеличенная (с грузом массой до 4,5 т.) 13,0

- максимальная (кратность полиспаста 1) 40,0

Скорость посадки груза, м/мин. не более 0,2

Частота вращения поворотной части, об./мин. до 0,96

Скорость передвижения крана своим ходом, км/ч. до 80

Размер опорного контура вдоль х поперек оси шасси, м

- при выдвинутых балках выносных опор 4,9 х 5,8

- при втянутых балках опор 4,9 х 2,27

Масса крана в транспортном положении, т 22,45

Колесная формула базового автомобиля 6х4

Двигатель базового автомобиля дизельный

Габариты крана в транспортном положении, м (длина х ширина х высота)-12,0 х 2,5 х 3,9

Температура эксплуатации, град. С - от -40 до +40

Электротрамбовка ИЭ – 4502.

Глубина уплотнения (за 2 прохода), см – 40

Размеры трамбующего башмака, мм – 350х450

Характеристики электродвигателя:

- мощность, кВт – 0,4 (0,5)

- напряжение, Вт – 220

- частота тока, Гц – 50

Частота ударов, Гц – 9,3

Габариты, мм – 970х475х960

Масса, т – 81,5

**Технология и организация изготовления буронабивных свай**

Подготовительные работы включают:

уточнение расположения инженерных коммуникаций в пределах расположения свай (свайного поля);

удаление асфальтовых, бетонных и др. прочных (твердых) покрытий;

уточнение расположения наружных граней существующих фундаментов зданий (в условиях плотной застройки и реконструкции);

разбивку осей свай.

- Разбивка осей свай выполняется с точностью ±10 мм с закреплением их на прилегающих стенах здания смываемой краской и на асфальтобетонном покрытии с помощью штырей или несмываемой краской.

- В процессе производства работ ведется «Журнал изготовления буронабивных свай с уширенным основанием из щебня».

- На начальном этапе рекомендуется выполнить опытные работы по отработке технологии втрамбовывания щебня в нижнюю часть скважины и необходимого количества ударов трамбовки, времени для втрамбовывания щебня, общего понижения и «отказа» и др. параметров, в т.ч. оптимальной высоты сбрасывания трамбовки с учетом возможных динамических воздействий.

- Все работы выполняются с учетом требований СНиП 3.02.01-87, СНиП III-4-80\* и др. нормативных документов по технике безопасности в строительстве.

**Технологическая схема устройства буронабивных свай с уширенным основанием из втрамбованного щебня**

Технология изготовления свай включает следующие основные операции (таб. 1):

а) установка бурового станка на ось скважины с последующим бурением скважины (1) в пределах асфальтобетонного покрытия буровой коронки, а ниже шнеком диаметром 600 мм до несущего слоя (ИГЭ-3) и заглублением в него не более, чем на 10 - 15 см. При этом верхний асфальтобетонный слой выполняет роль кондуктора.

Бурение скважин и устройство буронабивных свай производят, как правило, через одну с возвращением на пропущенные скважины после окончания схватывания бетонной смеси в выполненных сваях, но не ранее чем через 24 часа или набора прочности бетоном не менее 25 % от проектной;

Основные данные по бурению скважин заносят в соответствующие графы «Журнала изготовления буронабивных свай с уширенным основанием из щебня».

б) установка в скважину (1) обсадной трубы (2) диаметром 600 мм длиной 6 м с частичным задавливанием ее в несущий слой грунта (ИГЭ-3) с последующей откачкой воды из скважины насосом типа «Гном» и частичной зачисткой забоя желонкой, после чего в скважину отсыпается порция сухой бетонной смеси (3) на высоту 35 - 40 см объемом 0,025 - 0,035 м3;

в) подъем обсадной трубы (2) на высоту 20 - 35 см и втрамбовывание трамбующим снарядом (4) сухой бетонной смеси в забой скважины до уровня первоначальной глубины скважины, в результате чего в нижней части скважины создается маловодопроницаемая бетонная пробка-уширение (5) и уплотненная зона (6), практически полностью исключающие в последующем приток воды в скважину (1);

г) послойные отсыпка при поднятой трамбовке щебня и втрамбовывание его в дно скважины (1) трамбовкой (4) до состояния «отказа». Объем каждой порции отсыпаемого щебня составляет 0,020 - 0,025 м3, т.е. на высоту 30 - 35 см. Для создания уширения (5) используется щебень крупностью 20 - 40 мм и прочностью не менее 30 МПа. За состояние «отказа» принимают понижение уплотняемой поверхности равным 0,8 - 1 см за 1 удар трамбовки. В результате втрамбовывания 3 - 4 порций вначале сухой бетонной смеси, а затем щебня в нижней части скважины создается уширенное основание (5) свай диаметром до 0,75 м и высотой до 0,50 м, а также уплотненная зона (6).

В процессе отсыпки и втрамбовывания щебня замеряются, вычисляются и заносятся в «Журнал …» основные параметры, указанные в соответствующих графах. Эти параметры определяются следующим образом: высота сбрасывания трамбовки по меткам, наносимым на трос с точностью ±10 см; полная величина понижения щебня по разности между данными граф 15 и 11; количество ударов (графа 14) непосредственным их подсчетом; величина «отказа» Sа (графа 17) как средняя величина понижения поверхности щебня на последних 5 ударах трамбовки.

В том случае, если 1-я порция щебня полностью втрамбована в грунт, то необходимо приступить к втрамбовыванию 2-й порции щебня до состояния «отказа».

д) установка в скважину (1) внутри обсадной трубы (2) арматурного каркаса (7) с его частичным задавливанием в уширение (5) и заливка в скважину через воронку (8) литого бетона (9) с осадкой конуса 18 - 20 см класса В15 путем свободного его сброса на проектную высоту.

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОВОЙ СВАИ ДИАМЕТРОМ 600 мм СТАНКОМ ПБУ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Час |  | 1 фундамент | 2 фундамент | 3 фундамент | 4 фундамент |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  |
| 2 | АГ |  |  |  | АГ |  |  |  | АГ |  |  |  | АГ |  |  |  |
| 3 | АВ |  |  |  | АВ |  |  |  | АВ |  |  |  | АВ |  |  |  |
| 4 |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |
| 5 |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |
| 6 |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |  |  |  | О |

О -опалубка;

АГ- арматура горизонтальная;

АВ - арматура вертикальная.

Монтаж арматуры осуществляется с автомобильного транспорта, который загружается на складе арматуры, располагающийся в зоне складирования

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОВОЙ СВАИ ДИАМЕТРОМ 600 мм СТАНКОМ ПБУ (таб.1)

**Технология и организация железобетонных работ**

Предусмотрена установка инвентарной деревянной опалубки. Монтаж начинают с установки монтажных уголков и угловых щитов. Щиты крепят к нижним схваткам натяжными струбцинами, а между собой скобами. После выверки опалубку закрепляют. Затем на щиты опалубки подколонника навешивают схватки второго яруса. Для крепления схваток используют флажки. Схватки болтами присоединяют к угловым элементам щитов. К опалубке крепят рабочие площадки.

Состав работ при опалубочных работах:

1. Проверка разметки по осям и отметкам;
2. Установка щитов
3. Установка креплений опалубки схватками
4. Выверка установленной опалубки
	1. прижимная доска

2- распорка

**Технология и организация арматурных работ**

Состав работ при установке арматурных сеток установкой УРБ-ЗАМ

- подноска и укладка бетонных прокладок с закреплением;

- установка сеток в опалубку;

- выверка устанавливаемых сеток;

Ручная укладка допускается только при массе арматурных элементов не более 50 кг.

Соединяют арматурные элементы сваркой и нахлесткой, а в исключительных случаях – вязкой.

При стыковании сварных сеток из круглых стержней в пределах стыка следует располагать не менее 2 поперечных стержней. При стыковании сеток из стержней периодического профиля приваривать поперечные стержни не обязательно, но длину нахлестки в этом случае увеличивают на 5 диаметров. Стыки стержней в нерабочем направлении (поперечные монтажные стержни) выполняют с перепуском, равным 50 мм при диаметре распределительных стержней до 4 мм и 100 мм при диаметре более 4 мм (рис. VII.32,в). При диаметре рабочей арматуры 26 мм и более сварные сетки в нерабочем направлении рекомендуется укладывать впритык друг к другу, перекрывая стык специальными стыковыми сетками (рис. VII.32,г), укладываемыми с перепуском в каждую сторону не менее 15 диаметров распределительной арматуры, но не менее 100 мм. Если сварку осуществить невозможно, арматурные стержни сращивают внахлестку с перевязкой стыка в трех местах (по середине и по концам) отожженной стальной проволокой. При стыковании арматурных стержней гладкого профиля в растянутой зоне они должны иметь крюки (рис. VI 1.32,д). Стержни из стали периодического профиля крюков не имеют.

При монтаже арматуры необходимо стержни устанавливать в проектное положение, а также укладывать защитный слой бетона заданной толщины. Для этого в конструкциях арматурных элементов предусматривают специальные упоры или удлиненные поперечные стержни (рис. VII.33,a,б). Этот метод применяют в том случае, если конструкция работает в сухих условиях. Обеспечить проектные размеры защитного слоя бетона можно также с помощью бетонных и пластмассовых фиксаторов, которые привязывают или надевают на арматурные стержни. Пластмассовые фиксаторы (рис. VII.33,d) характеризуются высокими технологическими свойствами. Во время установки на арматуру пластмассовое кольцо за счет присущей ему упругости немного раздвигается и плотно охватывает стержень.

**Рис. VI 1.33. Способы обеспечения защитного слоя** а — в балках и ребрах плит при помощи упоров; б — в балках посредством удлиненных поперечных стержней; в — бетонный фиксатор «лепешка»; г — бетонный самоуравнове-шивающийся фиксатор; д — пластмассовый фиксатор

**Подача, укладка и уплотнение бетонной смеси**

Состав работ при укладке бетонной смеси в конструкцию:

- прием бетонной смеси;

- укладка бетонной смеси непосредственно на место укладки;

- разравнивание бетонной смеси с частичной ее перекидкой;

- уплотнение бетонной смеси вибраторами;

- заглаживание открытой поверхности бетона;

- перестановка вибраторов.

Бетонированию конструкций предшествуют проверочные и подготовительные работы. Контрольно-измерительными инструментами проверяют все основные отметки опалубки, правильность ее геометрических размеров в плане и по высоте, вертикальность ее элементов. Одновременно с этим проверяют отсутствие щелей в опалубке, наличие закладных частей и пробок, предусмотренных проектом.

Установленные арматурные элементы также проверяют: качество сварных стыков, узлов и швов, выполненных при монтаже арматуры (наружным осмотром и механических испытаний вырезанных образцов); правильность расположения и надежность закрепления закладных деталей; надежность креплений, фиксирующих несмещаемость арматуры. Для обеспечения надежного сцепления свежеуложенного бетона с арматурой последнюю очищают от грязи, отслаивающейся ржавчины и налипших кусков раствора.

Перед укладкой бетонной смеси опалубку очищают от грязи и мусора, а деревянную опалубку дополнительно увлажняют.

Укладку бетонной смеси в фундаменты производят горизонтальными слоями одинаковой толщины, соответствующей характеристике вибраторов (обычно внутренних, с глубиной проработки 0,3 — 0,4 м). Фундаменты, подвергающиеся динамическим нагрузкам, бетонируют без перерывов; перерывы разрешается делать только в швах, предусмотренных проектом.

Бетононасосы предназначены для вертикальной и горизонтальной подачи бетонной смеси по трубопроводам в бетонируемые конструкции. Принцип действия бетононасосов заключается в том, что при закрытом нагнетательном клапане и открытом всасывающем поршень насоса засасывает бетонную смесь из приемного бункера, а при закрытом всасывающем и открытом нагнетательном – выталкивает бетонную смесь в бетоновод

При разборке, звенья бетоновода прочищают скребками, щетками, пыжами, промывают водой.

**Распалубка и уход за бетоном**

Состав работ при разборке опалубки:

- Снятие элементов крепления;

- Снятие щитов;

- Спуск элементов опалубки;

- Сортировка, очистка элементов опалубки от налипшего бетона;

- Относка элементов опалубки к месту складирования и укладка в штабель.

Распалубливание производят в сроки, зависящие от быстроты твердения бетона, назначения каждого элемента опалубки и характера работы железобетонных конструкций.

Необходимо стремиться к большей оборачиваемости опалубки. В связи с этим для различных конструкций и сооружений и их частей в зависимости от влияния на них нагрузки назначаются свои минимальные сроки распалубливания.

Боковые щиты фундаментов и балок, если они не связаны с опалубкой других конструкций, находящихся под нагрузкой, снимают после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов. В летних условиях при температуре +12—18° С для этого достаточно выдержать в опалубке бетон, приготовленный на портландцементе, 2—3 сут.

Несущие элементы опалубки в конструкциях, воспринимающих свыше 70% нормативной нагрузки, снимают только после достижения бетоном 100%-ной проектной прочности.

После распалубки необходимо защитить открытые поверхности забетонированной конструкции от промерзания. С этой целью укрывают теплоизолирующими материалами, пленками.

Передвигаться по бетону, устанавливать на нем опалубку и леса для последующих работ можно лишь после достижения им прочности не менее 1,5МПа.

**Технология гидроизоляционных работ**

Строительные конструкции (фундаменты, стены, плиты перекрытий и\др.) зданий и сооружений защищают от воздействия на них воды, которая снижает их эксплуатационные качества.

В данном проекте используется окрасочная гидроизоляция.

Окрасочная и обмазочная изоляции — это сплошной водонепроницаемый слой, выполненный из горячих битумов, горячих или холодных мастик, приготовленных из черного вяжущего и наполнителя (асбест, тальк, известь-пушонка и др.) или из одного черного вяжущего, а также из материалов на основе синтетических смол и пластмасс. Окрасочную изоляцию выполняют тонким слоем — 0,2—0,8 мм, а обмазочную более толстым — 2—4 мм и наносят за несколько раз. Окрасочная и обмазочная гидроизоляции растрескиваются при деформации, осадке и вибрации конструкций. Поэтому их нельзя применять для трещинонеустойчивых конструкций, а также в зданиях и сооружениях, где еще не закончилась осадка. Эти виды изоляции применяют главным образом для защиты от капиллярной влаги.

Окрасочную и обмазочную изоляцию наносят на изолируемую поверхность способом обмазывания, окраски или газопламенного напыления. Горячие и разжиженные растворителями — битум, пек и изготовленные на их основе мастики — наносят путем обмазывания или окрашивания поверхности, используя обычные малярные приемы работ (см. гл. XV). Окрасочные слои наносят в два-три слоя, чтобы перекрыть все пропущенные места нижележащих слоев. Общая толщина покрытия зависит от применяемых материалов и составляет при нанесении горячих битумов, пеков и мастик 2—4 мм, то же, разжиженных 0,8—1,5 мм, битумных паст 1,5—3 мм, битумных эмульсий, лаков и красок 0,5— 1,5 мм.

Способом газопламенного напыления наносят порошковые составы модифицированного битума и термопластичных полимерных материалов. Общая толщина пленки порошковых составов составляет для модифицированного битума 2—3 мм и для остальных материалов 0,2—0,8 мм.

Поверх окрасочной (обмазочной) изоляции, нанесенной на подземные части зданий и сооружений, устраивают защиту в виде глиняных замков или штукатурного слоя из гидрофобизированных грунтов. Для устройства глиняных замков используют измельченную глину, смешиваемую с 2—3% жидкого битума марки БН-III, мазута и др. Этот состав перемешивают в растворомешалке с водой, взятой в количестве 20—30%. Готовую глиняную массу послойно с трамбованием укладывают в опалубку, извлекаемую по мере засыпки грунтом пазух котлованов. Гидрофобизированные грунты представляют собой смесь песка или суглинка с нефтебитумом, растворенным в зеленом масле. Наносят такие составы на изолированные поверхности слоем 10-—15 мм как обычную штукатурку.

**Технология обратной засыпки с уплотнением**

Обратная засыпка с послойным уплотнением выполняется после устройства гидроизоляции подземной части здания бульдозером ДЗ-19 и краном КС-5363. В пазухи котлована и траншей грунт подается с помощью бульдозера (экскаватора), там разравнивается, а затем уплотняется. На расстоянии 0,8м от фундамента уплотнение производится вручную при помощи электротрамбовки ИЭ-4502, а не большее расстояние уплотнение производится грунтоуплотняющей машиной ДУ-12Б. Уплотнение производится послойно. Толщина уплотняемого слоя для электротромбовки до 0,4м.

**Контроль качества свайных, гидроизоляционных, бетонных и железобетонных работ и обратной засыпки**

В зависимости от места и времени проведения контроля в технологическом процессе (стадия контроля):

Входной контроль-контроль поступающих материалов, изделий, конструкций, грунта и т.п. а также технической документации. Контроль осуществляется преимущественно регистрационным методом (по сертификатам, накладным, паспортам и т.п.), а при необходимости – измерительным методом;

Операционный контроль – контроль, выполняется в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. Осуществляется преимущественно измерительным методом или техническим осмотром. Результаты операционного контроля фиксируется в общих или специальных журналах работ, журналах геотехнического контроля и других документах, предусмотренных действующей в данной организации системой управления качеством;

Приемочный контроль – контроль, выполняемый по завершении строительства объекта или его элементов, скрытых работ и других объектов контроля. По его результатам принимается документированное решение о пригодности объекта контроля к эксплуатации или выполнению последующих работ.

Приемочный контроль одного и того же показателя может осуществляется на нескольких уровнях и разными методами. При этом результаты контроля низшего уровня могут служить предметом контроля высшего уровня. Результаты приемочного контроля фиксируются в актах освидетельствования скрытых работ, актах промежуточной приемки ответственных конструкций, актах испытания свай пробной нагрузкой и других документах, предусмотренных действующими нормативами по приемке строительных работ, зданий и сооружений.

Основными видами контроля качества гидроизоляционных работ являются:

Лабораторный контроль качества исходных материалов;

Контроль качества подготовки изолируемой поверхности;

Контроль готовых гидроизоляционных покрытий;

Проверка непроницаемости гидроизоляции.

Подготовка поверхностей под изоляцию подлежит промежуточной приемке с участием заказчика и составлением акта на скрытые работы.

Промежуточная приемка гидроизоляционных покрытий с составлением акта на скрытые работы производится после контроля качества каждого слоя многослойной гидроизоляции, гидроизоляции деформационных швов и стыков сборных конструкций, готовых покрытий.

Герметичность швов можно проверить электростатическим методом или вакуум-прибором, а прочность – испытанием на разрымной машине образцов покрытия. Проницаемость гидроизоляции сооружения проверяется гидравлическим способом.

Контроль качества бетонных и железобетонных работ должны заключаться в проверке:

Качества арматуры и составляющих бетон материалов, а также условий их хранения.

Работы бетоносмесительных установок, дозирующих устройств и бетонного хозяйства в целом

Готовности блоков и участков сооружения к бетонированию (проверка основания, установка опалубки, арматуры и закладных частей);

Качество бетонной смеси при ее приготовлении, транспортирования и укладке;

Правильность ухода за бетоном, сроков распалубливания, а также частичного и полного загружения конструкций;

Качества выполненных конструкций, осуществления мер по устранению обнаруженных дефектов.

Для проведения этих мероприятий необходимо вести систематическое наблюдение за производством работ, выполнять в необходимых случаях соответствующие анализы, исследования и испытания, вести установленную техническую документацию по производству и контролю качества работ.

Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетонных смесей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Величина параметра | Контроль |
| Число фракций крупного заполнителя при крупности зерен, мм-до 40-свыше 40 | Не менее двухНе менее двух | Измеритель по ГОСТ 10260-82Журнал работ |
| Наибольшая крупность заполнителей для:-железобетонных конструкций | Не более 2/3 наибольшего расстояния между стержнями арматуры | Измеритель по ГОСТ 10260-82Журнал работ |

Требования к укладке и уплотнению бетонных смесей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Величина параметра | Контроль |
| Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной пленки:-водной и воздушной фрезой-механической металлической щеткой-гидропескоструйной или механической фрезой | Не менее 0,3 МПаНе менее 1,5 МПаНе менее 5,0 МПа | Измеритель поГОСТ 10180-78ГОСТ 18105-86ГОСТ 22690-77Журнал работ |
| Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций:-стабоармированных подземных конструкций в сухих и связных грунтах-густоармированных | Не более 4,5мНе более 3,0м | Измерительный два раза в сменуЖурнал работ |
| Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:-при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами-при уплотнении смеси поверхностными вибраторами (неармированных) | Не более 1,25 длины рабочей части вибратораНе более 40см | Измерительный два раза в сменуЖурнал работ |

Требования, предъявляемые к законченным бетонным и железобетонным конструкциям или частям сооружений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Предельные отклонения | Контроль |
| Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для фундамента | 20мм | ИзмерительныйКаждый конструктивный элементЖурнал работ |
| Отклонение горизонтальных плоскостей на всю высоту выверяемого участка | 20мм | ИзмерительныйНе менее 5 измерений на каждые 50-100ммЖурнал работ |
| Длина или пролет элементов |  | ИзмерительныйКаждый элементЖурнал работ |
| Размер поперечного сечения элементов | +6мм; -3мм | ИзмерительныйКаждый элементЖурнал работ |
| Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных ж/б колонн и других сборных элементов | -5мм | ИзмерительныйКаждый опорный элементЖурнал работ |
| Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей | 3мм | ИзмерительныйКаждый опорный элементЖурнал работ |
| Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой кроме опорных поверхностей | 5мм | ИзмерительныйНе менее 5 измерений на каждые 50-100ммЖурнал работ |

**Арматурные работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Величина параметра | Контроль |
| Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для массивных конструкций |  | Технический осмотр всех элементовЖурнал работ |
| Отклонение в расстоянии между рядами арматуры для конструкций толщиной более 1 |  | Технический осмотр всех элементовЖурнал работ |

**Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды**

Изоляционные работы

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозийных) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества, следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

Не допускается использовать битумные мастики температурой выше 1800С.

Котлы для варки и разогрева мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега.

Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими, звеньями, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель. Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

Бетонные и железобетонные работы

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготовлять и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разработка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) – с разрешения главного инженера.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При приготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаления из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющий уклон более 200, должны пользоваться предохранительными поясами.

Монтажные работы

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается ведение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах) над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

При возведении односекционных зданий или сооружений одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается при наличие между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий по письменному распоряжению главного инженера после осуществления мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц, ответственных за безопасное производство монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями), а также на оборудовании (конструкциях) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

При производстве монтажных работ в условиях действующего предприятия эксплуатируемые электросети и другие действующие инженерные системы в зоне работ должны быть, как правило, отключены, закорочены, а оборудование и трубопроводы освобождены от взрывоопасных, горючих и вредных веществ.

При производстве монтажных работ не допускается использовать для закрепления технологической и монтажной оснастки оборудование и трубопроводы, а также технологические и строительные конструкции без согласования с лицами, ответственные за правильную их эксплуатацию.

При работе копра зона, ограниченная окружностью, радиус которой равен полной длине копровой стрелы плюс 5 м с включением линейной зоны шириной 10 м, расположенной вдоль оси каната для подтаскивания свай от места стоянки копра до места раскладки свай, считается опасной зоной.

Площадки для складирования, перемещения и раскладки свай (перед подтаскиванием их к копру) также относятся к опасным зонам. Границы опасной зоны должны быть обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками и надписями.

Запрещается:

- в опасной зоне выполнять работы, не имеющие непосредственного отношения к проводимому технологическому процессу, например во время забивки свай раскладывать их в этой зоне;

- устанавливать копровое оборудование на свеженасыпном грунте, а также на площадках с уклоном более указанного в паспорте, инструкции по эксплуатации этого оборудования или в проекте производства работ;

- располагать копер ближе чем на 50 м от места производства работ по рытью котлованов или траншей, а также от мест рыхления грунта клин-молотом, шар-бабой и другими средствами.

Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу. Указанные мероприятия должны быть предусмотрены проектно-сметной документацией.

Производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий следует осуществлять в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них.

На территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Выпуск воды со строительных площадок непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва не допускается. При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности.

При производстве строительно-монтажных работ на территории должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха.

Не допускается при уборке отходов от мусора сбрасывать их с этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектом организации строительства и проектами производства работ.

Попутная разработка природных ресурсов допускается только при наличии проектной документации, согласованной соответствующими органами государственного надзора и местной документацией.

Работы по мелиорации земель, создание прудов и водохранилищ, ликвидации оврагов, балок, болот и выработанных карьеров, выполняемые попутно со строительством объектов промышленного и жилищно-гражданского назначения, следует производить только при наличии соответствующей проектной документации, согласованной в установленном порядке с заинтересованными организациями и органами государственного надзора.

При производстве работ, связанных со сводкой леса и кустарника, строительство необходимо организовать так, чтобы обеспечить оттеснение животного мира за пределы строительной площадки.

**Список используемой литературы**

ЕНиР Е2 «Земляные работы;

ЕНиР Е4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций»;

ЕНиР Е11 «Изоляционные работы»;

СНиП 12-03-99 «Техника безопасности в строительстве»;

СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;

СНиП 3-03-87 «Несущие и ограждающие конструкции»;

СНиП 3-02-01-087 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

Справочник строительных машин и механизмов;

Семашин Г.К., Соловьев В.П. «Методические указания к курсовому проекту: Возведение фундаментов промышленных и гражданских зданий»

Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства»

Терентьев О.Н. «Технология строительных процессов

**Дополнения**

ВЕДОМОСТЬ ОПАЛУБКИ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Марка | Размеры | Количество | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ЩИТЫ ОПАЛУБКИ | Щ1 | 3400Х300Х30 | 60 | Ф1,Ф2,Ф3 |
| Щ2 | 3300Х300Х30 | 64 | Ф1,Ф2,Ф3 |
| Щ3 | 2100Х300Х30 | 60 | Ф1,Ф3 |
| Щ4 | 2200Х800Х30 | 68 | Ф1,Ф3 |
| Щ5 | 900Х800Х30 | 64 | Ф1 |
| Щ6 | 2700Х300Х30 | 64 | Ф2 |
| Щ7 | 2800Х600Х30 | 60 | Ф2 |
| Щ8 | 900Х600Х30 | 60 | Ф2,Ф3,Ф4,Ф5 |
| Щ9 | 2500Х300Х30 | 120 | Ф3,Ф4 |
| Щ10 | 2400Х300Х30 | 120 | Ф4,Ф5 |
| Щ11 | 1800Х300Х30 | 16 | Ф4,Ф5 |
| Щ12 | 1900Х600Х30 | 8 | Ф4 |
| Щ13 | 1600Х300Х30 | 8 | Ф5 |

Ведомость грузозахватных устройств, инструмента и инвентаря

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Схема |  |  |  | Кол-во | Примечание |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 1. | Строп двухветвевой ГОСТ 19144-73 |  |  |  |  | 4 |  |
| 2. | Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция 21059М-28 |  |  |  |  | 21 |  |
| 3. | Проволочная причалка | L=283м |  |  |  | 2 |  |
| 4. | Молоток строительный |  |  |  |  | 4 |  |
| 5. | Лестницы |  |  |  |  | 4 |  |
| 6. | Теодолит Т-30 |  |  |  |  | 2 |  |
| 7. | Нивелир НТ |  |  |  |  | 2 |  |
| 8. | Рейка |  |  |  |  | 4 |  |
| 9. | Скобы монтажные |  |  |  |  | 16 |  |
| 10. | Кувалда, 3кг |  |  |  |  | 4 |  |
| 11. | Топор |  |  |  |  | 4 |  |
| 12. | Отвес |  |  |  |  | 6 |  |
| 13. | Метр МСМ-74 |  |  |  |  | 6 |  |
| 14 | Гвоздодер |  |  |  |  | 4 |  |
| 15. | Рулетка 50м. |  |  |  |  | 2 |  |

|  |
| --- |
| Калькуляция трудовых затрат и заработной платы. |
| № п/п | Обоснование по ЕНиР | Наименование и состав работ | Единицы измерения | Объем работ | Норма времени | Затраты труда на весь объём | Состав звена по ЕНиР | Расценка в руб. | Зарплата в руб. |
| чел.-час | маш.-час | рабочих | машинистов | профессия | разряд | кол-во | рабочий | машинист | рабочий | машинист |
| чел.-час | чел.-см | маш.-час | маш.-см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 | Е12-68 т.1 | Перемещение буровой установки СО-2 | 1 перем | 190 | 0,39 |  | 74,1 | 9,3 |  |  | машинист помощник | 5 4 | 1 1 | 0-31,2 |  | 71-76 |  |
| 2 | Е12-68 т.3,п.1в | Бурение скважины на всю глубину | м | 1236 | 0.36 |  | 445 | 55,6 |  |  | машинист помощник | 5 4 | 1 1 | 0-28,8 |  | 344-91 |  |
| 3 | Е12-73 п.1,6 | Установка обсадных труб и снятие | шт | 206 | 0,57 |  | 117,4 | 14,7 |  |  | машинист монтажник | 6 4 | 1 1 | 0-49 |  | 112-70 |  |
| 4 | Е12-72 | Установка арматурных сеток | шт | 210 | 0,48 |  | 100,8 | 12,6 |  |  | машинист монтажник | 6 4 | 1 1 | 0-40,8 |  | 93-84 |  |
| 5 | Е12-73 п.4 | Укладка бетонной смеси бадьями емк. 1,5 м3 | м3 | 287 | 0,78 |  | 223,9 | 28 |  |  | машинист бетонщик | 6 4 | 1 1 | 0-66,3 |  | 226-08 |  |
| 6 | Е 4-1-48 Б | Прием бетонной смеси из автомобиля | м3 | 287 | 0,11 |  | 31,6 | 4 |  |  | бетонщик | 2 | 1 | 0-07 |  | 23-87 |  |
| 7 | Е 4-1-3А, т.2 п. 2а, 1а | Установка опалубки до 1 м2 до 2 м2 | м2 м2 | 456 35 | 0,62 0,51 |  | 282,7 17,9 | 35,3 2,2 |  |  | плотник плотник | 4 2 | 1 1 | 0-44,3 0-36,5 |  | 116-82 283-14 |  |
| 8 | Е 4-1-44 табл.1 п.1а,б п.2а | Установка арматурных каркасов горизонтальных до 0,3 т до 0,6 т вертикальных | шт | 70 3 422 | 0,42 0,81 0,79 |  | 29,4 9,4 333,4 | 2,9 0,3 41,7 |  |  | арматурщик арматурщик | 4 2 | 1 3 | 0-28,5 0-54,9 |  | 15-96 1-70 |  |
| 9 | Е 4-1-48 Б, табл.1, п.3 | Приём б/смеси из кузова автомобиля | м3 | 349,3 | 0,11 |  | 38,4 | 4,8 |  |  | бетонщик | 2 | 1 | 0-0,7 |  | 255-73 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 10 | Е4-1-49А табл.1, п.3 п.4 | Укладка б/смеси в конструкцию до 10м3 | м3 | 287 | 0,33 |  | 94,7 | 11,8 |  |  | бетонщик бетонщик | 4 2 | 1 1 | 0-27,6 0-18,6 |  | 9-96 97-04 |  |
| 11 | Е4-1-54 п.9 | Уход за бетоном - полив | 100м2 | 2,85 | 0,14 |  | 0,4 | 0,05 |  |  | бетонщик | 2 | 1 | 0-09 |  | 3-06,1 |  |
| 12 | Е4-1-34 п.1,2 | Разборка опалубки до 1м2 до 2м2 | м2 м3 | 456 35 | 0,15 0,13 |  | 68,4 3,5 | 8,6 0,5 |  |  | плотник плотник | 3 2 | 1 1 | 0-10,1 0-08,7 |  | 26-62 58-30 |  |
| 13 | Е4-6 табл.2 п.1 а,б | Укладка блоков стен подвала до 1,0 т | шт | 48 | 0,45 |  | 21,6 | 2,7 | 6,3 | 0,8 | машинист монтажник монтажник | 6 4 3 | 1 1 1 | 0-32 | 0-15,9 | 13-44 | 6,-68 |
| 14 | Е4-1-6 табл.2 п2а,б | Укладка прогонов до 2т | шт | 14 | 1,4 |  | 19,6 | 2,5 | 4,2 | 0,53 | монтажник монтажник монтажник | 5 4 3 | 1 2 1 | 1-005 | 0-29,7 | 16-75 | 4,-46 |
| 15 | У4-1-7 п.3а,б | Укладка плит перекрытия до 10 м2 | шт | 48 | 0,72 |  | 34,6 | 4,3 | 8,64 | 1,1 | монтажник монтажник машинист | 4 3 6 | 1 2 1 | 0-50,9 | 0-19,1 | 24-43 | 9,-17 |
| 16 | Е4-1-26 п.3б | Заделка швов | 100 м | 2,1 | 6,4 |  | 13,4 | 1,7 |  |  | монтажник монтажник | 4 3 | 1 1 | 4-770 |  | 10,02 |  |
| 17 | Е4-1-53 п.1б | Установка монолитных участков до 0,5 м3 | м3 | 4,6 | 2,2 |  | 10,12 | 1,3 |  |  | бетонщик | 4 | 1 | 1-577 |  | 7,-22 |  |
| 18 | Е1-4-34Г табл.5,1 а,б | Прием б/смеси из автомоб. Устройство и разборка опалубки для МУ до 5 м2 | м2 | 57,6 | 0,56 |  | 32,3 | 4 |  |  | плотник плотник | 4 3 | 1 1 | 0-39,2 |  | 22-58 |  |
| 19 | Е4-1-44Б,т2 | Укладка арматурных сеток | шт | 12 | 0,36 |  | 4,3 | 0,54 |  |  | арматурщик арматурщик | 3 2 | 1 2 | 0-23,8 |  | 2,-86 |  |
| 20 | Е11-37п.4в | Установка обмазочной верт. Гидроизоляции | 100 м2 | 20,35 | 10 |  | 203,5 | 25,4 |  |  | гидроизоляр гидроизоляр | 4 2 | 1 1 | 7,-15 |  | 145-50 |  |
| 21 | Е2-1-34п.2а | Обратная засыпка | 100 м3 | 29,56 |  | 0,53 |  |  | 15,7 | 2 | машинист | 5 | 1 |  | 0-56,2 |  | 27-93 |
| 22 | Е2-1-59 т.3 | Уплотнение грунта | 100 м2 | 31,3 | 1,9 |  | 59,5 | 7,4 |  |  | землекоп | 3 | 1 | 1,-33 |  | 41-63 |  |
| 23 | ИТОГО |  |  |  |  |  |  | 282 |  | 6,53 |  |  |  |  |  | 2093 | 48 |