

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

## КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ЗДАНИЙ

### УСИЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ С УШИРЕНИЕМ ПОДОШВЫ

#### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту ТТК) - комплексный организационно-технологический документ, разработанный на основе методов научной организации труда для выполнения технологического процесса и определяющий состав производственных операций с применением наиболее современных средств механизации и способов выполнения работ по определённо заданной технологии. ТТК предназначена для использования при разработке Проектов организации капитального ремонта, Проектов производства ремонтно-строительных работ и другой организационно-технологической документации строительными подразделениями. ТТК является составной частью Проектов производства работ (далее по тексту - ППР) и используется в составе ППР согласно МДС 12-81.2007.

1.2. В настоящей ТТК приведены указания по организации и технологии производства работ по усилению фундаментов с уширением подошвы.

Определён состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановая трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, мероприятия по промышленной безопасности и охране труда.

1.3. Нормативной базой для разработки технологической карты являются:

- типовые чертежи;
- строительные нормы и правила (СНиП, СН, СП);
- заводские инструкции и технические условия (ТУ);
- нормы и расценки на строительные-монтажные работы (ГЭСН-2001 ЕНиР);
- производственные нормы расхода материалов (НПРМ);
- местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

1.4. Цель создания ТТК - описание решений по организации и технологии производства строительного-монтажных работ по усилению фундаментов с уширением подошвы, с целью обеспечения их высокого качества, а также:

- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности строительства;
- обеспечение безопасности выполняемых работ;
- организации ритмичной работы;
- рациональное использование трудовых ресурсов и машин;
- унификации технологических решений.

1.5. На базе ТТК разрабатываются Рабочие технологические карты (РТК) на выполнение отдельных видов работ (СНиП 3.01.01-85\* "Организация строительного производства") по усилению фундаментов с уширением подошвы.

Конструктивные особенности их выполнения решаются в каждом конкретном случае Рабочим проектом. Состав и степень детализации материалов, разрабатываемых в РТК, устанавливаются соответствующей подрядной строительной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ.

РТК рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительной организации.

1.6. ТТК можно привязать к конкретному объекту и условиям строительства. Этот процесс состоит в уточнении объемов работ, средств механизации, потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

Порядок привязки ТТК к местным условиям:

- рассмотрение материалов карты и выбор искомого варианта;
- проверка соответствия исходных данных (объемов работ, норм времени, марок и типов механизмов, применяемых строительных материалов, состава звена рабочих) принятому варианту;
- корректировка объемов работ в соответствии с избранным вариантом производства работ и конкретным проектным решением;
- пересчет калькуляции, технико-экономических показателей, потребности в машинах, механизмах, инструментах и материально-технических ресурсах применительно к избранному варианту;
- оформление графической части с конкретной привязкой механизмов, оборудования и приспособлений в соответствии с их фактическими габаритами.

1.7. Типовая технологическая карта разработана для инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров, бригадиров) и рабочих, выполняющих работы в III-й температурной зоне, с целью ознакомления (обучения) их с правилами производства работ по усилению фундаментов с уширением подошвы, с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и способов выполнения работ.

Технологическая карта разработана на усиление бутовых фундаментов каменного здания с уширением подошвы. Общая протяженность усиливаемых фундаментов - 100,0 м.

## II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс работ по усилению фундаментов с уширением подошвы.

2.2. Работы по усилению фундаментов с уширением подошвы, выполняются механизированным отрядом в одну смену, продолжительность рабочего времени в течении смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = \frac{T_{\text{см.}}}{K_{\text{пер.}} (1 - K_{\text{см.всп.}})} = \frac{10 - 0,24}{1,25 \times (1 - 0,05)} = 8,22 \text{ час.}$$

2.3. В состав работ, последовательно выполняемых при усилении фундаментов с уширением подошвы, входят следующие рабочие процессы и технологические операции:

- разломка асфальтовой отмостки (тротуара), разборка полов в подвале;
- отрывка котлованов для устройства водосборных колодцев, устройство колодцев, установка насосов;
- отрывка траншеи с наружной стороны экскаватором в подвале вручную;
- ручная зачистка грунта в траншее;
- устройство временных креплений стенок траншеи (если это предусмотрено ППР);
- очистка поверхности фундамента пескоструйным аппаратом;
- сверление в бутовой кладке отверстий и установка металлических штырей (анкеров);

- уплотнение грунта под приливом кирпичным щебнем;
- установка деревянной щитовой опалубки;
- бетонирование основной части прилива с уплотнением вибратором;
- установка опорной швеллерной балки и двухконсольных двутавровых балок;
- бетонирование прилива до верхней отметки;
- распалубка прилива, разборка креплений траншей, и обратная засыпка траншей грунтом;
- восстановление отмостки и полов.

2.4. Технологической картой предусмотрено выполнение работ комплексным механизированным звеном в составе: **автобетоносмеситель СБ-159А** ( $V_{\text{барабана}}=4,5 \text{ м}^3$ ); **бензопила STIHL MS 180-14** ( $N_{\text{двиг}}=2,0 \text{ л.с.}$ , вес  $P=3,9 \text{ кг}$ , длина шины  $l=35 \text{ см}$ ); **передвижная бензиновая электростанция Honda ET12000** ( $N=11 \text{ кВт}$ ,  $m=150 \text{ кг}$ ); ручной **глубинный электровибратор ИВ-47Б**; **экскаватор-погрузчик JCB 3СХ т** ( $g_{\text{экск.}}=0,28 \text{ м}^3$ ,  $H_{\text{коп}}=5,46 \text{ м}$ ); **автомобиль-самосвал КамАЗ-55111** ( $Q_{\text{max}}=13 \text{ т}$ ); **вибротрамбовка TSS-HCR60K** ( $P=60 \text{ кг}$ ); **виброплита TSS-VP90N** ( $P=90 \text{ кг}$ ); **абразивоструйная установка DSG-200**; передвижной дизельный **компрессор Atlas Copco XAS 97** ( $P_{\text{раб}}=7 \text{ бар}$ ,  $\Pi=5,3 \text{ м}^3/\text{мин}$ ); **отбойный молоток М0-2К** ( $m=10 \text{ кг}$ ,  $P_{\text{раб}}=0,5 \text{ МПа}$ ,  $n=1600 \text{ ударов/мин}$ ); **электрический перфоратор МАКИТАHR2470** ( $N_{\text{двиг}}=780 \text{ Вт}$ ,  $n_{\text{max}}=4500 \text{ об/мин}$ ,  $\varnothing$  до  $34 \text{ мм}$ ,  $P=2,4 \text{ кг}$ ).



Рис.1. Экскаватор-погрузчик JCB 3СХ т



Рис.2. Автосамосвал КамАЗ-55111



Рис.3. Вибротрамбовка



Рис.4. Пескоструйная установка



Рис.4. Виброплита TSS-VP90Т



Рис.5. Бензопила



Рис.8. Автобетоносмеситель СБ-159А



Рис.10. Компрессор Atlas Copco XAS 97 Dd

Рис.6. Перфоратор



Рис.11. Отбойный молоток МО-2К

Рис.7. Вибратор



Рис.9. Электростанция Honda ET12000

2.5. Для усиления фундаментов с уширением подошвы применяют следующие строительные материалы: **бетонная смесь кл. В15, W6, F100** отвечающая требованиям ГОСТ 7473-2010; **обрезной пиломатериал хвойных пород VI сорта** толщиной  $\delta=50$  мм, отвечающий требованиям ГОСТ 8486-86; **гвозди строительные П 1,2× 25** и **П 4,0× 100** отвечающие требованиям ГОСТ 4028-63.

2.6. Работы по усилению фундаментов с уширением подошвы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004";
- СП 126.13330.2012. "Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84";
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. "Производство геодезических работ в строительстве";
- СНиП 3.02.01-87. "Земляные сооружения. Основания и фундаменты";
- Пособие к СНиП 3.02.01-83\*. "Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов";
- П2-2000 к СНиП 3.03.01-87. "Производство бетонных работ на стройплощадке";
- СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003";
- СП 50-101-2004 "Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений";
- СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011. "Организация строительного производства. Общие положения";
- СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011. "Организация строительного производства. Подготовка и производство строительного-монтажных работ";
- СТО НОСТРОЙ 2.33.120-2013. Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля;
- ГОСТ 8486-86. "Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия";

- ГОСТ 4028-63. "Гвозди строительные. Конструкция и размеры";
- ГОСТ 52085-2003. "Опалубка. Общие технические условия";
- ГОСТ 7473-2010. "Смеси бетонные. Технические условия";
- СНиП 12-03-2001. "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- СНиП 12-04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- РД 11-02-2006. "Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения";
- РД 11-05-2007. "Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства";
- МДС 12.-29.2006. "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты".

### **III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

3.1. В соответствии с СП 48.13330.2001 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение (ордер) на выполнение ремонтно-строительных работ. Выполнение работ без разрешения (ордера) запрещается.

#### **3.2. Общие требования**

3.2.1. Производство работ по ремонту фундаментов, а также устройству фундаментов вновь при ремонте зданий допускается только по утверждённому проекту, увязанному с проектом капитально ремонтируемого или реконструируемого здания, а также при наличии необходимых геологических и гидрогеологических данных о грунтах, залегающих ниже фундаментов данного здания.

3.2.2. В составе проекта должны быть необходимые указания и рабочие чертежи к производству работ. Как проектом, так и при производстве работ должны быть предусмотрены меры против появления деформаций и разрушений в части фундаментов и стен, которые не подлежат ремонту.

3.2.3. Если деформация фундаментов вызвала соответствующие деформации стен и перекрытий, работы должны выполняться в следующем порядке:

- укрепление (вывешивание) перекрытий;
- укрепление стен в местах деформаций;
- ремонт фундаментов;
- ремонт стен, а затем перекрытий.

3.2.4. Выбор способов усиления и замена фундаментов зависят от характера разрушений и причин, вызвавших эти разрушения. На основании выявленных причин и характера разрушений устанавливаются методы ремонта и усиления фундаментов.

3.2.5. Перед началом работ по усилению поврежденных или разрушенных фундаментов производится их разгрузка, которая обеспечивается путем устройства отдельных опор для передачи нагрузки от перекрытий здания, подкосов к стенам здания или вывешивания стен поперечными балками.

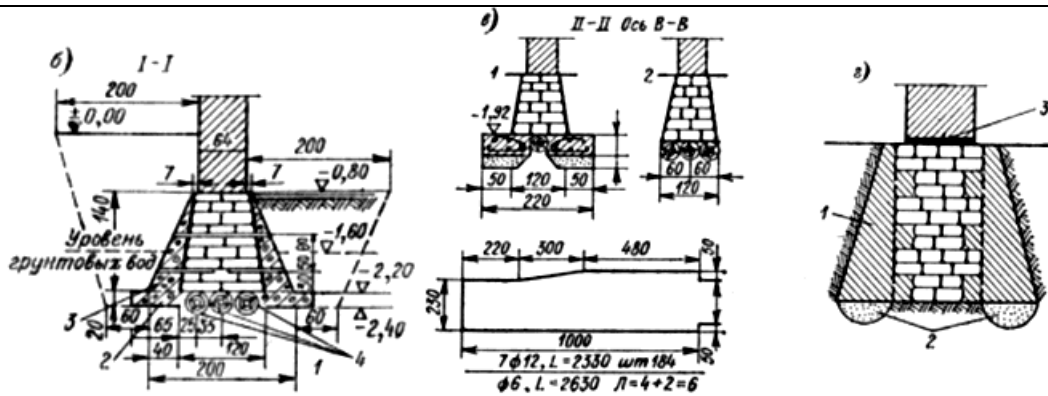


Рис.12. Конструктивные решения по уширению подошвы фундаментов

**б - устройство бетонных приливов и бетонных подушек:**

1 - стержни диаметром 30 мм, устанавливаемые через 1,2 м в шахматном порядке; 2 - бетонная подушка толщиной 20 см; 3 - бетон М-100; 4 - существующие деревянные лежни.

**в - замена деревянных лежней железобетонными подушками:**

1 - фундамент после усиления; 2 - фундамент до усиления

**г - уширение оснований бутовой кладки или бетонированием:**

1 - новая кладка (бетон); 2 - уплотненный грунт; 3 - гидроизоляция.

3.2.6. При производстве работ по усилению и ремонту фундаментов необходимо постоянное наблюдение за состоянием расположенных выше стен. До начала отрывки траншей стены должны быть предварительно укреплены. На существующих трещинах в стенах должны быть установлены контрольные метки (маяки) для наблюдения за состоянием стен на все время производства работ. В оконных и дверных проемах каменных зданий должны быть установлены временные крепления перемычек.

В случае нарастающего раскрытия замаркированных трещин, образования новых трещин и других деформаций в стенах, перемычках, перегородках надлежит немедленно прекратить работы, вывести людей из опасной зоны и принять меры, предупреждающие дальнейшее развитие деформаций.

3.2.7. Если проектом предусмотрено заложение подошвы нового фундамента ниже существующего, то переход от одной глубины к другой должен выполняться уступами. Отношение высоты уступа к его длине должно быть:

- при связных грунтах (глинах, суглинках) - не более 1:1, а высота уступа - не более 1 м;
- при сыпучих грунтах (песчаных и супесчаных) - не более 1:2, а высота уступа - не более 50 см.

3.2.8. При работе на просадочных грунтах необходимо:

- не допускать попадания поверхностных вод в траншею;
- очистку поверхностей фундамента и промывку их производить сжатым воздухом с последующим легким увлажнением поверхности;
- сброс выкачиваемой воды из подвала производить либо в ливневую канализацию, либо на проезжую часть улицы, имеющую хороший водоотвод;
- перед началом работ осуществить отвод дождевых и других поверхностных вод от здания.

3.2.9. При работе на набухающих грунтах необходимо:

- в случае обнаружения дефекта оснований (вымоин, впадин, выступов и пр.), не указанного в проекте, устранение его производить в соответствии с дополнениями к проекту;

- не допускать промерзания грунта в открытом шурфе или траншее;

- не допускать засыпку пазух грунтом естественной влажности.

3.2.10. Понижение уровня грунтовых вод в песчаных грунтах должно быть обосновано проектом и не должно влиять на прочность оснований под фундаментами соседних зданий и сооружений.

3.2.11. В процессе выполнения работ по ремонту фундаментов, а также при их углублении необходимо полностью восстановить либо выполнить вновь горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию.

### **3.3. Основной период**

3.3.1. Выполнение капитального ремонта жилого дома рекомендуется разделить на два периода: подготовительный и основной.

3.3.2. В основной период выполняются все демонтажные, монтажные, специальные и отделочные работы и работы по благоустройству участка.

3.3.3. Соблюдение технологической последовательности производства ремонтно-строительных работ является необходимым условием успешного выполнения капитального ремонта жилых домов.

3.3.4. Работы основного периода разделены на следующие пять этапов, выполняемых последовательно и частично параллельно.

**I этап.** Демонтаж (разборка) существующих в доме конструкций (крыш, перекрытий, перегородок, печей, кухонных очагов, санитарно-технического оборудования и других элементов, подлежащих замене новыми), производимый по захваткам последовательно сверху вниз. Частичный ремонт капитальных стен и закладка проемов, пробивка новых проемов выполняются с существующих перекрытий.

**II этап.** Монтаж новых конструкций перекрытий, перегородок, оконных и дверных блоков и крыши, производимый по захваткам последовательно снизу вверх.

**III этап.** Производство санитарно-технических и электромонтажных работ: монтаж оборудования котельной или теплового центра с вводом от теплосети, монтаж системы центрального отопления, внутреннего водопровода, канализации, газа, электро-, радио-, телефонных сетей в доме.

**IV этап.** Внутренние отделочные работы, включающие устройство полов, производство штукатурных и малярных работ, выполняемых при многоэтажных зданиях также снизу вверх.

**V этап.** Производство фасадных работ и работ по благоустройству участка - ремонт штукатурки, кровельных покрытий, лепных украшений на фасадах дома и окраска их, устройство асфальтовых дорог и тротуаров, разборка всех временных сооружений, вывозка мусора, сооружение спортивных и детских площадок вокруг дома и озеленение участка. Выполнение этих работ может быть совмещено с работами III и IV этапов.

3.3.5. При капитальном ремонте жилых домов должна предусматриваться строгая технологическая последовательность выполнения всех работ, начиная с подготовительных, затем демонтажных, монтажных, санитарно-технических, внутренних и наружных отделочных.

### **3.4. Технологический процесс усиления фундаментов**

3.4.1. Усиление фундаментов производят до начала монтажа и демонтажа конструкций при капитальном ремонте зданий. До начала работ по усилению фундаментов следует осуществить:

- осмотр кирпичных стен, перекрытий и других несущих конструкций, уточнение проектных решений;

- разгрузку фундаментов в соответствии с проектом производства работ путем укрепления стен, перекрытий и пр., вывешиванием стен;

- постановку контрольных меток на трещинах и деформированных стенах, проверку маяков;

- мероприятия по отводке поверхностных и других вод;

- доставку всего необходимого инструмента, инвентаря и приспособлений на строительную площадку.

3.4.2. Работы по усилению фундаментов выполняют на захватке протяженностью 1,5 м. Усиление смежного участка может производиться не ранее чем через 7 сут после окончания работ на предыдущей соседней захватке.

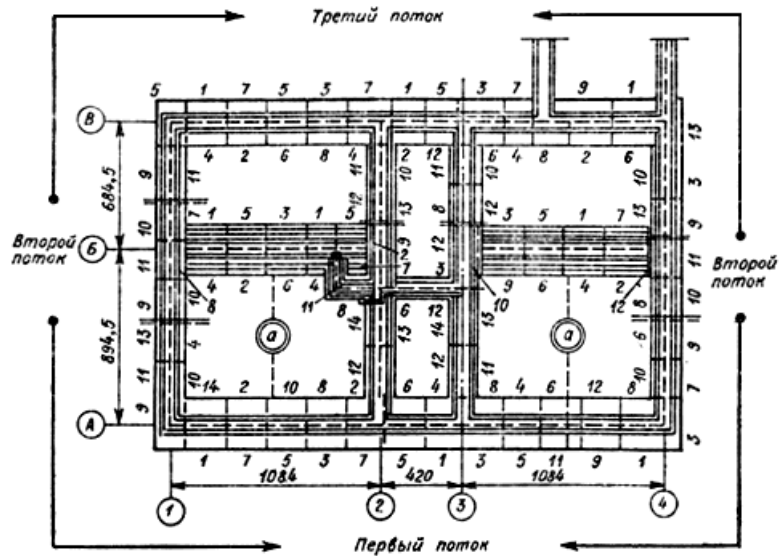


Рис. 13. Схема разбивки фундаментов здания на захватки

а - осадочные колодцы; 1-14 - захватки первого потока; 1-7 - захватки второго потока; 1-13 - захватки третьего потока

3.4.3. Работы по усилению фундамента начинают с разломки асфальтовой отмостки (тротуаров) и полов в подвале. Это выполняют землекопы и с помощью **отбойных молотков МО-2К** подсоединенных к **передвижному компрессору фирмы Atlas Copco XAS 97 Dd**. Зона разломки соответствует размерам траншеи, которые определяют по проекту производства работ.

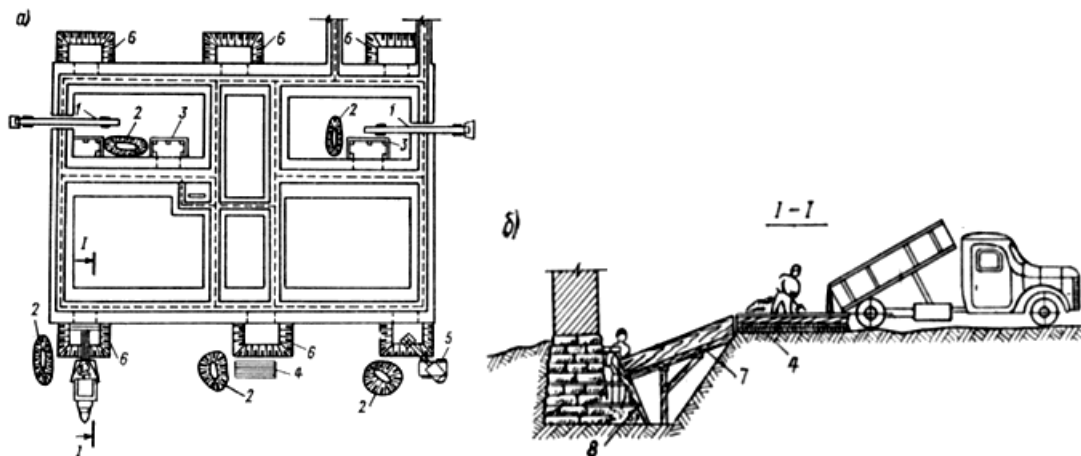




Рис.14. Общая схема организации работ по усилению ленточных фундаментов

а - план фундамента; б - схематический разрез

1 - ленточный транспортер; 2 - окученный грунт для обратной засыпки; 3 - временное крепление стенок котлована; 4 - площадка для приема бетона; 5 - экскаватор; 6 - котлован с откосами без креплений; 7 - лоток; 8 - опалубка.

#### 3.4.4. Земляные работы

При отрывке котлована, а также разборке старого фундамента грунт в основании должен быть проверен для установления его соответствия проектным и изыскательским данным. Результаты проверки должны быть оформлены актом.

Если фактические данные имеют существенные отклонения от проектных, к работам по кладке фундаментов разрешается приступать только после внесения в проект соответствующих изменений.

Отрывку траншей или котлованов производят с одной, а затем, после работ по усилению - с другой стороны фундамента. При прочной кладке допускается одновременная отрывка траншей с обеих сторон соответствующего участка фундамента.

Открытие траншей, котлованов и шурфов для выполнения работ по усилению оснований и ремонту фундаментов допускается лишь после выполнения всех работ по временному креплению и вывешиванию стен в соответствии с проектом. При обнаружении на месте производства работ подземных коммуникаций, не предусмотренных проектом, следует работы приостановить и вызвать представителей организации, эксплуатирующей эти коммуникации.

Отрывка траншеи с наружной стороны фундамента осуществляется с помощью **экскаватора-погрузчика JCB 3CX m**. При этом не допускается разрушение кладки фундамента ударом ковша; грунт, непосредственно прилегающий к стенке фундамента, землекопы удаляют вручную с помощью лопат.

Отрывка траншеи внутри здания в подвале осуществляется только вручную. Работы выполняют землекопы с помощью штыковых лопат. Грунт, выброшенный из выемки, оставляют на расстоянии 0,5 м от бровок.

Траншеи выполняют откосами либо с вертикальными стояками в соответствии с проектом производства работ.

Рабочие-землекопы выполняют срезку недобора с помощью штыковых лопат. Зачистку дна траншеи рабочие выполняют совковыми лопатами. Для спуска и подъема рабочих устанавливается приставная лестница на выровненное основание.

Следующая захватка при разработке грунта выбирается на расстоянии не менее 4,0 м от предыдущей.

Устройство временных креплений стенок траншей выполняет плотник, если это предусмотрено ППР (в траншеях с вертикальными стенками). В случае глубины траншеи до 3 м крепление должно выполняться из инвентарных элементов в соответствии с требованиями правил техники безопасности. При устройстве неинвентарных креплений необходимо:

- стойки забивать в грунт не реже чем через 1,5 м;
- доски при грунтах повышенной влажности и песчаных брать толщиной не менее 5 см;
- распорки ставить по вертикали не реже чем через 1 м;
- под концами распорок и снизу пробивать бобышки;
- выпускать верхние доски креплений над бровками траншеи не менее чем на 15 см.



Рис. 15. Правила установки креплений

Выполненные работы по отрывке траншеи в грунтах для освобождения фундамента необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра и документального оформления путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006 и разрешения последующих работ по устройству опалубки.

### 3.4.5. Понижение уровня грунтовых вод

Разработка котлованов и траншей ниже уровня грунтовых вод должна производиться с применением открытого водоотлива или искусственного понижения уровня грунтовых вод. Применение того или иного способа определяется проектом производства работ.

Для понижения уровня грунтовых вод при производстве работ на расстоянии 3-4 м от фундаментов устраивают водосборные колодцы с периодической откачкой воды. Откачка грунтовых вод периодически осуществляется в систему уличной или дворовой канализации по мере заполнения водосборных колодцев.

В случае большого насыщения откачиваемой воды мелкими частицами грунта понижение уровня грунтовых вод рекомендуется производить с помощью кольцевого дренажа.

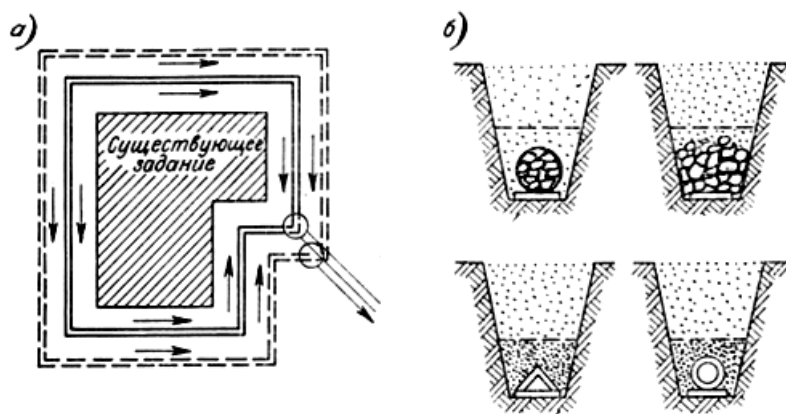


Рис. 16. Схема устройства кольцевого дренажа для понижения уровня грунтовых вод

а - план системы кольцевого дренажа; б - разрезы траншей с дренирующими слоями

### 3.4.6. Подготовка поверхности фундамента

После отрывки траншей поверхность фундамента следует очистить кварцевым песком 1К 20303 с помощью **абразивоструйной установки DSG-200** фирмы Kiss (Германия) с дистанционным управлением, подключенной к передвижному дизельному **компрессору Atlas Copco XAS 97**.

Очистка боковых поверхностей бутовой кладки от грунта осуществляется с максимальным раскрытием кладки швов. При работе с пескоструйным аппаратом рабочий ведет сопло перпендикулярно обрабатываемой поверхности. После окончания работы рабочий закрывает воздушный кран на воздушной магистрали, затем отсоединяет шланг от гребенки.

Выполненные работы по очистке фундамента необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Актов освидетельствования, скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006 и получения разрешения на выполнение последующих работ по бетонированию.

### 3.4.7. Установка анкеров

Сверление отверстий в кладке фундамента для металлических штырей (анкеров) производят **электрическим перфоратором MAKITA HR2470** сверлами с победитовыми наконечниками на глубину 25-30 см. Затем штыри молотком забивают в отверстия.

Выполненные работы по установке анкеров необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Актов освидетельствования, скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006 и получения разрешения на выполнение последующих работ по бетонированию.

### 3.4.8. Уплотнение грунта щебнем

Перед укладкой бетона в приливах необходимо уплотнить грунт под уширяемой частью фундамента с трамбованием кирпичного щебня.

С помощью совковой лопаты землекоп насыпает на дно траншеи в необжатой зоне в месте уширения фундамента кирпичный щебень. Затем производит уплотнение грунта щебнем, тщательно его утрамбовывая с помощью **виброплиты TSS-VP90N**, а в стесненных местах **вибротрамбовкой TSS-HCR60K**.

Выполненные работы по уплотнению грунта щебнем необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Актов освидетельствования, скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006 и получения разрешения на выполнение последующих работ по бетонированию.

### 3.4.9. Устройство опалубки

Пиломатериал для изготовления опалубки нарезают по установленным размерам при помощи **бензопилы STIHL MS 180-14**. Готовые сортаменты разносят и раскладывают у котлованов. Опалубочные щиты изготавливаются прямо на месте монтажа, для того чтобы исключить их погрузку и перевозку транспортными средствами к месту установки.

Для бетонирования фундаментов изготавливается разборно-переставная мелко-щитовая опалубка, с 20-кратной оборачиваемостью материалов и 10% трудно устранимых отходов и потерь. Опалубочные щиты, изготавливают из обрезного пиломатериала толщиной 50 мм шириной 100 мм и деревянных брусков 50×50 мм.

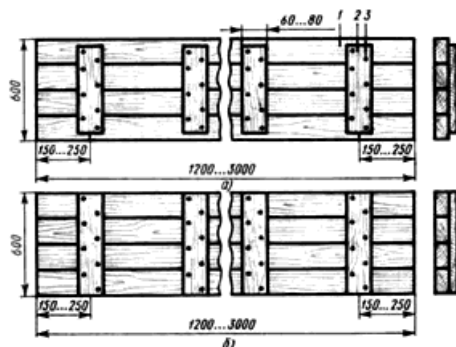


Рис.17. Щиты разборно-переставной опалубки для фундаментов

1 - доска опалубки, 2 - сшивная планка, 3 - гвозди.

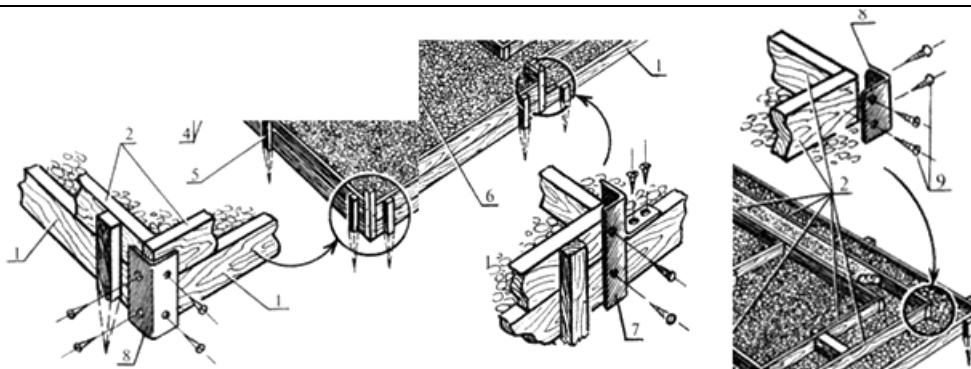


Рис.18. Схемы крепления угловых соединений опалубки

1 - направляющие доски; 2 - доски бокового щита опалубки; 5 - стойки опалубки; 7 - специальный соединительный элемент; 8 - соединительный уголок; 9 - шурупы

Установку деревянной щитовой опалубки выполняет плотник. Для обеспечения устойчивости опалубки ее вертикальные ребра тщательно забивают в грунт, а горизонтальные выпускные брусья забивают в швы фундамента. Опалубку тщательно выверяют с проектом.

Выполненные работы по установке опалубки для бетонирования монолитных уширений фундаментов необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006.

#### 3.4.10. Бетонирование приливов

Перед бетонированием опалубку очищают от наплывов, щели шириной более 10 мм заделывают, прилегающие к бетону поверхности увлажняют водой, смазывают известковым молоком или глиняным раствором (по указанию мастера или производителя работ).

Плотник устанавливает к опалубке лоток и приемный боек (для приема из машины бетонной смеси). Бетонную смесь в опалубку спускают по лотку (при укладке бетона в конструкцию с наружной стороны здания); при производстве работ внутри здания для подачи и перемешивания бетона используют лотки, питатели, легкие транспортеры.

Рабочий с помощью совковой лопаты принимает из **автобетоносмесителя СБ-159А** в боек бетонную смесь. Другой рабочий, действуя совковой лопатой, принимает бетон в опалубку и выполняет послойное уплотнение бетонной смеси, укладываемой в опалубку, при помощи ручного **глубинного электровибратора ИВ-47Б** с гибким валом.

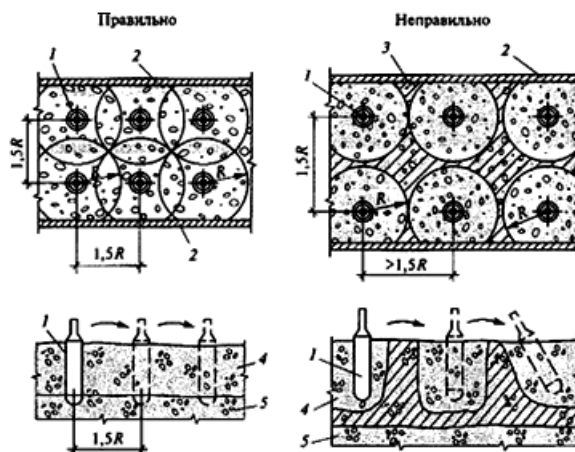


Рис.19. Правила укладки и уплотнения бетонной смеси:

1 - рабочий орган вибратора; 2 - опалубка; 3 - уплотненный участок; 4 - укладываемый слой бетона; 5 - ранее уложенный слой бетона.

Продолжительность вибрирования составляет от 15 до 30 сек или определяется опытным путем. Время вибрирования должно обеспечить достаточное уплотнение бетонных смесей. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 50 см. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Опираание вибратора на арматуру и закладные детали, стяжки и другие элементы опалубки **не допускается**. Вынимать вибратор из бетонной смеси следует при включенном электродвигателе без рывков во избежание образования пустот в бетоне. Наибольшая толщина укладываемого слоя при использовании ручных глубинных вибраторов не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора.

Прораб визуальным осмотром определяет окончание оседания бетонной смеси в слое и только после этого отдает распоряжение о прекращении уплотнения и заливке нового слоя. Основными признаками окончания оседания смесей могут быть:

- прекращение выделения воздуха из смеси;
- появление цементного молока в местах примыкания бетона к опалубке.

В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

По окончании бетонирования необходимо:

- предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий;
- осуществлять мероприятия по выдерживанию свежесуложенного бетона до установленной прочности (уход за бетоном);
- регулярно увлажнять поверхность бетона водой.

Уход за бетоном заключается в поддержании его во влажном состоянии в период твердения и набора прочности путем предотвращения испарения воды и поглощения её опалубкой. При испарении воды в наружных слоях бетона появляются трещины, поэтому в летний период времени открытые поверхности бетонных конструкций должны быть защищены от прямого воздействия солнечных лучей и ветра.

Бетонирование прилива производят до того уровня, где должен быть низ опорных швеллерных балок, подлежащих установке в приливе (см. Рис.20).

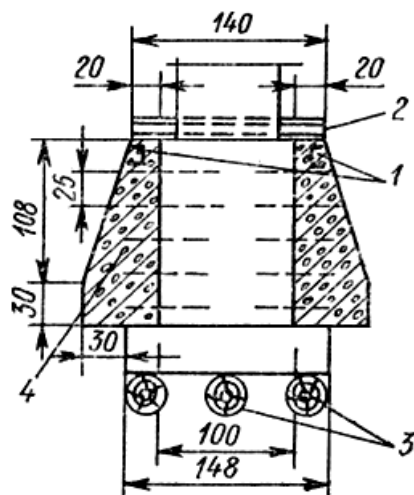


Рис.20. Конструктивные решения по уширению подошвы фундаментов устройством бетонных приливов

1 - опорные балки-швеллеры N 18; 2 - двухконсольные балки-двутавры N 16; 3 - существующие деревянные лежни; 4 - анкеры с шагом 75 см.

Плотник с помощью **отбойного молотка MO-2K** подсоединенного к **передвижному компрессору фирмы Atlas Copco XAS 97 Dd** пробивает в кирпичной стене отверстия 25×25 см в соответствии с проектом для установки в них двухконсольных двутавровых балок N 16. Затем пилой-ножовкой выпиливает в опалубке гнезда (в случае, если они не предусмотрены ранее) и укладывает в них опорную швеллерную балку N 18 (либо две балки, если работы ведут одновременно с двух сторон).

Затем выполняют приварку нижних полок консольных балок к верхней полке опорной швеллерной балки. Сварку выполняет электросварщик либо лицо, имеющее право на производство электросварочных работ.

После установки и приварки профильных балок осуществляют бетонирование верхнего участка бетонного прилива на высоту опорной балки, а также отверстий в кирпичной стене в месте установки консольных балок.

Выполненные работы по бетонированию усиления фундаментов необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра и документального оформления путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006.

#### 3.4.11. Распалубливание конструкций

Распалубливание конструкций выполняют после достижения бетоном прочности равной 80% проектной. При распалубке первыми (через 2...3 суток) снимают боковые элементы опалубки. Снятие боковых элементов опалубки, не несущих нагрузки от массы конструкций, допускается только после достижения бетоном 70% проектной прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов.

После снятия опалубки, необходимо восстановить укрытие поверхности бетона для поддержания температурно-влажностного режима, обеспечивающего нарастание прочности бетона заданными темпами. Обнаруженные после распалубливания дефектные участки поверхности (гравелистые поверхности, раковины) необходимо расчистить, промыть водой под напором и затереть (заделать) цементным раствором состава 1:2-1:3.

Полная расчетная нагрузка фундамента должна производиться не ранее достижения бетоном проектной прочности.

Процесс распалубливания должен обеспечить сохранность опалубки. Опалубку после снятия рассортировывают, освобождают от торчащих гвоздей и складывают в штабели.

#### 3.4.12. Обратная засыпка траншей

Разборку креплений траншей выполняет все звено. Разборку неинвентарных креплений осуществляют в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки грунта. Одновременно рабочие удаляют (по высоте) не более двух досок, а в сыпучих или неустойчивых грунтах - по одной доске. При удалении досок рабочие последовательно переставляют распорки, вынимая старые лишь после установки новых.

Разборку креплений рабочие выполняют в присутствии мастера или производителя работ. Обратная засыпка грунта осуществляется бульдозерным отвалом **экскаватора-погрузчика JCB 3CX m**. При этом его проходы должны быть за пределом призмы обрушения стенок траншеи. При обратной засыпке экскаватор-погрузчик перемещает грунт на подъем не более 15° или под уклон не более 30°.

Обратная засыпка осуществляется горизонтальными слоями с последовательным их уплотнением с помощью **виброплиты TSS-VP90N**, а в стесненных местах **вибротрамбовкой TSS-HCR60K**. Предельная толщина слоя 20 см. Для засыпки не допускаются грунты, имеющие в своем составе гниющие органические вещества.

3.4.13. После окончания работ на участке фундаментов рабочие осуществляют восстановление отмостки и полов в подвалах.

#### 3.4.14. Условия производства работ в зимнее время:

- бетонные работы выполняют с выдерживанием бетона по способу термоса, с обеспечением температуры укладки бетонной смеси не ниже 25°С;

- при обратной засыпке фундаментов и траншей не допускаются:

- применение мерзлого грунта внутри зданий;

- попадание снега и льда в тело насыпи;

- попадание мерзлого грунта крупнее 0,15 мз .

3.5. Выполненные работы по усилению фундаментов необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра и документального оформления путем подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций, в соответствии с Приложением 4, РД-11-02-2006.

3.6. При производстве работ необходимо осуществлять непрерывное наблюдение за состоянием кирпичных стен с немедленным прекращением работ в случае появления деформаций и принятием необходимых мер по креплению стен.

#### **IV. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ**

4.1. Контроль и оценку качества работ по усилению фундаментов с уширением подошвы, выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. "СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция";

- СНиП 3.02.01-87. "Земляные сооружения. Основания и фундаменты";

- Пособие к СНиП 3.02.01-83\*. "Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов";

- ГОСТ 8486-86. "Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия";

- ГОСТ 4028-63. "Гвозди строительные. Конструкция и размеры";

- ГОСТ 52085-2003. "Опалубка. Общие технические условия";

- ГОСТ 7473-2010. "Смеси бетонные. Технические условия".

4.2. Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется специалистами с привлечением аккредитованной строительной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на производителя работ или мастера выполняющего работы по усилению фундаментов.

4.3. Строительный контроль качества работ должен включать в себя входной контроль проектной рабочей документации и результатов инженерных изысканий, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль строительно-монтажных работ, производственных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

##### **4.4. Входной контроль**

4.4.1. Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от требований проекта и соответствующих стандартов. Входной контроль поступающих на объект строительных материалов, конструкций и изделий, осуществляется:

- регистрационным методом путём анализа данных зафиксированных в документах (сертификатах, паспортах, накладных и т.п.);

- внешним визуальным осмотром (по ГОСТ 16504-81);

- техническим осмотром (по ГОСТ 16504-81);

- при необходимости - измерительным методом с применением средств измерения (проверка основных геометрических параметров), в т.ч. лабораторного оборудования;

- контрольными испытаниями в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей.

4.4.2. Входной контроль поступающих материалов осуществляет комиссия, назначенная приказом директора строительной организации. В состав комиссии включают представителя отдела снабжения, линейных ИТР и Производственно-технического отдела. Организация входного контроля, закупаемой продукции и материалов проводится в соответствии с инструкциями:

- N П-6 от 15.06.1965 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству";

- N П-7 от 25.04.1966 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству".

4.4.3. При входном контроле **рабочей документации** проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле рабочей документации её проверку производят работники Технического и Производственного отделов строительной организации.

Замечания по Проектно-сметной документации и Организационно-технологической документации оформляются в виде заключения для предъявления через заказчика проектной организации. Принятая документация направляется на строительную площадку с отметкой "**К производству работ**" и подписью главного инженера.

4.4.4. При входном контроле **проектной документации** проверяются:

- комплектности проектной и входящей в её состав рабочей документации в объеме, необходимом и достаточном для производства работ;

- наличие согласований и утверждений;

- наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;

- наличие требований к фактической точности контролируемых параметров;

- условия определения с необходимой точностью предлагаемых допусков на размеры изделий и конструкций, а также обеспечение выполнения контроля указанных в проектной документации параметров при установке изделий и конструкций в проектное положение, наличие указаний о методах и оборудовании для выполнения необходимых испытаний и измерений со ссылкой на нормативные документы;

- техническая оснащенность и технологические возможности выполнения работ в соответствии с проектной документацией;

- достаточность перечня скрытых работ, по которым требуется производить освидетельствование конструкций объекта, подлежащих промежуточной приемке.

4.4.5. На **строительной площадке** в процессе входного контроля:

- должны быть проверены документы о качестве и маркировка конструкций, изделий, деталей с целью определения наличия в документах о качестве всех требуемых данных, а также с целью определения соответствия поступивших конструкций, деталей и крепежных элементов требованиям проекта и нормативных документов;

- также проверяется наличие сертификатов соответствия, этикеток, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов, целостность упаковки и маркировки, соответствие сроку годности;



- должно быть проверено наличие на конструкциях, изделиях и деталях штампа ОТК;

- должен быть произведен внешний осмотр конструкций, изделий, деталей и требуемые замеры с целью проверки соответствия их требованиям нормативно-технической документации и обнаружения недопустимых дефектов на поверхностях конструкций;

- при возникновении каких-либо сомнений в качестве поступивших конструкций, изделий, деталей должны быть вызваны представители строительной лаборатории или функциональных служб, ответственных за поставку материалов.

4.4.6. Технические характеристики **песка кварцевого 1К 20303**, подлежащие проверке при входном контроле согласно требованиям ИСО 11127-4:1993:

- твердость;

- фракционный состав;

- плотность;

- влажность.

4.4.7. Входной контроль **пиломатериалов** осуществляется внешним осмотром и замерами в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей. Каждая партия пиломатериалов должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются:

- наименование завода-поставщика;

- дата и номер заказа;

- длина, ширина, толщина;

- наименование породы древесины и сорт материала;

- объем партии;

- номер стандарта.

Каждая пачка пиломатериала должны иметь бирку завода-поставщика. При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний этим требованиям проекта партия пиломатериала в производство не допускается.

4.4.8. Входной контроль **металлопродукции** осуществляется путем проверки внешним осмотром и замерами, а также контрольными испытаниями в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей.

Каждая партия металлопродукции должна сопровождаться документом, удостоверяющим их качество, где указывается:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;

- номер и дата выдачи документа;

- количество элементов в партии;

- масса в кг.

4.4.9. Входной контроль каждой партии **бетонной смеси**, поступающей на строительство, осуществляется путем проверки сопроводительной документации согласно ГОСТ 19804-91 в которой должны указываться:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;

- номер партии и дата ее изготовления;
- марка и количество бетона;
- осадка конуса;
- температура бетонной смеси на выходе (в зимний период);
- объект строительства.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие.

Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций. У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции. Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектной маркой (28 сут, 90 сут. и т.д.).

Сроки испытания контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения бетона конструкции, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкции с учетом необходимости достижения к моменту испытания проектной марки. Физико-механические характеристики бетона допускается определять по результатам испытаний образцов - кернов цилиндрической формы, высверленных из тела конструкции.

4.4.10. Результаты входного контроля должны регистрироваться в "Журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования" по форме, приведенной в Приложении 1, ГОСТ 24297-87.

#### **4.5. Операционный контроль**

4.5.1. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ рабочим проектом и нормативными документами.

4.5.2. Контроль осуществляется измерительным методом (с помощью измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера). Инструментальный контроль усиления фундаментов с уширением подошвы должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения.

##### 4.5.3. Требования к качеству работ:

При установке опалубки для устройства прямых допусаются следующие отклонения от проекта, мм:

- по длине и ширине щитов - 5
- по толщине смежных досок - 2
- по ширине щелей между досками - 2

Максимальные значения отклонения бетонной инструкции приливов не должны превышать следующих допусков, мм:

- поверхности бетона при проверке рейкой длиной 2 м - 8

- размеров поперечного сечения - +8, -5

4.5.4. Необходимо фиксировать отклонения от заданной технологии (ППР, технологических карт) по всем в дальнейшем контролируемым показателям, изменение которых может оказать влияние на качество работ, а именно:

- погодные условия;
- состав машин и применяемое оборудование;
- очередность и длительность технологических операций;
- скоростью перемещения строительных машин при выполнении технологических операций.

4.5.5. Результаты операционного контроля, а также отклонения от заданной технологии фиксируются в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

#### **4.6. Приемочный контроль**

4.6.1. При приемочном контроле необходимо производить проверку качества СМР, а также принимаемых конструкций в полном объеме с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением Акта освидетельствования скрытых работ по форме Приложения 3, РД-11-02-2006 и Акта освидетельствования ответственных конструкций по форме Приложения 4, РД-11-02-2006.

4.6.2. Освидетельствование скрытых работ и ответственных конструкций осуществляется комиссией с обязательным участием представителей:

- строительного управления;
- строительного контроля заказчика;
- авторского надзора.

4.6.3. При приемочном контроле комиссии должна быть представлена следующая документация:

- исполнительная геодезическая схема планового и высотного положения элементов, конструкций и частей сооружений с привязкой к разбивочным осям (в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002). Исполнительная схема составляется в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа;

- документы о согласовании с проектными организациями-разработчиками чертежей, отступлений или изменений, допущенных в Рабочих чертежах при замене элементов конструкции. Согласованные отступления от проекта должны быть внесены строительной организацией в исполнительную документацию и Рабочие чертежи, предъявляемые при сдаче работ;

- журналы работ;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в рабочих чертежах.

4.6.4. При приемочном контроле Заказчик контролирует качество бетонирования фундаментов посредством измерений 100% сооружения с целью проверки соответствия нормативным и проектным параметрам и оценке качества выполненных работ.

#### **4.7. Инспекционный контроль**

4.7.1. Инспекционный контроль осуществляется специально назначенными лицами или службами с целью проверки полноты и качества контроля, выполнявшегося ранее при входном, операционном и приемочном контроле. Строительная лаборатория принимает участие в тех видах инспекционного контроля, в которых ранее не принимала участия.

#### 4.7.2. При инспекционном контроле проверяют:

- правильность ведения журналов и другой документации;
- правильность и своевременность приемки оборудования, конструкций и материалов; правильность складирования продукции и условия ее хранения;
- соответствие технологии проведения работ установленным требованиям;
- своевременность и качество контрольных испытаний и измерений;
- правильность заполнения всех видов исполнительной документации и общих журналов работ;
- своевременность исправления дефектов.

4.7.3. Инспекция Госархстройнадзора РФ в пределах своей компетентности осуществляет выборочные проверки качества СМР, строительных материалов, изделий и конструкций, с целью защиты прав и интересов потребителей посредством обеспечения соблюдения участниками строительства (вне зависимости от ведомственной принадлежности и форм собственности) нормативного уровня качества, строительной безопасности и эксплуатационной надежности, возводимых и законченных строительством объектов, по своему усмотрению выбирая формы и методы проверок для реализации возложенных на нее функций.

4.7.4. По результатам инспекционного контроля составляют акты или делают записи в Разделе 7, Общего журнала работ, в таблице "Сведения о государственном строительном надзоре при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства" (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.8. Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в настоящей технологической карте.

4.9. По окончании выполнения работ по усилению фундаментов с уширением подошвы, производится визуальный осмотр и инструментальные измерения представителем строительного контроля Заказчика. По результатам проверки принимается решение о достаточности усиления фундамента в соответствии с проектом, путем документального оформления и подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций, в соответствии с Приложением 4, РД-11-02-2006. К данному акту необходимо приложить:

- рабочие (КЖ) чертежи фундаментов;
- акт о выполнении мероприятий по безопасности труда, согласно Приложению И, СНиП 12-03-2001;
- акт приемки смонтированной опалубки;
- акты освидетельствования скрытых работ, по разработке траншей, укреплению грунта щебнем, подготовке бетонной поверхности фундаментов, установке анкеров, в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006;
- паспорта и сертификаты качества на применяемые бетонную смесь, пиломатериалы, щебень, гвозди, металлоконструкции;
- исполнительную схему забетонированных фундаментов и их элементов (анкеров) с привязкой к разбивочным осям, с нанесенными на ней проектными и фактическими отметками, с указанием фактических отклонений в плане и профиле от проектного положения с указанием абсолютных отметок фундаментов, составленную в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002.

Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям РД 11-02-2006, Приложения Б, ГОСТ Р 51872-2002.

#### 4.10. На объекте строительства должен вестись следующие журналы:

- Журнал авторского надзора проектной организации (форма Ф-2, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);

- Журнал инженерного сопровождения объекта строительства (форма Ф-2а, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал учета входного контроля качества материалов и конструкций (Приложение 1, ГОСТ 24297-87);
- Оперативный журнал геодезических работ (форма Ф-5, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Общий журнал работ (Приложение, РД 11-05-2007).

## V. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1. Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, для производства работ приведен в таблице 1.

### Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

Таблица 1

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Передвижной компрессор, $P_{\text{раб}}=0,7$ МПа	Atlas Copco XAS 97 Dd	шт.	1
2.	Отбойный молоток, $P_{\text{раб}}=0,5$ МПа	M0-2K	"-	1
3.	Сварочный генератор EVROPOWER	EP-200X2	"-	1
4.	Автобетоносмеситель, $V_{\text{барабана}}=4,5$ м <sup>3</sup>	СБ-159А	"-	1
5.	Бензопила, $N_{\text{двиг}}=2,0$ л.с., $P=3,9$ кг, $l=35$ см	STIHL MS 180-14	"-	1
6.	Передвижная электростанция, $N=11$ кВт	Honda ET12000	"-	1
7.	Ручной глубинный электровибратор	ИБ-47Б	"-	1
8.	Экскаватор-погрузчик, $g_{\text{экск.}}=0,28$ м <sup>3</sup>	JCB 3CX m	"-	1
9.	Автомобиль-самосвал, $Q_{\text{max}}=13$ т	КамАЗ-55111	"-	1
10.	Вибротрамбовка, $P=60$ кг	TSS-HCR60K	"-	1
11.	Виброплита, $P=90$ кг	TSS-VP90N	"-	1
12.	Абразивоструйная установка	DSG-200	"-	1
13.	Передвижной компрессор, $P_{\text{раб}}=7$ бар	Atlas Copco XAS 97	"-	1
14.	Отбойный молоток, $P_{\text{раб}}=0,5$ МПа	M0-2K	"-	1
15.	Электрический перфоратор, $N_{\text{двиг}}=780$ Вт	МАКИТАHR2470	"-	1
16.	Лопата копальная (штыковая)	ЛК-1,5	"-	3
17.	Лопата подборочная (совковая)	ЛК-2,0	"-	3
18.	Рулетка строительная, $l=20$ м	РЗ-20	"-	1
19.	Метр складной		"-	1
20.	Уровень строительный УС2-II	УС2-300	"-	1
21.	Отвес стальной строительный	ОТ-400	"-	1

5.2. Потребность в основных материалах для ремонта фундамента приведена в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование применяемых строительных материалов, изделий и конструкций	Тип, марка, ГОСТ	Ед. изм.	Обоснование норм	Норма расхода на ед. работ	Потребность на весь объем
1.	Бревна диаметром 140 мм		м3	Расчет		0,6
2.	Доски толщиной 50 мм	обрезные	-"	-"		2,5
3.	Щебень кирпичный		-"	-"		12,0
4.	Бетон товарный марки М 150		-"	-"		75,0
5.	Щиты опалубки		м2	-"		42,0
6.	Стержни металлические	∅ 30 мм	т	-"		2,7
7.	Гвозди		кг	-"		2,2
8.	Балки двутавровые	N 16	м	-"		60
9.	Балки швеллерные	N 18	-"	-"		60

## VI. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При производстве работ по усилению фундаментов с уширением подошвы, следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

6.2. Ответственность за выполнение мероприятий по промышленной безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство строительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

6.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

6.4. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Санитарно-бытовые помещения (гардеробные, сушилки для одежды и обуви, душевые, помещения для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.), автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В санитарно-бытовых помещениях должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания пострадавшим первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой. Каждый вагон-домик должен быть укомплектован первичными средствами пожаротушения согласно норм положенности.

6.5. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

6.6. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с "Инструкцией по проектированию электрического освещения" строительных площадок.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается, а доступ к ним людей должен быть закрыт.

Освещенность рабочих мест должна соответствовать нормам электрического освещения строительных и монтажных работ. Для освещения рабочих мест при замене и подводке фундаментов используется напряжение

не более 12 В.

6.7. В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

- постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

- организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

- не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

- следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

- не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

6.8. К работам допускаются лица:

- достигшие 18 лет, обученные безопасным методам и приемам производства работ;

- прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой усиления фундамента;

- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004. Рабочие, входящие в состав бригады, должны до начала работ пройти инструктаж о правильных приемах выполнения операций и правилах техники безопасности по каждому виду работ, выполняемых бригадой, с подписью проводившего и получившего инструктаж;

- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводить для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске.

6.9. Рабочие, выполняющие ремонтные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;

- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства ремонтных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи.

6.10. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием машин и механизмов;

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;

- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.).

6.11. Работы в стесненных закрытых помещениях должны производиться с применением принудительной

### **6.12. Общие требования охраны труда при работе с инструментом:**

6.12.1. Весь инструмент (ручной, электрифицированный) должен храниться в кладовых на стеллажах. При перевозке или переноске инструмента его острые части следует защищать чехлами или иным способом.

6.12.2. Выдавать инструмент рабочим надо одновременно с соответствующими средствами индивидуальной защиты.

6.12.3. Администрация обязана организовать систематический надзор за исправностью, правильным и безопасным использованием инструмента, а также его своевременный ремонт.

6.12.4. Запрещается работать механизированным инструментом, стоя на приставных лестницах; применение стремянок допускается только при наличии упоров на их ножках и ограждения всей рабочей площадки.

6.12.5. Во время перерывов в работе или при переноске механизированного инструмента двигатель (источник питания) необходимо отключить. Запрещается оставлять без присмотра механизированный инструмент, присоединенный к электросети или трубопроводам сжатого воздуха. Во время длительных перерывов в работе, при обрыве шлангов или проводов и других неисправностях питание механизированного инструмента также должно быть отключено (перекрыт воздушный вентиль, отключены рубильник и пускатель).

6.12.6. Работа инструментом должна производиться при обязательном наличии средств пожаротушения и оказания первой медицинской помощи.

6.12.7. Запрещается передавать механизированный инструмент лицам, не имеющим соответствующего удостоверения и не записанным в наряд на производство работ.

6.12.8. Рабочие, пользующиеся механизированными инструментами, должны своевременно предупреждать мастера об их неисправности и делать соответствующую отметку в журнале регистрации.

6.12.9. Рабочие обязаны по первому требованию предъявить документы ответственному за охрану труда руководителю предприятия или органам Государственного надзора.

6.12.10. Запрещается использовать механизированный инструмент не по назначению.

6.12.11. Запрещается работать механизированным инструментом при плохой освещенности рабочего места.

6.12.12. Рабочий обязан немедленно выключить механизированный инструмент при возникновении резких отклонений от нормальной работы.

### **6.13. Работа пневматическим инструментом**

6.13.1. Пневматические инструменты должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.010-75.

6.13.2. Клапаны на рукоятках пневматических инструментов должны быть плотно пригнаны и в закрытом положении не пропускать воздух, легко открываться и быстро закрываться при прекращении нажима на рукоять управления.

6.13.3. Подключать шланги к трубопроводам сжатого воздуха разрешается только через вентили, установленные на воздухораспределительных коробках или отводах от магистрали. Запрещается включать шланги непосредственно в магистраль без вентиля.

6.13.4. Присоединение резиновых шлангов к пневматическому инструменту и отсоединение их разрешается только после прекращения подачи воздуха. До присоединения к пневматическому инструменту шланг должен быть тщательно продут.

До начала работы необходимо проверить исправность пневматического инструмента, присоединение и крепление его к шлангу, а шланга - к воздухопроводной сети или компрессору.

6.13.5. При работе с пневматическим инструментом необходимо соблюдать следующие требования безопасности труда:



- включать подачу воздуха только после установки инструмента в рабочее положение;
- не допускать холостого хода пневматического инструмента;
- при переноске инструмента не держать его за шланг или рабочую часть;
- поручать надзор за сменой рабочего органа, его смазкой, ремонтом, а также его регулировку только специально выделенному для этого лицу.

6.13.6. Места соединения воздушных шлангов друг с другом и присоединения их к пневматическим инструментам не должны пропускать воздух.

Для крепления шлангов к штуцерам и ниппелям следует применять кольца и зажимы (стяжные хомутики) но не проволоку.

6.13.7. В случае обнаружения какой-либо неисправности пневматического инструмента следует прекратить работу и сообщить об этом мастеру.

6.13.8. Работу пневматического инструмента необходимо прекратить немедленно в случаях:

- заедания или заклинивания рабочих частей;
- повреждения и перегрева пневмодвигателя, редуктора или рабочего органа;
- повреждения воздухопровода;
- наличия большого количества масла в подаваемом из пневмопровода воздухе
- изменения давления воздуха сверх установленной инструкцией нормы;
- повреждения включающего и отключающего клапанов
- возникновения угрозы несчастного случая.

#### **6.14. Работа немеханизированным инструментом**

6.14.1. Деревянные рукояти ручных инструментов должны быть выполнены из выдержанной древесины твердых и вязких пород. Инструмент должен быть правильно насажен и прочно укреплен на гладко обработанных рукоятях.

6.14.2. Ударные инструменты (топоры, молотки, кувалды) должны иметь рукояти овального сечения с утолщенным свободным концом; кирка насаживается на утолщенный конец рукояти. Конец, на который насаживается инструмент, должен быть расклинен металлическим клином.

6.14.3. Погрузочно-разгрузочные работы с грузам массой более 50 кг, а также их подъем на высоту более 1,5 м должны быть механизированы.

При перемещении груза на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 15 кгс. Для взрослых мужчин предельная масса груза - 50 кг, для юношей от 16 до 18 лет вручную - до 16 при перевозке на тележках - до 50 кг.

### **Предельные нормы массы груза, поднимаемого и перемещаемого вручную**

Таблица 3

Характер работ	Предельно-допустимая масса груза, кг
Подъем и перемещение тяжестей при чередовании с другой работой	15
Подъем тяжестей на высоту более 1,5 м	10

Подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены	10
Суммарная масса грузов, перемещенных в течение рабочей смены	Не более 7000

**Примечание.** Масса поднимаемого и перемещаемого груза включает массу тары-упаковки.

### **6.15. Работа электрифицированным инструментом**

6.15.1. Перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

6.15.2. При напряжении свыше 42 В (независимо от частоты тока) корпус электрического инструмента должен быть надежно заземлен через специальное штепсельное соединение, имеющее дополнительный заземляющий контакт.

Конструкция штепсельного соединения должна обеспечивать опережающее включение заземляющего (зануляющего) провода.

6.15.3. Запрещается пользоваться нулевым проводом для заземления корпуса однофазных электроинструментов.

6.15.4. Все электроинструменты и электроприборы должны иметь закрытые и изолированные вводы (контакты) питающих проводов. Провода электроинструментов и электроприборов в целях предохранения от механических повреждений и влаги должны быть защищены резиновыми шлангами и иметь на конце специальную штепсельную вилку. Для включения электроинструментов в электросеть необходимо установить штепсельные розетки. Запрещается подключать электроинструменты к линии или контактам рубильников с помощью оголенных концов проводов.

6.15.5. Прокладывать кабель на поверхности земли разрешается только в сухих местах и на участках, где нет опасности их повреждения. В зимнее время допускается укладка кабелей по снегу.

6.15.6. Работа электроинструмента немедленно прекращается в случаях:

- неисправности заземления
- заедания или заклинивания рабочих частей;
- перегрева электродвигателя или редуктора;
- пробоя изоляции;
- повреждения выключателя, штепсельного соединения или кабеля;
- возникновения повышенной вибрации электроинструмента;
- резкого изменения напряжения, подаваемого на электроинструмент
- возникновения угрозы несчастного случая.

6.15.7. По окончании рабочей смены электроинструмент, проверенный и очищенный от грязи, пыли и остатков рабочей среды, вместе с кабелем и средствами индивидуальной защиты необходимо сдать на хранение ответственному лицу и сделать запись в журнале об исправности электроинструмента.

6.15.8. Запрещается применять несоответствующие пусковые устройства, некалиброванные предохранители подключать электропровода инструмента в сеть, минуя пусковые и предохранительные устройства; контролировать наличие на контактах напряжения не предусмотренными для этой цели приборами.

6.15.9. Категорически запрещается работать с электрифицированным инструментом и оборудованием без индивидуальных средств защиты (диэлектрических резиновых перчаток и обуви).

6.16. Работы по замене и усилению фундаментов производятся при систематическом наблюдении за состоянием откосов грунта и креплений стенок выемки.

6.17. Сбрасывание камня, кирпича, крепежного материала к месту работ по усилению фундамента запрещается. Для этой цели используют спускные крытые лотки и желоба жесткой или мягкой конструкции.

6.18. Проходить и подавать материалы через проемы, образовавшиеся в результате разборки фундамента, запрещается.

6.19. Над местом производства работ по усилению и подводке фундамента следует установить прочный предохранительный настил (навес, козырек).

6.20. Проезд грузового автотранспорта вблизи здания, в котором ведутся работы по подводке фундамента, допускается при скорости не более 5 км/ч. Проезд городского транспорта (автобусов, троллейбусов, трамваев, автомашин) на расстоянии менее 20 м от места работ запрещается.

6.21. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать. Перемещать электровибратор, понижающий трансформатор по фронту бетонирования можно только в обесточенном состоянии. Попадание атмосферных осадков на понижающий трансформатор не допустимо. Перед началом использования вибраторов необходимо убедиться в целостности изоляции кабелей и работоспособности защитно-отключающих устройств. Бетонщики, работающие с вибраторами должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

6.22. Перемещение рабочих при бетонировании разрешается только по установленным подмостям. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки. Размещение на опалубке оборудования и материалов не предусмотренных настоящей картой, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

6.23. Для спуска и подъема рабочих в котлован установить стремянки шириной не менее 0,75 м с перилами, а места перехода людей через траншею оборудовать переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Производство работ в котлованах с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра прорабом (мастером) состояния грунта откосов. Устойчивость откосов должна быть проверена независимо от атмосферного воздействия при глубине котлованов более 1,3 м, а также после наступления оттепели. Перед спуском рабочих в котлован в начале каждой смены производителем работ должен производиться тщательный осмотр состояния грунта откосов с обрушением неустойчивого грунта в местах, где обнаружены "козырьки" или трещины (отслоения).

Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с откосами без креплений в насыпных, песчаных и пылевато-глинистых грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине выемки и крутизне откосов, указанных в Табл.4.

### **Допускаемая крутизна откосов траншей при нахождении рабочих в выемках с откосами без креплений в различных грунтах (СНиП 12-04-2002, Часть 2, п.5.2.6, Таблица 1)**

Таблица 4

N п/п	Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
		1,5	3,0	5,0
1	Насыпные, неслежавшиеся	1:0,25 (76°)	1:1 (45°)	1:1,25 (38°)
2	Песчаные	1:0,5 (63°)	1:1 (45°)	1:1 (45°)
3	Супесь	1:0,25 (76°)	1:0,67 (56°)	1:0,85 (50°)

4	Суглинок	1:0 (90°)	1:0,5 (63°)	1:0,75 (53°)
5	Глина	1:0 (90°)	1:0,25 (76°)	1:0,5 (63°)
6	Лессовые сухие	1:0 (90°)	1:0,5 (63°)	1:0,5 (63°)
7	Глинистые переувлажненные	1:1,25 (40°)	1:1,3 (35°)	1:1,3 (35°)

**Примечания:**

1. Крутизна определяется как отношение высоты откоса к его заложению 1:m, в скобках - угол между направлением откоса и горизонталью.
2. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов для всех пластов надлежит назначать по более слабому виду грунта.
3. При глубине выемки свыше 5 метров при любых гидрогеологических условиях крутизна откосов котлованов устанавливается проектом производства работ.
4. Предельную крутизну откосов, котлованов в глинистых грунтах (суглинки и глины), переувлажненных дождевыми, снеговыми (талыми) и другими поверхностными водами следует принимать 1:1 с углом 45. Уменьшение крутизны откоса в этих случаях фиксируется актом.
5. При неблагоприятных гидрогеологических условиях (переувлажненных дождевыми, талыми и другими поверхностными водами с дренирующими линзами) наибольшая крутизна откосов устанавливается расчетом и при глубине до 5,0 м.
6. При необходимости спуска людей в котлован наименьшая ширина между боковой поверхностью конструкций и креплением должна составлять не менее 0,7 м.
7. Для котлованов с откосами расстояние между подошвой откоса и сооружением сокращается до 0,3 м.

## **VII. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

7.1. Численный и профессиональный состав звена составляет - **5 чел.**, в т.ч.

Машинист экскаватора 5 разряда - **1 чел.**

Машинист компрессора 4 разряда - **1 чел.**

Плотник 4 разряда - **1 чел.**

Землекоп 3 разряда - **1 чел.**

Землекоп 2 разряда - **1 чел.**

## **VIII. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

8.1. Затраты труда на усиление фундамента составляют:

Трудозатраты рабочих - **338,96 чел.-час.**

Машинного времени - **43,28 маш.-час.**

8.2. Выработка на одного рабочего - **2,2 м/смену.**

8.3. Продолжительность выполнения работ - **9,3 смены.**

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ


Таблица 5

Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Н <sub>вр.</sub> на ед. изм.		Н <sub>вр.</sub> на весь объем	
				Чел.-час.	Маш.-час.	Чел.-час.	Маш.-час.
01-01-004-6	Разработка грунта в отвал экскаваторами g=0,25 м <sup>3</sup>	1000 м <sup>3</sup>	0,25	17,70	81,18	4,43	20,30
06-01-001-22	Устройство железобетонных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,75	446,04	30,64	334,53	22,98
<b>ИТОГО:</b>		<b>м</b>	<b>100,0</b>			<b>338,96</b>	<b>43,28</b>

Затраты труда и времени подсчитаны применительно к "Государственным элементарным сметным нормам на строительные работы" (ГЭСН-2001, Сборник N 1, Земляные работы; Сборник 6, Бетонные и железобетонные конструкции монолитные).

## ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 6

	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Т/емкость на объем чел.-час.	Состав бригады (звена)	Продолжительность работы, смен
1.	Усиление фундаментов уширением подошвы	м	100	382,24	Компрессор - 1 ед. Растворонас - 1 ед. Рабочие - 3 чел.	9,3 

## IX. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

9.1. ТТК составлена с применением нормативных документов действующих по состоянию на 01.01.2017 г.

9.2. При разработке Типовой технологической карты использованы:

9.2.1. Справочное пособие к СНиП "Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства".

9.2.2. ЦНИИОМТП. М., 1987. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

9.2.3. Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве к СНиП 3.01.01-85\* "Организация строительного производства" (с изменением N 2 от 06 февраля 1995 г. N 18-81).

9.2.4. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ.

9.2.5. МДС 12.-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

