

**ЯПОНСКОЕ АГЕНТСТВО ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ  
МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ И БЮДЖЕТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ  
АКИМАТ ГОРОДА АСТАНЫ  
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ СТОЛИЦЫ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ  
В ГОРОДЕ АСТАНЕ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ПРОЕКТ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ ГОРОДА АСТАНЫ»**

**(ПРОЕКТ) ТЕНДЕРНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
ТОМ 2-В  
СТАНДАРТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ**

**ДЕКАБРЬ 2003**

**NJS CONSULTANTS CO., LTD.  
NIHON SUIDO CONSULTANTS CO., LTD.**

SSF
CR (2)
03-141

## **ПРОЕКТ**

### **«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ ГОРОДА АСТАНЫ»**

#### **ТЕНДЕРНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО КОНТРАКТУ КП-1:**

#### **СТРОИТЕЛЬСТВО ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

#### **СОДЕРЖАНИЕ ТЕНДЕРНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

##### **ТОМ 1**

РАЗДЕЛ 1	ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ТЕНДЕРА
РАЗДЕЛ 2	ЧАСТЬ I – ОБЩИЕ УСЛОВИЯ
РАЗДЕЛ 3	ЧАСТЬ II – УСЛОВИЯ ОСОБОГО ПРИМЕНЕНИЯ
РАЗДЕЛ 5	ФОРМА ЗАЯВКИ, ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАЯВКЕ, ГАРАНТИЯ ЗАЯВКИ, СПИСОК ПРАВОМОЧНЫХ СТРАН ЗАЙМОВ ЯБМС ПО ОПР
РАЗДЕЛ 7	ОБРАЗЕЦ ФОРМЫ ДОГОВОРА
РАЗДЕЛ 8	ОБРАЗЕЦ ФОРМЫ ГАРАНТИИ
РАЗДЕЛ 9	ПЕРЕЧНИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

##### **ТОМ 2-А**

РАЗДЕЛ 4	ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ
РАЗДЕЛ 4.1	ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

##### **ТОМ 2-В**

РАЗДЕЛ 4	ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ
РАЗДЕЛ 4.2	СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

##### **ТОМ 3**

РАЗДЕЛ 6	ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ
РАЗДЕЛ 6.1	ПРЕАМБУЛА ВЕДОМОСТИ ОБЪЕМОВ РАБОТ
РАЗДЕЛ 6.2	ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ
РАЗДЕЛ 6.3	ГРАФИК ДНЕВНЫХ РАБОТ

##### **ТОМ 4-А**

РАЗДЕЛ 10	ЧЕРТЕЖИ
РАЗДЕЛ 10.1	ВОДОПРОВОДНЫЕ СООРУЖЕНИЯ
РАЗДЕЛ 10.1.1	ВОДОЗАБОР И НФС: ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ/ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

## **ТОМ 4-В**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.1 ВОДОПРОВОДНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.1.2 ВОДОЗАБОР И НФС: СТРОИТЕЛЬНЫЕ/  
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

## **ТОМ 4-С**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.1 ВОДОПРОВОДНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.1.3 ВОДОЗАБОР И НФС: МЕХАНИЧЕСКАЯ/  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТИ

## **ТОМ 4-D**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.1 ВОДОПРОВОДНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.1.4 ТРУБОПРОВОДЫ

## **ТОМ 4-Е**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.2 КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.2.1 СТАНЦИЯ АЭРАЦИИ: ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ/  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ/КОНСТРУКТИВНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

## **ТОМ 4-F**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.2 КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.2.2 СТАНЦИЯ АЭРАЦИИ: КОММУНИКАЦИИ

## **ТОМ 4-G**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.2 КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.2.3 СТАНЦИЯ АЭРАЦИИ: МЕХАНИЧЕСКАЯ И  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТИ

## **ТОМ 4-Н**

РАЗДЕЛ 10 ЧЕРТЕЖИ

РАЗДЕЛ 10.1 КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ 10.2.4 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КНС И КОЛЛЕКТОРЫ

**РАЗДЕЛ 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ****РАЗДЕЛ 4.2 СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ****ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b><u>РАЗДЕЛ</u></b>	<b><u>СТРАНИЦА</u></b>
<b><u>ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ</u></b>	
<b><u>РАЗДЕЛ 1.1 ОБЪЕМ РАБОТ</u></b>	
1.1.1	ТЕРРИТОРИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ..... S1-1
1.1.2	РАБОТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ..... S1-1
1.1.3	ЗНАЧЕНИЕ КОНТРАКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ..... S1-1
1.1.4	ПРИОРИТЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОНТРАКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ..... S1-2
1.1.5	ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ СТАНДАРТОВ ..... S1-2
1.1.6	МИНИМАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ..... S1-3
1.1.7	КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ..... S1-3
1.1.8	ТРЕБОВАНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЕДОМСТВ ..... S1-3
1.1.9	ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ..... S1-3
<b><u>РАЗДЕЛ 1.2 КОНТРОЛЬ НАД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ</u></b>	
1.2.1	ОБОРУДОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА ..... S1-4
1.2.2	РАСПОЛОЖЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ ..... S1-4
1.2.3	РАЗРАБОТКА ГРУНТА ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ ..... S1-4
1.2.4	РАЗВЕДОЧНЫЕ ВЫЕМКИ ..... S1-5
1.2.5	ЗАЩИТА СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И КОММУНАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ..... S1-5
1.2.6	ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ КОММУНАЛЬНЫЕ СЕТИ ..... S1-5
1.2.7	ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОММУНАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ..... S1-5
1.2.8	СОХРАНЕНИЕ РАСХОДА ..... S1-6
1.2.9	УСЛОВИЯ ПО ТРАНСПОРТНОМУ ДВИЖЕНИЮ И УСТРОЙСТВУ ОБЪЕЗДНЫХ ДОРОГ ..... S1-6
1.2.10	РАБОТЫ ПО РАСЧИСТКЕ ..... S1-7
1.2.11	ЧАСТНЫЕ УЧАСТКИ ЗЕМЛИ ..... S1-9
1.2.12	ФЛОТАЦИЯ ..... S1-9
1.2.13	ПРИЧИНЕНИЕ НЕУДОБСТВ И ПРАВО ДОСТУПА ..... S1-9

1.2.14	ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ	S1-9
1.2.15	ИЗБЫТОЧНЫЕ ЗАПОЛНЯЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ	S1-9
1.2.16	ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ	S1-10
1.2.17	НАДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ	S1-10

### **РАЗДЕЛ 1.3 КОНТРОЛЬ НАД МАТЕРИАЛАМИ**

1.3.1	СОГЛАСОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ	S1-11
1.3.2	ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	S1-12
1.3.3	ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ	S1-12

### **РАЗДЕЛ 1.4 ВРЕМЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

1.4.1	ВРЕМЕННОЕ ОФИСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ	S1-14
1.4.2	ВРЕМЕННЫЙ ТЕЛЕФОН	S1-14
1.4.3	ВРЕМЕННЫЕ ЦЕХОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И ЖИЛЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ СЕМЕЙ РАБОТНИКОВ	S1-14
1.4.4	САНИТАРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ	S1-14
1.4.5	ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ	S1-15
1.4.6	ОФИСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРА	S1-15

### **РАЗДЕЛ 1.5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ**

1.5.1	СНАБЖЕНИЕ ВОДОЙ	S1-16
1.5.2	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО	S1-16
1.5.3	ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ РАБОТ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ	S1-16
1.5.4	ИСПЫТАНИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ	S1-16
1.5.5	ДЕЗИНФЕКЦИЯ	S1-19

## **ГЛАВА 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ**

### **РАЗДЕЛ 2.1 ПОДГОТОВКА СТРОЙПЛОЩАДОК И ПРОЧИЕ РАБОТЫ**

2.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S2-1
2.1.2	РАСЧИСТКА И ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ РАБОТЫ	S2-1
2.1.3	СНЯТИЕ ВЕРХНЕГО СЛОЯ ПОЧВЫ	S2-1
2.1.4	УДАЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	S2-2

### **РАЗДЕЛ 2.2 ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ РАБОТЫ, ОСУШЕНИЕ, ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА, СООРУЖЕНИЕ НАСЫПИ И ПРОФИЛИРОВАНИЕ ГРУНТА**

2.2.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S2-3
-------	-------------	------

2.2.2	СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЕ СТАБИЛИЗИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОТ ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ И ТРУБОПРОВОДОВ	S2-3
2.2.3	ГЛУБИННЫЕ УСЛОВИЯ	S2-5
2.2.4	МАТЕРИАЛЫ	S2-5
2.2.5	ОГРАЖДЕНИЕ ВЫРАБОТОК И УСТАНОВКА РАСПОРОК	S2-6
2.2.6	ВОДООТЛИВ, ДРЕНАЖ, ФЛОТАЦИЯ И КОФФЕРДАМ	S2-8
2.2.7	ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ РАБОТЫ	S2-10
2.2.8	ЗАЩИТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА	S2-13
2.2.9	ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ И УПЛОТНЕНИЕ	S2-15
2.2.10	ОБЩИЕ ПЛОЩАДКИ НАСЫПИ	S2-16
2.2.11	ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА И СООРУЖЕНИЕ НАСЫПИ	S2-16
2.2.12	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S2-21
2.2.13	ПРОФИЛИРОВАНИЕ	S2-21
2.2.14	ОТВЕДЕНИЕ ВЫНУТОГО ГРУНТА	S2-22
2.2.15	СГОННЫЕ МУФТЫ НА КОНСТРУКЦИЯХ	S2-22
2.2.16	НАСЫПЬ ПОД БЕТОННЫМИ ПЛИТАМИ	S2-23

### **РАЗДЕЛ 2.3 УКЛАДКА ЗАГЛУБЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ФИТИНГОВ**

2.3.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S2-24
2.3.2	РАБОТЫ, ОГОВОРЕННЫЕ В ДРУГИХ РАЗДЕЛАХ	S2-25
2.3.3	УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ И ФИТИНГОВ	S2-25
2.3.4	УСТАНОВКА ТРУБ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	S2-29
2.3.5	УКЛАДКА ПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ	S2-33
2.3.6	ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СУЩЕСТВУЮЩИМ ТРУБОПРОВОДАМ	S2-34
2.3.7	УКЛАДКА ТРУБ В КОЖУХЕ	S2-35

### **РАЗДЕЛ 2.4 ОБУСТРОЙСТВО РЕЛЬЕФА**

2.4.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S2-38
2.4.2	МАТЕРИАЛЫ	S2-38
2.4.3	УСТАНОВКА	S2-39
2.4.4	УХОД ЗА РАСТЕНИЯМИ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ПОСАДКЕ	S2-40
2.4.5	УХОД ЗА РАСТЕНИЯМИ ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ПОСАДКИ	S2-41
2.4.6	ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА	S2-41

2.4.7	ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ИНСПЕКТИРОВАНИЕ	S2-41
-------	-------------------------------	-------

## **РАЗДЕЛ 2.5 УСТРОЙСТВО ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ**

2.5.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S2-42
2.5.2	ПОДГОТОВКА НАРУШЕННОГО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА	S2-42
2.5.3	ПОДГОТОВКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА	S2-43
2.5.4	УКЛАДКА МАТЕРИАЛОВ ОСНОВАНИЯ	S2-43
2.5.5	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ И УКЛАДКА ДОРОГ И ТРОТУАРОВ	S2-44
2.5.6	БИТУМНОЕ ПОКРЫТИЕ	S2-46
2.5.7	БЕТОННОЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ	S2-48
2.5.8	СООРУЖЕНИЕ ВРЕМЕННОГО ПОКРЫТИЯ	S2-49
2.5.9	ТРОТУАРЫ	S2-50
2.5.10	ЛИНИИ ПОКРАСКИ	S2-50
2.5.11	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ	S2-50

## **РАЗДЕЛ 2.6 УСТРОЙСТВО ОГРАЖДЕНИЙ**

2.6.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S2-52
2.6.2	РАБОТЫ, ОПИСАННЫЕ В ДРУГИХ РАЗДЕЛАХ	S2-52
2.6.3	ЗАЩИТНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ	S2-52
2.6.4	ЦЕПНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ	S2-53

## **ГЛАВА 3 БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

### **РАЗДЕЛ 3.1 БЕТОН**

3.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S3-1
3.1.2	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	S3-1
3.1.3	ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ НА РАССМОТРЕНИЕ	S3-1
3.1.4	КАЧЕСТВО	S3-2
3.1.5	ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	S3-4
3.1.6	МАТЕРИАЛЫ	S3-4
3.1.7	ИЗМЕРЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	S3-8
3.1.8	ЗАМЕС БЕТОНА	S3-8
3.1.9	ТРАНСПОРТИРОВКА	S3-10
3.1.10	ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ	S3-10

3.1.11	ОСМОТР И КОНТРОЛЬ	S3-11
3.1.12	ВНЕШНИЙ ВИД БЕТОНА	S3-11
3.1.13	ОПАЛУБКА	S3-12
3.1.14	УКЛАДКА И УПЛОТНЕНИЕ	S3-13
3.1.15	ТВЕРДЕНИЕ И ЗАЩИТА	S3-17
3.1.16	УКЛАДКА БЕТОНА В ЖАРКИХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ	S3-18
3.1.17	СНЯТИЕ ОПАЛУБКИ	S3-18
3.1.18	НЕСООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ	S3-18
3.1.19	ЗАДЕЛКА ВЫБОИН И РЕМОНТ	S3-19
3.1.20	СТЫКИ КОНСТРУКЦИЙ И КОМПЕНСИРУЮЩИЕ СТЫКИ	S3-19
3.1.21	КОНТРОЛЬ ПОЛЕВЫХ РАБОТ	S3-20
3.1.22	ПАТРУБКИ, ТРУБОПРОВОДЫ И ПРОЧЕЕ	S3-21
3.1.23	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ	S3-21
3.1.24	БЕЗУСАДОЧНЫЙ ЦЕМЕНТНЫЙ РАСТВОР	S3-21
3.1.25	ПЛАН УСТАНОВКИ	S3-22
3.1.26	ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	S3-22

### **РАЗДЕЛ 3.2 АРМИРОВАНИЕ БЕТОНА**

3.2.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S3-25
3.2.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S3-25
3.2.3	МАТЕРИАЛЫ	S3-25
3.2.4	ИЗГОТОВЛЕНИЕ	S3-26
3.2.5	УХОД ЗА МАТЕРИАЛАМИ	S3-26
3.2.6	УСТАНОВКА	S3-26
3.2.7	ВЫПРЯМЛЕНИЕ СТАЛИ	S3-28
3.2.8	ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	S3-28

### **РАЗДЕЛ 3.3 БЕТОННАЯ ОТДЕЛКА**

3.3.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S3-29
3.3.2	РАБОТЫ, УКАЗАННЫЕ В ДРУГИХ РАЗДЕЛАХ	S3-29
3.3.3	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S3-29
3.3.4	ВИДЫ ОТДЕЛКИ ДЛЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА	S3-30
3.3.5	ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ	S3-34

3.3.6	ПРОЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ	S3-37
3.3.7	ЧИСТКА	S3-37

### **РАЗДЕЛ 3.4 БЕТОННЫЕ ШВЫ**

3.4.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S3-38
3.4.2	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	S3-38
3.4.3	МАТЕРИАЛЫ	S3-38
3.4.4	УСТАНОВКА	S3-39

### **РАЗДЕЛ 3.5 СБОРНЫЙ БЕТОН**

3.5.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S3-41
3.5.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S3-41
3.5.3	МАТЕРИАЛЫ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ	S3-41
3.5.4	ОСМОТР И ИСПЫТАНИЯ	S3-43
3.5.5	МОНТАЖ И УСТАНОВКА	S3-44

## **ГЛАВА 4 КАМЕННАЯ КЛАДКА**

### **РАЗДЕЛ 4.1 РАБОТЫ ПО КАМЕННОЙ КЛАДКЕ**

4.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S4-1
4.1.2	ПРОЧИЕ УКАЗАННЫЕ РАБОТЫ	S4-1
4.1.3	ЭЛЕМЕНТЫ (МАТЕРИАЛЫ) КАМЕННОЙ КЛАДКИ	S4-2
4.1.4	СМЕШИВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ	S4-4
4.1.5	ТЕМПЕРАТУРНЫЕ И КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ШВЫ	S4-5
4.1.6	АРМИРОВАНИЕ И АНКЕРЫ	S4-5
4.1.7	ОБРАЗЕЦ СТЕНЫ	S4-6
4.1.8	УСТАНОВКА	S4-6
4.1.9	ПЕРЕМЫЧКИ, СТЯЖКИ И ПРОЧИЕ ЭЛЕМЕНТЫ	S4-7
4.1.10	ЦЕМЕНТАЦИЯ	S4-8
4.1.11	ОЧИСТКА	S4-8

## **ГЛАВА 5 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**

### **РАЗДЕЛ 5.1 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

5.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S5-1
5.1.2	ДЕТАЛИЗАЦИЯ	S5-1

5.1.3	МАТЕРИАЛЫ	S5-1
5.1.4	КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЯЕМОЙ РАБОТЫ	S5-2
5.1.5	ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ	S5-2
5.1.6	СБОЛЧИВАНИЕ	S5-2
5.1.7	ПОКРАСКА	S5-3

## **РАЗДЕЛ 5.2 КОНСТРУКЦИИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МЕТАЛЛА**

5.2.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S5-4
5.2.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S5-4
5.2.3	КООРДИНАЦИЯ РАБОТ	S5-4
5.2.4	МАТЕРИАЛЫ	S5-4
5.2.5	СБОРКА	S5-5
5.2.6	ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ	S5-5
5.2.7	БОЛТЫ И ГАЙКИ	S5-6
5.2.8	ПОРУЧНИ	S5-6
5.2.9	РОСТВЕРКИ	S5-7
5.2.10	ЛЕСТНИЦА	S5-7
5.2.11	СТРЕМЯНКИ	S5-7
5.2.12	ЧУГУННЫЕ КАРКАСЫ И КРЫШКИ	S5-8
5.2.13	ПРОХОДЫ И ПЕРЕХОДЫ	S5-9

## **РАЗДЕЛ 5.3 ОТЛИВКА МЕТАЛЛОВ**

5.3.1	КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ	S5-9
5.3.2	СВАРКА	S5-10

## **ГЛАВА 6 ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

### **РАЗДЕЛ 6.1 ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

6.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S6-1
6.1.2	МАТЕРИАЛЫ	S6-1
6.1.3	КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЯЕМОЙ РАБОТЫ	S6-2
6.1.4	ДЕРЕВЯННЫЕ ШКАФЫ	S6-3
6.1.5	ГОТОВЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ	S6-3
6.1.6	КЛЕЕНАЯ ФАНЕРА	S6-3
6.1.7	ШПУНТОВЫЕ СТЕНКИ	S6-4

6.1.8	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПРИ ОСТЕКЛЕНЕНИИ	S6-4
6.1.9	ЗАЩИТА КАМЕННОЙ КЛАДКИ	S6-5
6.1.10	СЛОИСТЫЙ ПЛАСТИК	S6-5
6.1.11	РАЗМЕРЫ	S6-5
6.1.12	ОБРАБОТКА ПРОПИТОЧНЫМ СОСТАВОМ	S6-5
6.1.13	ДЕРЕВЯННЫЕ БАЛКИ-РАСПОРКИ И ПЕРЕКЛАДИНЫ	S6-6
6.1.14	ШАНДОРЫ	S6-6

## **ГЛАВА 7 ВЛАГОЗАЩИТА**

### **РАЗДЕЛ 7.1 КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

7.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S7-1
7.1.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S7-1
7.1.3	ЗАЩИТА БЕТОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ ПЛИТ	S7-1

### **РАЗДЕЛ 7.2 ЗАКОНОПАЧИВАНИЕ**

7.2.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S7-3
7.2.2	МАТЕРИАЛЫ	S7-3
7.2.3	УКЛАДКА	S7-4
7.2.4	ОЧИСТКА	S7-4

### **РАЗДЕЛ 7.3 ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ**

7.3.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S7-5
7.3.2	ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ	S7-5
7.3.3	МАТЕРИАЛЫ	S7-5
7.3.4	НАНЕСЕНИЕ	S7-5
7.3.5	ОЧИСТКА	S7-6

### **РАЗДЕЛ 7.4 ВЛАГОИЗОЛЯЦИЯ**

7.4.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S7-7
7.4.2	ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ	S7-7
7.4.3	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	S7-7
7.4.4	МАТЕРИАЛЫ	S7-8
7.4.5	ПРИМЕНЕНИЕ	S7-9

**ГЛАВА 8 ДВЕРИ, ОКНА, СТЕКЛО И ПЛАВАЮЩИЙ ПОЛ****РАЗДЕЛ 8.1 ДЕРЕВЯННЫЕ ДВЕРИ**

8.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-1
8.1.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S8-1
8.1.3	ВИДЫ РАБОТ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАМКАХ ДРУГИХ РАЗДЕЛОВ	S8-1
8.1.4	МАТЕРИАЛЫ	S8-1
8.1.5	ОТДЕЛКА	S8-3
8.1.6	УСТАНОВКА	S8-3

**РАЗДЕЛ 8.2 АЛЮМИНИЕВЫЕ ДВЕРИ, ОКНА И ЖАЛЮЗИ**

8.2.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-4
8.2.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S8-4
8.2.3	ВИДЫ РАБОТ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАМКАХ ДРУГИХ РАЗДЕЛОВ	S8-4
8.2.4	МАТЕРИАЛЫ	S8-4
8.2.5	ОТДЕЛКА	S8-5
8.2.6	УСТАНОВКА	S8-5

**РАЗДЕЛ 8.3 СТЕКЛО И ОСТЕКЛЕНИЕ**

8.3.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-6
8.3.2	ВИДЫ РАБОТ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАМКАХ ДРУГИХ РАЗДЕЛОВ	S8-6
8.3.3	МАТЕРИАЛЫ	S8-6
8.3.4	УСТАНОВКА	S8-6
8.3.5	ОЧИСТКА	S8-7

**РАЗДЕЛ 8.4 ПОДЪЕМНЫЕ И РАЗДВИЖНЫЕ ДВЕРИ**

8.4.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-8
8.4.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S8-8
8.4.3	МАТЕРИАЛЫ	S8-8
8.4.4	УСТАНОВКА	S8-9
8.4.5	ПОКРАСКА	S8-9

**РАЗДЕЛ 8.5 АЛЮМИНИЕВЫЕ КАРКАСЫ**

8.5.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-10
8.5.2	ВИДЫ РАБОТ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАМКАХ ДРУГИХ РАЗДЕЛОВ	S8-10

8.5.3	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S8-10
8.5.4	ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ	S8-11
8.5.5	МАТЕРИАЛЫ	S8-11
8.5.6	ОТДЕЛКА	S8-11
8.5.7	УСТАНОВКА	S8-12
8.5.8	ЗАЩИТА И ОЧИСТКА	S8-12

#### **РАЗДЕЛ 8.6 СТАЛЬНЫЕ ДВЕРИ**

8.6.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-13
8.6.2	ВИДЫ РАБОТ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАМКАХ ДРУГИХ РАЗДЕЛОВ	S8-13
8.6.3	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S8-13
8.6.4	МАТЕРИАЛЫ	S8-13

#### **РАЗДЕЛ 8.7 ПЛАВАЮЩИЙ ПОЛ / НАСТИЛ ДЛЯ ДОСТУПА**

8.7.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S8-15
8.7.2	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S8-15
8.7.3	ВИДЫ РАБОТ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАМКАХ ДРУГИХ РАЗДЕЛОВ	S8-15
8.7.4	МАТЕРИАЛЫ	S8-15
8.7.5	УСТАНОВКА	S8-17
8.7.6	ОТДЕЛКА	S8-18

### **ГЛАВА 9 ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ**

#### **РАЗДЕЛ 9.1 ПОКРАСКА**

9.1.1	ОБЩИЕ УСЛОВИЯ	S9-1
9.1.2	МАТЕРИАЛЫ	S9-2
9.1.3	ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ	S9-2
9.1.4	ЛЕСА	S9-3
9.1.5	ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ	S9-4
9.1.6	КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЯЕМОЙ РАБОТЫ	S9-5
9.1.7	НАНЕСЕНИЕ КРАСОК	S9-5
9.1.8	ВЕНТИЛЯЦИЯ	S9-7
9.1.9	ПОКРАСКА В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ	S9-7
9.1.10	ПОКРАСКА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ	S9-8

9.1.11	ВНЕШНИЙ ВИД	S9-9
9.1.12	СМЕШИВАНИЕ И РАЗЖИЖЕНИЕ	S9-9
9.1.13	ЦВЕТА	S9-10
9.1.14	ЗАЩИТА И ОЧИСТКА	S9-11
9.1.15	ИНСПЕКТИРОВАНИЕ	S9-11
9.1.16	СИСТЕМА ПОКРАСКИ	S9-11
9.1.17	ПОВЕРХНОСТИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПОКРАСКЕ	S9-15

## **РАЗДЕЛ 9.2 КЕРАМИЧЕСКАЯ НАСТЕННАЯ И НАПОЛЬНАЯ ПЛИТКА**

9.2.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S9-18
9.2.2	ОБЩИЕ УСЛОВИЯ	S9-18
9.2.3	ОБРАЗЦЫ	S9-18
9.2.4	МАТЕРИАЛЫ	S9-18
9.2.5	УКЛАДКА	S9-19
9.2.6	ОЧИСТКА, ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА И ЗАЩИТА	S9-20
9.2.7	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	S9-20

## **РАЗДЕЛ 9.3 АКУСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

9.3.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S9-21
9.3.2	ОБРАЗЦЫ И ДОКУМЕНТАЦИЯ	S9-21
9.3.3	МАТЕРИАЛЫ	S9-21
9.3.4	УСТАНОВКА	S9-22
9.3.5	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	S9-22
9.3.6	ОЧИСТКА	S9-22

## **РАЗДЕЛ 9.4 ЦВЕТНАЯ НАПОЛЬНАЯ ПЛИТКА ИЗ ПОРТЛАНЦЕМЕНТА**

9.4.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S9-23
9.4.2	ОБЩИЕ УСЛОВИЯ	S9-23
9.4.3	ОБРАЗЦЫ	S9-23
9.4.4	МАТЕРИАЛЫ	S9-23
9.4.5	УКЛАДКА	S9-24
9.4.6	ОЧИСТКА, ОТДЕЛКА И ЗАЩИТА	S9-24

## **РАЗДЕЛ 9.5 ВИНИЛОВАЯ НАПОЛЬНАЯ ПЛИТКА/ЛИСТЫ**

9.5.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S9-25
9.5.2	ОБРАЗЦЫ	S9-25
9.5.3	МАТЕРИАЛЫ	S9-25
9.5.4	УКЛАДКА	S9-26
9.5.5	ОЧИСТКА И ЗАЩИТА	S9-26
9.5.6	ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	S9-27

## **ГЛАВА 10 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

СМОТРИТЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

## **ГЛАВА 11 ЗАКУП ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

СМОТРИТЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

## **ГЛАВА 12 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСТАВОК ОБОРУДОВАНИЯ**

СМОТРИТЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

## **ГЛАВА 13 ОСОБЫЕ ВИДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА**

СМОТРИТЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

## **ГЛАВА 14 СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

СМОТРИТЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

## **ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **РАЗДЕЛ 15.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

15.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S15-1
15.1.2	ОПЫТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	S15-1
15.1.3	ЗАВОДСКАЯ ИНСПЕКЦИЯ	S15-1
15.1.4	СТАНДАРТ КАЧЕСТВА	S15-1
15.1.5	ГАРАНТИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ	S15-2
15.1.6	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ	S15-2
15.1.7	ПЕРЕДАЧА НА РАССМОТРЕНИЕ	S15-3
15.1.8	ТРАССА ТРУБОПРОВОДОВ	S15-4
15.1.9	ПАТЕНТ	S15-4
15.1.10	МАТЕРИАЛЫ	S15-5
15.1.11	ОБОРУДОВАНИЕ	S15-5

15.1.12	СМАЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ	S15-5
15.1.13	ОСНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ОПОРНЫЕ ПЛИТЫ	S15-6
15.1.14	АНКЕРНЫЕ БОЛТЫ	S15-6
15.1.15	ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА	S15-6
15.1.16	РЕДУКЦИОННАЯ ПЕРЕДАЧА	S15-7
15.1.17	ЩИТКИ (ПАСПОРТНЫЕ ТАБЛИЧКИ)	S15-7
15.1.18	БИРКИ ОБОРУДОВАНИЯ	S15-7
15.1.19	КОНТРОЛЬ ВИБРАЦИИ	S15-8
15.1.20	ПРОБНЫЕ КРАНЫ, ИЗМЕРИТЕЛИ И МАНОМЕТРЫ	S15-8
15.1.21	ИНСТРУМЕНТЫ	S15-8
15.1.22	ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	S15-8
15.1.23	ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ	S15-9
15.1.24	ОКРАШЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ	S15-9
15.1.25	ИНСПЕКЦИЯ И ПОДГОТОВКА	S15-9
15.1.26	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ	S15-9
15.1.27	СПРАВОЧНЫЕ СТАНДАРТЫ	S15-10

## **РАЗДЕЛ 15.2 СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ**

15.2.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-11
15.2.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S15-18
15.2.3	ТРУБЫ ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА	S15-18
15.2.4	СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ	S15-24
15.2.5	ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫЕ ТРУБЫ	S15-33
15.2.6	ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ	S15-35
15.2.7	АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ ТРУБЫ	S15-37
15.2.8	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ТРУБЫ	S15-37
15.2.9	ЧУГУННЫЕ ТРУБЫ	S15-38
15.2.10	МЕДНЫЕ ТРУБЫ	S15-39
15.2.11	ГИБКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И МУФТЫ	S15-40
15.2.12	СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ И ВАЗЕЛИНОВАЯ АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЛЕНТА	S15-48
15.2.13	ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ КОЖУХ	S15-50
15.2.14	ТРУБНЫЕ ПОДВЕСНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И ОПОРЫ	S15-51

15.2.15	ПРОЧЕЕ	S15-54
15.2.16	ПРОКЛАДКА ТРУБ	S15-54

### **РАЗДЕЛ 15.3 КЛАПАНЫ, ЗАТВОРЫ И АКСЕССУАРЫ**

15.3.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-64
15.3.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S15-67
15.3.3	ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНЫ	S15-67
15.3.4	ДРОССЕЛЬНЫЙ КЛАПАН	S15-71
15.3.5	ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ	S15-79
15.3.6	КОНУСНЫЕ ЗАТВОРЫ	S15-82
15.3.7	ШАРОВОЙ КЛАПАН	S15-83
15.3.8	МЕМБРАННЫЕ КЛАПАНЫ	S15-85
15.3.9	ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ	S15-85
15.3.10	РЕДУКЦИОННЫЕ КЛАПАНЫ ДАВЛЕНИЯ	S15-87
15.3.11	ВОЗДУХОВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ	S15-87
15.3.12	ВСАСЫВАЮЩИЙ КЛАПАН	S15-90
15.3.13	СОЛЕНОИДНЫЙ КЛАПАН	S15-90
15.3.14	ШЛЮЗНЫЕ ЗАТВОРЫ	S15-91
15.3.15	ПРЕВЕНТОРЫ ПРОТИВОТОКА	S15-96
15.3.16	УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА КЛАПАНОВ	S15-97
15.3.17	ФИЛЬТРЫ И СМОТРОВЫЕ СТЕКЛА	S15-105

### **РАЗДЕЛ 15.4 ОСНОВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ**

15.4.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-108
15.4.2	ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС С ДВУХСТОРОННИМ ВСАСЫВАНИЕМ	S15-110

### **РАЗДЕЛ 15.5 ПРОЧИЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ**

15.5.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-120
15.5.2	ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С ТОРЦЕВЫМ ВСАСЫВАНИЕМ	S15-123
15.5.3	МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ	S15-126
15.5.4	ПЕРИФЕРИЙНЫЕ НАСОСЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ	S15-129
15.5.5	ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВОДООТЛИВНЫЕ НАСОСЫ	S15-130

### **РАЗДЕЛ 15.6 КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА**

15.6.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-134
--------	----------------	---------

15.6.2	ДВУХБАЛОЧНЫЕ МОТОРИЗОВАННЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ	S15-138
15.6.3	ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ МОТОРИЗОВАННЫЕ С ОДНОЙ БАЛКОЙ	S15-140
15.6.4	ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ С ОДНОЙ БАЛКОЙ	S15-143
15.6.5	МОТОРИЗОВАННЫЕ ТРОСОВЫЕ ПОДЪЕМНИКИ	S15-145
15.6.6	МОТОРИЗОВАННЫЕ ЦЕПНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ	S15-146
15.6.7	ЦЕПНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ	S15-147
15.6.8	РАЗНЫЕ СИСТЕМЫ	S15-148

### **РАЗДЕЛ 15.7 СИСТЕМА ВАКУУМНОГО И СЖАТОГО ВОЗДУХА**

15.7.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-151
15.7.2	ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ	S15-154
15.7.3	ВОЗДУШНЫЕ КОМПРЕССОРЫ	S15-157

### **РАЗДЕЛ 15.8 СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

15.8.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-161
--------	----------------	---------

### **РАЗДЕЛ 15.9 ВНУТРЕННЯЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

15.9.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-165
15.9.2	МАТЕРИАЛЫ, АРМАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ	S15-167
15.9.3	САНИТАРНЫЕ, КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ И ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ	S15-167
15.9.4	СОЕДИНЕНИЕ ВНАХЛЕСТКУ	S15-168
15.9.5	ЛОВУШКИ	S15-168
15.9.6	ДРЕНАЖНЫЕ ОТВЕРСТИЯ В ПОЛУ	S15-169
15.9.7	СЛИВНАЯ ТРУБА	S15-169
15.9.8	ВОДОПРОВОДНЫЕ ТРУБЫ, ФИТИНГИ И СОЕДИНЕНИЯ	S15-170
15.9.9	КЛАПАНЫ	S15-171
15.9.10	МУФТЫ	S15-171
15.9.11	РУКАВНЫЙ КРАН	S15-172
15.9.12	ТРУБНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ, ПОДВЕСНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И ОПОРЫ АРМАТУРЫ	S15-172
15.9.13	ТИПЫ АРМАТУРНОЙ ОТДЕЛКИ	S15-173
15.9.14	ТЕСТЫ И СТЕРИЛИЗАЦИЯ	S15-176
15.9.15	ОБОРУДОВАНИЕ	S15-178

**РАЗДЕЛ 15.10 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ**

15.10.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S15-179
15.10.2	ПРОПЕЛЛЕРНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ	S15-182
15.10.3	КРОВЕЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ	S15-183

**РАЗДЕЛ 15.11 НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (ДЛЯ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ)**

15.11.1	ПОГРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ НАСОС (ДЛЯ ВОДОСБОРНИКА)	S15-184
15.11.2	ПОГРУЖНОЙ ИЛОВЫЙ НАСОС	S15-186
15.11.3	ПОГРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ НАСОС	S15-188
15.11.4	ИЛОВЫЙ НАСОС НЕЗАСОРЯЮЩЕГО ТИПА	S15-191
15.11.5	ПРОГРЕССИВНЫЙ КАВИТАЦИОННЫЙ НАСОС	S15-193
15.11.6	ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ВАЛОВОЙ РАДИАЛЬНО-ОСЕВОЙ НАСОС	S15-194
15.11.7	ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС	S15-197

**РАЗДЕЛ 15.12 КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА (ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ)**

15.12.1	РУЧНОЙ ЦЕПНОЙ БЛОК	S15-199
15.12.2	ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР	S15-201
15.12.3	ЦЕПНОЙ БЛОК С РЕДУКТОРНОЙ ТЕЛЕЖКОЙ	S15-202
15.12.4	ПОРТАЛЬНЫЙ КРАН	S15-204
15.12.5	ВИНТОВОЙ ПЕСКОВОЙ КОНВЕЙЕР	S15-207

**РАЗДЕЛ 15.13 КЛАПАНЫ, ЗАДВИЖКИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ПО СИСТЕМЕ ОТВЕДЕНИЯ)**

15.13.1	ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН	S15-209
15.13.2	ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН С ПРИВОДОМ	S15-210
15.13.3	ДРОССЕЛЬНЫЙ КЛАПАН	S15-212
15.13.4	ДРОССЕЛЬНЫЙ КЛАПАН С ПРИВОДОМ	S15-213
15.13.5	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВЕНТИЛЬ С ПРИВОДОМ	S15-214
15.13.6	РУЧНОЙ ЧУГУННЫЙ ЗАТВОР	S15-216
15.13.7	МОТОРИЗОВАННЫЙ ЧУГУННЫЙ ЗАТВОР	S15-218
15.13.8	РЕГУЛИРУЕМЫЙ ВОДОСЛИВ	S15-220

**ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****РАЗДЕЛ 16.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

16.1.1	ОБЪЕМ РАБОТ	S16-1
16.1.2	ПРАВИЛА И НОРМЫ	S16-1
16.1.3	ССЫЛКИ	S16-1
16.1.4	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-1
16.1.5	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ	S16-2
16.1.6	РАЗМЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	S16-3
16.1.7	МАРКИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ	S16-3
16.1.8	МАТЕРИАЛЫ	S16-3
16.1.9	ОБОРУДОВАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА	S16-3
16.1.10	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	S16-4
16.1.11	МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ	S16-5
16.1.12	МОНТАЖ НЕБОЛЬШИХ ПРОВОДОВ	S16-5
16.1.13	ТАБЛИЧКИ С ЗАВОДСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ	S16-5
16.1.14	ИСПЫТАНИЯ	S16-6
16.1.15	ЗАМЕНА И ВОЗМЕЩЕНИЕ	S16-6
16.1.16	АКСЕССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	S16-7

## **РАЗДЕЛ 16.2 РУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

16.2.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-8
16.2.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-9
16.2.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-9
16.2.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-10
16.2.5	СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ	S16-11
16.2.6	ИСПЫТАНИЯ	S16-12
16.2.7	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-13
16.2.8	УСТАНОВКА	S16-14

## **РАЗДЕЛ 16.3 СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ**

16.3.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-15
16.3.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-15
16.3.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-15
16.3.4	КОНСТРУКЦИИ 35 КВ И 11 КВ	S16-18
16.3.5	ИСПЫТАНИЯ	S16-25

**РАЗДЕЛ 16.4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

16.4.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	S16-27
16.4.2	ПЕРЕЧЕНЬ .....	S16-27
16.4.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА .....	S16-27
16.4.4	КОНСТРУКЦИЯ .....	S16-28
16.4.5	ИСПЫТАНИЯ .....	S16-29

**РАЗДЕЛ 16.5 ПРЕРЫВАТЕЛИ ЦЕПИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

16.5.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	S16-31
16.5.2	ПЕРЕЧЕНЬ .....	S16-31
16.5.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА .....	S16-31
16.5.4	ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВАКУУМНОГО И ГАЗОНАПОЛНЕННОГО (SF6) ТИПА	S16-32
16.5.5	КОНСТРУКЦИЯ .....	S16-32
16.5.6	ИСПЫТАНИЯ .....	S16-37

**РАЗДЕЛ 16.6 МОЛНИЕОТВОДЫ**

16.6.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	S16-39
16.6.2	ПЕРЕЧЕНЬ .....	S16-39
16.6.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА .....	S16-39
16.6.4	АКСЕССУАРЫ .....	S16-40
16.6.5	ИСПЫТАНИЯ .....	S16-40

**РАЗДЕЛ 16.7 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ**

16.7.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	S16-42
16.7.2	ПЕРЕЧЕНЬ .....	S16-42
16.7.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА .....	S16-42
16.7.4	КОНСТРУКЦИЯ .....	S16-46
16.7.5	ИСПЫТАНИЯ .....	S16-47

**РАЗДЕЛ 16.8 СИЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ**

16.8.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	S16-49
16.8.2	ПЕРЕЧЕНЬ .....	S16-49
16.8.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА .....	S16-49
16.8.4	КОНСТРУКЦИЯ .....	S16-50

16.8.5	ИСПЫТАНИЯ	S16-51
--------	-----------	--------

### **РАЗДЕЛ 16.9 АККУМУЛЯТОРНАЯ И ЗАРЯДНАЯ ПАНЕЛЬ**

16.9.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-52
16.9.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-52
16.9.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-53
16.9.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-53
16.9.5	ИСПЫТАНИЯ	S16-54
16.9.6	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-54
16.9.7	УСТАНОВКА	S16-58

### **РАЗДЕЛ 16.10 РУ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

16.10.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-60
16.10.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-60
16.10.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-61
16.10.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-61
16.10.5	СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ	S16-62
16.10.6	ИСПЫТАНИЯ	S16-63
16.10.7	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-63
16.10.8	УСТАНОВКА	S16-66

### **РАЗДЕЛ 16.11 ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

16.11.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-68
16.11.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-69
16.11.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-69
16.11.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-70
16.11.5	СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ	S16-72
16.11.6	ИСПЫТАНИЯ	S16-72
16.11.7	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-73
16.11.8	УСТАНОВКА	S16-78

### **РАЗДЕЛ 16.12 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ**

16.12.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-79
---------	----------------	--------

16.12.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-80
16.12.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-80
16.12.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-80
16.12.5	СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ	S16-82
16.12.6	ИСПЫТАНИЯ	S16-83
16.12.7	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-83
16.12.8	УСТАНОВКА	S16-87

### **РАЗДЕЛ 16.13 ЛОКАЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ**

16.13.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-88
16.13.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-88
16.13.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-88
16.13.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-89
16.13.5	ИСПЫТАНИЯ	S16-89
16.13.6	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-90
16.13.7	УСТАНОВКА	S16-92

### **РАЗДЕЛ 16.14 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

16.14.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-93
16.14.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-96
16.14.3	ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ РАСХОДА	S16-96
16.14.4	ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ УРОВНЯ	S16-99
16.14.5	ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ДАВЛЕНИЯ	S16-104
16.14.6	ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ	S16-105
16.14.7	ПРИБОРЫ ПО АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА ВОДЫ	S16-106
16.14.8	ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПАНЕЛЬНОГО ТИПА	S16-110
16.14.9	ПРОЧИЕ ПОЛЕВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	S16-116
16.14.10	ИСПЫТАНИЯ	S16-117
16.14.11	УСТАНОВКА	S16-118

### **РАЗДЕЛ 16.15 ПАНЕЛЬ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ**

16.15.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-119
16.15.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-119
16.15.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-119

16.15.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-121
16.15.5	ИСПЫТАНИЯ	S16-123
16.15.6	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-124
16.15.7	УСТАНОВКА	S16-128

#### **РАЗДЕЛ 16.16 ШИТ УПРАВЛЕНИЯ**

16.16.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-129
16.16.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-129
16.16.3	ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА	S16-129
16.16.4	КОНСТРУКЦИЯ	S16-130
16.16.5	ШИНЫ	S16-131
16.16.6	ИСПЫТАНИЯ	S16-131
16.16.7	ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	S16-132

#### **РАЗДЕЛ 16.17 ДВИГАТЕЛИ**

16.17.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-133
16.17.2	АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ С БЕЛИЧЬИМ КОЛЕСОМ	S16-133
16.17.3	СИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ	S16-136

#### **РАЗДЕЛ 16.18 ПРОВОДА И КАБЕЛИ**

16.18.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-141
16.18.2	МАТЕРИАЛЫ	S16-141
16.18.3	ПРОВОДА И КАБЕЛИ	S16-141
16.18.4	УСТАНОВКА	S16-143

#### **РАЗДЕЛ 16.19 КАБЕЛЕПРОВОД, КОРОБКИ И ФИТТИНГИ**

16.19.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-145
16.19.2	МАТЕРИАЛЫ	S16-145
16.19.3	УСТАНОВКА	S16-147

#### **РАЗДЕЛ 16.20 ГИБКИЕ КАНАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАБЕЛЕЙ**

16.20.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-149
16.20.2	МАТЕРИАЛЫ	S16-149
16.20.3	УСТАНОВКА	S16-149

#### **РАЗДЕЛ 16.21 СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ**

16.21.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-152
16.21.2	ПЕРЕЧЕНЬ	S16-152
16.21.3	ПРИБОРЫ, ЛАМПЫ И АКСЕССУАРЫ	S16-152
16.21.4	ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	S16-154

#### **РАЗДЕЛ 16.22 СИСТЕМА МОЛНИЕЗАЩИТЫ**

16.22.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-156
16.22.2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ	S16-156
16.22.3	МАТЕРИАЛЫ	S16-157
16.22.4	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	S16-157

#### **РАЗДЕЛ 16.23 СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ**

16.23.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-158
16.23.2	ПРОВОДЫ И КАБЕЛИ	S16-158
16.23.3	МАТЕРИАЛЫ	S16-158
16.23.4	ПЛАСТИНЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ	S16-158
16.23.5	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ СТЕРЖНИ	S16-159
16.23.6	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ СОЕДИНИТЕЛИ	S16-159
16.23.7	МАРКИРОВКА СТЕРЖНЕЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ	S16-159
16.23.8	УСТАНОВКА	S16-159
16.23.9	ИСПЫТАНИЯ	S16-160

#### **РАЗДЕЛ 16.24 КАБЕЛЬНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И КАНАЛЫ**

16.24.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-162
16.24.2	МАТЕРИАЛЫ	S16-162
16.24.3	УСТАНОВКА	S16-163

#### **РАЗДЕЛ 16.25 СИСТЕМА SCADA (ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И СБОР ДАННЫХ)**

16.25.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	S16-164
16.25.2	ПРОДУКЦИЯ	S16-166
16.25.3	ИСПОЛНЕНИЕ	S16-185

## **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **РАЗДЕЛ 1.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

#### **1.1.1 ТЕРРИТОРИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ**

Проектная территория охватывает зону водозабора на Вячеславском водохранилище и зону застройки в городе Астане Республики Казахстан.

#### **1.1.2 РАБОТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РЕАЛИЗАЦИИ**

Объем работ, подлежащий выполнению, описан в соответствующих разделах Детальных технических спецификаций. Чертежи указывают на расположение, вид и объем работ, подлежащих выполнению на основе чертежей.

#### **1.1.3 ЗНАЧЕНИЕ КОНТРАКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Контрактной документацией предусматривается обеспечение выполнения и завершения всех компонентов работ, описанных в данном документе. Подрядчик обязуется обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, материалы, оборудование, инструменты, транспорт и вспомогательные принадлежности, требуемые для квалифицированной реализации Контракта, в соответствии с контрактной документацией.

Предусматривается, что технические спецификации и другие части контрактной документации будут дополнять, но не обязательно дублировать друг друга. Любой вид работы, описанный в одном документе, но не оговоренный в другом, должен реализовываться, как если бы он предусматривался во всех документах для обеспечения выполнения всей работы в соответствии с полным проектом, определенным Инженером.

В случае упущений в технических спецификациях и другой контрактной документации для обеспечения четкого понимания работы, а также в случае обнаружения противоречий между различными инструкциями Подрядчик должен получить в письменном виде инструкции от Инженера до начала реализации работы, на которую влияют такие упущения или разногласия. Принимается договоренность относительно осуществления и завершения работ согласно условиям контрактной документации.

#### **1.1.4 ПРИОРИТЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОНТРАКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

При возникновении противоречий между контрактными документами приоритетность отдается более важному документу. Если иное не предусмотрено Заказчиком с учетом рекомендаций Инженера, то порядок документов по их значимости должен быть следующим:

- Первое: Детальные Технические Спецификации
- Второе: Стандартные Технические Спецификации
- Третье: Чертежи

Заказы на изменение работ, дополнительные соглашения и утвержденные поправки, вносимые в чертежи и технические спецификации должны иметь первоочередное значение по отношению к указанным выше документам. Детальные схемы должны иметь приоритетное значение по отношению к общим схемам.

#### **1.1.5 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ СТАНДАРТОВ**

Все справочные стандарты, оговариваемые в данных технических спецификациях, являются новейшими стандартами. При этом могут применяться материалы, которые отвечают требованиям прочих международных стандартов, обеспечивающих равносильное или превосходное качество по отношению к справочным стандартам. Решения касательно выбора между равносильным или превосходным качеством будут приниматься Инженером.

Далее приводится перечень стандартов, принятых в международном масштабе. Название каждого стандарта приводится в виде аббревиатур на английском языке с расшифровкой на русском.

AASHTO	: Американская Ассоциация Государственных Транспортных Учреждений
ACI	: Американский Институт по бетонным конструкциям
ASTM	: Американское Общество по испытаниям и материалам
AWWA	: Американская Ассоциация по водопроводным сооружениям
BS	: Британские Стандарты
DIN	: Немецкие промышленные нормы
ГОСТ	: Государственные стандарты (Республики Казахстан и России)
IEC	: Международная Электротехническая Комиссия
ISO	: Международная Организация по стандартизации
JIS	: Японские промышленные стандарты
JWWA	: Японская Ассоциация по водопроводным сооружениям
СНиП	: Строительные нормы и правила (Республики Казахстан и СССР)

### **1.1.6 МИНИМАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ**

В данных технических спецификациях и на контрактных чертежах предусматривается минимальное стандартное качество выполнения работ. Подрядчик должен включить в свое ценовое предложение стоимость любых дополнительных работ или улучшения качества выполненных работ, которые, по его мнению, необходимы для безусловного обеспечения качественного выполнения работ в соответствии с Контрактом.

### **1.1.7 КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

Качество выполнения работ и материалов должно быть первоклассным. По завершении работ сооружения должны выглядеть безукоризненно.

По требованию Инженера Подрядчик должен обеспечить соответствующие вскрытия и проходы, необходимые для инспектирования выполненных работ и/или использованных материалов.

В случае если Инженер обнаружит погрешности в выполненных работах и/или использованных материалах, Подрядчик должен устранить и восстановить все дефектные сооружения и/или материалы, взяв на себя все расходы на вскрытие, инспектирование и восстановление сооружений.

### **1.1.8 ТРЕБОВАНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЕДОМСТВ**

Подрядчик несет ответственность за обеспечение полного соответствия требованиям всех ведомств, регулирующих какие-либо или все виды работ в рамках данного Контракта. Данные требования могут повлиять на строительные методы и потребовать направления письменного уведомления в определенное ведомство до начала строительства. В случае если необходимо предоставить письменное уведомление в какое-либо ведомство, Подрядчик должен предоставить Инженеру копию данного уведомления.

### **1.1.9 ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ**

Подрядчик должен постоянно иметь при себе (на местах) копию данных Стандартных Технических Спецификаций и Детальных Технических Спецификаций или их отдельных частей, обусловленных в данной документации. Все спецификации должны воспроизводиться по требованию Инженера. Невыполнение этого условия будет рассматриваться как нарушение данного Контракта.

## **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **РАЗДЕЛ 1.2 КОНТРОЛЬ НАД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ**

#### **1.2.1 ОБОРУДОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА**

Подрядчик обязуется поставить соответствующее эффективное оборудование, обеспечивающее удовлетворительное качество и темп выполнения работ в сроки, обусловленные в тендерной заявке. В случае если Инженер сочтет данное оборудование не эффективным и не соответствующим для обеспечения качества выполнения работ или для вышеупомянутого темпа проведения работ, он может предписать Подрядчику повысить эффективность, изменить характеристики или увеличить количество его оборудования и техники. При этом Подрядчик должен выполнить данное предписание без выставления дополнительных затрат по Контракту. Если Инженер не выдаст подобного предписания, обязательства по обеспечению соответствующего качества и темпа выполнения работ с Подрядчика не снимаются.

#### **1.2.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ**

Трубопроводы и конструкции будут располагаться в соответствии с чертежами, но Инженер сохраняет за собой право вносить изменения в точки расположения, которые желательны во избежание воздействия на существующие конструкции и коммунальные сооружения или по другим причинам. Фитинги, трубы, колена и изгибы могут быть отмечены на чертежах для удобства Подрядчика, но он не освобождается от укладки и соединения необходимых различных или дополнительных элементов.

#### **1.2.3 РАЗРАБОТКА ГРУНТА ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ**

Подрядчик должен соблюдать все положения в рамках Контрактных Условий в части обеспечения безопасности и защиты окружающей среды и страхования третьей стороны. Протяженность открытой траншеи будет регулироваться определенными окружающими условиями, но она всегда должна соответствовать пределам, установленным соответствующими ведомствами. В случае если разработка грунта приводит к возникновению риска, соответствующее ведомство может потребовать выполнения специальных строительных процедур. Например, Инженер может ограничить протяженность не засыпанной траншеи, запретить отвал вынутого грунта со стороны траншеи и потребовать обеспечение покрытия для траншеи в ночное время.

#### **1.2.4 РАЗВЕДОЧНЫЕ ВЫЕМКИ**

Разведочные выемки для прокладки заглубленных трубопроводов или конструкций должны разрабатываться и засыпаться Подрядчиком заблаговременно до начала строительства согласно указаниям соответствующих ведомств. Разведочные выемки должны быть засыпаны незамедлительно после установления их пригодности, при этом необходимо восстановить поверхность и обеспечить их защиту согласно требованиям соответствующего ведомства. Вышеупомянутая работа должна выполняться без выставления дополнительных затрат по Контракту.

#### **1.2.5 ЗАЩИТА СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И КОММУНАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Подрядчик должен взять на себя ответственность за обеспечение защиты всех зданий, конструкций и коммунальных сетей (как общественных, так и частных), включая опорные стойки, знаки, коммуникации, протянутые к зданиям и на улицах, водопроводные трубы, гидранты, водостоки, а также электрические и телефонные кабельные провода, независимо от того, указаны они на чертежах или нет. Подрядчик должен предусмотреть защиту всех подобных конструкций и сооружений от любых повреждений. Любые повреждения, нанесенные в ходе выполнения работ Подрядчиком, должны быть устранены за его счет. Подрядчик должен принимать решения относительно перемещения существующих конструкций и сооружений по своему усмотрению. Подрядчик должен нести все затраты сам.

Подрядчик несет полную ответственность за получение всех необходимых данных по расположению заглубленных конструкций и коммунальных сооружений. Сети, обслуживающие здания, должны быть сохранены. Любые расходы на устранение нанесенных повреждений должны оплачиваться Подрядчиком.

#### **1.2.6 ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ КОММУНАЛЬНЫЕ СЕТИ**

Подрядчик должен предпринять меры для того, чтобы не повреждались и оставались доступными в ходе строительства все существующие гидранты, клапанные коробки, колодцы и прочие сооружения для управления коммунальными сооружениями.

#### **1.2.7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОММУНАЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Прежде чем приступать к выполнению каких-либо работ по задвижкам, переключателям или другим средствам регулирования работы существующих коммунальных сетей, Подрядчик

должен получить письменное одобрение от соответствующих ведомств.

Все потребители, на которых повлияют выполняемые работы, должны быть проинформированы Подрядчиком до начала работ о дате, времени и периода отключения коммунальных услуг.

#### **1.2.8 СОХРАНЕНИЕ РАСХОДА**

Подрядчик должен за свой счет предпринять меры по сохранению расхода в водостоках и своевременному устранению мусора в ходе выполнения работ. Процедура сохранения существующего расхода должна быть обсуждена с задействованными ведомствами заблаговременно до начала работ, воздействующих на расход.

#### **1.2.9 УСЛОВИЯ ПО ТРАНСПОРТНОМУ ДВИЖЕНИЮ И УСТРОЙСТВУ ОБЪЕЗДНЫХ ДОРОГ**

Все действия, необходимые для выполнения обусловленных работ и строительства временных сооружений должны выполняться, по мере соответствия требованиям по Контракту, избегая излишнего или неисправного воздействия на общественные удобства или доступ к общественным и частным дорогам и тротуарам или имуществу, принадлежащему Заказчику или любому другому лицу.

Подрядчик должен проводить строительные работы с минимальным воздействием на поток транспортного движения. Для сохранения транспортного и пешеходного движения Подрядчик должен соорудить временные мосты и перемычки через траншеи в случае необходимости в использовании прилегающей дороги Подрядчиком для проведения работ или производства отвала, но для этого ему следует предварительно получить письменное разрешение из дорожного управления. В местах, где можно сооружать объездные дороги, Подрядчик должен обеспечить все необходимые ограждения и знаки для направления транспортного потока в объезд. Направляя транспортное движение в объезд, Подрядчик должен ускорить строительные работы и строго контролировать их проведение.

Все выработки грунта в общественных местах и размещаемый на них вынутый грунт, техника и любые другие препятствия, которые могут быть источником потенциального риска для общественности, должны освещаться в ночное время.

### **1.2.10 РАБОТЫ ПО РАСЧИСТКЕ**

Подрядчик несет полную ответственность за обеспечение защиты всех готовых наружных и внутренних поверхностей, арматуры и оборудования от нанесения пятен, грязи или любого повреждения с начала их строительства, отделки или установки до момента сдачи полностью завершеного проекта Заказчику.

До подачи заявки на проведение осмотра и сдачу завершённых работ Подрядчик должен произвести все необходимые работы по очистке, восстановлению и отделке для сдачи всех готовых поверхностей, арматур и оборудования в приемлемом состоянии, соответствующем приведенным в данных спецификациях указаниям.

Нижеприведенные требования должны быть признаны как стандарты по конечному состоянию сооружений.

#### **1. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ**

До или по завершении работ, за исключением тех случаев, когда будут предоставлены прочие письменные указания, Подрядчик должен устранить с проектной площадки все построенные им временные здания и сооружения, а также все строительное оборудование и технику, лесоматериалы и прочие строительные материалы и мусор. Подрядчик должен устранить и провести соответствующую дезинфекцию всех материалов, содержащих органические вещества, под используемыми им зданиями и вокруг них. Кроме того, Подрядчик должен удалить весь мусор с занимаемой им площадки на территории Заказчика и должен оставить данную площадку в безукоризненном состоянии.

#### **2. ОТКРЫТАЯ КЛАДКА ИЗ БЕТОННЫХ БЛОКОВ И ЛИСТОВОЙ МАТЕРИАЛ**

Подрядчик должен тщательно отчистить и устранить разлитый раствор, опалубные отметки, смоляные и покрасочные брызги.

#### **3. СТЕКЛО**

При необходимости Подрядчик должен восстановить, тщательно промыть и отполировать стекло на всех поверхностях и устранить с него излишнюю оконную замазку, краску и царапины. В воздушных прослойках двойного застекленного оконного переплета не должно наблюдаться никаких стружек, опилок или грязи.

#### 4. ОКРАШЕННЫЕ, ЭМАЛИРОВАННЫЕ И ЛАКИРОВАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Подрядчик должен полностью очистить данные поверхности от всех отметок, пятен, царапин, отпечатков пальцев, надписей и рисунков и других повреждений.

#### 5. ПОВЕРХНОСТЬ ПОЛА

Подрядчик должен устранить все временно сооруженные защитные покрытия и оставить все поверхности в чистом состоянии без каких-либо пятен и отметок. В случае получения указаний Подрядчик должен также тщательно натереть воском и отполировать полы.

#### 6. ВНУТРЕННИЕ ОСТЕКЛОВАННЫЕ СТЕНЫ

Подрядчик должен очистить все остеклованные поверхности стен от пятен и разбрызганной краски.

#### 7. СКОБЯНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫПУСКНЫЕ ПЛАТЫ

Подрядчик должен очистить и отполировать вышеуказанные поверхности от пятен, грязи или пыли. Это особенно касается всех шарниров.

#### 8. СИСТЕМА КАНАЛОВ

Подрядчик должен устранить грязь и мусор из системы каналов.

#### 9. ПОВЕРХНОСТЬ КРОВЛИ

Подрядчик должен обеспечить равномерное и целое распределение гравийного покрытия на кровле без содержания строительного мусора, разбросанных гвоздей или прочих посторонних материалов.

#### 10. ВОДОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА И ВОДОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

Подрядчик должен очистить все трубопроводы и фитинги от грязи и мусора, отполировать всю арматуру и обеспечить надлежащее исправное состояние всех сооружений.

## **11. ВСЯ СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ**

Подрядчик должен проверить состояние всех трубопроводов в части надлежащей опоры и водонепроницаемости, а также наружной и внутренней чистоты, включая устранение внутренней ржавчины.

### **1.2.11 ЧАСТНЫЕ УЧАСТКИ ЗЕМЛИ**

Подрядчик не должен проводить работы на частных землях до тех пор, пока на то не будет выдано письменное разрешение Заказчика, и должен принять на себя полную ответственность за какие-либо или все претензии, возникшие в результате данного вторжения.

### **1.2.12 ФЛОТАЦИЯ**

Подрядчик должен предпринять все необходимые меры предосторожности в отношении флотации конструкций во время строительства. Подрядчик несет ответственность за любые повреждения, возникшие в результате флотации, и должен взять на себя все расходы по устранению данных повреждений.

### **1.2.13 ПРИЧИНЕНИЕ НЕУДОБСТВ И ПРАВО ДОСТУПА**

Строительство сооружений должно выполняться таким образом, чтобы причинялось минимальное количество неудобств для владельцев имущества, находящегося возле строящихся сооружений.

### **1.2.14 ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ**

Подрядчик должен предоставить свой График строительных работ, перечень процедур, которых он намеревается придерживаться в ходе строительства. Данный перечень должен включать в себя процедуры и способы предотвращения прерывания подачи услуг и загрязнения существующей водопроводной системы. Инженер сохраняет за собой право потребовать от Подрядчика предоставить любые предлагаемые изменения процедур.

### **1.2.15 ИЗБЫТОЧНЫЕ ЗАПОЛНЯЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Подрядчик несет ответственность за отведение всех избыточных заполняющих материалов после любой выработки грунта, не учтенной при планировке, и обязуется взять на себя все

затраты, связанные с транспортировкой данного избыточного материала.

#### **1.2.16 ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ**

Подрядчик обязуется взять на себя затраты на осушение выработок грунта и любые другие работы по водоотливу и дренажу, которые требуются на площадке для обеспечения надлежащего строительства, осушения, обшивки или инспектирования работ. Подрядчик должен отводить все грунтовые воды и поверхностные стоки в соответствии с требованиями соответствующих ведомств.

#### **1.2.17 НАДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Не допускается применение техники, которая, по мнению Инженера и/или соответствующих ведомств, будет оказывать ненужное воздействие на провода и прочие надземные сооружения.

## ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### **РАЗДЕЛ 1.3 КОНТРОЛЬ НАД МАТЕРИАЛАМИ**

#### **1.3.1 СОГЛАСОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

В работе должны использоваться только новые материалы и оборудование. Все материалы и оборудование, поставленные Подрядчиком, подлежат инспектированию и согласованию с Инженером. Никакие материалы не могут применяться в работе без одобрения Инженера.

Сразу после подписания Контракта Подрядчик должен предоставить Инженеру данные по материалам и оборудованию, которые он предлагает для применения в работе. Эти данные должны включать в себя достаточно деталей для того, чтобы позволить Инженеру идентифицировать определенное изделие и составить мнение о его соответствии техническим спецификациям.

Сооружения и трудовые ресурсы для работы с материалами и их инспектирования должны обеспечиваться Подрядчиком.

Подрядчик должен заблаговременно предоставлять данные и образцы для того, чтобы они были рассмотрены и утверждены до того, как материалы понадобятся для выполнения работ. Задержки по согласованию, возникшие в результате несвоевременного предоставления данных и образцов Подрядчиком, не могут приводиться в качестве основания для претензий против Инженера.

Для того чтобы показать квалифицированность работников или способствовать в выборе между несколькими видами текстур, фактур и поверхностей, по мере необходимости, Подрядчик должен представить образцы выполненной работы.

Материалы и оборудование, применяемые в работе, должны соответствовать согласованным образцам или прочим предоставленным данным.

В случае указания торговой марки или наименования конкретных поставщиков при намерении предусмотреть материалы определенного качества и назначения, может допускаться применение эквивалентных продуктов. Инженер будет определять «эквивалентность» взаимозаменяемых материалов.

### **1.3.2 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

До, в течение и после отправки, все материалы и оборудование, применяемые в ходе выполнения работ, должны транспортироваться и храниться заводом-изготовителем, поставщиком, сборщиком и Подрядчиком таким образом, чтобы предотвращалось деформирование, скручивание, загибание, поломка, разделение, ржавление и любые другие повреждения, а также воровство и какая бы то ни было порча.

Цемент и известь, которые необходимо постоянно содержать в сухом состоянии, не должны храниться и засыпаться на земляной поверхности. Конструкционная, смешанная и арматурная сталь не должна храниться на земляной поверхности в целях предотвращения скопления грязи и застоявшейся воды, а также минимизирования ржавления. Балки должны храниться с вертикально установленными стенками. Элементы из сборного бетона должны перевозиться и храниться таким образом, чтобы было предотвращено скопление грязи, застоявшейся воды, появление пятен, разделение или образование трещин. Изделия из каменной кладки должны перевозиться и храниться таким образом, чтобы поломки, разделения и трещины были сведены к минимуму.

Все оборудование, хранящееся на открытом воздухе (даже в накрытом состоянии) и подлежащее коррозионным повреждениям в результате атмосферного воздействия, должно храниться в помещении для предотвращения повреждений. Данное помещение может быть временным сооружением на территории стройплощадки или где-то в другом месте, но оно должно соответствовать требованиям Инженера.

Любые материалы, которые, по мнению Инженера, не пригодны для применения в результате нанесенных повреждений, должны своевременно удаляться со строительной площадки, при этом Подрядчик не получает никакую компенсацию за замену поврежденного материала или его удаление.

Изготовленные материалы должны поставляться и храниться в оригинальных контейнерах, маркированных с указанием характеристик материала и завода-изготовителя.

### **1.3.3 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ**

По просьбе Инженера и в его присутствии Подрядчик должен проводить или организовывать проведение всех испытаний и анализа материалов, оборудования и конструкций, согласно соответствующим положениям в данных технических спецификациях. Все сооружения, трудовые ресурсы и материалы, необходимые для удовлетворительного осуществления данных испытаний,

анализов и осмотров либо на площадке, на месте поставки, в испытательных лабораториях завода-изготовителя, либо в независимой испытательной лаборатории, должны поставляться Подрядчиком за его счет.

Подрядчик должен предоставить образцы материалов, которые могут использоваться в работе, без выставления затрат Заказчику. Использование материалов, не согласованных с Инженером, не допускается.

Инженер может потребовать от Подрядчика предоставить результаты по испытанию материалов на его рассмотрение до применения материалов. Испытания должны проводиться в независимой лаборатории, одобренной Подрядчиком. Все связанные расходы Подрядчик должен взять на себя.

Подрядчик должен предоставить все необходимые образцы, по крайней мере, за три недели до ожидаемой даты заказа данных материалов для обеспечения времени на проведение испытаний.

## **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **РАЗДЕЛ 1.4 ВРЕМЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

#### **1.4.1 ВРЕМЕННОЕ ОФИСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ**

Во время проведения строительных работ Подрядчик должен соорудить временное офисное помещение возле каждой рабочей площадки, которое необходимо обставить соответствующей мебелью и содержать в чистоте и порядке. Подрядчик или его уполномоченный представитель должен присутствовать в офисном помещении в любое время в ходе проведения работ. Инструкции, полученные от Инженера в данном офисном помещении, рассматриваются как инструкции, предоставленные Подрядчику.

#### **1.4.2 ВРЕМЕННЫЙ ТЕЛЕФОН**

Во временном офисном помещении необходимо установить служебный телефон для пользования Инженером и Подрядчиком. Подрядчик должен оплачивать все телефонные счета, включая оплату за установку и месячную абонентскую плату в течение всего строительного периода.

#### **1.4.3 ВРЕМЕННЫЕ ЦЕХОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И ЖИЛЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ СЕМЕЙ РАБОТНИКОВ**

Прежде чем приступать к строительству цеховых и жилых помещений на рабочей площадке, необходимо получить разрешение Инженера. Цеховые помещения должны сооружаться таким образом, чтобы они не преграждали путь общественному транспорту, не нарушали эстетический вид и не создавали шумовое воздействие, при этом данная территория должна постоянно содержаться в чистоте и порядке. Если Подрядчик предоставляет жилье для своих работников и их семей, жилые помещения должны содержаться в чистом санитарном состоянии. В каждом жилом помещении должно предусматриваться освещение, водопроводные и канализационные коммуникации. Данные помещения также должны быть обставлены мебелью.

#### **1.4.4 САНИТАРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Подрядчик должен предусмотреть и содержать временные санитарные сооружения для всех лиц, работающих на строительной площадке. Подрядчик должен содержать рабочую площадку в чистом санитарном состоянии, а также установить указательные знаки и предпринять меры предосторожности, необходимые для содержания площадки в чистоте. Подрядчик должен производить любые работы по очистке, которые могут быть потребованы Инженером для

поддержания чистого санитарного состояния.

#### **1.4.5 ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

Подрядчик должен обеспечить все сооружения, обслуживающий персонал и материалы, необходимые для оказания первой помощи работникам, а также предоставить Заказчику и Инженеру все положения и прочие установленные требования.

#### **1.4.6 ОФИСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРА**

Подрядчик должен установить и обставить мебелью офисное помещение, предназначенное исключительно для Инженера.

## **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **РАЗДЕЛ 1.5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ**

#### **1.5.1 СНАБЖЕНИЕ ВОДОЙ**

Подрядчик должен нести ответственность за обеспечение соответствующего снабжения питьевой водой за свой счет, потребляемой им самим, субподрядчиками и в водохозяйственных целях, а также за установление и эксплуатацию необходимых водопроводных соединений и сети трубопроводов, но только в точках и способами, согласованными с Инженером. До окончательной сдачи работ временные соединения и трубопроводы, установленные Подрядчиком, должны сниматься в соответствии с требованиями Инженера, если Инженер не попросит оставить данные сооружения, оговаривая изменения в цене.

#### **1.5.2 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

Подрядчик должен обеспечить подачу электричества за свой счет. Все временные электрические подсоединения должны быть согласованы с Инженером. Подрядчик должен поставлять, устанавливать, подсоединять и эксплуатировать все временные линии квалифицированным образом в соответствии с требованиями Инженера и снять их за свой счет до окончательной сдачи объектов, если Инженер не попросит оставить данные линии, оговорив изменения в цене.

#### **1.5.3 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ РАБОТ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ**

Подрядчик должен производить наблюдение за исполнением всех соответствующих правил дорожного движения. Ответственность за соблюдение всех правил несет Подрядчик.

#### **1.5.4 ИСПЫТАНИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ**

##### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Установки, содержащие жидкие и газообразные вещества, должны испытываться Подрядчиком в присутствии представителя Инженера до принятия их к работе. Данные испытания включают в себя проверку всех каналов, трубопроводов, баков и лотков на герметичность. Испытания под давлением проводятся для обеспечения структурной адекватности сооруженной системы в части ожидаемых давлений. Испытания на течи проводятся для определения соответствия внутренних и наружных утечек и протечек установленным в данных спецификациях требованиям. Установки с жидкими веществами должны быть испытаны с применением воды, а установки с газообразными

веществами – воздухом или другим согласованным газом.

Вода для проведения испытаний должна обеспечиваться Подрядчиком за его счет. Подрядчик должен будет доставить воду на площадку, не подсоединяясь к водораспределительной системе. Подрядчик должен обеспечить все трудовые ресурсы, горюче-смазочные материалы и электроэнергию, необходимые для проведения испытаний. Подрядчик должен продемонстрировать Инженеру, что работы проводятся в соответствии с данными спецификациями.

Бетонные емкости и каналы, находящиеся на открытом воздухе, не должны испытываться под давлением, но при высоком уровне воды необходимо провести испытания на утечки.

Подрядчик должен обеспечить соответствующие временные подсоединения к коммуникациям, тестовые заглушки или колпаки, гидравлические насосы, трубные штуцеры, воздушные компрессоры, измерительные приборы, манометры и вакуумметры, опоры и прочее оборудование, необходимое для выполнения испытаний. Без согласования с Инженером нельзя производить закачку воды в емкости или трубопроводы или начинать какие-либо испытания. Все испытания должны проводиться в присутствии Инженера или уполномоченного им представителя.

## 2. ИСПЫТАНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Испытания под давлением должны выполняться в течение одного часа под давлением, превышающем в 1,5 раза нормальное рабочее давление системы, если в Детальных Технических Спецификациях не оговариваются прочие условия. Вакуумные системы должны испытываться вакуумом в 1,5 раза выше нормального рабочего вакуума системы. Все открытые стыки могут проверяться в течение данного испытания на течи с применением мыльного раствора.

Если в результате проведения испытания под давлением произойдет вскрытие стыка, образование трещин на трубе или разрыва частей системы, Подрядчик должен произвести необходимые ремонтно-восстановительные работы и провести повторные испытания под давлением. Манометры и вакуумметры должны устанавливаться в нижней точке системы, при этом в течение всего испытательного периода необходимо постоянно поддерживать требуемое давление.

## 3. ИСПЫТАНИЯ НА УТЕЧКИ

Испытания на утечки должны проводиться непрерывно в течение двух (2) часов при максимальном рабочем давлении системы, если прочие указания не приводятся в Детальных Технических Спецификациях. При обнаружении утечек в емкостях, лотках или каналах,

превышающих установленные нормы, конструкция должна быть осушена и тщательно осмотрена. Все дефекты должны быть устранены посредством заливки раствором, вырезания или переделки стыков в соответствии с указаниями или другими согласованными методами. Данные испытания должны проводиться до тех пор, пока утечки не будут соответствовать указанным нормам. В тех случаях, когда утечки допускаются для инфильтрации, они будут измеряться с помощью треугольных измерительных водосливов, втулок или заглушек, установленных на конце трубы, укладываемой Подрядчиком согласованным методом, в периоды и в точках, указанных Инженером.

В тех случаях, когда утечки допускаются в качестве эксфильтрации, они будут измеряться с помощью калиброванного измерительного прибора, путем перекачки из открытой емкости, калиброванной соответствующим образом, с учетом времени и объемов, или другими согласованными методами.

При проведении испытаний на течи путем эксфильтрации открытых систем трубопроводов, нижний конец трубы необходимо тщательно закупорить, а систему заполнить водой при максимально возможном напоре воды, превышающем рабочее давление трубы. Испытания должны проводиться в течение часа, по результатам которого не должны наблюдаться заметные или измеримые утечки.

#### 4. ЕМКОСТИ И БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Бетонные емкости и каналы должны испытываться на утечки. По мере возможности, испытания должны производиться до засыпки конструкции и при необходимости до установки водонепроницаемых материалов.

Бетонные емкости, баки и каналы должны испытываться отдельно путем заполнения до нормального рабочего уровня после устранения всех заметных утечек. Общий объем утечек по любой конструкции за 24-часовой период не должен превышать 0,5 % от объема воды, содержащейся в конструкции.

Если не оговариваются прочие условия, стальные емкости должны испытываться заводом-изготовителем под давлением 0,04 МПа, что должно быть отмечено на емкости. В отношении утечек данные емкости будут испытываться после установки, при чем любые обнаруженные утечки должны быть устранены.

## 5. ТРУБОПРОВОДЫ

Все заглубляемые или закрываемые трубопроводы не должны закладываться или покрываться, если на то еще не получено одобрение Инженера.

Заглубляемые водопроводные трубы должны испытываться в соответствии с AWWA C600, разделом «Установка чугунных магистральных водопроводов».

Открытые напорные трубопроводы должны испытываться на инфильтрацию после произведения обратной засыпки и возврата грунтовых вод на нормальную отметку. Испытания на инфильтрацию должны проводиться под наблюдением Инженера, при чем протяженность линии для испытаний должна быть не меньше расстояния между прилегающими колодцами, но не больше общей протяженности трубы каждого диаметра.

Что касается заглубляемых самотечных трубопроводов, допустимая инфильтрация или утечки не должны превышать 34 литров в сутки на сантиметр диаметра на 100 метров трубы. Утечки между двумя соседними колодцами могут превышать указанный объем в два раза при условии, что средний объем утечек на всей протяженности трубопроводов любого размера не превышает первоначально обусловленных объемов, а также при отсутствии фонтанирующих или струйных утечек.

Если в результате проведения осмотра готового участка в колодцах, трубопроводах или на стыках обнаружена инфильтрация воды в виде сильной струи, они должны быть устранены Подрядчиком. Если при проведении данного осмотра в трубопроводах или на стыках обнаружены дефекты, они также должны быть восстановлены Подрядчиком.

Воздуходувки и системы сжатого воздуха, включая измерительные воздушные системы, должны быть испытаны на герметичность. В течение испытательного периода допускаются потери в давлении в размере 10 % и менее.

Вакуумные системы должны испытываться согласно приведенным выше указаниям. В течение испытательного периода допускается увеличение давления на 10 %.

### 1.5.5 ДЕЗИНФЕКЦИЯ

До ввода в эксплуатацию Подрядчик должен продезинфицировать все сооружения, включая водопроводы, бетонные каналы, бетонные емкости, подсоединения к существующим водопроводам и все прочие вспомогательные устройства, которые будут контактировать,

содержать и транспортировать питьевую воду. Дезинфекция должна производиться после завершения и принятия результатов испытаний на герметичность.

По завершении обусловленных испытаний емкости, каналы и вспомогательные устройства, подлежащие дезинфекции, должны быть тщательно прочищены. Очистка может производиться путем промывки, обработки паром, щетками или другими надлежащими способами, необходимыми для успешного удаления всех посторонних материалов. Все нефтепродукты и посторонние материалы, не устраненные с водой, должны удаляться с использованием соответствующих растворителей, не повреждая бетонные и прочие материалы и не оставляя осадков вредных веществ в системе подачи питьевой воды после завершения работ по очистке.

Подрядчик несет ответственность за проведение дезинфекции, а также за очистку и промывку трубопроводов, конструкций и вспомогательных устройств, подготавливаемых для дезинфекции, в соответствии с требованиями Инженера.

## **ГЛАВА 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ**

### **РАЗДЕЛ 2.1 ПОДГОТОВКА СТРОЙПЛОЩАДОК И ПРОЧИЕ РАБОТЫ**

#### **2.1.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик обязуется обеспечить рабочей силой, материалами, оборудованием и вспомогательными приспособлениями, необходимыми для проведения работ по расчистке, рытью и снятию верхнего слоя почвы, а также работ по сносу всех существующих конструкций и оснований, согласно чертежам и приведенным в данной документации указаниям.

#### **2.1.2 РАСЧИСТКА И ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ РАБОТЫ**

В рамках работ по Контракту, если Инженером не обусловлены прочие указания, Подрядчик обязуется срезать, выкопать и вывезти все деревья, пни, кустарники, корни, мусор, органические вещества и любые другие нежелательные материалы, включая территории, занимаемые зданиями, сооружениями, дорогами, и любые другие территории, на которых требуется проведение землеройных работ.

Любые деревья или группы деревьев, которые необходимо оставить согласно указаниям Инженера или чертежам, должны быть защищены во время проведения любых строительных работ путем сооружения соответствующих ограждений или другим надлежащим способом. Деревья, не подлежащие удалению, но поврежденные Подрядчиком, должны быть восстановлены или заменены в соответствии с указаниями Инженера без возмещения затрат. Работы по расчистке должны проводиться таким способом, чтобы падающие деревья не повреждали деревья, не подлежащие удалению.

#### **2.1.3 СНЯТИЕ ВЕРХНЕГО СЛОЯ ПОЧВЫ**

Верхний слой почвы может быть снят со всех территорий, подлежащих застройке зданиями и сооружениями, а также с территорий, на которых будут проводиться земляные работы, за исключением территорий, подлежащих засыпке и мощению. Необходимо избегать смешения верхнего слоя почвы с подстилающим слоем и отваливать грунт на территории объекта при согласовании с Инженером. Верхний слой почвы следует отваливать без кустарниковых веток, мусора, камней и прочих посторонних материалов; при этом до размещения почвы необходимо обеспечить ее защиту. В случае если Инженер представит указания, Подрядчик должен устранить все отвалы верхнего слоя почвы, оставшиеся после проведения всех работ.

**2.1.4 УДАЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Подрядчик обязуется удалить с территории проектного объекта все стволы деревьев, ветви, корни, пни, кустарники, листву и прочую растительность. На территории объекта допускается сжигать мусор под наблюдением Подрядчика, при условии, что сжигание мусора одобрено Инженером. Подрядчик должен заранее предоставить уведомление о сжигании мусора в местное Управление пожарной охраны. После сжигания Подрядчик должен удалить все оставшиеся отходы.

## ГЛАВА 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

### **РАЗДЕЛ 2.2 ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ РАБОТЫ, ОСУШЕНИЕ, ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА, СООРУЖЕНИЕ НАСЫПИ И ПРОФИЛИРОВАНИЕ ГРУНТА**

#### **2.2.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик обязуется обеспечить рабочей силой, материалами, оборудованием и вспомогательными приспособлениями, необходимыми для проведения землеройных работ, работ по осушению, удалению, обратной засыпке, сооружению насыпи и профилированию грунта, требуемых для завершения объектов, согласно чертежам и приведенным ниже указаниям. Работы включают в себя, но при этом не ограничены следующими видами работ: разработка грунта под строения, канализационные колодцы, подвальные помещения, каналы, трубопроводы, дополнительные устройства и дорожное покрытие; все работы по обратной засыпке, сооружению насыпей и профилированию грунта, по отведению отходов и излишних материалов, а также такие работы, как сооружение защитных покрытий и распорок и работы по осушке. Верхний слой почвы и дерн, снятые с данного участка, могут храниться Подрядчиком для использования в целях, указанных в Разделе 2.1 «Подготовка стройплощадок и прочие работы».

Задернение и суглинистые формирования, связанные с обустройством рельефа, обусловлены в Разделе 2.4 «Обустройство рельефа».

Подрядчик несет ответственность за инспектирование всех грузовиков и прочих транспортных средств, используемых для ввоза и вывоза вынутого грунта, органического грунта и других материалов на строительных площадках. Платформы грузовиков должны быть достаточно уплотнены и нагружены таким образом, чтобы материалы с грузовиков не загрязнили почву, улицы и трассы. Подрядчик обязан проводить наблюдение за соблюдением всех правил дорожного движения.

Подрядчик обязуется проводить работы таким образом, чтобы грузовые автомобили и другие транспортные средства не загрязняли улицы. Любые отходы, грязь и прочие материалы, оказавшиеся на дорогах, должны быть очищены Подрядчиком.

#### **2.2.2 СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЕ СТАБИЛИЗИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОТ ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ И ТРУБОПРОВОДОВ**

Стабильность землеройных работ подлежит воздействию таких факторов, как свойства почвы,

глубина выемки грунта, временная нагрузка (включая нагрузку зданий и транспортных средств), дождевые осадки и/или паводки, забивка свай, мероприятия по строительству, включая складирование материалов и оборудования, транспортные средства и темп земляных работ. Ниже приведены минимальные критерии, которых должен придерживаться Подрядчик во время планирования земляных работ, сооружения ограждения и распорок, если не будут предоставлены прочие указания:

## 1. КОНСТРУКЦИИ

- a. Разрешается максимальная глубина разработки грунта открытым способом до 4,0 м.
- b. Может применяться максимальный уклон двух горизонталей к одной вертикали.
- c. Любая разработка грунта, проведенная на глубине, превышающей максимальную глубину 4,0 м от существующего уровня грунта, должна быть ступенчатой.
- d. По требованию или указанию Инженера выработки должны быть ограждены во избежание обвала и в целях предотвращения повреждений конструкций, расположенных около места проведения земляных работ.
- e. Запрещается складирование вынутой глины, засыпки или строительных материалов на расстоянии минимум 5 метров от верхней части выработки.

## 2. ТРУБОПРОВОДЫ

- a. Разработка грунта должна проводиться в соответствии с шириной ограничительных траншей, указанных на чертежах.
- b. Разработка грунта на глубину менее чем 1.5 м может быть осуществлена без защитного покрытия, если так считает Подрядчик, но при согласовании с Инженером.
- c. Разработка грунта на глубину более чем 1.5 м должна быть обеспечена защитным покрытием и распорками.
- d. Запрещается складирование вынутой глины, засыпки или строительных материалов на расстоянии минимум 5 метров от верхней части выработки.

Работы по забивке свай могут оказать воздействие на стабильность выемок в мягкой глине путем реформования почвы и выработки давления внутриводной воды в глине. Данные факторы будут оказывать более значительное воздействие при завершении земляных работ до забивки свай или при выполнении данных работ непосредственно после забивки свай.

Подрядчик должен представить на утверждение Инженеру предлагаемые методы проведения земляных работ и установки распорок. Необходимо также приложить график земляных работ с указанием темпа и глубины разработок, план отведения вынутого грунта, а также

подробную информацию по предлагаемым поперечным опорам и распоркам.

Разработка грунта и защита откосов и обратной засыпки должны жестко контролироваться Подрядчиком на основании утвержденного графика. В случае если подрядчик не сможет обеспечить защиту откосов, любое нанесенное повреждение должно быть устранено за счет Подрядчика.

### **2.2.3 ГЛУБИННЫЕ УСЛОВИЯ**

Не применимо.

### **2.2.4 МАТЕРИАЛЫ**

#### **1. ПОДБОР МАТЕРИАЛА (МАТЕРИАЛ № 1)**

В качестве материала для засыпки необходимо использовать мягкий темно-серый глинистый грунт или другие материалы, обычно вынимаемые при разработке грунтов, включая глину или песок; при этом данный вопрос должен быть согласован с Инженером. Материал должен состоять из минеральных грунтов почти без содержания органических материалов, верхнего слоя почвы, древесных отходов и мусора, а также прочих нежелательных материалов, препятствующих надлежащему уплотнению. Выбранный заполняющий материал не должен содержать гальку или камни крупнее, чем 50 мм.

#### **2. ГРАНУЛИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (МАТЕРИАЛ № 2 И 3)**

##### **2.1 ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Гранулированные материалы, указанные в данной документации, означают песок, гравий или щебень, которые могут применяться для засыпки.

##### **2.2 ПЕСОК (МАТЕРИАЛ № 2)**

Песок должен быть натуральным, состоять из твердых прочных частиц минерального заполнителя без растительных веществ, мягких частиц и избыточного суглинка и глины. В целом, песок не должен содержать более 30 процентов суглинистых и глинистых грунтов от всего веса. Гранулометрический состав должен быть мелкозернистым и крупнозернистым, а также адекватным для надлежащего уплотнения. При согласовании с Инженером может быть применен морской песок, но при этом содержание солей не должно превышать более 0,1 процента NaCl.

### 2.3 ГРАВИЙ И ЩЕБЕНЬ (МАТЕРИАЛ № 3)

Гравий должен быть натуральным и состоять из твердых прочных частиц как мелкозернистых, так и крупнозернистых в достаточно однородной комбинации без содержания гальки или камней, размер которых превышает 50 мм.

Гравий не должен содержать шлаки, угли, золу, мусор или прочие опасные нежелательные материалы, а также избыточный суглинистый и глинистый грунт.

Щебень тех же размеров, что и гравий, может быть использован в качестве заполняющего материала.

### 2.2.5 ОГРАЖДЕНИЕ ВЫРАБОТОК И УСТАНОВКА РАСПОРОК

#### 1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

Ограждение выработок и установка распорок предусматривают все необходимые методы поперечной опоры выработок и вертикальной опоры существующих сооружений, включая применение древесного и стального материала, свайных сооружений и опор, а также креплений или прочих подобных материалов, которые могут быть одобрены Инженером.

#### 2. ЧЕРТЕЖИ ПО ОГРАЖДЕНИЮ ВЫРАБОТОК И УСТАНОВКЕ РАСПОРОК

Подрядчик должен предоставить Инженеру на утверждение чертежи по ограждению выработок и установлению распорок с содержанием следующего минимального перечня критериев:

- (1) Подрядчик должен выполнить пробное бурение и лабораторный анализ грунта для получения таких грунтовых параметров почвы, как удельный вес, водосодержание, пределы Аттерберга и свободная сила сжатия.
- (2) Обильные дождевые осадки и/или высокие уровни грунтовых вод могут привести к затоплению выемки или участков вокруг нее.
- (3) Необходимо учитывать временную нагрузку на системы ограждения выработки и распорок, которая может быть вызвана прилегающими конструкциями, дорогами, пешеходными дорожками, отвалами земляной насыпи или строительными материалами и оборудованием, либо возникнуть по любым другим причинам.
- (4) Следует проанализировать общую стабильность выработки и его дна.
- (5) Системы ограждения выработки и распорок должны проектироваться из расчета на оказание сопротивления бокового давления грунта, по мере необходимости, что обеспечит

опору боковых сторон выемки в соответствии с требованиями, указанными в данной спецификации.

### 3. ДАННЫЕ ПО ОГРАЖДЕНИЮ ВЫРАБОТКИ И РАСПОРКАМ

Подрядчик должен предоставить Инженеру на утверждение полный комплект рабочих чертежей по любым предлагаемым ограждениям и распоркам. Приведенная ниже информация должна указываться на чертежах:

- (1) Последовательность ведущих отдельных листов и/или основных свай и каротажа.
- (2) Применение опалубных распорок для сохранения выровненного ограждения во время установки.
- (3) Последовательность земляных работ в части размещения распорок с указанием ожидаемого периода времени между земляными работами и размещением распорок.
- (4) Применение временных земляных балок для обеспечения опоры во время установки распорок.
- (5) Размеры материалов для ограждения и распорок, включая момент сопротивления сечения, предел текучести, расчетное напряжение и состав материалов.
- (6) Глубина заделки ограждения и/или основных свай на дне выработки.
- (7) Предлагаемые методы осушения выемки в условиях нормального и максимального уровня воды.
- (8) Точные данные относительно метода шиммирования и предварительного упрочнения распорок.

### 4. ПРОЦЕДУРЫ ПО ОГРАЖДЕНИЮ ВЫРАБОТКИ И УСТАНОВКЕ РАСПОРОВ

Согласно требованию Инженера, чертежи по системе ограждения и распорок должны быть представлены на утверждение, по крайней мере, за один месяц до планируемой даты установки. Утверждение чертежей Инженером будет необходимо в зависимости от влияния на завершённые работы, при этом данное утверждение не снимает с Подрядчика ответственности за адекватность расчета прочности и безопасность работающих на этом месте рабочих и инспекторов. В случае если в какой-либо момент в ходе работ Инженер сочтет, что на том или ином участке не были обеспечены надлежащие опоры, он может предписать установку дополнительных опор за счет Подрядчика, при этом соблюдение данного предписания не снимает с Подрядчика ответственности за соответствие данных опор.

Подрядчик обязуется доставить, установить и обеспечить защиту древесных и/или стальных листов и распорок по мере надобности для опоры боковых сторон выемки в целях надлежащего

строительства и защиты прилегающих конструкций, коммунальных сооружений, дорог и мостов от повреждений.

При проведении разработки грунта открытым способом возле или под существующими зданиями, стенками каналов, коммунальными сооружениями, электролиниями, кабельными проводами и мощеными поверхностями такими, как дороги, которые могут быть подвержены просадке, Подрядчик обязуется обеспечить подпорки в целях предотвращения повреждений независимо от того, указаны существующие сооружения на чертежах или нет.

На основании возможного письменного указания от Инженера, Подрядчик должен оставить на месте для заделки обратной засыпкой все стальные и древесные листы и распорки в любой момент в ходе работы с целью предотвращения повреждений конструкций, коммунальных сооружений или имущества (как общественного, так и частного). Инженер может дать указания срезать брусья, применяемые для ограждения и распорок, на любой обозначенной отметке.

Право Инженера давать указания относительно сохранения ограждений и распорок на местах не должно толковаться как обязательство с его стороны выносить такие указания, поэтому не использование данного права не освобождает Подрядчика от ответственности за ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате небрежно выполненных работ, или в результате того, что Подрядчик не оставил достаточно ограждений и распорок для предотвращения обрушения или смещения грунта.

Ограждения и распорки из лесоматериалов не могут быть полностью удалены, если они проходят ниже осевой линии какого-либо трубопровода. Кроме того, ни при каких обстоятельствах нельзя срезать ограждения или распорки на уровне ниже верхней части трубопровода на 30 см.

Лесоматериалы для распорок и ограждений должны иметь адекватные срезы и качество, должны быть прочными без сучков, перегибов и прочих ослабляющих эффектов. Ограждение должно быть постоянно скрепленным в целях предотвращения скольжения и обрушения стенок или оседания прилегающих участков. В системе распорок должно предусматриваться временное снятие поперечных стоек. Снятие распорок, создающее поперечные консольные нагрузки на ограждение, не допускается.

### **2.2.6 ВОДООТЛИВ, ДРЕНАЖ, ФЛОТАЦИЯ И КОФФЕРДАМ**

До начала работ Подрядчик обязуется предоставить Инженеру на утверждение предлагаемую программу по осушению выработок и их защите от затопления. Данная программа должна включить в себя подробное описание всех предлагаемых для эксплуатации насосных устройств и

оборудования, а также планы и профили любых предлагаемых перемычек вокруг выемки. Земляные перемычки не должны сооружаться на протяжении 5 метров от верхней части уклона открытой выемки. На территории, огороженной перемычкой, должен предусматриваться уклон для дренажа в целях предотвращения образования запруды.

Применяться будет только то оборудование, методы и программа, которые будут утверждены Инженером. Тем не менее, данное утверждение не снимает с Подрядчика ответственности за удовлетворительное функционирование дренажной системы.

Подрядчик обязуется соорудить все бетонные конструкции, трубопроводы и насыпи на участках вне досягаемости воды. В ходе строительства Подрядчик должен постоянно обеспечивать и содержать в исправном состоянии надлежащее оборудование и сооружения для своевременного удаления и отведения воды из выработок, включая грунтовые и поверхностные воды и дождевые осадки, а также содержать данные выработки в сухом состоянии для обеспечения удовлетворительного ненарушенного состояния земляного основания до завершения строительства конструкций, трубопроводов или насыпей во избежание затопления или повреждений, допуская возврат уровня воды до его естественной отметки.

Осушение должно быть проведено таким образом, чтобы было предотвращено газообразование или фильтрация в основании выработки или движение воды по подлежащему укладке бетону.

Перекачка воды из выработок на дорожное покрытие, которая приводит к оседанию грязи на тротуарах или в существующих водотоках, не допускается.

В случае необходимости в прерывании существующего дренажа, Подрядчик должен обеспечить временные дренажные сооружения для предотвращения повреждений в ходе работ в общественных и частных интересах, а также восстановить первоначальную дренажную систему, как только это представится возможным.

Подрядчик обязуется предоставить на утверждение чертежи с указанием предлагаемых схем строительства коффердам в каналах и реках. На чертежах должно обозначаться месторасположение, размер, материалы и образцы поперечного сечения любой из предлагаемых коффердам. Чертежи по коффердамам будут утверждаться только при наличии воздействия на построенные сооружения, а также на передвижение суден, транспортных средств и пешеходов на данной территории. При этом данное утверждение не снимет ответственности с Подрядчика за соответствующее сооружение прочных строений и безопасность людей, работающих на коффердаме и прилегающих территориях.

## **2.2.7 ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ РАБОТЫ**

### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Землеройные работы должны проводиться на глубине и ширине, обеспечивающей достаточно места для зданий и сооружений, трубопроводов и каналов, распорок, опор, водоотлива и дренажа; при этом дно выемки должно быть сухим и отвечать всем требованиям, выдвинутым Инженером. Грунты ниже нормального уровня, которые в результате применения несоответствующих методов разработки, осушения и других строительных методов становятся слабыми и рыхлыми или негодными для обеспечения опоры новых сооружений, должны быть удалены и заменены за счет Подрядчика в соответствии с указаниями, приведенными в Разделе 2.2.8 «Защита земляного полотна».

Экскаваторное оборудование должно находиться в удовлетворительном состоянии для выполнения работ в соответствии с данными спецификациями. Машинная экскавация глинистого грунта должна производиться при помощи ковша с ровной режущей кромкой. Вынутый грунт, не подлежащий удалению со строительного участка, должен быть размещен, не создавая помех при проведении работ и для движения автотранспорта и пешеходов. Подрядчик должен соблюдать требования по отношению стабильности разработок, обусловленные в Разделе 2.2.2,.

Инженер должен быть осведомлен как только будет достигнута указанная на чертежах глубина выработок, после чего он может провести осмотр состояния выработки. Если материалы и условия не удовлетворят Инженера, Инженер выдаст инструкции относительно дальнейших процедур.

Существующие сооружения, трубопроводы и каналы под трубопроводы, которые должны быть сохранены или установлены в рамках данного Контракта или других работ, должны быть защищены от повреждений в течение всех стадий строительства и оставаться в полной эксплуатации в ходе осуществления данного Контракта. Оставшиеся деревья и корни должны быть защищены в ходе землеройных работ, согласно требованиям Инженера.

### **2. КОНСТРУКЦИИ**

Разработка грунта под конструкции должна выполняться в соответствии с утвержденным графиком. В целом, разработка грунта на глубину до 4,0 м может производиться без ограждения. Разработка грунта на глубину более 3.0 м не может производиться до тех пор, пока не завершена забивка свай. Разработка грунта на глубину более 4.0 м должна производиться с учетом защиты боковых откосов. Сваи должны быть защищены от повреждений, которые могут быть нанесены оборудованием для удаления грунта. Разработка грунта должна производиться на глубину, требуемую для размещения

необходимого рабочего сплошного фундамента. Все пустоты между границами выемки и четкими линиями подошв конструкций должны быть заполнены уплотненным гранулированным материалом № 3, за исключением случаев, когда прочие указания не обозначены на чертежах.

Любая разработка грунта и засыпка за пределами четких линий конструкций, необходимость в которых вызвана тем, что Подрядчику не удалось защитить боковые откосы от обвала, должны производиться за счет Подрядчика.

### 3. ТРАНШЕИ

#### 3.1 Общие условия

Методы разработки грунта и оборудование для траншей должны соответствовать всем требованиям для работы.

#### 3.2 Удаление дорожного покрытия

Дорожное покрытие, подлежащее удалению во время проведения землеройных работ, должно срезаться по прямым параллельным линиям до начала землеройных работ в целях обеспечения однородного края и минимизации объема нарушения покрытия.

Асфальтовое покрытие должно срезаться с вертикальными боковыми откосами. Что касается железобетонных покрытий, поперечные арматурные стержни должны быть срезаны по центру траншеи и выгнуты вертикально. По мере возможности должна быть сохранена минимальная длина 60 см на каждой стороне выемок для соединения арматуры, необходимой для восстановления дорожного покрытия. В случае удаления целой плиты, существующие траверсы не должны срезаться. В случае образования вакуумных пространств под существующим покрытием во время строительства, верхнее покрытие должно быть снято. Осадка и трещины в асфальтобетонном дорожном покрытии подлежат восстановлению при согласовании с Инженером.

При возникновении трещин в бетонном дорожном покрытии в ходе строительства, бетонное покрытие должно быть снято и заменено. По мере необходимости может быть заменен весь состыкованный участок, согласно вышеприведенным указаниям. Что касается разработки грунта на территории, где расположены плиточные тротуары, плитка должна быть снята и, по мере возможности, повторно использована. В целом, плитка не подлежит снятию. При разработке грунта для трубопроводов под существующими обочинами и стенками может использоваться тоннелирование. При снятии или повреждении существующих обочин и стенок за пределами границ дорожного покрытия в ходе работ, проводимых Подрядчиком, они должны быть заменены

за счет Подрядчика и соответствовать первоначальному состоянию.

### 3.3 Разработка грунта

Во всех случаях грунт должен выниматься при помощи техники или вручную на глубину, необходимую для обеспечения обусловленной толщины рабочего сплошного основания под трубой или конструкцией. Затем гранулированный материал № 2 должен быть размещен непосредственно у отметки выработки для обеспечения рабочего сплошного основания. Разработка грунта для каналов под трубопроводы должна производиться с целью обеспечения железобетонной оболочки. Земляное полотно должно быть защищено, согласно указаниям.

По мере необходимости, разработка грунта для трубопроводов, каналов под трубопроводы и дополнительные устройства должна производиться по прямым линиям и отметкам.

## 4. РАЗРАБОТКА ГРУНТА НИЖЕ НОРМАЛЬНОЙ ОТМЕТКИ.

Если, по мнению Инженера, материал в своем ненарушенном естественном состоянии на уровне или ниже нормальной отметки разработки, указанной на чертежах, не подходит для основания, он должен быть удален на указанную им глубину и ширину и заменен соответствующим материалом, согласно указаниям Инженера. Оплата данной разрешенной разработки ниже нормальной отметки, которая будет выполняться Подрядчиком, должна производиться из специального счета, предусмотренного на случай возникновения изменений в Условиях Контракта.

Если, по мнению Инженера, необходима большая толщина рабочего сплошного основания, Подрядчик должен вынуть грунт ниже нормальной отметки на глубину, указанную Инженером, и заменить его материалом, необходимым для рабочего сплошного основания. Оплата Подрядчику будет производиться из специального счета, предусмотренного на случай возникновения изменений в Условиях Контракта.

## 5. ЭКСКАВАЦИЯ ЗАБРОШЕННЫХ ОСНОВАНИЙ

Подрядчик обязуется удалить из выемки все бетонные и кирпичные основания, а также лесоматериалы и сваи, которые будут мешать в ходе строительства сооружений. Данный материал должен быть удален на расстоянии 30 см по сторонам и 15 см под сооружениями или согласно указаниям Инженера.

Данные сооружения включают в себя все стенки ручной кладки, плиты, сваи, старые дорожные покрытия и т.д., которые, по мнению Инженера, должны быть удалены для строительства новых

предлагаемых строений. Вакуумные пространства, образованные при удалении свай методом вытягивания, должны заполняться песком. Бетонная и кирпичная кладка может применяться в качестве обратной засыпки в местах, одобренных Инженером.

## **2.2.8 ЗАЩИТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

В местах разработок в природной глине, подлежащих воздействию пешеходного движения, необходимо обеспечить сплошное рабочее основание. Такие разработки, операции по осушению, забивка свай, установка арматуры, укладка бетона и/или трубопроводов должны производиться таким образом, чтобы было сохранено ненарушенное состояние естественного материала, залегающего под конструкцией.

Если на чертежах не обусловлено противное, сплошное рабочее основание, соответствующее ниже приведенным указаниям, необходимо во всех случаях.

В случае если Подрядчику не удастся обеспечить надлежащую защиту от воды, отложить окончательную разработку непосредственно над земляным полотном незадолго до размещения новой конструкции или если небрежное выполнение землеройных работ Подрядчиком приведет к тому, что поверхность естественного грунта станет мягкой, влажной или нарушенной и не подлежащей для строительства по мнению Инженера, Подрядчик должен выкопать нарушенный грунт и произвести обратную засыпку тощим бетоном или гранулированным материалом № 2 и 3 компактными слоями толщиной не более 15 см. Если нарушение грунта произойдет на большой глубине, Подрядчик должен будет забить сваи для создания опоры конструкции. Подрядчик должен нести все затраты на материалы и оплату труда, связанные с чрезмерной разработкой грунта, обратной засыпкой, дополнительными бетонными и стальными материалами, а также затраты на перекомпоновку и прочие работы и материалы, которые могут возникнуть по мере необходимости.

### **2. КОНСТРУКЦИИ И КАНАЛЫ СО СВАЙНЫМ ОСНОВАНИЕМ**

При строительстве конструкций и каналов со свайным основанием разработка грунта должна производиться на соответствующем уровне земляного полотна (дно сплошного рабочего основания) при помощи техники или вручную. Перед срезом свай или сооружением опоры или плиты, земляное полотно должно быть выровнено путем разглаживания существующего материала с устранением неровных поверхностей и засыпкой понижений до соответствующего уровня земляного полотна.

Затем сплошное рабочее основание должно быть заменено уплотненным гранулированным

материалом № 3 толщиной не менее 10 см и тощим бетоном толщиной не менее 5 см.

Наряду с укладкой сплошного рабочего основания, необходимо добавить гранулированный материал № 2 и 3 для замены существующего материала, вынуженного за установленными пределами, либо в результате ступенчатой экскавации, либо вследствие произведенных Подрядчиком работ, либо согласно требованиям Инженера. Гранулированный материал должен быть уплотнен согласно требованиям Инженера.

### 3. КОНСТРУКЦИИ БЕЗ СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ

При строительстве конструкций и каналов без свайного основания нижние 10 см естественного материала должны быть удалены вручную для образования плоского дна ненарушенной почвы. Для данной окончательной стадии разработки до уровня земляного полотна силовая техника использоваться не должна, за исключением тех случаев, когда Инженеру продемонстрировано, что будет получена ровная ненарушенная поверхность. Дно разработки не должно подвергаться нагрузкам от оборудования или вибрациям.

Непосредственно после разработки грунта до требуемой отметки земляного полотна, необходимо произвести укладку сплошного рабочего основания из гранулированного материала № 3 толщиной не менее 20 см на ненарушенной глине. Данный слой должен быть уплотнен посредством двух проходов ручным уплотнительным оборудованием при согласовании с Инженером. Второй слой должен быть уплотнен тощим бетоном толщиной 5 см. Данное сплошное рабочее основание необходимо для защиты дна разработки от нарушений в течение последующей укладки трубопроводов, арматуры, каркасов и бетона. Во время выполнения работ по окончательной разработке и до укладки сплошного рабочего основания необходимо избегать попадания воды.

### 4. ТРУБОПРОВОДНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, КАНАЛЫ И ТУННЕЛИ БЕЗ СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ

При строительстве конструкций и каналов без свайного основания нижние 10 см естественного материала должны удаляться вручную для образования ровного дна ненарушенной почвы. Силовая техника использоваться не должна на данной стадии окончательной разработки до уровня земляного полотна, за исключением тех случаев, когда Инженеру продемонстрировано, что будет получена ровная ненарушенная поверхность. Дно разработки не должно подвергаться нагрузкам от оборудования, вибрациям или пешеходному движению.

Непосредственно после разработки грунта до требуемой отметки земляного полотна, необходимо

произвести укладку сплошного рабочего основания из гранулированного материала № 3 толщиной не менее 10 см на ненарушенной глине. Данное сплошное рабочее основание необходимо для защиты дна разработки от нарушений в течение последующей укладки трубопроводов, арматуры, каркасов и бетона. Во время выполнения работ по окончательной разработке и до укладки сплошного рабочего основания необходимо избегать попадания воды. Сплошное рабочее основание толщиной, превышающей требуемый минимум, указанный в данной документации и на чертежах, может использоваться Подрядчиком на его усмотрение без выставления дополнительных затрат Заказчику.

## **2.2.9 ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ И УПЛОТНЕНИЕ**

### **1. ОСНОВАНИЕ**

Все заглубленные трубопроводы и дополнительные устройства должны сооружаться на основании линий и отметок, указанных на чертежах. Трубы должны закладываться согласно указаниям, приведенным в Разделе 2.3 «Укладка заглубленных трубопроводов и фитинга» в Стандартных Спецификациях и на чертежах. Основание должно сооружаться из гранулированного материала № 2, уложенного как сплошное рабочее основание на ненарушенном дне траншеи на требуемой глубине, как показано на чертежах. Материалы должны уплотняться при помощи ручных приспособлений под и вокруг трубы и выравниваться по обеим сторонам трубы с помощью соответствующего оборудования. Материалы для основания должны уплотняться против ненарушенной почвы или ограждения по сторонам траншеи.

Основание должно сооружаться слоями толщиной не более 15 см, замеренными до уплотнения. Каждый слой должен уплотняться посредством не менее 4 проходов ручной шпалоподбивки при согласовании с Инженером. Когда, по мнению Инженера, уплотнение основания может оказать неблагоприятное воздействие на ненарушенное состояние дна траншеи, требования по уплотнению могут быть сокращены.

### **2. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА**

Что касается дорожного покрытия, обочин и тротуаров, обратная засыпка должна быть уплотнена посредством не менее 2 проходов механической шпалоподбивки с плоским торцом или вибрационными уплотнителями грунта, виды которых одобрены Инженером, а также путем увлажнения, по мере необходимости. Засыпка должна быть продолжена равномерными слоями в 20 см с, по крайней мере, одной механической шпалоподбивкой и при помощи двух людей, которые будут разгребать гранулированный материал № 2 в траншеях.

В тех местах, где под дорожным покрытием, обочиной и тротуарами траншея сооружаться не будет, могут приниматься следующие методы уплотнения. Обратная засыпка может состоять из материалов № 1 и 2 и должна заменяться слоями толщиной 30 см и уплотняться путем трамбования или закатки или иными методами, утвержденными Инженером. После завершения обратной засыпки Подрядчик должен восстановить земляную поверхность до ее первоначальной отметки и состояния.

Пудлингование или водное нагнетание для уплотнения не допускается.

На участках под тротуарами верхний слой траншейной обратной засыпки толщиной 10 см должен состоять из уплотненного гранулированного материала № 2. Данный слой должен уплотняться посредством не менее 3 проходов механической шпалоподбивки или другого оборудования, одобренного Инженером.

Поверхность всех проездов, тротуаров и других участков, нарушенных траншейными выработками и не являющихся частью мощеных дорог, должны быть восстановлены Подрядчиком до состояния, которое, по крайней мере, равносильно состоянию до начала работ. В случае возникновения просадки Подрядчик обязуется незамедлительно заложить дополнительную засыпку с целью восстановления отметки земли.

#### **2.2.10 ОБЩИЕ ПЛОЩАДКИ НАСЫПИ**

Заполняющий материал должен состоять из материала № 1 и может включать в себя материал, вынутый в результате строительства сооружений при согласовании с Инженером. Материал, соответствующий данному требованию, должен укладываться слоями толщиной до 40 см, замеренными до уплотнения. Данные слои должны уплотняться при помощи ручных трамбовочных приспособлений или другого оборудования, согласованного с Инженером.

Материалы, размещенные на площадках насыпи, должны закладываться на основании линий и отметок, указанных на чертежах, с учетом возможной осадки материала и укладки суглинка.

Если на чертежах не обуславливается иной материал кроме материала № 1, то для поверхностей площадок насыпи указанный гранулированный материал должен укладываться и уплотняться согласно приведенным указаниям.

#### **2.2.11 ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА И СООРУЖЕНИЕ НАСЫПИ**

## 1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

В данном разделе обуславливается доставка и укладка материала для замены вынутого грунта, насыпей для набережных, дорог и основания для труб.

Подрядчик может также обращаться к предыдущему разделу «Защита земляного полотна», в котором оговаривается установка сплошного рабочего основания до начала строительства конструкций и трубопроводов.

Без согласования с Инженером обратная засыпка или насыпка производиться не может. Инженер может потребовать устранения любой засыпки или насыпки, произведенной без его разрешения. Данное требование может возникнуть в результате необходимости в проведении проверки работ по уплотнению, типа применяемого материала и степени уплотнения.

Обратная засыпка и сооружение насыпи над трубопроводами должны начинаться как только представится практически возможным после укладки, соединения и инспектирования трубопроводов. Обратная засыпка должна выполняться равномерно по периметру стен каждой конструкции. Отклонение в высотной отметке на более чем 60 см максимально допустимо на протяжении шести (6) м.

Если под насыпью, необходимой на площадках, будет иметь место уплотнение (просадка) ненарушенного материала, Инженер потребует соорудить насыпи на участках с завершёнными сооружениями на раннем этапе строительства. Инженер выдаст указание отложить укладку окончательного дорожного покрытия до начала контрактного периода.

Все приведенные ссылки на процентное уплотнение относятся к максимальной объемной массе в сухом состоянии, определенной в соответствии с требованиями ASTM D698 Метод Д или другими международными стандартами или стандартами производителя при согласовании с Инженером.

### **ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБРАТНОЙ ЗАСЫПКИ И СООРУЖЕНИЯ НАСЫПЕЙ**

#### **Типовое месторасположение**

#### **Материал для обратной засыпки и насыпей**

Ограждения и перемычки

Материал № 1

Новые мощеные участки

Материал № 2

Общая обратная засыпка и насыпи вокруг и под конструкциями и для планировки

Материал № 1

Строительная насыпь	Материал № 3
Основание трубопровода	Материал № 2
Траншеи, обратная засыпка и насыпь	Материал № 1 и № 2
Обратная засыпка разрешенной выработки ниже нормальной отметки	Материал № 2 или № 3
Верхний слой почвы или суглинок	См. Раздел 2.4.2 «Обустройство рельефа»

## 2. ОГРАЖДЕНИЯ И ПЕРЕМЫЧКИ

Ограждения и перемычки должны сооружаться из материала № 1, уложенного на естественном грунте, если иное не указано на чертежах. Площадка должна быть очищена от зарослей, пней, веток и прочего мусора. Удаление травы и корневого основания не требуется. Заполняющий материал должен укладываться слоями толщиной 40 см с использованием кусков материала № 1, образованных механическим землеройным оборудованием (например, канавокопатель с обратной лопатой, грейфер). Каждый слой должен осушаться в достаточной мере для обеспечения минимального уплотнения двумя проходами уплотнительным оборудованием, согласованным с Инженером. Когда, по мнению Инженера, осушение глины не требуется, каждый слой может быть тщательно уплотнен с использованием ручных шпалоподбивок или другого механического оборудования, согласованного с Инженером.

## 3. НОВЫЕ МОЩЕННЫЕ УЧАСТКИ

Для дорог, автомобильных стоянок и тротуаров потребуется доставка и укладка обратной засыпки и насыпи в целях их строительства до поперечных сечений и отметок, указанных на чертежах. До укладки насыпи площадка должна быть очищена от зарослей, пней, веток и прочего мусора, согласно требованиям Инженера. Снятие травяного и корневого основания не требуется. Однако, высокую траву необходимо срезать и сжечь.

На участках, где над или около конструкций или траншей будет уложено дорожное покрытие, обратная засыпка должна производиться из гранулированного материала № 2. Обратная засыпка должна выполняться слоями толщиной не более 20 см до уплотнения и должна уплотняться на 93 процента от максимального удельного веса в сухом состоянии.

На участках, где существующая отметка находится ниже дна основания, гранулированный материал № 2 должен укладываться слоями толщиной не более 20 см, замеренными до уплотнения, и уплотнен на 93 процента от максимального удельного веса в сухом состоянии.

На участках, где существующая отметка находится выше необходимой отметки основания, грунт

должен выниматься для обеспечения закладки основания необходимой толщины.

Толщина первого слоя сооружаемой насыпи может быть увеличена до 30 см, при этом насыпь должна быть уплотнена как минимум до 90 процентов от максимального удельного веса в сухом состоянии при помощи катков или шпалоподбоек, чтобы предотвратить нарушение существующего земляного полотна.

#### 4. ОБЩАЯ ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА И НАСЫПЬ

Обратная засыпка и насыпь, необходимые для наружных стен и под конструкциями для планировки, но не под дорожным покрытием и трубопроводами, должны сооружаться из материала № 1 и уплотняться до окончательных отметок, указанных на чертежах. (См. Раздел 2.2.11.3 относительно обратной засыпки под дорожными покрытиями). Использоваться должны мелкие куски материала № 1, уложенного слоями толщиной не более 30 см до уплотнения, данный материал должен быть уплотнен достаточным образом для предотвращения просадки при помощи катков и трамбовки, а также увлажнения по мере необходимости. Любые вакуумные пространства, образованные между кусками материала, должны быть заполнены и уплотнены материалом № 1.

Нет необходимости в укладке обратной засыпки вдоль стен до тех пор, пока они или их опорные плиты не обрели достаточной прочности.

Насыпь, необходимая для планировки площадки, должна быть произведена из материала № 1, отложенного по линиям и отметкам, указанным на чертежах или самим Инженером, с учетом возможной просадки насыпи и существующего земляного полотна.

Насыпь должна сооружаться только на поверхностях, осмотренных и утвержденных Инженером.

Насыпь должна сооружаться слоями толщиной не более 0,40 м до уплотнения. Каждый слой должен быть уплотнен посредством не менее двух проходов тракторным бульдозером весом не менее кулачкового дорожного катка или другого экскаваторного и уплотнительного оборудования, согласованного с Инженером. Вакуумные пространства, образованные в каждом слое, должны быть заполнены материалом № 1 и уплотнены. Насыпь должна быть поднята до достаточных уровней по всей площадке, начиная с самого глубокого насыпного отверстия.

Во время сооружения насыпи все корни, мусор и органические вещества должны быть устранены со всех площадок насыпей, при этом Подрядчик должен назначить достаточное количество работников для выполнения данной работы в целях соответствия с данными требованиями.

## 5. СТРОИТЕЛЬНАЯ НАСЫПЬ

Подрядчик должен очистить площадку, на которой будут сооружаться уплотненные насыпи, от верхнего слоя почвы, веток, пней и мусора.

Снятие травяного и корневого основания не требуется, однако, высокая трава должна быть срезана и сожжена. Подрядчик должен произвести профилирование площадки для того, чтобы обеспечить относительно гладкую и ровную поверхность для дренажа поверхностных стоков и уплотнения земляного полотна до сооружения уплотненных насыпей. Земляное полотно должно быть уплотнено посредством не менее двух проходов уплотнительным оборудованием, одобренным Инженером. Когда, по мнению Инженера, уплотнение земляного полотна не желательно, вышеупомянутое требование к уплотнению применяться не будет.

Строительная насыпь должна сооружаться из гранулированного материала № 3.

Строительная насыпь должна укладываться слоями толщиной не более 15 см до уплотнения с использованием ручного метода и толщиной не более 20 см при использовании тяжелого оборудования или катков. Строительная насыпь должна уплотняться не менее чем на 95 процентов от максимального удельного веса в сухом состоянии.

Если материал для засыпки слишком влажен или сух и не соответствует требованиям к уплотнению, Подрядчик должен изменить содержание воды до уровня, приемлемого для уплотнения. Все материалы для засыпки должны быть размещены и уплотнены в сухом состоянии.

Подрядчик должен осушить площадки, на которых планируется сооружение насыпей, и выполнить работы таким образом, чтобы не было нарушено состояние грунтового полотна.

## 6. ОСНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

Все заложенные трубопроводы и дополнительные устройства должны сооружаться по линиям и отметкам, указанным на чертежах. Трубы должны закладываться согласно указаниям, приведенным в данных спецификациях, и разделу 2.3 «Укладка заглубленных трубопроводов и фитинга» в Стандартных Спецификациях и указаниях на чертежах. Для укладки сплошного рабочего основания на ненарушенном дне траншеи до требуемой глубины должен использоваться гранулированный материал № 2. Материал должен уплотняться под и вокруг трубопроводов и выравниваться по обеим сторонам с применением соответствующего оборудования. Материал для укладки должен

быть уплотнен против ненарушенной почвы или ограждения по обеим сторонам траншеи.

#### 7. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА И СООРУЖЕНИЙ НАСЫПЕЙ ПО ТРАНШЕЯМ

Траншеи для трубопроводов должны быть засыпаны гранулированным материалом № 2 со сплошного рабочего основания или фундамента до обусловленной отметки.

Обратная засыпка под площадками, подлежащими мощению, должна производиться с применением гранулированного материала № 2, тщательно уплотненного согласно требованиям Инженера путем трамбования слоями толщиной 20 см с использованием механических трамбующих машин.

#### 8. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ВЫРАБОТОК НИЖЕ НОРМАЛЬНОЙ ОТМЕТКИ

Обратная засыпка разрешенных выработок должна выполняться с применением гранулированного материала № 2, если не указывается прочее. Оплата за доставку и размещение дополнительного материала должна производиться из специального счета, предусмотренного в Условиях Контракта на случай возникновения изменений.

В случае если Подрядчик произведет выработку грунта ниже предельных отметок, указанных на чертежах или оговоренных Инженером, данные выемки должны быть засыпаны за счет Подрядчика тощим бетоном толщиной не менее 15 см или слоем уплотненного гранулированного материала № 2 или иного материала, согласованного с Инженером.

#### 2.2.12 УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Подрядчик обязуется обеспечить уплотнительное оборудование, подходящее для уплотнения различных обусловленных материалов. Во всех случаях эффективность и соответствие уплотнительного оборудования подлежит согласованию с Инженером.

Уплотнение вдоль стенок основания, подошв и опор, вдоль траншей и прочих замкнутых участков должно быть произведено с помощью механических шпалоподбоек, управляемых вручную.

#### 2.2.13 ПРОФИЛИРОВАНИЕ

Поверхность засыпанных участков должна профилироваться до четких гладких линий, строго следуя указанным на чертежах отметкам, при этом не допускаются какие-либо слабые места или неуплотненные участки. Не следует выполнять профилирование, если материал слишком влажен в результате дождя или избыточного применения воды.

В таких случаях, работы должны быть приостановлены до достаточной просушки ранее засыпанных и новых материалов для обеспечения надлежащего уплотнения или профилирования. Кроме того, Подрядчик должен произвести механическую аэрацию и осушить материал на воздухе, согласно указаниям.

#### **2.2.14 ОТВЕДЕНИЕ ВЫНУТОГО ГРУНТА**

Подрядчик должен отводить все вынутые материалы с территории рабочих площадок, если не оговорено иное. Вынутый грунт может использоваться для общей насыпи, согласно указаниям Инженера. Любой избыточный материал должен быть собственностью Подрядчика.

Подрядчик обязуется предусмотреть своевременную транспортировку, оборудование и рабочую силу для выполнения работ по укладке трубопроводов в целях обеспечения незамедлительного вывоза вынутого грунта.

Если Инженер одобряет отвал вынутого грунта на площадке, материал должен отваливаться надлежащим образом, оказывая наименьшее воздействие на проводимые работы, людей и прилегающее имущество Заказчика. Ни в коем случае отвал не может производиться на краю выработок и вдоль стенок каналов или оснований зданий, где это может привести к временной нагрузке на боковые откосы или поперечной нагрузке на конструкцию.

#### **2.2.15 СГОННЫЕ МУФТЫ НА КОНСТРУКЦИЯХ**

Трубопроводы, которые не подпираются на свайном основании и заложены в конструкции от траншеи, должны выдерживать преломление в результате неравномерной осадки, которую невозможно избежать, между конструкцией на сваях и трубой в естественном грунте или насыпи.

Следующие методы указаны на чертежах или могут потребоваться для сопротивления преломлению:

- (1) Для уменьшения просадки, если иное не указано на чертежах, для обратной засыпки и насыпи под трубопроводом и вдоль конструкции должен использоваться гранулированный материал № 2. По осевой тметке трубопровода насыпь должна сооружаться поперечно на расстоянии не менее 0,30 м от наружной стороны трубы. Затем насыпь должна быть скошена по направлению вниз по двум горизонталям к одной вертикали для пересечения естественного материала. Уплотнение данного материала должно производиться на расстоянии 3 метров (по измерению вдоль оси траншеи) за пределами конструкции или до

естественного дна траншеи в зависимости от того, что ближе.

- (2) Необходимо применять короткие отрезки труб для того, чтобы близ конструкции имелось несколько стыков для обеспечения гибкости трубы.
- (3) Применение правильных углов и стыков может потребоваться для обеспечения дополнительной гибкости в трубопроводе близ конструкции.

#### **2.2.16 НАСЫПЬ ПОД БЕТОННЫМИ ПЛИТАМИ**

По мере необходимости, под плитами должна укладываться строительная насыпь толщиной не менее 0,30 м. Строительная насыпь должна сооружаться в соответствии с Разделом 2.2.11.5.

20 см выравнивающего слоя гранулированного материала № 3 необходимо уложить в соответствии с Разделом 2.2.11. Слой тощего бетона толщиной 10 см должен укладываться до отметки дна плиты.

## ГЛАВА 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

### **РАЗДЕЛ 2.3 УКЛАДКА ЗАГЛУБЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ФИТИНГОВ**

#### **2.3.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

В данном разделе обуславливается укладка всех заглубленных трубопроводов и фитинга. Укладка должна производиться в соответствии с соответствующими инструкциями завода-изготовителя и применяемыми стандартами, за исключением особых оговорок, приведенных в данном разделе. В случае если Инженер сочтет целесообразным, необходимо будет произвести обратную засыпку уложенного трубопровода со всеми незащищенными стыками до получения положительных результатов гидравлического испытания под прессом.

Данные спецификации предназначены для всех видов трубопроводов. Любые трубопроводы, изготовленные из материала, не оговоренного в данном разделе, должны укладываться тем же образом, что и подобные обусловленные трубопроводы. Например, если возникнет необходимость в использовании полиэтиленовых труб, их следует укладывать согласно указаниям по трубам из ПВХ, приведенным в данной спецификации, а также в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

На всех фитингах и задвижках, находящихся не в клапанных камерах, необходимо установить бетонные анкерные устройства в соответствии с указаниями на чертежах.

Все скобы, штоки, пояса, специальные муфты, гайки, болты и пр., использованные для стягивания трубы и других целей, должны прочно покрываться битумной краской, согласованной с Инженером до установки. Лицевая поверхность материала должна быть полностью покрыта. После установки и стяжения данных частей, необходимо нанести второй слой битумной краски. Болты и гайки механических стыков, фланцевых соединений и глухих фланцев также должны покрываться битумной краской после их скрепления. Необходимо предусмотреть защиту бетона, примененного для анкерных устройств, от контакта с соединенными болтами и гайками.

Траншеи не должны содержать воды и должны соответствовать требованиям по соответствующим методам соединения.

В ночное и обеденное время, когда укладка труб не производится, конец трубы должен прикрываться или закрываться герметичным штекером.

Для удобства Подрядчика фитинги указываются на чертежах. Полевые условия могут обусловить

изменение в месторасположении или установку дополнительных фитингов.

Трубы не должны устанавливаться в местах, в которых старая каменная кладка или бетонное покрытие в выработке находится на расстоянии менее 30 сантиметров от какой-либо части трубопровода или фитингов.

Установка задвижек, гидрантов и воздуховыпускателей должна соответствовать чертежам.

На всех участках, на которых новые трубы подсоединяются к существующим трубопроводам или трубопроводам, изготовленным из другого материала, необходимо использовать специальные муфты, фитинги или трубные шлифы. На стыках с существующими трубопроводами необходимо проявить особую осторожность для предотвращения повреждений существующих трубопроводов. Труба, подлежащая соединению, должна быть прочищена. До начала соединения следует составить план действий с учетом всех необходимых фитингов и специальных частей, имеющихся в наличии.

### **2.3.2 РАБОТЫ, ОГОВОРЕННЫЕ В ДРУГИХ РАЗДЕЛАХ**

Прокладка трубопроводов	: Раздел 15.2
Земляные работы, осушение, обратная засыпка, сооружение насыпи и профилирование грунта	: Раздел 2.2
Дезинфекция	: Раздел 1.5.5
Бетонирование	: Глава 3
Тестирование	: Раздел 1.3.3

### **2.3.3 УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ И ФИТИНГОВ**

#### **1. ЧУГУН / КОВКИЙ ЧУГУН**

Трубы должны перекладываться таким образом, чтобы не была повреждена цементная облицовка или наружное покрытие. В случае нанесения повреждения, они должны быть устранены незамедлительно до начала установки. Что касается трубопроводов большого диаметра (более 600 мм), изготовленных из ковкого чугуна, концы труб должны обеспечиваться опорным ребром жесткости на расстоянии каждой четверти раструба для предотвращения каких-либо смещений концов трубы. Данная блокировка должна оставаться в трубе до ее укладки. Если блокировка не обеспечена между слоями труб, трубы должны храниться на площадке без укладки в штабель.

Трубы должны срезаться с применением соответствующих режущих инструментов и/или машин. Обрезка труб из ковкого чугуна должна производиться при помощи электроуправляемых или

пневматических пил.

Использование режущих инструментов с применением компрессии не допускается для обрезки труб из ковкого чугуна. Все засечки должны быть зачищены и перпендикулярны осям трубы. Любые повреждения обшивок должны быть устранены.

Труба должна закладываться слоем из гранулированного материала № 2, если иное не указано на чертежах. Гранулированный материал № 2 должен укладываться слоями толщиной 15 сантиметров по обеим сторонам трубы и уплотняться ручными инструментами. Данная засыпка должна производиться до указанного уровня. Обратная засыпка выше максимальной отметки обусловлена другими указаниями. Блокировка под трубой не допускается. Вся длина трубы на песочном основании должна быть прочно и равномерно несущей на песочном основании. Все детали по основанию должны соответствовать деталям, указанным на чертежах.

Стыки на чугунном материале или ковком чугуне должны сооружаться механическими или фланцевыми резиновыми кольцами. По мере указания стыки должны скрепляться жгутами.

Отклонения, превышающие допустимые изменения, рекомендуемые заводом-изготовителем, не допускаются.

Механические стыки должны соответствовать рекомендациям завода-изготовителя. Состыкованная поверхность и резиновая прокладка должны быть тщательно очищены мыльной водой до начала сборки. После сборки болты должны быть скреплены попеременно на противоположных концах диаметров стыков, а также вокруг трубы. При надлежащей сборке сальник должен быть равноудален от поверхности раструба во всех точках. Болты должны скрепляться в соответствии со следующими стандартными вращающими моментами:

<u>Размер болта (мм)</u>	<u>Линия вращения (N•m)</u>	<u>Размер трубы (мм)</u>
16	60	
20	100	100-600
24	140	700-800
30	200	900-2600

Если в вышеуказанный момент максимального вращения эффективная герметизация не достигается, стык должен быть разобран, прочищен и собран вновь. Перегрузка болтов не допускается.

Фланцевые соединения должны выполняться резиновыми прокладками толщиной 3 мм. После

очистки всех фланцевых поверхностей, материалы для соединения должны скрепляться соответствующим гаечным ключом до надлежащего момента вращения. Гайки, размещенные под углом 180 градусов, должны быть хорошо промазаны смазкой. Все гайки должны быть проверены на прочное крепление в обозначенном моменте вращения с использованием гаечного ключа, как указано ниже.

<u>Размер болта (мм)</u>	<u>Линия вращения (N·m)</u>	<u>Размер трубы (мм)</u>
16	60	75-200
20	90	250-300
22	120	350-400
24	180	450-600
30	330	700-1200
36	500	1350-1800
42	580	2000-2400
45	700	2600

## 2. СТАЛЬ

Концы трубы должны быть обеспечены деревянным ребром жесткости, установленным внутри трубы на расстоянии каждой четверти раструба на обоих концах трубы. Данная блокировка должна оставаться в трубе до ее укладки. Подрядчик должен предотвратить любые возгорания внутри и возле трубы. Во время хранения труб на площадке, отрезки трубопроводов должны ограждаться от любых хранящихся внутри объектов, при этом трубы с большим диаметром допускаются только в случае, если между трубами предусмотрена блокировка.

Трубы должны равномерно укладываться по всей длине основания из гранулированного материала № 2. Допускаемые изменения на основании должны соответствовать указаниям на чертежах. Гранулированный материал должен укладываться по обеим сторонам трубы и уплотняться с помощью ручных инструментов 15-сантиметровыми слоями до обусловленного уровня. Под трубой блокировка не допускается. Основание должно соответствовать указанным на чертежах деталям.

Стыки на стальных трубах и фитингах должны либо завариваться, либо сцепляться муфтами (защемленными или незащемленными) или фланцами. В перечне по трубам и/или на чертежах указывается тип соединения, который должен использоваться.

Соединения должны завариваться как сварные швы в соответствии с требованиями AWWA C206, «Полевая сварка стыков стальных водопроводов», если не оговорено прочее. После осмотра

сварных швов и одобрения Инженером обшивка и наружное покрытие должно быть восстановлено по мере необходимости.

Стыки с использованием муфт с ограничителями должны устанавливаться в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Перечни и подробная информация по ограничительным опорам и стержням приводятся на чертежах. Опоры должны свариваться в соответствии с требованиями, приведенными выше по отношению к сварным соединениям. По мере возможности опоры должны быть заварены в цеху до обшивки. После выполнения полевой сварки покрытие и обшивка должны быть восстановлены в соответствии с указаниями, обусловленными по сварным соединениям.

В ходе проведения работ в случае необходимости в прохождении через трубопровод, следует уложить слой тяжелого толя по дну трубопровода на протяжении всей длины. По завершении работ толь следует устранить.

Все полевые обрезки и срезы труб должны быть сведены к минимуму. В случае необходимости в выполнении обрезки на месте, она должна производиться с помощью соответствующего обрезного станка, оставляя гладкий срез под правильными углами по отношению к осям трубопровода

### 3. МЕДНЫЕ ТРУБЫ

Медные трубы должны укладываться в траншеях шириной 30 см с минимальным покрытием размером 50 см. Трубопровод должен иметь 10-сантиметровое основание. Обратная засыпка траншей и наслоение должны полностью выполняться из гранулированного материала № 2. Муфты на трубопроводах должны устанавливаться с интервалами не более 10 метров с учетом, по крайней мере, одной муфты между каждой парой колен трубы. Труба должна быть оставлена без покрытия до выполнения гидравлических испытаний.

Трубопроводы должны прокладываться рядом с 5-сантиметровым расстоянием между кромкой труб. Стыки труб должны быть запаяны, за исключением соединительных муфт, которые подлежат ввинчиванию.

### 4. ЧУГУННЫЕ ВЫПУСКНЫЕ ТРУБЫ

Чугунные выпускные трубы должны иметь втулочные соединения. Трубы должны закладываться на 15-сантиметровом основании из гранулированного материала № 2 в траншее соответствующей ширины, не превышающей 60 см. Траншеи должны полностью засыпаться гранулированным материалом № 2, уплотненными слоями толщиной 30 см. Стыки должны быть изготовлены из литого

свинца. Свинец должен быть тщательно утрамбован для обеспечения герметичных соединений. Минимальная толщина свинца должна составить 2 см. Стыки должны выполняться одним литьем. Дефектные стыки должны быть выжжены или вырезаны и заменены, согласно вышеприведенным указаниям.

### **2.3.4 УСТАНОВКА ТРУБ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

#### **1. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ САМОТЕЧНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ**

##### **1.1 ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Трубопроводы должны храниться и перекладываться таким образом, чтобы были предотвращены какие-либо повреждения на концах труб. Трубы с поврежденными втулочными или шпунтовыми соединениями не могут использоваться в работе. Резиновые прокладки должны быть соответствующей окружности и плотно подгоняться под втулочные соединения.

Все бетонные трубы, поставляемые на площадку, должны осматриваться Инженером; в случае обнаружения дефектов, трубы должны быть своевременно вывезены с площадки. Трубы, не осмотренные Инженером, не могут приниматься для дальнейшей работы. Подрядчик должен обеспечить достаточно времени для проведения данного осмотра.

Трубы должны укладываться сразу после завершения разработки грунта до нормальной отметки дна траншеи. Подрядчик обязуется незамедлительно уложить в траншею гранулированный материал № 2 и проложить трубу прочно по основанию из данного материала, точно следуя указанным линиям и отметкам. Блокировка под трубой не допускается.

В основании у стыка должно оставаться понижение в целях предотвращения загрязнения резиновой прокладки. До спуска трубы в траншею необходимо прочистить шпунтовые соединения и выемки.

##### **1.2 КОЛЬЦЕВЫЕ МУФТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Кольцевые прокладки и раструбы должны смазываться растительным смазочным материалом, доставленным заводом-изготовителем, без повреждения резиновой прокладки. Труба должна быть четко выровнена в траншею во избежание возможного контакта с боковыми стенками траншеи и загрязнения прокладки. После размещения шпунтового соединения по центру выемки, следует вдавить его при помощи домкратов и ключей простой конструкции. После сжатия прокладки и до окончательного размещения трубы, необходимо тщательно выверить правильность размещения каждой прокладки по полной окружности соединения. Домкраты и ключи должны быть

достаточным образом прикреплены к трубопроводу для того, чтобы тяговое усилие не сместило отрезок уже проложенной трубы. Для равномерного вдавливания трубы и ее поддержания во время проведения обратной засыпки должны использоваться только домкрат и ключи простой конструкции. Ни при каких обстоятельствах нельзя использовать только монтировки или электроприводное оборудование.

После размещения трубы и до разъединения ключей обратная засыпка должна выполняться до середины диаметра на протяжении, по крайней мере, половины всей длины трубы. Ключи могут разъединяться только после выполнения данной обратной засыпки. Если на стыках обнаруживаются какие-либо сдвиги, до выпуска давления необходимо добавить большее количество засыпки.

Все трубы должны прокладываться в направлении вверх по потоку, если по каждому отдельному случаю прочие указания не обусловлены Инженером.

### 1.3 СОЕДИНЕНИЯ ИЗ ЦЕМЕНТНОГО РАСТВОРА

Для дренажных трубопроводов соединения из цементного раствора должны выполняться путем уплотнения шва сплетенным джутом со всех сторон соответствующего размера в целях надлежащего выравнивания трубы. Внутренняя поверхность стыкуемых участков должна быть промыта. Подгоняемые поверхности должны быть насыщены водой, а кольцевое отверстие должно быть заполнено строительным раствором. Со всех сторон втулочного соединения до верхней части вертикальной поверхности раструба должен быть образован буртик из раствора под углом 45 градусов.

Раствор для соединения должен состоять из одной части портландцемента и трех частей песка с использованием минимального объема воды для получения удобоукладываемого раствора.

Все соединения независимо от их типа должны цементироваться следующим образом:

Что касается трубопроводов диаметром 600 мм и выше, внутренние соединения должны заполняться строительным раствором после завершения обратной засыпки. Строительный раствор должен состоять из одной части объема цемента и двух частей объема гранулированного крупнозернистого песка для бетонной смеси в соответствии с требованиями **ASTM C33**. Смесь должна иметь сухую и рыхлую консистенцию. Смесь необходимо наложить на соединение и затереть ее шпателем для обеспечения гладкого стыка.

Полевая обрезка концов железобетонных труб должна производиться с помощью карборундовой пилы или подобного инструмента, согласованного с Инженером. Обрезка отдельных отрезков

трубы с использованием только долото или подобного инструмента запрещается.

## 2. ТРУБЫ ИЗ НЕ АРМИРОВАННОГО БЕТОНА

Трубы из не армированного бетона должны укладываться в соответствии с указаниями по укладке труб железобетонных. Соединения должны выполняться из цементного раствора и джута. Обрезка трубы допускается при условии, что она выполняется квалифицированным образом и только на участках, согласованных с Инженером.

## 3. АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ ТРУБЫ

Не применимо.

## 4. ТРУБЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО БЕТОНА

Все работы должны производиться строго в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

Фитинги должны быть изготовлены из чугуна, ковкого чугуна или стали, а также должны иметь либо защемленные механические соединения, либо фланцевые соединения. Механические соединения должны выполняться в соответствии с указаниями, приведенными в Разделе 2.3.3.

В предусмотренных точках пересечения с каналами должны использоваться стальные трубы со сварными стыками. При соединении стальных и бетонных труб следует устанавливать переходную муфту или специальный отрезок трубы. Стыки должны полностью скрепляться и монтироваться в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

Данные трубы должны прокладываться в соответствии с указаниями на чертежах. Основание должно обеспечить сплошную равномерную опору по всей длине трубы.

Соединения труб и фитингов следует скреплять или фланцевать строго в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя и данными спецификациями.

С целью предотвращения загрязнения резиновой прокладки непосредственно до укладки следует оставить понижение в материале основания трубы в месте стыка. До спуска трубы в траншею следует очистить шпунтовое соединение и выемку. Прокладка и раструб должны смазываться растительным смазочным материалом. Трубы должны выравниваться в траншее должным образом во избежание возможного контакта с боковыми стенками траншеи и загрязнения прокладки. После расположения шпунтового соединения по центру выемки, в которой была заложена предыдущая

труба, его следует подогнать при помощи домкратов или ключей простой конструкции. После сжатия прокладки и до полной укладки трубы каждая прокладка должна быть тщательно выверена на правильность расположения по всей окружности соединений. Во избежание окончательной осадки трубы до использования калибра для измерения зазоров с целью проверки правильности размещения прокладки следует использовать стальные втулки. Домкраты и ключи должны быть достаточным образом прикреплены к трубопроводу для того, чтобы тяговое усилие не сместило отрезок уже проложенной трубы. Для равномерного вдавливания трубы и ее поддержания во время проведения обратной засыпки должны использоваться только домкрат и ключи простой конструкции. Ни при каких обстоятельствах нельзя использовать только монтировки или электроприводное оборудование.

После размещения трубы и до разъединения ключей должна быть произведена обратная засыпка песком до середины диаметра на протяжении, по крайней мере, половины всей длины трубы. Ключи могут быть разъединены только после выполнения данной обратной засыпки. Если на стыках обнаруживаются какие-либо сдвиги, до выпуска давления необходимо добавить большее количество засыпки.

После окончательного размещения каждого отрезка трубы внутренние соединения должны быть заполнены строительным раствором вплоть до внутренних поверхностей слива воды по всей окружности трубы. Смотрите Раздел 3 по требованиям, касающимся раствора.

Перед укладкой все трубы должны быть неповрежденными и очищенными. В то время когда работы по укладке труб не производятся, включая обеденный перерыв, открытые концы трубы должны быть закрыты водонепроницаемой заглушкой или другими одобренными приспособлениями.

Трубы должны быть защищены от флотации. Во время укладки должно быть сохранено четкое выравнивание. По мере необходимости, следует устанавливать фитинги в соответствии с указаниями на чертежах.

Все металлические части соединений, включая гайки и болты, должны покрываться толстым слоем толя при согласовании с Инженером. Толь должен применяться после выполнения соединения, за исключением тех частей, которые невозможно закрасить после выполнения соединения.

Соединения не должны засыпаться до тех пор, пока не будут получены положительные результаты испытаний на герметичность. Инженер может отменить данное требование, если, по его мнению, тому способствуют транспортные условия. Подрядчик несет полную ответственность за защиту открытых соединений.

В точках соединения с корпусами задвижки бетонная труба должна соединяться со стальной трубой при помощи специальных соединительных деталей, при этом соединение должно быть полностью скреплено. Полевая обрезка бетонной трубы не допускается. Совмещение может быть несущественно изменено при помощи наклонной переходной муфты, изготовленной на том же заводе, на котором были произведены и трубы. Наклонные переходные муфты должны иметь скрепленные соединения или фланцы.

### **2.3.5 УКЛАДКА ПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ**

#### **1. ПОЛИВИНИЛ ХЛОРИД**

При работе и хранении поливинилхлоридных труб и фитингов необходимо проявлять особое внимание. Трубы должны быть защищены от прямого солнечного света. Повышенное внимание необходимо проявить для защиты труб в целях предотвращения нанесения рубцов и трещин от острых предметов. Трубы, на которых будут обнаружены засечки или вмятины глубже, чем на 10 % от толщины стенки трубы, будут отклонены от применения в дальнейшей работе. Отрезок трубы, на котором будут обнаружены подобные засечки, будет отклонен полностью. Трубы должны храниться таким образом, чтобы на них не попадал прямой солнечный свет, предусматривая вентиляцию. Не допускается покрывать трубы брезентом. Штабелирование не должно превышать 60 сантиметров в высоту.

Трубы должны закладываться согласно указаниям на чертежах. Тот же материал должен быть размещен вдоль трубы и уплотнен 20-сантиметровыми слоями до верхней части трубы.

Соединения должны выполняться резиновыми прокладками. Раструб и втулочное соединение трубы должны быть тщательно прочищены до установки резинового кольца, после чего втулочное соединение трубы смазывается одобренным смазочным материалом, а труба вдавливается в раструб. Усадка трубы в раструб должна выполняться путем вдавливания противоположного конца прокладываемой трубы. Для предотвращения повреждений раструба, против которого вдавливается арматурный стержень, следует использовать деревянный затор или другие приемлемые приспособления. Под трубой блокировка не допускается, при этом труба должна нести равномерную нагрузку на протяжении всей длины материала основания.

Обрезка труб должна быть сведена к минимуму. При необходимости в обрезке труб они должны производиться ровно и перпендикулярно осям труб. Обрезка должна выполняться с помощью инструментов в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Затем срезанные концы должны быть заострены с помощью специального инструмента, после чего заостренные концы

должны точно соответствовать раструбным концам трубы, изготовленным на заводе.

Любые растворимые сварочные стыки, допускаемые Инженером, должны выполняться строго в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя, при этом могут использоваться только растворители, поставленные самим заводом-изготовителем. Кроме того, необходимо предусмотреть гибкую оправку трубы для того, чтобы обеспечить сдвиг от горизонтального профиля на 30 см на протяжении 30 м длины прокладки трубопровода. Следует обеспечить одинаковую температуру обоих отрезков соединяемого трубопровода.

Растворимые стыки должны использоваться только после того, как Инженер представит свое согласие в письменном виде.

### **2.3.6 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СУЩЕСТВУЮЩИМ ТРУБОПРОВОДАМ**

Существующие магистральные трубопроводы должны быть вскрыты и прочищены. До начала обрезки и выключения магистрального трубопровода Подрядчик и Инженер должны отработать детали и график работ по сооружению стыков.

Существующий трубопровод должен быть внимательно замерен в части наружного диаметра. Муфты для подсоединения новых ниппельных отрезков к существующим трубопроводам должны соответствовать замеренному диаметру. Детали по данным соединениям указаны на чертежах. Изменения муфты или ее прокладки не допускаются. Необходимо отработать график выключения трубопроводов, при этом выключения должны быть сведены к минимуму путем применения труб и фитингов заводского изготовления. Трубопроводы могут отключаться бригадами предприятия по водоснабжению, занимающимися эксплуатацией задвижек. В некоторых случаях будет необходимо перекрывать трубопроводы в ночное время, а также по воскресеньям и праздникам.

После перекрытия трубопровода следует как можно скорее и квалифицированно выполнить обрезку с применением режущих инструментов, которые обеспечат чистые и ровные срезы без повреждений трубы. Непосредственно после завершения установки новых фитингов, труб и задвижек Подрядчик должен обеспечить подпорку труб и фитингов и получить одобрение Инженера относительно данной работы. Данные подпорки не должны устраняться до тех пор, пока не будет установлена постоянная мертвая опора трубопровода, размер и детали по которой указаны на чертежах.

На время работы Подрядчик должен обеспечить защиту срезанных концов труб с помощью пластиковых или других соответствующих материалов. Внутренняя часть фитингов, труб и задвижек должны быть тщательно прочищены до установки. До окончательного монтажа в патрубке необходимо отложить 250 граммов гипохлорита кальция. После монтажа и установки

распорок предприятие по водоснабжению должно вновь открыть задвижки на существующих трубопроводах. Разветвляющие задвижки должны устанавливаться в вертикальном положении.

Обнаруженные незначительные утечки должны быть незамедлительно устранены. Существенные утечки или повреждения должны быть незамедлительно устранены до установки новых фитингов или ремонтной втулки. В любом случае необходимо проводить пробное включение до тех пор, пока не будут устранены все утечки.

### **2.3.7 УКЛАДКА ТРУБ В КОЖУХЕ**

#### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Подрядчик обязуется устанавливать трубопроводы в подземном кожухе, как указано на чертежах. Данные спецификации также применимы к тем участкам, на которых Подрядчик принимает решение прокладывать трубопровод в кожухе либо во избежание открытой разработки грунта, либо если того требует Инженер.

Если кожухи указаны на чертежах, стоимость данной работы должна включать в себя общую цену предложения. В случае если Подрядчик примет решение использовать кожух для прокладки трубопроводов, данная работа должна производиться без увеличения затрат для Заказчика. Если Инженер потребует прокладку трубопроводов в кожухе, который не указан на чертежах, данная дополнительная работа должна оплачиваться из специального счета, предусмотренного в Условиях Контракта на случай возникновения изменений.

Подрядчик несет полную ответственность за инспектирование участков; кроме того, он должен быть осведомлен об условиях, в которых будет производиться работа, и всех деталях, касающихся правильного хода работ. Упущение каких-либо деталей, необходимых для удовлетворительного исполнения всех работ и не обусловленных в данных спецификациях, не снимает с Подрядчика полной ответственности.

До начала работ Подрядчик должен представить на согласование детальный график всех работ по раструбному соединению, а также подробную информацию по кожуху и планируемым методам прокладки трубопроводов. Утверждение данного графика не снимает с Подрядчика ответственности за проведение удовлетворительных работ по прокладке трубопроводов.

Рабочие чертежи по кожуху и все детали по сборке и монтажу оборудования для вдавливания труб должны быть предоставлены на утверждение до сборки и поставки.

## 2. ПРОКЛАДКА

Для вдавливания кожуха длины, оговоренной и обозначенной на чертежах, необходимо предусмотреть соответствующее оборудование.

Подрядчик должен установить, обеспечить защиту и устранить все защитное покрытие, усиление фундамента, срубовую крепь и дополнительные приспособления, необходимые для поддержки любых существующих конструкций или сооружений.

При обнаружении каких-либо сдвигов или просадки, которые приводят или могут привести к повреждениям конструкций вдоль или возле сооружений, Подрядчик должен незамедлительно остановить все работы, за исключением тех работ, которые помогают обеспечить безопасность сооружений и предотвращают дальнейшие сдвиги, просадку или повреждения.

Подрядчик должен возобновить работы по раструбному соединению в точке появления сдвига, просадки или повреждения после получения одобрения от Инженера или исправить повреждение за свой счет, согласно требованиям Инженера.

В выемках для раструбного соединения необходимо предусмотреть достаточное количество водоотливных насосов с электродвигателем, а также сливной дренаж для постоянного поддержания рабочей поверхности шахты и всей рабочей поверхности кожуха в сухом состоянии до завершения и принятия работ по раструбному соединению.

Подрядчик несет полную ответственность за устранение выемок под раструбные соединения. Все работы, требуемые в связи с устранением данных выемок, должны являться частью объема работ данного раздела, включая раздробление и удаление бетона, по мере необходимости, или снятие защитного покрытия и размещение насыпи.

## 3. КОЖУХ

Если противное не обусловлено на чертежах, размер и толщина стенок кожуха, подлежащего вдавлыванию для прокладки обусловленного трубопровода, должны определяться Подрядчиком на его усмотрение, за исключением того условия, что толщина кожуха не должна быть менее 9,5 мм. При этом Подрядчик несет полную ответственность за соответствие установленного кожуха.

Кожух должен иметь как внутреннее, так и наружное смоляное покрытие до вдавливания. После вдавливания внутренняя поверхность кожуха должна быть полностью прочищена и покрыта вторым слоем смоляного покрытия.

#### 4. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

Из вдавленного кожуха необходимо вынуть грунт для того, чтобы проложить трубопровод на требуемом участке. Грунт можно вынуть во время вдавливания кожуха для того, чтобы внести какие-либо изменения в центровку. Вблизи режущей кромки грунт вынимать не следует в целях предотвращения образования вакуумных пространств за пределами кожуха. В случае возникновения препятствий, не позволяющих безопасное проведение работ согласно обозначенной линии, работы следует прекратить до тех пор, пока не будет принято соглашение относительно дальнейших действий.

Труба должна закладываться в кожухе согласно обозначенной линии и отметки после удовлетворительного размещения и согласования с Инженером. Расстояние между наружной частью трубы и кожухом должно быть полностью засыпано гранулированным материалом № 2, закаченным одним непрерывным действием таким образом, чтобы было предотвращено появление вакуумных пространств между трубой и кожухом. Труба должна подкрепляться распорками по сторонам и в верхней части кожуха в целях предотвращения сдвига во время размещения песка. На концах кожуха должна быть установлена кирпичная перегородка, которая будет способствовать крепкому соединению между трубой и кожухом.

#### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Если Инженер сочтет нужным, он имеет право назначить проведение испытаний на герметичность на тех отрезках магистрального трубопровода в кожухе, которые отделены от остальной системы. Подрядчик несет полную ответственность за обеспечение вентилями, трубами, фитингами и пр. и всем необходимым оборудованием и анкерными устройствами для выполнения испытаний в соответствии с процедурами, обусловленными в данных спецификациях. Во время проведения испытаний остальной системы данные отрезки магистрального трубопровода в кожухе будут вновь проверены как часть комплексной системы.

## РАЗДЕЛ 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

### РАЗДЕЛ 2.4 ОБУСТРОЙСТВО РЕЛЬЕФА

#### 2.4.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик обязуется предоставить рабочую силу, материалы, оборудование и вспомогательные приспособления, необходимые для суглинования, посадки зеленых насаждений и содержания всех новых засаженных территорий, согласно указаниям, приведенным на чертежах или в данных спецификациях. Существующие участки, засаженные травой и деревьями, которые будут нарушены в результате строительства новых сооружений и проведения работ Подрядчиком, должны быть восстановлены до состояния, равного тому, в котором они находились до начала работ, или как показано на чертежах, проводимых в рамках подразделов данной спецификации.

#### 2.4.2 МАТЕРИАЛЫ

##### 1. СУГЛИНОК

Суглинок должен представлять собой плодородную, естественную почву, типичную для определенного месторасположения без содержания крупных камней, корней, веток, глины, сорняков, а также он должен быть завезен из согласованных источников. Суглинок не должен содержать слишком большое количество кислот или щелочей или токсичных материалов, вредных для роста растений. Верхний слой почвы, отведение которого обусловлено в Разделе 2.2 «Землеройные работы, осушение, обратная засыпка, сооружение насыпи и профилирование грунта», может использоваться в качестве дополнительного суглинка за счет Подрядчика.

##### 2. УДОБРЕНИЯ

Удобрения должны быть полностью коммерческими (класса 10-10-10), поставленными на участок в оригинальном закрытом контейнере с указанием гарантированного состава от изготовителя. Они должны храниться таким образом, чтобы при использовании они были в сухом состоянии.

##### 3. ДЕРЕВЬЯ И РАСТЕНИЯ

Деревья и растения должны быть специально подобраны и приобретены в рассаднике, из которого уже успешно высаживались деревья и растения в прошлом. Высота деревьев должна составлять 1 метр от линии посадки до вершины дерева. Должны высаживаться виды и количество деревьев, указанных на чертежах. Высота растений должна быть в среднем от 15 до 30 см, при этом виды и

количество растений должны соответствовать указаниям на чертежах.

#### 4. ДЕРН

Дерн должен завозиться с местных районов и не должен содержать ядовитых сорняковых растений и шероховатых, сожженных или оголенных участков. Дерн должен вырезаться прямоугольными отрезками или полосами. Длина данных отрезков может варьироваться, но при этом ширина должна оставаться одинаковой. Дерн может быть удален отдельными плоскими кусками, слоями или рулонами при условии, что размер отрезков или полос позволяет работать с ними без нанесения повреждений. Форма, в которой необходимо снимать дерн, должна согласовываться с Инженером. Во время удаления дерна с верхнего слоя глинистого грунта с высоким содержанием песка будут допускаться отрезки большей длины.

Отрезки дерна должны срезаться под линией корневого основания с помощью согласованного секатора для снятия дерна или острой плоской лопаты и временно храниться кипами или транспортироваться непосредственно на предлагаемые конечные площадки.

Толщина дерна должна составлять 4 см, при этом вид его должен соответствовать требованиям.

### 2.4.3 УСТАНОВКА

#### 1. ЗАДЕРНЕНИЕ

Земляное полотно участков, подлежащих задернению, должно быть разрыхлено граблями, при этом весь мусор, ветки и куски почвы должны быть устранены. Верхний слой почвы (суглинок) должен быть равномерно распределен и слегка уплотнен на глубину 10 см. На участках, которые будут засеяны травой, должны применяться рекомендуемые удобрения. Дерн должен укладываться сплошными полосами в шахматном порядке. С дерном следует обращаться осторожно с целью предотвращения разрыхления и отделения верхней части почвы от корней. Общая толщина дерна и верхнего слоя почвы должна составлять не менее 13 см. Дерн должен быть зафиксирован путем полива и уплотнен специальной наложенной на него доской.

Участки, на которых наложен дерн, должны поливаться методом дождевания ежедневно рано утром и ближе к вечеру до тех пор, пока не будет наблюдаться эффективный рост травы.

#### 2. ПОСАДКА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Выемки для посадки деревьев должны быть разработаны с вертикальными боковыми стенками.

Диаметр данных выемок должен быть на 60 см больше земляного кома или корневого основания, при этом глубина выемки должна быть достаточной для размещения толстого 13-сантиметрового слоя суглинка (верхнего слоя почвы) под клубнем или корнями.

Глубина посадного основания и выемок должна быть откорректирована при необходимости для того, чтобы обеспечить 10-сантиметровый верхний слой почвы под клубнями или корнями всех растений. Глубина посадного грунта должна составлять не менее 30 см на всей территории посадки.

Выемки для посадки растений не должны засыпаться верхним слоем почвы до тех пор, пока не будет получено одобрение от Инженера. В случае если выемки будут подготовлены и засыпаны верхним слоем почвы до обозначенной отметки до начала посадки, их расположение должно быть отмечено на чертежах для того, чтобы во время посадки их можно было легко обнаружить. Растения должны высаживаться с той густотой, которая указывается в перечне работ.

Растения должны высаживаться равномерно по центру выемок на такой отметке, чтобы после осадки верхняя часть растения находилась на 5 см ниже конечной отметки.

- (1) При посадке деревьев клубнями и в обмотке верхний слой почвы должен быть уплотнен вдоль основания клубней во избежание вакуумных пространств. Все обмотки, веревки или тросы должны быть удалены с верхней части клубней.
- (2) Оголенные корни растений должны быть равномерно распределены с тщательным уплотнением верхнего слоя почвы, при этом поврежденные корни должны быть срезаны.
- (3) Верхний слой почвы вокруг корней и клубней должен быть тщательно уплотнен и орошен. Незамедлительно после обратной засыпки выемки для посадки растений следует образовать неглубокое углубление с кромкой для полива. После посадки почва в кустарниковом основании должна быть прокультивирована между кустарниковыми выемками, разровнена граблями и аккуратно обведена.

#### **2.4.4 УХОД ЗА РАСТЕНИЯМИ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ПОСАДКЕ**

Незамедлительно после посадки каждого растения необходимо обеспечить уход за ними и продолжить его до завершения работ по Контракту. Необходимо обеспечить полив, мульчирование, прополку, обрезку, опрыскивание, удобрение, культивацию и защиту растений до момента принятия работ. Осевшие растения должны быть восстановлены до надлежащей отметки и расположения, кромка вокруг растений также должна быть восстановлена, а непригодный материал должен быть удален. Дефектные работы должны быть исправлены, как только они будут заметны и если погодные и сезонные условия позволят провести работы по корректировке. По завершении посадки Подрядчик должен удалить с площадки избыточный грунт и мусор, а также устранить

повреждения, нанесенные конструкциям и другим сооружениям в результате работ по посадке зеленых насаждений.

#### **2.4.5 УХОД ЗА РАСТЕНИЯМИ ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ПОСАДКИ**

После завершения работ по Контракту дополнительный уход за растениями должен проводиться Подрядчиком без выставления затрат Заказчику. Зеленые насаждения должны поливаться в достаточной мере во время и сразу после посадки дважды в неделю в течение трех недель для того, чтобы обеспечить надлежащий рост растений до завершения Контракта.

#### **2.4.6 ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА**

Подрядчик должен представить Заказчику комплексные инструкции в письменном виде в отношении технического обслуживания и обустройства рельефа не менее чем за 10 дней до завершения работ.

#### **2.4.7 ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ИНСПЕКТИРОВАНИЕ**

Инженер будет инспектировать условия посадки и посева, выполняемых в рамках данного Контракта, в течение двух месяцев после принятия работ. Любые мертвые или неудовлетворительные насаждения, посева, дерн и пр. по требованию Инженера должны быть удалены и заменены растениями того же вида и размера.

## ГЛАВА 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

### **РАЗДЕЛ 2.5 УСТРОЙСТВО ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ**

#### **2.5.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик обязуется обеспечить рабочей силой, материалами, оборудованием и вспомогательными приспособлениями, необходимыми для восстановления существующих дорожных покрытий, тротуаров и бордюров, согласно чертежам и приведенным в данной документации указаниям.

Гранулированные материалы, необходимые для основания под дорожным покрытием или для мощения, указаны в разделе 2.2 «Землеройные работы, осушение, обратная засыпка, сооружение насыпи и профилирование грунта».

Бетонирование, устройство арматуры и соединительных муфт, отделка и прочие работы, связанные с сооружением бетонного покрытия, обуславливаются в Главе 3 и далее в данной спецификации.

Подрядчик должен обратить внимание к тому факту, что размещение насыпи для дорог и работы по осушению приведут к уплотнению (просадке) естественного подстилающего слоя почвы. Без разрешения Инженера не допускается размещение постоянных дорожных покрытий. Подрядчик должен будет соорудить временные подъездные дороги на месте строительства постоянных дорог таким образом, чтобы существующее земляное полотно подвергалось временным нагрузкам еще до сооружения постоянного дорожного покрытия.

#### **2.5.2 ПОДГОТОВКА НАРУШЕННОГО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

Подрядчик не должен укладывать материал для основания новых или восстанавливаемых дорожных покрытий без осмотра земляного полотна и его дальнейшего принятия.

Обратная засыпка выработок и сооружение насыпей обуславливается в Разделе 2.2 «Землеройные работы, осушение, обратная засыпка, сооружение насыпи и профилирование грунта». Материал, необходимый для основания, может быть размещен во время проведения обратной засыпки или позднее, за исключением тротуаров и грунтовых участков, через которые происходит передвижение транспорта и пешеходов и на которых обозначенный материал для засыпки должен размещаться до верхней части выработки во время засыпки. До сооружения постоянного дорожного полотна необходимо снять имеющиеся временные дорожные покрытия и восстановить форму основания. Если основание не было уложено, материал обратной засыпки должен быть вынут на глубину, необходимую для размещения вышеупомянутого основания.

### **2.5.3 ПОДГОТОВКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

#### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Новое дорожное покрытие должно сооружаться с использованием материалов для основания, требуемых на уплотненном земляном полотне. При нарушении существующего материала его следует снять на глубину, требуемую для достижения ненарушенного материала и первый слой нового земляного полотна.

В местах сооружения новых или восстановления старых дорожных покрытий вдоль или параллельно траншеям, а также на других нарушенных или засыпанных участках, обратная засыпка и уплотнение должны производиться согласно указаниям, приведенным в Разделе 2.2. «Землеройные работы, осушение, обратная засыпка, сооружение насыпи и профилирование грунта».

#### **2. ПОДГОТОВКА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

Земляное полотно должно быть подогнано и уплотнено в соответствии с чертежами и спецификациями и завершено на протяжении не менее 150 метров до размещения материала основания. Полотно глинистого грунта под дорожными покрытиями должно быть уплотнено минимум на девяносто процентов (90%) от максимальной плотности, определенной в рамках требований ASTM D698 Метод А. Инженер может освободить от требований по уплотнению земляного полотна, если, по его мнению, оно не желательно.

### **2.5.4 УКЛАДКА МАТЕРИАЛОВ ОСНОВАНИЯ**

Гранулированные материалы, необходимые для основания дорожных покрытий, должны укладываться слоями и уплотняться в соответствии с чертежами и приведенными далее указаниями:

Гранулированный материал	Макс. слой*	Согласно требованиям **
<u>Номер</u>	<u>Толщина (см)</u>	<u>Уплотнение</u>
2	20	93 %
12	20	95 %

\* Толщина, замеренная до уплотнения.

\*\* Максимальная плотность в сухом состоянии согласно ASTM D1557 Метод D

Для уплотнения материалов под основание и заасфальтированные поверхности должна применяться ручная дизель-трамбовка весом не менее 50 кг или каток весом не менее 8000 кг.

Материал под основание с избыточным содержанием влаги должен быть высушен до или во время уплотнения за счет Подрядчика при помощи методов, согласованных с Инженером.

Законченное основание не должно расходиться на более 1,5 сантиметра выше и ниже запланированной отметки. Основание, которое не соответствует вышеупомянутому требованию, должно быть переделано, полито водой и вновь тщательно уплотнено.

## 2. РАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА

Основание должно сооружаться слоями толщиной не более 20 см, замеренной до уплотнения.

Сразу после удовлетворительного распределения и формирования каждого слоя, тщательно уплотненного при помощи пневматических катков, трехосных катков или другой техники, согласованной с Инженером. Работы по прокатке должны начинаться с концевой опорной призмы дорожного полотна к центру параллельно осевой линии дороги; за исключением возвышенных кривых линий, на которых прокатка должна начинаться с низкой части по направлению к возвышенной.

### 2.5.5 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ И УКЛАДКА ДОРОГ И ТРОТУАРОВ

#### 1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

Гранулированные материалы, необходимые для подстилающего слоя дорожного покрытия, должны укладываться слоями и уплотняться в соответствии с нижеприведенными указаниями:

Гранулированный материал	Макс. слой *	Согласно требованиям **
<u>Номер</u>	<u>Толщина (см)</u>	<u>Уплотнение</u>
7	20	95

\* Толщина, замеренная до уплотнения.

\*\* Максимальная плотность в сухом состоянии в соответствии с ASTM D1557Метод D

Все новые и восстанавливаемые бетонированные тротуары должны сооружаться на уплотненном основании, состоящем из 10-сантиметрового слоя гранулированного материала № 2. Основание должно уплотняться посредством двух проходов управляемым вручную механическим оборудованием, согласованным с Инженером.

## 2. ПРОЦЕДУРЫ СООРУЖЕНИЯ ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА

Основание должно сооружаться из гранулированного материала, предназначенного для этих целей и уплотненного до глубины, указанной на чертежах.

Основание должно распределяться слоями толщиной 20 см до уплотнения при согласовании с Инженером, при чем слои должны быть равномерными по толщине (насколько это возможно). Следует принять меры по предотвращению отделения материала крупно и мелкозернистыми частями.

Сразу после удовлетворительного распределения и формирования каждого слоя необходимо тщательно уплотнить каждый слой с помощью соответствующего уплотнительного оборудования, согласованного с Инженером.

Работы по прокатке должны начинаться с края, захватывая обочины на расстоянии не менее 75 см, или, если практически выполнимо, как можно ближе к концевой опорной призме обочины, при указании подстилающего слоя дорожного полотна полной ширины на чертежах, по направлению к центру и постепенно переходя в продольное направление. Что касается возвышенных обочин, прокатка должна начинаться с пониженной стороны по направлению к возвышенной. Работы по прокатке должны продолжаться до устранения отметок катков, при этом необходимо тщательно уплотнить основание.

Каждый слой должен уплотняться не менее чем на 95% от максимальной плотности в сухом состоянии в соответствии с ASTM D1557 Метод D. Плотность уплотненного основания покрытия определяется в соответствии с ASTM D1556.

Материал для основания покрытия без достаточного содержания влаги, уплотняемый в соответствии с требованиями, приведенными в данном разделе, должен опрыскиваться водой. Подрядчик должен обеспечить необходимую воду за свой счет.

Материал для основания покрытия с избыточным содержанием влаги должен быть осушен до или во время уплотнения. Осушение влажного материала должно производиться с помощью методов, согласованных с Инженером, за счет Подрядчика.

Любые неровности, которые могут возникнуть на поверхности в ходе и после строительства, должны быть исправлены путем снятия или взрыхления поверхности и добавления дополнительного материала при необходимости.

Обработанная поверхность основания, на которой будет размещаться дорожное покрытие, не должна иметь какие-либо отклонения более чем на один сантиметр от 3-метровой поверочной линейки, применяемой к поверхности параллельно осевой линии дороги и на 1,25 сантиметр от уложенного поперечным образом шаблона. Корректировки должны производиться путем разрыхления, добавления или удаления материала, восстановления первоначальной формы и повторного уплотнения.

### **2.5.6 БИТУМНОЕ ПОКРЫТИЕ**

#### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Все новые битумные покрытия должны производиться из асфальтобетона, согласно нижеприведенным указаниям. Поверхностная обработка битумным материалом обуславливается в тех местах, где необходимо подогнать существующее покрытие или где специально оговаривается такая обработка.

#### **2. БИТУМНЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ СЛОЙ ПОКРЫТИЯ**

Связующий слой покрытия должен применяться на обработанной поверхности основания или существующего дорожного покрытия до укладки постоянного битумного покрытия. Для сооружения связующего слоя покрытия должна использоваться быстро затвердевающая битумная эмульсия. Покрытие должно быть однородным; в течение 30 дней после поставки не должно наблюдаться отделение тщательно смешанного асфальта. До применения связующего слоя покрытия с поверхности необходимо удалить всю грязь и другие нежелательные материалы с помощью механической метлы или нагнетательного вентилятора с применением ручных метел. Асфальтовый материал должен применяться с помощью гудронатора со скоростью 0,5-1,5 литров на 1 квадратный метр.

#### **3. ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА БИТУМНЫМ МАТЕРИАЛОМ**

Поверхность основания или подстилающего слоя должна профилироваться в соответствии с чертежами и указаниями Инженера и обрабатываться битумным материалом. Гранулированный материал и быстро затвердевающая битумная эмульсия должны применяться с двойным наслоением,

согласно ниже приведенным указаниям.

До применения крепежного оборудования также следует устранить мусор и другие нежелательные материалы с поверхности, уже обработанной битумным материалом, с помощью механической метлы или другими согласованными способами.

Сначала битумная эмульсия должна наноситься равномерно из расчета 0,8 - 1,5 литров на квадратный метр с помощью гудронатора, за исключением небольших участков, на которых Инженер может одобрить применение ручного распылительного оборудования, прикрепленного к гудронатору. Температура при этом должна составлять 24-55 градусов Цельсия. Незамедлительно после первого применения битумного материала необходимо равномерно распределить гранулированный материал № 9 из расчета 18-28 кг на квадратный метр. Сразу после распределения данного материала, согласно требованиям Инженера, поверхность должна быть уплотнена с добавлением гранулированного материала № 9, по мере необходимости, с целью получения плотной равномерной поверхности. Весь избыточный гранулированный материал должен быть удален с поверхности до нанесения второго покрытия.

Нанесение второго слоя битумной эмульсии должно выполняться без промедления из расчета 0,7 – 1,2 литров на один квадратный метр. После чего необходимо равномерно распределить гранулированный материал № 10 из расчета 8 – 14 кг на квадратный метр.

Далее гранулированный материал должен быть укатан и подметен до получения гладкой равномерной текстурной поверхности. Обработанная поверхность не должна подвергаться транспортному движению, по крайней мере, в течение 24 часов.

#### 4. ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ ГОРЯЧИМ АСФАЛЬТОБЕТОНОМ

Материалы для горячего асфальтобетона должны состоять из смеси асфальтового цемента, гранулированного материала № 8 и № 13 в качестве минерального наполнителя. Асфальтовый цемент должен соответствовать AASHTO M20 при пропитке 85 - 100. Объем добавления асфальтового цемента должен составлять 4,5 - 6,5% от общей массы смеси.

Образцы дорожных смесей для лабораторных испытаний, изготовленных в пропорциях по формулам приготовления смесей на стройплощадке, должны испытываться в соответствии с процедурами проектирования, определенными методом подбора состава смеси по Маршаллу, и должны отвечать приведенным ниже требованиям во время испытаний в соответствии с ASTM D1559, «Сопротивление в отношении пластической деформации битумных смесей с использованием аппарата Маршалла».

Стабильность по методу Маршалла, фунтов	минимум 1000
Деформация, 0,01 дюймов	8 - 18
Процентное соотношение вакуумов в общей смеси	3 - 5

По данному подбору состава смеси необходимо применить 50 ударов на каждом конце уплотнения.

Формула подготовки смеси на стройплощадке должна быть представлена Инженеру на утверждение, который в свою очередь может внести изменения в планировку, а также содержание битума для получения оптимального качества смеси.

- 4.1. Нагревание асфальтовых материалов: асфальтовый цемент должен нагреваться до температуры 121-163 градусов Цельсия. Инженер должен согласовать точную температуру.
- 4.2. Нагревание минерального наполнителя: Минеральный наполнитель должен нагреваться до температуры 135-177 градусов Цельсия.
- 4.3. Нагревание смеси: После опустошения смесителя температура смеси должна быть в абсолютных границах 135 градусов Цельсия с учетом допустимых отклонений.
- 4.4. Поставка смеси: Смесь должна поставляться при температуре в абсолютных границах 107-163 градусов Цельсия с учетом допустимых отклонений.
- 4.5. Уплотнение: Смесь должна уплотняться при температуре в абсолютных границах 107-135 градусов Цельсия. Плотность всех образцов, взятых из уплотненного верхнего слоя, не должна быть менее 98% от плотности по Маршаллу, полученной при лабораторных испытаниях той же смеси, при применении 50 ударов с каждой стороны формы Маршалла. Только что законченные отрезки дорожного покрытия должны быть защищены от любого транспортного движения до тех пор, пока температура смеси приблизительно не достигнет температуры атмосферного воздуха. Движение транспорта обычно не допускается на новой поверхности, по крайней мере, в течение 24 часов после завершения сооружения дорожного покрытия, за исключением тех случаев, когда на это дано согласие Инженера.

### **2.5.7 БЕТОННОЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ**

Бетон для восстановления поверхности существующих улиц должен быть Класса А и армирован для соответствия существующему дорожному покрытию. Новое бетонное дорожное покрытие должно соответствовать строительным методам по укладке бетона, форм, арматуры, стыков, по отделке и

вулканизации, обусловленным местными правилами (по мере их применимости), если иное не обозначено на чертежах или не обусловлено в данных спецификациях.

Новое бетонное полотно для дорог и тротуаров должно быть класса А. Оно должно размещаться в соответствии с границами и толщиной, указанными на чертежах.

Бетонное дорожное покрытие должно размещаться в одном направлении согласно границам, указанным на чертежах. Плиты должны сооружаться в шахматном порядке. Бетонные бордюры также должны сооружаться в соответствии с приведенными указаниями. Все незащищенные бетонные края должны быть обработаны кромкообрезным инструментом радиусом 1 см. Все участки мощения должны сооружаться с уклоном для дренажа. Особое внимание необходимо обратить на меры по предотвращению образования углублений, в которых могут появиться запруды.

Бетонное дорожное покрытие должно укладываться толщиной, указанной на чертежах. В местах снятия арматурной стали необходимо произвести ее замену эквивалентной сталью.

Детали по расширению, конструкциям и их продольным элементам, поперечным швам и пр. указаны на чертежах. Швы должны заполняться смесью асфальта и гранулированного материала № 4 в соотношении 1 к 6. Продольные стыки должны скрепляться шпонками со штоками на одной стороне стыка, обернутыми асфальтовым слоем.

### **2.5.8 СООРУЖЕНИЕ ВРЕМЕННОГО ПОКРЫТИЯ**

В соответствии с указаниями Инженера Подрядчик должен доставить необходимые материалы и произвести укладку временного битумного покрытия. Временное покрытие планируется укладывать в местах нарушения существующих мощеных поверхностей в результате проведения работ. Подрядчик должен поставить, обеспечить защиту и удалить временное покрытие, согласно приведенным указаниям

Временное дорожное покрытие должно выполняться из асфальта холодного смешения в соответствии с указаниями в специальных спецификациях в составе из гранулированного материала № 11 и 3 - 7% быстро затвердевающего жидкого битума при рекомендуемой температуре. До его применения в жидком битуме не должно наблюдаться содержание воды и разложение или загустевание. Данный материал должен соответствовать Классу RC-250 согласно AASHTO M81.

Временное покрытие должно укладываться на указанном материале основания для постоянного покрытия, но ни в коем случае данное покрытие не должно сооружаться на материале № 1.

Временное дорожное покрытие должно укладываться на основании границ восстановления мощеных поверхностей и быть пригодным для транспортного движения. Временное покрытие должно ремонтироваться по мере необходимости в обеспечении защиты его поверхности до тех пор, пока оно не будет заменено постоянным покрытием. В случае обнаружения точек просадки или ухабов во временном покрытии, Подрядчик обязуется отремонтировать покрытие в течение трех дней после получения уведомления от Инженера. Временное сооружение должно укладываться уплотненным слоем толщиной минимум 5 см. Центр временного покрытия должен устраиваться на 3 см выше существующего покрытия.

### **2.5.9 ТРОТУАРЫ**

Новые тротуары должны сооружаться с использованием сборных железобетонных плит в соответствии с указаниями на чертежах.

Состояние существующих тротуаров, подлежащих восстановлению после проведения земляных работ, должно соответствовать их первоначальному состоянию, для чего необходимо применить аналогичные материалы, сохранить предыдущую толщину и внешний вид. Бетонная плитка на тротуарах должна соответствовать конфигурации и качеству плитки, использованной для существующих тротуаров. Тротуары, сооружаемые литьем с или без арматурной стали вместо бетонирования, должны быть восстановлены до их первоначального состояния. Новые тротуары должны сооружаться в соответствии с чертежами.

### **2.5.10 ЛИНИИ ПОКРАСКИ**

На новом дорожном покрытии, на котором предусматривается устройство стоянок автотранспорта, в соответствии с чертежами должны быть нанесены белые линии. Также на новом дорожном покрытии должны предусматриваться линии и указательные стрелки для направления потока автомобильного движения. Для восстановления линий на существующих улицах, нарушенных во время проведения строительных работ, в закраске нет необходимости.

Для нанесения полос на бетонном или асфальтовом покрытии должна использоваться краска, специально изготовленная для этих целей с содержанием специальных люминесцентных мелких стеклянных шариков. Данная краска должна быть высоко абразивной и износостойкой. Образцы данной краски должны быть предоставлены Инженеру на окончательное утверждение.

### **2.5.11 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ**

Подрядчик должен обеспечить защиту дорожного покрытия, уложенного в рамках работ по

данному Контракту, в течение обусловленного периода технического обслуживания, а также должен своевременно произвести обратную засыпку и обновление дорожного покрытия, на котором наблюдается просадка или которое является не пригодным для автотранспортного движения.

## ГЛАВА 2 РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

### РАЗДЕЛ 2.6 УСТРОЙСТВО ОГРАЖДЕНИЙ

#### 2.6.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик обязуется обеспечить рабочей силой, материалами, оборудованием и вспомогательными приспособлениями, необходимыми для проведения работ по устройству всех ограждений, согласно чертежам и приведенным в данной документации указаниям.

Далее оговариваются работы по устройству различных видов защитных ограждений, перегородок, цепных ограждений, ворот и дополнительных устройств.

#### 2.6.2 РАБОТЫ, ОПИСАННЫЕ В ДРУГИХ РАЗДЕЛАХ

Землеройные работы, осушение, обратная засыпка,	
сооружение насыпи и профилирование грунта	: Раздел 2.2
Бетон	: Раздел 3.1
Армирование бетона	: Раздел 3.2
Работы по каменной кладке	: Раздел 4.1
Стальные конструкции	: Раздел 5.1
Конструкции из различных видов металла	: Раздел 5.2
Покраска	: Раздел 9.1
Бетонная отделка	: Раздел 3.3

#### 2.6.3 ЗАЩИТНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ

Подрядчик обязуется поставить и установить защитные ограждения различных типов в соответствии с границами, указанными на чертежах. Необходимо также включить проходы для пешеходов и двойные ворота для автомобильного транспорта. Данные ограждения должны сооружаться на сплошном фундаменте или деревянной опоре с железобетонным каркасом либо как стена ручной кладки, либо как металлическая ограждающая решетка с тремя колючими проволоками, проведенными по верху. Что касается ворот для автотранспорта, то необходимо предусмотреть роликовые подшипники на металлической поверхности, установленной на бетонной перекладине в дорожном покрытии.

Отрезки и сварная конструкция металлической решетки для ограждения и ворот указаны на чертежах. Изготовление данного решетчатого ограждения и ворот должно соответствовать

указаниям, приведенным в Главе 5 «Металлы».

Колочая проволока должна состоять из 2 жил 12-калиберной оцинкованной проволоки с 4 заостренными шипами, расположенными с интервалом в приблизительно 10 см, при этом вес цинкового покрытия должен соответствовать стандартам JIS G 3535 Классу 1 или другим международным стандартам или стандартам завода-изготовителя, согласованным с Инженером. Колочая проволока должна устанавливаться с зацепами, встроенными в железобетонные надставки на ограждении и в стальные надставки на воротах, согласно указаниям на чертежах.

Рабочая и полевая покраска решетки должна проводиться в соответствии с указаниями, приведенными в Разделе 9.1.

#### **2.6.4 ЦЕПНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ**

##### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Цепные ограждения и цепные ворота должны полностью гальванизироваться. Декоративные железные ворота должны окрашиваться. Рассчитывается, что для сооружения забора и ворот большой объем сварочных работ не потребуется. В местах, где сварка необходима, поверхность следует очистить и покрасить в соответствии с указаниями в Разделе 9.1.

##### **2. МАТЕРИАЛЫ**

Высота арматурной сетки должна составлять 2,10 метра, если не обусловлено прочее, и соответствовать проволоке Британского Стандарта № 9 с 5-сантиметровыми отверстиями. Проволока должна быть покрыта цинком до сплетения, при этом вес цинкового покрытия должен соответствовать стандартам, применяемым в местных условиях.

Излишние материалы наверху должны быть закручены и спилены, а излишняя проволока в нижней части должна быть сцеплена.

Трубы для подпорок, каркасов и распорок должны соответствовать Британскому Стандарту 1387 по среднему классу и должны гальванизироваться. Фитинги должны изготавливаться из оцинкованной спрессованной стали горячего лужения в соответствии с Британским Стандартом.

Скало должно выполняться из одной жилы 6 калибра по Британскому Стандарту. Надставки должны выполняться из листовой стали толщиной 5/16 дюймов. Колочая проволока должна быть сплетена из 2 жил 12 калибра с 4 шипами, расположенными с интервалом в приблизительно 10 см.

Бетон для опор ограждения должен быть Класса В, если не обусловлено иное.

### 3. СООРУЖЕНИЕ ЗАБОРА

Ниже приводятся требования относительно размера труб, предназначенных для упомянутых целей.

	<u>Внешний диаметр (мм)</u>	<u>Длина (метров)</u>
Линейные штыри	60	3.0
Конечные подпорки*	89	3.0
Верхняя обвязка	43	по необходимости
Распорки	43	по необходимости
Стойки ворот (для пешеходов)	43	по необходимости
Стойки ворот (для автотранспорта)	60	по необходимости
Столбы ворот	89	по необходимости

\*Конечные, угловые и стяжные столбы

Для состыкованной верхней обвязки должны применяться оцинкованные соединительные муфты наружного типа длиной не менее 18 см. Верхняя обвязка должна проходить через все линейные штыри, образуя сплошное скрепление от одного конца до другого конца каждой натяжки забора, и предусматриваться по каждой конечной подпорке с арматурой.

Распорки должны устанавливаться горизонтально посередине между верхней обвязкой и нижней частью забора и протянуты от конечной подпорки до первого соседнего линейного штыря. Конечные и опорные столбы ворот должны иметь одно скрепление, а угловые и стяжные столбы должны иметь две распорки (по одной с каждой стороны).

На стойках ворот должны предусматриваться шарниры из оцинкованного ковкого железа, а также затвор. Затвор на воротах должен быть устроен таким образом, чтобы можно было крепить висячий замок на обеих сторонах ворот. На воротах должны иметься соответствующие шарниры, позволяющие открывать ворота на 90 градусов и вовнутрь и наружу, а также соответствующие металлические приспособления для фиксирования ворот во время открытия. Двойные ворота должны поставляться с замком с захлопывающейся защелкой.

Скало должно быть туго натянуто вдоль нижней части арматурной сетки и надежно прикреплено ко всем конечным и линейным подпоркам и к нижней части сетки с 45-сантиметровыми интервалами. Расстояние между скалом и готовой отметкой должно быть не менее 5 см и не более 16 см.

Арматурная сетка должна прикрепляться к верхней обвязке, столбам и распоркам с помощью соответствующей вязальной проволоки с интервалом в приблизительно 45 см.

#### 4. УСТАНОВКА ОГРАДИТЕЛЬНЫХ ПОДПОРОК

Оградительные подпорки должны устанавливаться в литейной форме вместо применения набетонки (Бетон Класса В). Размер опор для линейных штырей должен составлять 30 кв. см, а глубина – 90 см. Размер конечных подпорок должен составлять 35 кв. см, а глубина – 1 метр. Стальные столбы должны встраиваться в набетонки на 10 см и выстраиваться строго по одной линии, вертикально и равномерно по верхней линии. Не следует работать с набетонками в течение, по крайней мере, 72 часов до начала сооружения арматурной сетки. Линейные штыри должны устанавливаться с максимальным расстоянием 3.0 метра, а также в точках изменения отметок.

Верхняя часть набетонок должна устраиваться с уклоном для дренажа.

## **ГЛАВА 3 БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

### **РАЗДЕЛ 3.1 БЕТОН**

#### **3.1.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Предоставить всю рабочую силу, оборудование, материалы и дополнительные аксессуары, необходимые для обеспечения смешивания, транспортировки и размещения всех работ по бетону и установить прочие детали, в том числе формы, рукава, анкерные болты, дюбели и закладные детали.

#### **3.1.2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Бетон должен состоять из портландцемента, мелкого заполнителя, крупного заполнителя, воды и указанных примесей. Бетон должен изготавливаться на месте проведения работ, за исключением случаев, когда Инженер уведомляет в письменной форме об ином месте изготовления. Могут быть разрешены товарный бетон или транспорт-бетон, при условии, что они могут быть предоставлены в течение указанного времени, и отвечают всем положениям, указанным ниже.

Железобетон и качество изготовления, если не указано иное, должны отвечать стандартам, указанным в соответствующих разделах Детальной Технической Спецификации. Если положения перечисленных местных кодов не могут быть применены, необходимо выполнять строительство в соответствии с международными стандартами и стандартами, одобренными Инженером.

Подрядчик выполнит все необходимые испытания и проверки за счет своих средств, если ниже не указано иное. Методы испытаний должны совпадать с соответствующими методами испытаний JIS.

#### **3.1.3 ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ НА РАССМОТРЕНИЕ**

Образцы составных частей и бетона будут подвержены лабораторным тестам. Подрядчик должен предоставить образцы по предписанию Инженера. Все материалы, включенные в работы, должны соответствовать одобренным образцам.

Подрядчик должен спроектировать бетонные смеси для всех марок бетона и предоставить на рассмотрение Инженеру свои предложения вместе с результатами испытаний прочности бетона всех марок для бетонных смесей. Разработка состава бетона и испытания прочности бетона должны производиться в независимой лаборатории, одобренной Инженером. Подрядчик несет ответственность за все расходы.

### **3.1.4 КАЧЕСТВО**

Подрядчик должен поставить и установить бетон, как указано в этой спецификации. Изготавливаемый и устанавливаемый бетон должен быть наилучшего качества. Во время выполнения работ Подрядчик будет подвергаться инспекции для обеспечения производства бетона высшего качества.

Большое внимание будет уделяться однородности заполнителя для бетона, соотношению вода-цемент, консистенции, содержанию воздуха, твердению и регулированию температуры бетона во время укладки бетона в формы.

Консистенция бетона в замесах должна определяться согласно JIS A 1101 «Метод испытаний по осадке бетона».

Бетон должен быть такой консистенции и состава смеси, чтобы его можно было легко залить в углы опалубки и вокруг арматуры, дюбелей, закладных деталей, и отливки стен. Чтобы не происходило расслоения материалов или скапливания воды на поверхности, должное внимание должно уделяться методам укладки и уплотнения.

Не разрешается применение чрезмерно мокрого бетона и, если консистенция бетона будет вне диапазона значений Таблицы А, Инженер может проинструктировать Подрядчика отказаться от этого бетона или добавить еще цемента, за что не будет производиться дополнительная оплата. Для этой цели на участке должны содержаться запасы цемента. Операторы автобетономешалок не должны добавлять воду сверх запроектированных норм. Невыполнение данного требования должно являться причиной для отказа от бетона.

Фактическое принятие заполнителей и разработка состава смеси для производства бетона, отвечающего указанным требованиям, должны определяться путем проведения предварительных лабораторных тестов, выполняемых для составных частей, которые будут использоваться в работе.

Непосредственно перед размещением бетона Подрядчик должен обсудить с Инженером предлагаемые источники материалов и состав бетона, предлагаемые им для применения. Он должен предоставить образцы заполнителей и цемента для испытаний, доставить их, за свой счет, организации, назначенной Инженером, и предоставить лаборатории достаточно времени на разработку предлагаемого состава или на изменение состава в рамках данной спецификацией.

Состав бетона, включая соотношение воды и цемента, должен устанавливаться на основании опыта и/или пробных смесей с материалами, которые будут применены, за исключением тех, которые разрешаются или требуются в данной спецификации. Подрядчик должен установить состав

материалов для бетона, чтобы они отвечали требованиям Таблицы В. Предлагаемый состав бетона должен обладать средней прочностью на сжатие, равную или больше требуемой средней прочности на сжатие.

Требуемая средняя прочность на сжатие, применяемая в качестве основы для выбора состава бетона, должна вычисляться следующим образом с использованием стандартного отклонения.

$$f_{cr} = f_c + 1,64 s$$

где $f_{cr}$	:	требуемая средняя прочность на сжатие
$f_c$	:	указанная прочность на сжатие
$s$	:	стандартное отклонение

Когда приемлемые данные результатов полевых испытаний недоступны, состав бетона может быть определен на основании пробных смесей, с учетом следующего:

- a. Материалы должны быть предназначены для предлагаемых работ.
- b. Пробные смеси с составом и консистенцией, необходимые для предлагаемых работ, должны приготавливаться с применением как минимум трех различных соотношений вода-цемент или цементным содержанием, что выведет ряд значений прочности, обобщающих требуемую среднюю прочность.
- c. Осадка пробных смесей должна быть в пределах  $\pm 2$  см (максимально допустимое).
- d. Для каждого соотношения вода-цемент или цементного содержания, должны быть сделаны минимум три образца в форме куба для каждого проектного времени для затвердения. Испытания образцов в форме куба должны проходить 28 дней.
- e. По результатам испытаний должен быть нарисован график, показывающий зависимость между соотношением вода-цемент или цементным содержанием и прочностью на сжатие и назначенной продолжительностью испытания.

Когда разрешается применять быстротвердеющий портландцемент, допускаются те же требования к прочности, кроме указанных прочностей, которые должны достигаться за 7 дней вместо 28.

Если во время выполнения работ Подрядчик желает использовать материалы помимо тех, которые были первоначально одобрены, или если материалы из первоначально одобренных источников меняют свои свойства, Подрядчик обязан за свой счет провести новые тесты на допустимость применения заполнителей и получить одобрение на применение новых смесей у сертифицированной испытательной лаборатории. Эти изменения не должны повлечь за собой нежелательные изменения цвета конструкций.

Содержание ила мелкого и крупного заполнителя для бетонных смесей должно быть меньше, чем указанные в Разделе 3.1.6. Инженер может дать инструкцию изъять заполнители с рабочей площадки, если он посчитает их непригодными к применению. Инженер также может проинструктировать увеличить для любого класса бетона цементное содержание, чтобы оно было больше количества, указанного в таблице, если он посчитает, что такое увеличение необходимо для получения требуемой прочности. Подрядчик должен увеличивать количественное содержание цемента, если таковое понадобится, за свой счет.

### **3.1.5 ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ**

Соответствие заполнителей данной спецификации и фактический состав цемента, заполнителей и воды, необходимых для производства бетона, отвечающего требованиям, указанным в Разделе 3.1.4, должно определяться при помощи испытаний, проводимых с выборными образцами материалов, которые будут применены в работах. Испытания должны проводить сертифицированная лаборатория, которую выбирает Инженер. Подрядчик должен предоставить выборные образцы за свой счет.

Цемент должен быть подвержен испытаниям для определения того, что он отвечает требованиям данной спецификации. Методы испытаний должны соответствовать определенной спецификации, а место, время, частота и метод отбора будут определять Инженер в соответствии с определенными нуждами.

Образцы мелкого и крупного заполнителя должны предоставляться для изучения и тестирования по крайней мере за три недели до того, как Подрядчик предложит применить их в работах.

Содержание воды в бетоне должно основываться на графике кривой, указывающей зависимость содержания воды при 7 и 28 дневной прочности бетона на сжатие, сделанного с применением предложенных материалов. Графики должны быть определены четырьмя или более точками, представляющими среднее значение как минимум трех образцов для каждого возраста, и должны иметь диапазон значений, достаточных для выработки необходимых данных, в том числе и все прочности на сжатие, показываемые на чертежах, без экстраполяции. Содержание воды в бетоне, который будет применен, что определится из графика, должно соответствовать испытательной прочности лабораторных пробных смесей.

### **3.1.6 МАТЕРИАЛЫ**

#### **1. ЦЕМЕНТ**

Весь цемент, применяемый для работ, должен быть стандартным портландцементом из одобренного

источника, отвечающим требованиям JIS R5210 «Портландцемент» или прочим международным стандартам. В течение всех работ должны применяться единая марка и один цвет цемента. Цемент должен надлежащим образом быть защищен от воздействия влаги до применения. Комковый цемент не должен применяться. Цемент с вовлеченным воздухом не должен применяться.

Быстротвердеющий цемент может быть только применен с письменного разрешения Инженера.

## 2. МЕЛКИЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ

Мелкий заполнитель должен состоять из зернистого материала, отвечающего требованиям JIS A 5005 «Щебень и дробленый песок для бетона» и следующим требованиям:

<u>Сито (мм)</u>	<u>Процентное пропускание (сухая масса)</u>
10	100
5	0 - 100
2,5	80 - 100
1,2	50 - 90
0,6	25 - 65
0,3	10 - 35
0,15	2 - 15

### Требования

Коэффициент мелкозернистости	2,3 - 3,1
Содержание ила в процентном соотношении массы	1,0

## 3. КРУПНЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ

Крупный заполнитель должен быть из хорошо подобранных зернистых материалов, отвечающих требованиям JIS A 5005 «Щебень и дробленый песок для бетона» и следующим требованиям:

<u>Сито (мм)</u>	<u>Процентное пропускание (сухая масса)</u>
30	100
25	95 - 100
15	30 - 70

5	0 - 10
2,5	0 - 5
Содержание ила в процентном соотношении массы	2,0 процента максимум

Следующие назначенные размеры\* заполнителей должны быть максимально применены в бетоне.

40 мм для простого бетона
25 мм для армированных частей
15 мм для сборного бетона

\* Примечание: «назначенные размеры» и соответствующие гранулометрические составы показывают окончательный или объединенный гранулометрический состав крупного заполнителя, который должен быть применен в бетоне.

#### 4. ВОДА

Вода должна быть чистой и не содержащей вредные масла, кислоты, щелочи, соли, органические вещества или прочие агрессивные вещества, и должна отвечать требованиям Приложения 9 JIS A 5380, «Вода, применяемая для смешивания товарного бетона».

При проведении испытаний на прочность бетона, описанных в ASTM C87, «Влияние органических включений в мелких заполнителях на прочность строительного раствора», 28-дневная прочность образцов строительного раствора, приготовленных из изучаемой воды и обычного портландцемента, должна быть равна, как минимум, 100% прочности аналогичных образцов, приготовленных из дистиллированной воды. Питьевая вода обычно подходит под эти требования.

#### 5. ПРИМЕСИ

По усмотрению Подрядчика или по просьбе Инженера, но в обоих случаях за счет Подрядчика, в бетон могут добавляться примеси для контроля смеси, уменьшения содержания воды и повышения прочности. Такими примесями могут быть либо гидроксिलированные карбоксильные кислоты, либо сульфонаты лигнина, но примеси не должны содержать хлорид кальция.

Примеси должны быть высшего качества, одобренными Инженером, состав и смешивание должны быть такими, как рекомендует завод-изготовитель.

В смеси должно применяться необходимое количество цемента, независимо от того, используются примеси или нет. Примеси должны отвечать следующим стандартам или прочим международным стандартам:

JIS A 6201	Зольная пыль, применяемая в бетоне
JIS A 6202	Добавки в бетон
JIS A 6203	Дисперсии полимеров и редисперсные полимерные порошки в модификаторах цемента
JIS A 6204	Химические примеси в бетоне
JIS A 6205	Ингибитор коррозии для армированной стали в бетоне
JIS A 6206	Зернистый шлак, применяемый в бетоне
JIS A 6207	Кремниевые добавки, применяемые в бетоне

## 6. ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Материалы должны храниться так, чтобы сохранялось их качество и пригодность к работе. Они должны располагаться на твердой, чистой поверхности и, при необходимости, их необходимо накрывать. Хранимые материалы должны располагаться так, чтобы был упрощен их осмотр.

Заполнители должны храниться отдельно так, чтобы они не смешивались друг с другом, в целях предотвращения загрязнения. Материалы схожего гранулометрического состава, но из разных источников или разного типа, не должны храниться вместе, если не было получено одобрение.

Запасы заполнителей должны предоставляться с водонепроницаемыми основаниями для дренажа, и прилегающие дороги должны быть устроены так, чтобы не происходило стока на запасы и площадки загрузки.

Запасы заполнителей должны покрываться конструкцией или конструкциями, которые должны оставаться в одном положении в течение всего Контракта, и данное покрытие должно эффективно защищать запасы от дождя. Для каждого размера заполнителя должны предусматриваться отдельные резервные запасы, применимые в другие дни, чтобы происходило дренирование всех заполнителей по крайней мере за 16 часов до применения.

Заполнители, находящиеся в запасе, не должны загрязняться или быть повреждены грузовиками, бульдозерами или прочим заводским оборудованием.

Подрядчик должен избегать скапливание мелкозернистого материала в основании запасов. При возникновении такого скапливания, слой, содержащий излишние мелкозернистые материалы,

должен быть устранен по указанию Инженера.

Рассыпной цемент должен храниться во влагонепроницаемом бункере или в герметичных мешках в цехе, устойчивом к погодным условиям, на уровне выше отметки земли, и должен применяться в порядке доставки.

Различные марки или виды цемента должны храниться отдельно.

### **3.1.7 ИЗМЕРЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Материалы должны измеряться путем взвешивания, за исключением случаев, когда Инженер дает иные инструкции. Проектирование и строительство прибора по взвешиванию заполнителей и цемента должны выполняться для этих целей. Все весы должны быть сертифицированы. Все размеры заполнителя и цемента должны взвешиваться отдельно. Погрешность всех весовых приборов должна быть в пределах одного процента от желаемого результата.

Цемент в стандартных упаковках (мешках) необязательно взвешивать, но рассыпной цемент и неполные упаковки должны взвешиваться.

Вода для смешивания должна измеряться объемами или по весу. Прибор по измерению воды должен контролировать объем или вес с точностью до 1/2 процента. Все измерительные приборы должны получать одобрение Инженера.

Дозирование примесей должно выполняться или вручную с применением градуированных сосудов, или посредством сертифицированного автоматического дозирующего прибора, спроектированного заводом-изготовителем определенных примесей.

### **3.1.8 ЗАМЕС БЕТОНА**

Производство бетона должно осуществляться оборудованием, одобренным Инженером. Смешивание ручным способом будет позволяться только при письменном одобрении Инженером для случаев, включающих в основном менее 2 кубических метров для работ, которые необходимо выполнить за один день. Добавление воды в контролируемых объемах во время процесса смешивания должно осуществляться только с согласия и с указаний Инженером.

Бетон должен смешиваться до равномерного распределения материалов и полностью разгружаться до повторной загрузки смеси.

Бетономешалки должны быть оснащены загрузочными бункерами, хранилищами воды и прибором по измерению воды, и построены так, чтобы вода поступала перед цементом и заполнителем во время заполнения мешалки смесью. Все установки прибора по взвешиванию воды для смешивания должны быть закрыты во избежание постороннего вмешательства.

Не допускается потеря компонентов во время заполнения. Мешалки необходимо периодически очищать от остатков твердого бетона, которые могут образовываться на внутренней стороне барабана.

Цемент, мелкие и крупные заполнители должны замешиваться так, а количество добавляемой воды должно быть таким, чтобы получить однородную массу равномерной консистенции. Должны быть исключены грязь и прочие нежелательные вещества. Весь бетон должен тщательно замешиваться в бетономешалке сертифицированного типа и размера, гарантирующего равномерное размещение всех компонентов в течение всего процесса замешивания. Выпуск мешалки должен быть таким, чтобы не происходило расслоения во время разгрузки.

Продолжительность смешивания всех растворов должна быть не менее 1 1/2 минут после того, как в мешалку были помещены все компоненты, том числе и вода. В течение этого времени мешалка должна вращаться со скоростью, благодаря которой в конце процесса смешивания будет получена масса однородной консистенции. Бетономешалка должна управляться только квалифицированным специалистом.

Для получения более надежного результата, продолжительность смешивания бетона должна быть больше, чем указано в этом разделе, но не допускается перемес бетона или перезагрузка мешалки.

На внутренних частях мешалки не допускается наличие затвердевшего бетона или раствора. Новые компоненты должны помещаться в мешалку после разгрузки всего замешанного бетона.

Если Подрядчик намеревается применять товарный бетон, он должен предоставить Инженеру на рассмотрение предлагаемую разработку состава, наименование поставщика, его адрес.

Товарный бетон должен доставляться к участку в водонепроницаемых мешалках или автобетономешалках, загружаемых не выше номинальной мощности при соответствующих условиях, указанных в технической характеристики. Товарный бетон должен замешиваться на заводе минимум 1 - 1 1/2 минуты на одну смесь, а затем замешиваться на автобетономешалке минимум 8 минут. Замес должен начинаться сразу после того, как предварительно замешанный бетон помещен в автобетономешалку, и должен продолжаться без остановок до разгрузки.

При выборе поставщика Подрядчик должен учитывать маршрут и время, необходимые для транспортировки с цементного завода поставщика на участок. Время, необходимое для транспортировки, должно быть в пределах времени, указанного в Разделе 3.1.9.

Общее затраченное время между смешиванием заполнителей и цемента началом смешивания не должно превышать 30 минут.

### **3.1.9 ТРАНСПОРТИРОВКА**

При использовании автобетономешалки или цементомешалки для доставки бетона на участок, разгрузка должна завершаться в течение 1 1/2 часа, или после 250 оборотов барабана или лопастей после заливки цемента в заполнители. При условиях, способствующих раннему затвердеванию бетона или при температуре бетона 30 °С и выше, понадобится времени менее, чем 1 1/2 часа.

При применении для доставки бетона на участок доставочного оборудования, не производящего замеса, разгрузка должна завершаться в пределах одного часа после добавки цемента в заполнители.

Не допускается повторная утрамбовка бетона или строительного раствора, который частично затвердел, а также замес с или без дополнительного цемента, заполнителей, или воды.

Автобетономешалки должны отправляться Подрядчиком с цементного завода так, чтобы они прибывали на участок работ непосредственно перед тем, как понадобится бетон, избегая таким образом чрезмерное смешивание бетона во время ожидания или задержек при укладке последующих слоев бетона в опалубку.

Должны быть предприняты меры предосторожности в жарких погодных условиях во избежание потерь осадки. Барабаны мешалки должны быть по возможности экранированными и компоненты должны храниться в прохладном месте.

### **3.1.10 ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ**

Инженер выберет методом случайного отбора шесть наборов цилиндрических образцов в процессе выполнения работ. Общее количество образцов, взятых по проекту, может быть в среднем один набор по 50 кубических метров для класса бетона и, в общем, не менее одного набора образцов будет браться в любой из дней укладки бетона. Подрядчик должен нести ответственность за все расходы по транспортировке образцов бетона и проведению лабораторных испытаний.

Три образца должны исследоваться 7 дней и другие – 28 дней. Копии отчета по испытаниям должны

предоставляться Инженеру.

Образцы должны быть в соответствии с JIS A 1132, «Способы изготовления и твердения бетона» или прочими международными стандартами. Испытания на прочность по сжатию должны соответствовать JIS 1108 «Способ испытаний бетона на прочность по сжатию» или прочим международным стандартам.

Если образцы, отверждение которых производится в лаборатории, не будут отвечать требованиям на прочность, Инженер имеет право распорядиться о внесении изменений в состав бетона, достаточных для повышения прочности, чтобы бетон отвечал требованиям, в том числе и добавление дополнительно цемента в смесь. Степени прочности образцов, отверждение которых производится в полевых условиях, должны показывать степень защиты и отвердения бетона, и они могут быть использованы для определения, когда опалубка может быть снята, крепления удалены или конструкция используется в эксплуатации. Если, по мнению Инженера, степень прочности образцов, отвердевающих в полевых условиях, намного ниже образцов, отверждение которых производится в лаборатории, Подрядчик может получить указания по улучшению процессов по защите и отверждению бетона.

Подрядчик должен проводить такие испытания вплоть до разрешения свободного доступа к работам для отбора образцов, с предоставлением влажных помещений для хранения образцов, с предусмотренной защитой образцов от повреждений или потерь в течение эксплуатации, и предоставлением материалов и рабочей силы, необходимых для взятия бетонных образцов в форме куба.

Определение подвижности бетонной смеси по осадке конуса будет проводиться Подрядчиком в полевых условиях в соответствии с JIS A 1101, «Способы определения подвижности бетонной смеси» или прочими международными стандартами в присутствии Инженера.

### **3.1.11 ОСМОТР И КОНТРОЛЬ**

Подготовка опалубки, размещение армированной стали, закладных деталей, кабелепроводов, трубопроводов, рукавов, замес цементного раствора, транспортировка, размещение и отверждение бетона подлежат осмотру со стороны Инженера.

### **3.1.12 ВНЕШНИЙ ВИД БЕТОНА**

Бетон для каждой части работ должен являться однородной структурой, которая при отверждении будет обладать необходимой прочностью, износоустойчивостью и внешним видом. Опалубка, смеси, и качество работ должны быть такими, чтобы бетонные поверхности, при открытом состоянии не

нуждались в отделке.

Если бетонная поверхность повреждена, бетон при рассмотрении его с 3 метров при хорошем свете должен хорошо смотреться, а с расстояния 6 метров не должен обнаруживать визуальных дефектов.

### **3.1.13 ОПАЛУБКА**

Опалубка должна применяться для всех кладок из бетонных блоков, включая основания. Опалубка должна быть такой, чтобы формы, линии, размеры, вид и высотные отметки расположения бетона были такими, как показано на чертежах.

Подрядчик должен гарантировать полную ответственность за адекватное проектирование опалубки. Опалубка, являющаяся, по мнению Инженера, небезопасной или не соответствующей в любом отношении, может быть отклонена Инженером в любое время. Подрядчик должен скорейшим образом изъять отклоненную опалубку из работ и заменить ее за свой счет.

Опалубка всех монолитных бетонов должна быть из дерева, металла или другого одобренного материала. Деревянная опалубка должна иметь гладкую поверхность и быть изготовлена из лесоматериала или фанеры подходящих размеров, без шероховатостей. При применении для открытых поверхностей, доски должны быть строганными и шпунтованными. Фанера должна быть отшлифована песком и оснащена плотными междупанельными соединениями. Металлическая опалубка должна быть одобрена для вида выполняемых работ и иметь толщину и параметры, необходимые для прочности. Опалубка открытого бетона должна быть из металла или фанеры.

Концы всех панелей опалубки, контактирующие с бетоном, должны быть утоплены заподлицо в пределах 0,8 мм и опалубка для ровных поверхностей должна быть такой, чтобы бетон был ровным в пределах 0,20 см каждые 4 метра. Опалубка должны быть плотной во избежание утечки строительного раствора и воды.

Галтель или малки должны располагаться для образования 2,0 см выемки на всех открытых выступающих углах, если на чертежах не показано иное. Аналогичным образом, на горизонтальных и вертикальных концах всех стен должны быть предусмотрены планки выемок для «чистого» разделения с последующими стенами, как показано на чертежах.

Опалубка должна быть достаточно прочной для предотвращения смещения или прогиба между опорами, при всех условиях, и должна быть построена так, чтобы бетон не разрушался при снятии опалубки. Подрядчик должен нести полную ответственность за соответствие опалубки.

Опалубка должна устанавливаться строго по линии и уровню в пределах допустимого отклонения  $\pm 3$  мм и в приемлемой для Инженера манере.

Опалубка должна быть смазана до помещения армирования. Смазкой может выступать одобренное масло или жидкостное покрытие без парафиновой основы.

До повторного использования материалов опалубки все поверхности, которые соприкасались с бетоном, должны быть тщательно очищены, все поврежденные места отремонтированы, все выступающие гвозди извлечены, и все вставки и выступы сглажены.

Стяжки опалубки, заключенные в бетон, должны быть спроектированы так, чтобы после удаления защитной части, в пределах 2,5 см поверхности бетона не содержалось металла. Часть стяжки, которая должна быть извлечена, должна быть как минимум 1,2 см в диаметре или должна быть оснащена деревянной или металлической конической насадкой диаметром как минимум 1,2 см и длиной 2,5 см. Стяжки опалубки в бетоне, доступные для осмотра, должны быть конусно-кольцевого типа. Для стяжек опалубки не должны применяться сквозные анкерные болты или общий провод.

Трубы, кабелепроводы, и прочие элементы для закладки, сердечники и прочие приборы для образования отверстий, туннелей, желобов и т.д. должны прочно крепиться в опалубках и быть водонепроницаемыми во избежание утечки воды и строительного раствора.

До укладки бетона Инженер может обследовать опалубку на состояние, чистоту, подготовку стыков и убедиться, что вся арматура и закладные детали поддерживаются надлежащим образом в их соответствующих положениях. Данный осмотр не освобождает Подрядчика от его обязательства обеспечить соответствие опалубки требованиям или завершенность и точность закладных деталей.

Подрядчик должен заранее, как минимум за 24 часа вперед, поставить Инженера в известность о своем намерении подготовить опалубку для осмотра.

Отверстия и швы в опалубке должны быть такими, чтобы вода и строительный раствор не вытекали. Опалубка в районе стыков должна быть повторно уплотнена непосредственно перед следующей загрузкой. Во время бетонирования Подрядчик должен сохранять опалубку плотной и в том же положении. Все необходимые корректировки должны выполняться сразу же.

### **3.1.14 УКЛАДКА И УПЛОТНЕНИЕ**

Не должна производиться укладка бетона, если Инженер не указал иное, пока все работы по опалубке и установке железной арматуры, труб и прочих закладных деталей не были утверждены Инженером.

Не должна производиться укладка бетона в любую конструкцию, пока все стены, входящие в пространство, в которое будет заполняться бетон, не были должным образом обрезаны или отведены посредством трубопровода или прочими средствами и выведены из опалубки. Бетон не должен закладываться под водой без определенного разрешения Инженера; также Подрядчик не должен, без специального разрешения, допускать поднятие стоячей воды над бетоном, пока не произошло начала схватывания.

Не допускается переливание воды через поверхность любого бетона таким образом и с такой скоростью, которые наносят повреждение поверхностной отделки бетона. Откачка насосами и прочие необходимые операции по обезвоживанию для удаления грунтовых вод, при необходимости, подлежат одобрению Инженера.

Внешние бетонные плиты должны находиться под уклоном во избежание застаивания воды и обеспечения водоотлива. Если не разрешено иное, работы должны выполняться так, чтобы любая часть работ, которую начинают в любой день, завершалась в дневное время того же дня.

Доставка бетона с бетономешалки до места его заключительной укладки должна производиться как можно скорее при помощи методов, предотвращающих разделение ингредиентов и смещение арматуры, и которые не требуют повторных погрузо-разгрузочных работ. Не должна производиться укладка частично твердого бетона.

Доставка бетона с автобетономешалок должна производиться в бадьях, тачках, крановых бадьях, по лоткам или посредством ленточного конвейера. Все оборудование, используемое для доставки бетона, должно быть чистым и не содержать мусора и загрязняющих веществ. При выборе способа или способов, используемых для транспортировки, необходимо учитывать влияние этого способа на свойства бетона, так чтобы не ухудшалось качество бетона вследствие раскола бетона, происходящего во время транспортировки.

Если во время или до укладки бетона будет обнаружено, что бетон не отвечает требованиям, указанным в данном разделе, его необходимо отклонить и немедленно изъять из работ. Если бетон не был уложен в соответствии с данными спецификациями, или если бетон низкого качества, по мнению Инженера, Подрядчик должен изъять и заменить бетон за свой счет

Не должна производиться укладка бетона без присутствия уполномоченного представителя Инженера. Не должна производиться укладка бетона, если, по решению Инженера, укладке и отверждению бетона должным образом не благоприятствуют жара и ветер.

При транспортировке бетона на длинные расстояния не должны использоваться бадьи с откидным дном, в связи с возможным уплотнением, опорожнением или потерей осадки бетонной смеси. Бадьи должны обладать возможностью свободной разгрузки малоподвижной бетонной смеси, с механизмами задвижками, которые позволяют полностью контролировать разгрузку бетона без явного разделения.

На значительных высотах укладка бетона должна производиться при помощи соответствующих бункеров, желобов с узкими отверстиями, или посредством иных методов, по указанию Инженера. Не разрешается применение вертикальных отводов более 1,5 м.

Лотки должны быть U-образными и таких размеров, чтобы обеспечивался непрерывный поток смеси в лотке. Не разрешается использовать плоские лотки. Лотки должны быть металлическими или с металлическими вкладышами, и участки лотков должны иметь примерно равные уклоны. Уклон должен быть не менее 25 градусов и не более 45 градусов и должен быть таким, чтобы не возникало разделения ингредиентов. При периодической укладке бетона выпускное отверстие лотка должно выходить в бункер. Лотки должны располагаться таким образом, чтобы бетон разгружался на месте укладки. Горизонтальное течение бетона на расстояния более 150см не разрешается. Они должны быть оснащены отводной трубой на выпускном отверстии для обеспечения вертикальной разгрузки, уменьшая таким образом разделение.

При применении бетононасосов для укладки бетона, трубопроводы должны размещаться как можно ровнее в целях упрощения их перемещения.

Для большей практичности трубопроводы должны содержать бетон во время укладки и их нижние концы должны быть погружены в укладываемый по-новому бетон. После начала схватывания бетона не должно происходить сотрясений опалубки, и на концы арматурных стержней не должны подаваться нагрузки.

Необходимо тщательно прочищать лотки, бункеры, отводы и прочее оборудование до и после каждого использования. Вода и мусор не должны попадать в опалубку.

Необходимо предусмотреть меры предосторожности для защиты бетона во время транспортировки в жарких погодных условиях. Общее затраченное время между замесом и укладкой должно быть сведено до минимума и, по возможности, грузовые машины, ожидающие разгрузки, должны находиться в тени.

Необходимо избегать «холодных стыков», но при их возникновении они должны восприниматься как стыки связанных конструкций с применением эпоксидной смолы. Метод применения эпоксидной

смола должен быть в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

На стыках конструкций поверхности уже уложенного бетона, включая вертикальные и наклонные поверхности, должны тщательно очищаться от посторонних материалов и цементного молока, и слабый бетон должен упрочняться соответствующими инструментами для придания им нового вида. Минимум за два часа до и снова непосредственно перед укладкой нового бетона, стыки должны пропитываться водой. Затем необходимо покрыть стыки чистым цементным раствором, замешанным до густой консистенции. Поверхности должны покрываться слоем толщиной минимум 0,35 см, хорошо очищенным при помощи жестких щеток. Новый бетон должен укладываться до того, как чистый цемент засохнет.

Горизонтальные стыки конструкций должны быть точно ровными. До укладки бетона необходимо нанести маркировку на опалубке для указания положения и линии стыков конструкций.

Опалубка на вертикальных стыках конструкций должна прочно крепиться, являться водонепроницаемой во избежание утечки цементного раствора.

Бетон, укладываемый около вертикальных стыков, должен тщательно уплотняться посредством вибраторов для уплотнения так, чтобы все углы опалубки были заполнены бетоном.

Подрядчик должен произвести укладку бетона так, чтобы пластическая поверхность была примерно горизонтальной до завершения. Желательно, чтобы вертикальные подъемы не превышали 40 см.

Бетон, во время и сразу после укладки в опалубку или выемки, должен тщательно осесть и уплотниться при помощи соответствующих инструментов по всей глубине слоя. Для обеспечения необходимого качества отделки должны применяться механические вибраторы внутреннего типа. Виброуплотнение должно осуществляться опытными специалистами при тщательном наблюдении и должно продолжаться достаточно долго для получения однородности и оптимального уплотнения, с заполнением всех углов и с тщательным закладыванием арматуры, избегая разделения твердых составляющих элементов или «откачивания» или перемещения воздуха. Все вибраторы должны быть предусмотрены с деревянными лопастями для пудлингования, прилегающими к опалубке, для удаления пузырьков воздуха и пор.

Частота вращения всех вибраторов должна быть минимум 10.000 об/мин, производительность должна быть соответствующей. Хотя бы один вибратор должен использоваться для каждых 8 куб. метров бетона, укладываемого в час. Дополнительно на участке должен находиться один резервный вибратор в рабочем состоянии. Швы бетона должны быть полностью уплотнены.

Виброуплотнение должно применяться в точке укладки и в месте ново уложенного бетона. Вибраторы необходимо вставлять и изымать из бетона медленно. Продолжительность виброуплотнения должна быть достаточной для тщательного уплотнения бетона, но и не слишком долгой во избежание разделения бетона. Виброуплотнение не должно продолжаться в одной точке до степени формирования локализованных районов цементного раствора.

Вибраторы должны применяться в точках, равномерно отдаленных друг от друга, и на расстоянии не более, чем два радиуса, что считается визуально эффективным для виброуплотнения

Виброуплотнение не должно применяться непосредственно или через арматуру к частям или слоям бетона, которые уже уплотнились до такой степени, когда бетон перестает быть пластичным при виброуплотнении. Не допускается течение бетона в опалубке на большие расстояния во избежание разделения, и нельзя применять вибраторы для транспортировки бетона в опалубке.

Бетонные плиты на земле должны быть хорошо уплотнены, а материал основания должен быть влажным, уплотненным и скатанным до тщательного уплотнения перед укладкой бетона.

Бетон должен непрерывно укладываться в слои такой толщины, чтобы бетон не укладывался на бетон, который достаточно затвердел для образования швов и плоскостей наименьшего сопротивления в пределах участка. Если участок не может быть уложен непрерывно, стыки конструкций могут располагаться в точках, указанных на чертежах или по указанию Инженера.

### **3.1.15 ТВЕРДЕНИЕ И ЗАЩИТА**

Подрядчик должен обеспечить защиту бетона от повреждений или ущерба от перегрева, недостачи влаги, перегрузки или других причин, до окончательного утверждения Инженером .

Весь бетон, особенно на открытых поверхностях, должен обрабатываться непосредственно после завершения бетонирования или цементной отделки, и необходимо предусмотреть непрерывную влажностную обработку в течение минимум 7 дней, независимо от температуры окружающей среды. Стены и вертикальные поверхности могут покрываться насыщенным брезентом или прочими одобренными средствами; горизонтальные поверхности, плиты и прочие элементы должны постоянно поддерживаться во влажном состоянии путем замачивания водой.

Обработанные поверхности и плиты должны быть защищены от попадания прямых солнечных лучей для предотвращения образования трещин.

Особое внимание должно уделяться предотвращению засушки бетона, избеганию возникновения

шероховатостей или прочих повреждений поверхности.

Если Инженер инструктирует продолжать укладку бетона во время выпадения обильных дождевых осадков, Подрядчик обязан обеспечить бетонную поверхность защитой. На непродолжительное время может оставаться открытой только та часть, на которую укладывается одна заправка бетона.

### **3.1.16 УКЛАДКА БЕТОНА В ЖАРКИХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ**

Необходимо принять меры по предотвращению скорого засыхания укладываемого бетона. Когда температура окружающей среды в опалубке превышает 32° С или повышается примерно так, температура укладываемого бетона не должна превышать 32° С. Сразу после укладки свежий бетон необходимо заслонить от света как можно быстрее, и твердение должно начаться, как только свежий бетон станет достаточно твердым. Не будет разрешена укладка бетона, если по мнению Инженера, Подрядчик не обладает соответствующими приборами, предназначенными для кладки, твердения и отделки бетона в соответствии с данными спецификациями.

### **3.1.17 СНЯТИЕ ОПАЛУБКИ**

Опалубка должна сниматься посредством статической силы без ударов, вибраций или повреждений бетона.

Время для снятия опалубки определяется Инженером, но следующая информация может служить в качестве руководства по времени, применимому при нормальных погодных условиях.

<u>РАЗМЕЩЕНИЕ ОПАЛУБКИ</u>	<u>ДНИ</u>
Стороны фундамента	2
Стены, колонны и стороны балок	4
Плиты и балки	7

Крепления не должны сниматься, пока бетон не достиг по крайней мере 60% указанной прочности и также достаточной прочности, чтобы выдерживать собственный вес и нагрузки конструкций.

### **3.1.18 НЕСООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ**

Если значения прочностей, полученные в результате испытаний, проведенных в соответствии с вышеуказанными положениями, ниже, чем значения, указанные в Разделе 3.1.4, Инженер имеет право потребовать внести необходимые изменения в составы смесей для применения к оставшемуся объему работ. Помимо этого Инженер имеет право потребовать подвергнуть дополнительному

твердению те составы, испытания которых показали, что они не соответствуют требованиям, расходы по такому дополнительному твердению должен нести Подрядчик. В случае, если даже в результате такого дополнительного твердения не получена необходимая прочность, о чем будут свидетельствовать испытания заполнителей и/или испытания под нагрузкой, Инженер имеет право потребовать упрочнение или замену тех составов, которые не соответствуют требованиям. Расходы по всем испытаниям заполнителей и/или испытаниям под нагрузкой и по упрочнению или замене бетона, необходимые вследствие несоответствия прочностей, выявленных испытаниями, требуемым значениям, должен нести Подрядчик. В таких случаях, когда значения прочностей не соответствуют требованиям, Подрядчик и Инженер должны провести обсуждение по поводу того, какие корректировки, если таковые понадобятся, необходимо внести для соответствия стандарту ASTM C94, «Товарный бетон» или прочим международным стандартам или стандартам завода-изготовителя, одобренные Инженером.

### **3.1.19 ЗАДЕЛКА ВЫБОИН И РЕМОНТ**

Опалубка, бетонная смесь и качество изготовления должны быть такими, чтобы бетонной поверхности, в открытом состоянии, не требовалось заделки выбоин.

Сразу после того, как была снята опалубка и обнажена бетонная поверхность, необходимо снять цементные приливы и прочие выступы и заполнить выемки, образующиеся вследствие снятия узлов опалубки. Необходимо отремонтировать все дефекты поверхности, которые не ухудшают структурную прочность. Все открытые бетонные поверхности и смежные части, испорченные вследствие утечки бетона, должны быть очищены до степени, одобренной Инженером.

### **3.1.20 СТЫКИ КОНСТРУКЦИЙ И КОМПЕНСИРУЮЩИЕ СТЫКИ**

Расположения стыков конструкций и компенсирующих стыков, а также их детальные размеры, должны быть такими, как на чертежах. Размеры шпоночных канавок должны быть такими, как на чертежах. Стыки, где показано на чертежах, должны быть предусмотрены с ПВХ уплотнением или шпатлевкой, как указано в другом разделе данной спецификации.

Расположение стыков, необходимых для строительства, должно быть согласовано в письменной форме между Подрядчиком и Инженером до начала строительных работ. Не допускается наличие промежуточных горизонтальных стыков конструкций в свободно стоящих стенах любой конструкции. Арматурная сталь должна непрерывно проходить через стык конструкции, и стержни, проецируемые через стык, должны быть чистыми. Поверхности стыков конструкций должны подготавливаться по указаниям.

Максимальная длина любой одной стены для укладки бетона не должна превышать 10 м. Прилегающие участки стены не должны укладываться, пока не истечет как минимум семь дней после укладки участков прилегающей стены.

Максимальный размер любой одной плиты перекрытия для укладки бетона не должен превышать 10м и отношение максимального размера к минимальному размеру не должно быть более, чем 2 к 1. При укладке бетона прилегающих плит должно пройти минимум три дня.

Видимые горизонтальные стыки конструкций должны устанавливаться с деревянными планками в опалубке для обеспечения прямой ровной линии.

Если укладка бетона приостановлена, требуется сделать все необходимые выемки для горизонтальных стыков, прилегающих к районам будущих работ, до осадки бетона.

Перед укладкой бетона на или против фундаментов, или прилегающего бетона, который осел или частично осел, опалубка должна быть повторно укреплена, поверхность должна быть тщательно очищена от посторонних материалов и насыщена водой.

### **3.1.21 КОНТРОЛЬ ПОЛЕВЫХ РАБОТ**

Подрядчик обязан ставить Инженера в известность о его готовности продолжать работы, как минимум за двадцать четыре (24) часа до каждой укладки бетона. Инженер будет наблюдать за подготовкой к бетонированию, включая подготовку ранее уложенного бетона, армирование, выравнивание и плотность опалубки. Укладка не должна производиться без предварительного одобрения Инженером.

Инженер может попросить предоставить ему заполнители из любых сомнительных участков бетона, например стыки конструкций или прочие элементы, необходимые для определения качества бетона. Результаты испытаний подобных заполнителей должны служить основой для принятия, отклонения или определения решения по продолжению работ по укладке бетона.

Подрядчик должен оказать содействие в изъятии заполнителей посредством предоставления свободного доступа к работам и разрешения использовать стремянки, стеллажи и подобное вспомогательное оборудование, которое может понадобиться. Подрядчик за свой счет должен произвести ремонт всех отверстий от заполнителей до степени, одобренной Инженером.

### **3.1.22 ПАТРУБКИ, ТРУБОПРОВОДЫ И ПРОЧЕЕ**

Подрядчик не должен производить укладку бетона, пока не были осмотрены и одобрены армированная сталь, трубопроводы, лотки, патрубки, зажимы, анкеры и прочие элементы, которые должны быть встроены в бетон. Вся вода и посторонние вещества должны быть удалены из опалубки и выемок. Все грунтовые основания для плит и фундаментов должны быть одобрены Инженером до начала укладки бетона.

### **3.1.23 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

Все стальные выравнивающие и опорные плиты, машинное и прочее оборудование, расположенное на бетонной поверхности, должны размещаться на безусадочном цементном растворе и, по необходимости, отверстия для анкерных болтов должны быть полностью зацементированы безусадочным цементным раствором. Нельзя начинать укладку цементного основания, пока элемент не был выровнен по горизонтали и вертикали и установлен в заключительное положение.

Точные размеры для всех оснований для оборудования будут зависеть от размеров предоставляемого оборудования. Если размеры отличаются от размеров, показанных на чертежах, не будет предусмотрено внесение изменений в сумму оплаты.

### **3.1.24 БЕЗУСАДОЧНЫЙ ЦЕМЕНТНЫЙ РАСТВОР**

Для укрепления прочности и связки нескольких слоев цементного раствора Инженер может проинструктировать использовать безусадочный металлический наполнитель в качестве добавки следующим образом:

<u>МАТЕРИАЛ</u>	<u>СОСТАВ</u>	
	<u>Объем</u>	<u>Масса</u>
Цемент	1,0	1,0
Металлический наполнитель	0,15	0,25
Мелкий наполнитель	1,5	1,5

Безусадочный металлический наполнитель должен быть готовым, разного класса крупности, металлическим наполнителем, совмещенным с катализатором и реагентом, уменьшающим содержание воды. При его использовании в качестве наполнителя для смесей жидкого цементного раствора, строительного раствора и бетонной смеси, должны быть предприняты меры по предотвращению появления трещин и улучшению основных характеристик качества. Подрядчик должен показать Инженеру, что данный продукт успешно применялся в подобных проектах в

течение как минимум пяти (5) лет. Подготовка поверхностей, состав смеси, процедура применения и меры предосторожности должны выполняться в строгом соответствии с указаниями изготовителя.

В отдельных (очень тяжелых) случаях Инженер может потребовать добавки мелкого гравия, проходящего сквозь решетку с зазором в 3/8", но задерживающегося на решетке с зазором в 1/4", в смесь в измененных пропорциях, как указано ниже:

<u>МАТЕРИАЛ</u>	<u>СОСТАВ</u>	
	<u>Объем</u>	<u>Масса</u>
Цемент	1,0	1,0
Металлический наполнитель	0,2	0,33
Мелкий наполнитель	1,0	1,0
Мелкий гравий	1,5	1,5

В случаях, когда в нескольких слоях применяется металлический наполнитель и когда на поверхности нежелательно наличие отделки, покрытой ржавчиной, например на внешних сторонах стен, заключительный слой (или по крайней мере заключительные 1,2 см) должен состоять из жидкого цементного раствора 1:1,5 без металлического наполнителя.

### **3.1.25 ПЛАН УСТАНОВКИ**

Весь железобетон, бетонируемый на месте, должен соответствовать характеристикам, указанным в Детальной Спецификации.

### **3.1.26 ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ**

Необходимо учитывать следующие общие строительные замечания, применимые ко всем строительным чертежам:

- a. Строительные чертежи должны использоваться вместе с инженерно-строительными, архитектурными чертежами, чертежами по механической и электрической части; спецификациями и чертежами завода-изготовителя.
- b. Все размеры и условия должны быть проверены на месте. Условия, не охватываемые планами или спецификациями, должны быть доведены до сведения Инженера до начала строительных работ.
- c. Рабочие чертежи по армированной стали, сборному бетону и предварительно напряженному бетону должны предоставляться на утверждение в соответствии со спецификациями.
- d. Если не указано иное, детали, указанные на чертежах, должны считаться типовыми для всех

- аналогичных условий.
- e. Подрядчик должен установить трубные соединительные муфты и кабелепроводы по механической и электрической части в местах, показанных на чертежах.
  - f. Подрядчик должен нести ответственность за обеспечение проемов для оборудования и каналов, в независимости от того, показано это на строительных чертежах или нет.
  - g. Все бетонные основания, плиты, наголовники свай, должны располагаться на сплошном фундаменте, состоящем из 10 см тощего бетона на 20 см зернистого материала № 3, если не указаны иные требования.
  - h. Если показано на чертежах, стальные плиты должны оставаться на том же месте.
  - i. Не разрешается укладка бетона в воде или на разрушенных природных материалах.
- Обратная засыпка за стенами должна производиться, как указано, и только после того, как плиты и опорные стены помещены на место и бетон затвердел до проектной прочности.
- k. Армирование должно соответствовать Разделу 3.2 «Армирование бетона».
  - l. Непрерывная арматура должна нахлестываться в 40 и 30 раз больше диаметров стержня на соединениях для напряженных и сжатых стержней соответственно, если на чертежах не указано иное.
  - m. Зазор между стержнями должен быть таким, как показано на чертежах.
  - n. В бетонных балках и ригелях глубже 75 см, Подрядчик должен предусмотреть непрерывные стержни, располагаемые на одинаковом расстоянии от каждой грани таких размеров и количеством, как указано на чертежах.
  - o. Подрядчик должен предусмотреть дополнительные стержни вдоль каждой стороны отверстий более, чем 30 см, как показывает типовая деталь или как указано на чертежах.
  - p. Основная армированная сталь должна располагаться на минимальных расстояниях в свету от поверхности бетона, как указано в Разделе 3.2, «Армирование бетона» данной Главы. Хомуты узлов и распределительные арматурные стержни не считаются основной армированной сталью, и могут проектироваться в минимальные расстояния в свету.
  - q. На углах незащищенного бетона должна быть небольшая выемка в 2 см.
  - r. Применение стыков конструкций в неуказанных местах должен утверждать Инженер.
  - s. Зазоры вертикальных стыков конструкций всех бетонных стен должны быть не более 10 метров или как показано на чертежах.
  - t. Все бетонные стены, плиты и балки должны строиться так, чтобы свести к минимуму усадку бетона, посредством размещения плит в шахматном порядке или пропуская участки, которые должны укладываться, пока не прошло достаточно времени для твердения прилегающего бетона.
  - u. После укладки бетона в сваи, стены и колонны должно пройти минимум два часа до укладки в балки или плиты, поддерживаемые ими.
  - v. Подрядчик должен нести ответственность за защиту конструкций от флотации или давления воды снизу во время строительных работ.

- w. Подрядчик должен предусмотреть временные стыки и крепления, при необходимости, во время строительных работ, и пока не закончено строительство.
- x. Водонепроницаемое уплотнение должно предусматриваться в стыках конструкций, как указано в Разделе 3.4, «Бетонные стыки» и как указано на чертежах.

## ГЛАВА 3 БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

### РАЗДЕЛ 3.2 АРМИРОВАНИЕ БЕТОНА

#### 3.2.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен предоставить всю рабочую силу, материалы, оборудование и вспомогательные аксессуары, необходимые для предоставления и установки всех стальных стержней, стальных проволок и стальных опор, необходимых для армирования бетона, как указано на чертежах и ниже.

#### 3.2.2 РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Детальная разработка, рабочие чертежи и перечень всей необходимой арматуры должна быть предоставлена на утверждение.

Одобрение рабочих чертежей Инженером будет ограничено общим соответствием с контрактными чертежами. Подрядчик должен полностью нести ответственность за точность размеров и деталей, и оговоренные размеры и детали будут проверяться Инженером на месте во время установки.

#### 3.2.3 МАТЕРИАЛЫ

Если не указано или не требуется иное, проектирование, материалы, качество изготовления и строительство должны отвечать требованиям Руководства по Общепринятой Практике, Американского Института по бетонированию (ACI) 318 - 83, или JIS G 3112 «Стальные стержни для армирования бетона» или прочим международным стандартам или стандартам завода-изготовителя, одобренным Инженером.

Арматурные стержни будут отклонены, если масса связки стержней одного размера окажется при доставке с недовесом на 3,5 процента или более. Отдельный стержень будет отклонен, если его недовес составит 6,0 процентов и более.

Арматурные стержни периодического профиля будут подвержены испытаниям для определения зазоров, высот и кольцевого покрытия деформаций, как описано в JIS G 3112 «Стальные стержни для армирования бетона» или прочих международных стандартах или стандартах изготовителя, одобренные Инженером. Стержни, которые не отвечают требованиям по деформациям вышеуказанных спецификаций, будут нуждаться в увеличении соединений внахлестку, как определит Инженер. Максимальная длина необходимой нахлестки будет такой же, как и для гладкого (круглого) арматурного стержня.

Стальные проволоки должны отвечать норме JIS G 3532 «Проволоки из низкоуглеродистой стали» или прочим международным стандартам или стандартам изготовителя, одобренным Инженером.

### **3.2.4 ИЗГОТОВЛЕНИЕ**

Арматура должна изготавливаться точно по размерам, указанным на чертежах. Особое внимание должно уделяться тому, чтобы не было хомутов с завышенными размерами, для того, чтобы обеспечивалась надежная защита бетона. Изгибы всех арматурных стержней должны быть такими, как показано на стандартных чертежах. Все стержни должны изгибаться в холодном состоянии. Стержни, сечение которых уменьшено, или имеющие изломы или изгибы, не показанные на чертежах, не будут разрешены к применению.

### **3.2.5 УХОД ЗА МАТЕРИАЛАМИ**

Арматура должна складироваться на площадке работ со стержнями одинакового размера и формы, быть связанной в связки с металлическими бирками, на которых будут указаны размер и маркировка. На бирке должны быть указаны те же обозначения, какие указаны в предоставленном перечне видов арматуры и рабочих чертежах. Подрядчик должен предоставить сертифицированный заводом отчет об испытаниях, проведенных для каждой партии армированной стали, доставляемой на строительную площадку. Сертификат должен содержать результаты химических и механических испытаний, по требованиям спецификаций.

Все стержни не должны храниться на земляной поверхности и должны быть защищены от влаги и не содержать грязи, масла или вредных загрязнителей.

### **3.2.6 УСТАНОВКА**

Во время изготовления и сборки не должна производиться сварка арматурных стержней без предварительного письменного одобрения Инженера. Если Инженер одобрил сварку арматурных стержней, Подрядчик должен предоставить образец сварной детали, и прочность сварных деталей не должна быть слабее такого арматурного стержня. Любые сварные стержни, в том числе и прихваточные сварные швы, не получившие подобное одобрение, должны быть немедленно изъяты из работ.

Арматура до установки должна быть тщательно очищена от неплотной вторичной окалины, грязи и прочих слоев, которые ослабляют или разрушают сцепления. В случае задержки в укладке бетона после того, как была поставлена арматура, стержни необходимо повторно осмотреть и очистить, при

необходимости.

Арматура должна быть точно установлена, как показано на чертежах, и прикреплена, чтобы не было смещения, посредством использования железных проволочных узлов, размером не менее 1,2 мм или подходящих зажимов на пересечениях.

Допустимые отклонения при укладке арматуры должны быть

Для элементов конструкции глубиной 60 см и менее	$\pm 0,6$ см
Для элементов конструкции глубиной более 60 см	$\pm 1,2$ см

Все аксессуары, такие как фиксаторы арматуры, являются неотъемлемой частью арматуры и должны предоставляться и устанавливаться в достаточных количествах с целью удовлетворительного размещения всей арматуры лучшим способом, одобренным Инженером.

Соединения внахлестку горизонтальных стержней, если не указано иначе, должны располагаться в шахматном порядке и нахлестка соединений должна быть как минимум в 30 раз больше диаметров стержня. Если не показано иначе или если на чертежах не указано иное, вертикальные соединения арматурных стержней в колоннах и всех прочих соединений внахлестку должны быть как минимум в 40 раз больше диаметров стержней. Длина соединения внахлестку стержней различных диаметров должна быть на основании большего диаметра.

За исключением случаев, когда на чертежах отмечено иное, арматура должна устанавливаться с зазором для защитного слоя бетона в сантиметрах следующим образом:

Основания фундамента .....	7,5
Все поверхности, подвергнутые воздействию воды или грунта .....	5
Подшва плиты над водой в закрытых трубопроводах, балках и колоннах, не подвергнутые воздействию почвы или воды .....	4
Поверхности, подвергнутые воздействию воздуха и все внутренние поверхности в клапанных коробках и сухих помещениях .....	2,5
Бетон, укладываемый на землю .....	8

Все армируемые плиты должны поддерживаться бетонными блоками или плитами определенной высоты. Плиты должны содержать в себе проволочки из мягкой стали для скрепления с арматурой. Плиты должны обладать минимальной прочностью по сжатию 2500 Н/см<sup>2</sup> и должны обладать такой же степенью отвердения, что и бетон. Не разрешается применять стеновые камни для опоры стали в нижних плитах или других местах. Для опоры верхней стали в плитах подрядчик должен

предоставить дополнительные стальные опоры, например, каналы, при необходимости, и должен построить бетонные блоки такого же качества, что и конструкция, используемая для опоры стали как верхней, так и нижней плиты. Не разрешается применение деревянных блоков, камней, кирпичей, шлакоблоков или бетонных стеновых блоков. Альтернативный способ опоры верхней стали в плитах, например, вертикальной арматуры, крепящейся к нижним и верхним плитам, может применяться после согласования.

Альтернативные способы опоры нижней арматуры для плит и балок, не подвергнутых воздействию природных условий, (например, пластиковые фиксаторы, но не стойки с пластиковыми наконечниками) могут применяться только после специального одобрения Инженером.

Арматура для вертикальных поверхностей (балки, колонны, стены) должна правильно и прочно размещаться вне опалубки во всех местах в допустимой манере и с применением материалов, утвержденными Инженером.

Металлические зажимы или опоры не должны соприкасаться с опалубкой. Вязальная проволока должна изгибаться из опалубки для обеспечения указанной защиты бетона.

Арматуру, которая будет находиться незащищенной в течение продолжительного времени после укладки, необходимо покрыть толстым слоем чисто цементного раствора, если того потребует Инженер.

Ни при каких условиях армированная сталь не должна покрываться бетоном, пока объем и положение арматуры не будут проверены Инженером и пока им не будет дано разрешение продолжить бетонные работы. Инженер должен быть заранее оповещен о возможности проверить арматуру.

### **3.2.7 ВЫПРЯМЛЕНИЕ СТАЛИ**

Армированная сталь не должна изгибаться или выпрямляться, если это приведет к повреждению материала. Применение поврежденной таким образом армированной стали не разрешается.

### **3.2.8 ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ**

Общие строительные замечания приведены в Разделе 3.1.26 Главы 3.

## ГЛАВА 3 БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

### РАЗДЕЛ 3.3 БЕТОННАЯ ОТДЕЛКА

#### 3.3.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен предоставить всю рабочую силу, оборудование и вспомогательные аксессуары, необходимые для отделки поверхностей монолитного бетона, как показано на чертежах и/или указано ниже. Виды отделки, указанные ниже, применяются к поверхностной отделке монолитного бетона, которая должна относиться к отделочным работам и которой будет необходимо дополнительное покрытие, например штукатурка.

#### 3.3.2 РАБОТЫ, УКАЗАННЫЕ В ДРУГИХ РАЗДЕЛАХ

Бетонная отделка для элементов сборного бетона приводится детально в Главе 3 «Сборный бетон». Окраска бетона, архитектурная отделка, кровельные работы, влагостойкость, водонепроницаемость указаны в других разделах. Ремонт существующей бетонной поверхности, необходимый для ее соединения с новой бетонной поверхностью, или если она останется незащищенной, указаны ниже.

#### 3.3.3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Во всех бетонных поверхностях, включая те, которые не подвергаются отделочным работам, например, утопленные или покрытые другим материалом, такими, как внутренняя часть трубных конструкций (т.е. колодцы), и недоступные места, должны быть удалены все цементные приливы, gratы, и выступы. Отверстия и поры должны быть заполнены и замазаны.

Необходимо уделить внимание предотвращению округления, образования выемок на углах или стиранию наклонных линий при снятии опалубки или при выполнении других видов работ.

Истирание бетонной поверхности сухими материалами для впитывания влаги или для схватывания смеси, не разрешается. Спринцевание во время выполнения затирки не разрешается.

Верхние поверхности всего бетона, включая отдельную отделку бетонной поверхности и стен должны цементироваться, уплотняться и полироваться.

Подрядчик должен обеспечить защитой полы от повреждения после того, как они были отделаны, посредством укладки защитных брусков и сведя к минимуму движение транспорта на территории.

### **3.3.4 ВИДЫ ОТДЕЛКИ ДЛЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА**

#### **1. ОЧИСТКА И ЗАДЕЛКА ВЫЕМОК**

Все бетонные поверхности, независимо от того, подлежат они отделочным работам или нет, должны быть очищены, выемки заделаны, как указано в Разделе 3.1.19 «Заделка выбоин и ремонт».

#### **2. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ**

Отделка вертикальных поверхностей и обратных сторон всех плит и балок должна выполняться в соответствии со следующим перечнем, если на чертежах не показано иное, или не даны другие указания.

<u>Описание поверхности</u>	<u>Вид отделки</u>
Внешние поверхности	
Утопленные	Фасонная
Окрашенные, влагостойкие	Шлифованная
Плитка, штукатурка и т.д.	Черновая
Внутренние поверхности	
Погружные	Фасонная
Плитка, штукатурка и т.д.	Черновая
Окрашенные	Шлифованная
Водонепроницаемые	Фасонная
Прочее	
Невидимые поверхности	Фасонная
Плитка, штукатурка и т.д.	Черновая

#### **3. ВИДЫ ОТДЕЛКИ**

Ниже приводится описание видов вертикальной отделки:

##### **3.1 Черновая отделка**

Бетонной поверхности должна придаваться шероховатость при помощи подбивки или прочих средств для получения рельефа поверхности в целях обеспечения хорошего механического соединения. Бетон не должен содержать краски, масла, пыли или прочих материалов, которые могут помешать получению хорошего соединения. Для удаления сыпучих материалов следует применять воздух и воду. Подбивку необходимо осуществлять вручную или посредством электрических

инструментов для получения чистого нетронутого бетона (строительный раствор или заполнитель) по всей поверхности. Должно оставаться не более 10% неотщепленной поверхности (в любой части).

### 3.2 Шлифованная отделка

Сразу после снятия опалубки и до того, как бетон поменял цвет, все цементные приливы должны быть осторожно сняты при помощи молоточка. Пока стена все еще влажная, необходимо нанести тонкий слой чисто цементного раствора средней консистенции при помощи щетинных кистей для обеспечения связующего слоя в пределах всех выемок или дефектов в исходном бетоне; избегать покрытия больших участков обработанной поверхности этим жидким раствором.

До того, как жидкий раствор высох или поменял свой цвет, применить сухой (практически мелкокомковатый) раствор, состоящий из одного объема цемента к 1 1/2 объема чистого кладочного песка, обладающего классом зернистости около 2,25. Раствор должен равномерно распределяться при помощи влажных (ни стекающих, ни сухих) прокладок брезента примерно 15 кв. см, применяемым в качестве выравнивателя. Раствор должен заполнить выемки для обеспечения густого строительного раствора в местах, которые необходимо заделать. Строительный раствор должен стать частично твердым за один-два часа, в зависимости от погодных условий. Необходимо избегать попадания прямых солнечных лучей. При высокой температуре воздуха необходимо сохранять стену влажной в течение этого времени при помощи тонкого распыления. Когда раствор достаточно затвердел так, что его можно соскрести с поверхности перпендикулярным концом стального мастерка без нанесения ущерба раствору в маленьких выемках и трещинах, необходимо срезать все, что можно убрать мастерком. Раствор, находившийся на стене слишком долго, сильно затвердеет и его трудно будет убрать.

Затем необходимо тщательно высушить поверхность и протереть надлежащим образом при помощи чистого сухого материала для полного удаления сухих остатков раствора. После данного процесса не должно оставаться видимых пленок раствора. Весь процесс очистки любого участка должна завершаться в тот же день, когда он начат. Нельзя оставлять раствор на стене на ночь. Раствору необходимо достаточно времени для сушки после того, как он был срезан, так чтобы его легко можно было почистить при помощи материала. Этот процесс убирает небольшие недостатки в цвете и пятна и придает равномерно хороший вид без повреждения слоя краски.

На следующий день после заделки выемок и дефектов, стены следует снова почистить при помощи сухих использованных кусочков материала, содержащих старый твердый строительный раствор, который послужит в качестве мягкого абразива. После этой очистки не должно происходить формирования пленки, оставшейся на исходной поверхности. Однако, если это происходит, необходимо применить мелкий абразивный камень для удаления таких элементов без порчи

поверхности исходного бетона. Такая чистка должна быть легкой и достаточной для удаления посторонних материалов без вспенивания строительного раствора или изменения в текстуре бетона.

Тщательная промывка при помощи жестких щетинных щеток должна следовать за заключительным обтачиванием или правки, чтобы на поверхности стены не оставалось посторонних элементов. Стену следует опрыскивать мелким распылителем для поддержания непрерывного влажного состояния в течение как минимум 3 дней после применения раствора для заделки выемок.

Участки диаметром более 2,5 см или глубиной 1,25 см следует заполнять сухим раствором так же, как и отверстия узлов опалубки. Увлажнить отверстие водой, затем нанести 1,6 мм слой чисто цементного раствора, замешанного до густой консистенции. Сразу же заполнить отверстие смесью 1 : 1,5 цемента и бетонного песка, замешанной с небольшой влажностью (без комков). Вбить молотком раствор в отверстие до получения однородной массы, и излишек раствора появится на поверхности в виде паутины. Выровнять посредством высокого давления. Использовать тот же источник цемента и песка, что был применен в исходном бетоне. Отрегулировать цвет, при необходимости, путем добавления соответствующих объемов белого цемента и/или известняковых примесей. Слегка натереть мелким карборундовым камнем, выдержанным от 1 до 5 дней, если требуется выровнять поверхность с исходным бетоном. Избегать повреждения поверхности исходного бетона. Тщательно промыть для того, чтобы убрать все остатки. Если поверхность должна впоследствии быть покрашенной, можно не производить согласования цветов.

При очистке поверхности не следует применять ускоряющие примеси. Может применяться одобренная примесь (в соответствии с указаниями изготовителя) для уменьшения степени усадки и улучшения improve прочности смеси 1 : 1,5.

### 3.3 Фасонная отделка

Необходимо тщательно убрать все цементные приливы и прочие выступы, заделать все выемки, срезать узлы опалубки, как указано в Разделе 3.1.19 «Заделка выбоин и ремонт».

## 4. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Отделка верхнего или заключительного слоя всей бетонной поверхности должна выполняться в соответствии со следующим перечнем, если на чертежах не показано иное, или не даны другие указания.

<u>Описание поверхности</u>	<u>Вид отделки</u>
Бетонируемые полы	Деревянный выравнитель
Внутренняя часть резервуаров или камер	Мастерок из легкой стали
Обнаженные кровельные плиты с мастичной кровлей	Стальной мастерок
Плитка	Мастерок из легкой стали
Тротуары, дорожки и пандусы	Щеточная
Утопленные кровельные плиты	Выровненные бетоном
Площадки	Щеточная
Штукатурка	Щеточная

## 5. СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ

Отделка бетонных поверхностей не должна начинаться, пока бетон не схватится. Ниже приводится описание видов горизонтальной отделки.

### 5.1 Выравнители

Выравнители должны устанавливаться в качестве направляющих, так чтобы плиты находились на одном требуемом уровне или уклоне. Особое внимание должно уделяться защите от образования низких или слабых участков, что может привести к скоплению воды. Выравнители должны быть достаточно прочными и выдерживать перекосы во время укладки и выравнивания плиты и должны точно устанавливаться и защищаться, пока они не сняты. Выравнители и их опоры должны быть полностью сняты и следы от них необходимо заполнить.

### 5.2 Деревянный выравнитель

Следом за выравниванием поверхности по определенному уровню, необходимо вдоль поверхности пройти деревянным выравнителем для того, чтобы исчезли все выступы и выемки. Выравнивание должно продолжаться ровно столько, сколько необходимо для образования ровной и гладкой поверхности и если требуется отделка при помощи стального мастерка, необходимо нанести немного строительного раствора на поверхность. Необходимо избегать чрезмерного выравнивания.

### 5.3 Щеточная отделка

Бетонные полы и плиты, например, настилы моста и тротуары, где требуется наличие нескользкой поверхности, должны после выравнивания подвергаться щеточной отделке. Как только бетон

достигает определенного состояния, до того, как он основательно затвердел (обычно в течение 4 часов после укладки), вся вода, сырое цементное молоко и рыхлые заполнители должны быть извлечены из поверхности при помощи проволочных или щетинных щеток таким способом, чтобы крупный заполнитель оставался немного обнаженным, а поверхность чистой и нескользкой. Щетки должны «раскатать» тонкий слой и цементное молоко (если таковое имеется) с плиты и сделать ее чистой. Необходимо избегать «загрязнения» поверхности вследствие слишком ранней щеточной отделки. Выгребка не должна применяться, и не допускается наличие больших неровностей.

Если, по мнению Инженера, отделка поверхности проведена не надлежащим образом, и поверхность в результате находится в неудовлетворительном состоянии, Подрядчик должен обтесать поверхность до состояния, которое одобрит Инженер.

#### 5.4 Стальной мастерок

Может быть применен стальной мастерок, как только поверхность, обработанная деревянным выравнителем, затвердела в достаточной степени для предотвращения лишнего цементного прилива. Данная операция должна проводиться вручную или посредством приводных затирочных машин для того, чтобы получить плотную ровную поверхность, не содержащей дефектов. Слишком ранняя затирка или чрезмерная затирка могут привести к некачественной отделке. Где указано применение мастерка из легкой стали, необходимо применять легкую затирку.

### 3.3.5 ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Штукатурные работы должны состоять из порландцементной штукатурки, применяемой к границам и линиям, указанным на чертежах или устно. Указанная толщина является минимальной требуемой толщиной, и ее будет необходимо увеличить в случае образования неровностей на кладочной поверхности. В случае если средняя завершенная толщина кладки участка, площадью более 5 кв. метров, превысит 5см, к кладке должна крепиться квадратная сетка из проволочной арматуры SWG 10 на интервале в 15см и соединяться с обрызгом. До проведения штукатурных работ все концы и угловые изгибы должны быть плотно прикреплены. Бетонная кладка и кирпичные поверхности должны обладать достаточной прочностью для обеспечения надлежащего соединения и должны быть смочены чистой водой при помощи щеток или разбрызгивателей, а затем необходимо нанести первичный слой порландцемента.

## 2. РЕМОНТ ПОВРЕЖДЕННОГО БЕТОНА

Если бетон срезан и снят для новых работ, будут образованы бетонные поверхности, которые понадобится оштукатурить. Ниже учитывается два вида поверхности: поврежденные поверхности, которые необходимо очистить, оштукатурить и применить в отделочных работах; и поверхности, которые необходимо применить с новыми видами работ. Единственным требованием к поверхностям из поврежденного бетона, которые не будут применены, является то, что армированную сталь необходимо срезать заподлицо с бетонной поверхностью.

Соединение существующего бетона на новом строительном бетоне и поврежденного бетона, к которому будет крепиться новый бетон, должно тщательно очищаться для устранения рыхлого бетона. Армированная сталь должна быть выпрямлена и объединена с новыми работами, как требуется. Непосредственно перед укладкой нового бетона к поверхности необходимо применить чисто цементный раствор.

Штукатурные работы по существующему бетону, поврежденному в связи с выполнением новых работ, должны проводиться в соответствии с вышеуказанными спецификациями с дополнительным требованием, что связующая примесь должна входить в цемент для штукатурных работ. Связующая примесь должна добавляться в бетонную смесь и изготавливаться из натурального и синтетического каучука или органического полимера или сополимеров и должна применяться в соответствии с указаниями завода-изготовителя.

## 3. МАТЕРИАЛЫ

Цемент должен быть портландцементом, отвечающему стандарту JIS R5202 «Химический анализ портландцемента» и стандарту JIS R5210 «Стандарт по портландцементу» или прочим международным нормам или стандартам завода-изготовителя, одобренным Инженером.

Мелкий заполнитель или песок должен быть чистым, твердым, прочным и не содержать масла, органических веществ и прочих агрессивных веществ и должен отвечать требованиям ASTM C 144, «Заполнитель для кладочного раствора» или прочим международным нормам или стандартам завода-изготовителя, одобренным Инженером.

Вода для смешивания должна быть чистой, свежей и не содержать агрессивных веществ, например, масел, кислот, щелочей или растительных веществ.

#### 4. ПРОПОРЦИИ И ТОЛЩИНА

Штукатурка должна замешиваться в следующих пропорциях.

<u>Описание слоя</u>	<u>Бетонная поверхность</u>	<u>Поверхность кладки</u>
Обрызг	1 доля цемента и 2 доли песка	1 доля цемента и 4 доли песка
Грунт	1 доля цемента и 3 доли песка	
Накрывка	1 доля цемента и 3 доли песка	1 доля цемента и 3 доли песка

Вся штукатурка должна применяться, где указано или показано на чертежах, со следующими значениями толщины. Стандартная толщина штукатурки должна быть 25мм для бетонной поверхности и 15 мм для поверхности кладки.

<u>Описание слоя</u>	<u>Бетонная поверхность</u>	<u>Поверхность кладки</u>
Обрызг	10 мм	10 мм
Грунт	9 мм	-
Накрывка	6 мм	5 мм
Общая толщина	25 мм	15 мм

В слое накрывки должна быть предусмотрена вертикальная выемка шириной в 3 см для бетонной стены на каждые 1,0 м, по указанию Инженера.

#### 5. ПРИМЕНЕНИЕ

##### 5.1 Обрызг

Слой обрызга должен охватывать всю длину стены, к которой он применяется. До затвердения обрызга необходимо выполнить поперечную насечку обрызга для обеспечения насечки под грунт. Подрядчик должен выдерживать данный слой влажным в течение не менее 24 часов и позволить ему осесть до нанесения грунта. Обрызг должен быть применен равномерно и с достаточным давлением в целях обеспечения полной насечки.

##### 5.2 Грунт

Перед нанесением грунта необходимо увлажнить поверхность обрызга. Грунт должен наноситься на ровную поверхность, затем поверхности необходимо придать шероховатость при помощи деревянного выравнителя или поперечной насечки для обеспечения соединения со слоем накрывки. Этот слой должен находиться во влажном состоянии в течение 4 часов и затем быть просушен.

### 5.3 Накрывка

Слой накрывки должен наноситься после того, как грунт простоял 7 дней. Непосредственно перед нанесением накрывки, необходимо снова равномерно увлажнить грунт. Накрывка должна быть сначала выровнена до состояния ровной поверхности, затем затерта до такого состояния, чтобы частички песка осели внутрь штукатурки, и не содержалось грубых участков, отметок мастерка, засечек или прочих дефектов. Накрывка должна содержаться во влажном состоянии в течение как минимум 2 дней, и затем должна быть защищена от скорого высыхания, пока она достаточно и надлежащим образом не затвердела.

### 3.3.6 ПРОЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ

Все обнаженные края должны содержать выемки, как указано на каждой стороне, если не показано иначе на чертежах или не если указано иное. Необходимо уделить внимание предотвращению округления данных краев или затирания линий уклона при снятии опалубки или при выполнении других работ.

### 3.3.7 ЧИСТКА

Все обнаженные бетонные поверхности и прилегающие участки, запятнанные вследствие утечки бетона или по другим причинам, должны очищаться.

## ГЛАВА 3 БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

### РАЗДЕЛ 3.4 БЕТОННЫЕ ШВЫ

#### 3.4.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен предоставить всю рабочую силу, материалы, оборудование и вспомогательные аксессуары, необходимые для отделки всех швов в строительном бетоне, как указано ниже. Включены все материалы, необходимые для всех компенсирующих, деформационных стыков и стыков конструкций, включая уплотнения, заполнители швов и замазки для уплотнения швов.

#### 3.4.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Все вертикальные и горизонтальные швы в бетонных и внешних стенах конструкций и трубопроводах, транспортирующих или содержащих жидкости, и в утепленных стенах должны иметь уплотнения, если не указано иное. Данное требование применяется к деформационным стыкам и стыкам конструкций в фундаментных плитах, а также к компенсирующим стыкам и стыкам конструкций в стенах и плитах.

Все бетонные соединительные элементы, описанные ниже, должны поставляться поставщиком, который может дать гарантии Инженеру, что он способен поставить их в нужном количестве в необходимые сроки и что его персонал обладает знаниями по установке данных систем. Компетентный представитель поставщика должен инструктировать во время установки этих систем.

#### 3.4.3 МАТЕРИАЛЫ

Образцы всех материалов, которые должны поставляться согласно этому разделу, должны быть представлены Инженеру на утверждение.

##### 1. УПЛОТНЕНИЯ

Водонепроницаемые уплотнения должны изготавливаться из высококачественной поливинилхлоридной смеси и должны отвечать требованиям JIS K6773 или утвержденному аналогичному стандарту. Уплотнения должны быть гантелеобразными с утолщением в центре, с ребрами, крепящимися на перемычках по обе стороны утолщения, для повышения соединительных свойств уплотнения с бетоном и длины пенетрации воды.

Толщина, ширина и прочие размеры должны быть следующими, если не утверждены иные нормы.

<u>Толщина элемента бетона</u>	<u>Ширина уплотнения</u>	<u>Толщина перемычки</u>	<u>Кол-во ребер</u>	<u>Центр. утолщение</u>	<u>Гантеле- образное</u>
200 мм и менее	230 мм	6 мм	2	20 мм	18мм
более 200 мм	300 мм	7 мм	2	24 мм	23мм

Такие швы, как Т-образные, пересечения и т.д. должны изготавливаться в заводских условиях, если не утверждено иное. Швы должны изготавливаться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя, если утверждено их изготовление в полевых условиях, однако Подрядчик должен представить образцы швов, изготовленных в полевых условиях, на утверждение Инженеру.

## 2. ЗАПОЛНИТЕЛЬ ШВОВ

Толщина заполнителя шва должна быть такой, как указано на чертежах. Заполнитель должен быть готовым, непродавливающимся типа, изготовленным из губчатой резины или подобного материала, который должен отвечать требованиям международных стандартов и быть одобренным Инженером.

## 3. ЗАМАЗКА ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ШВОВ

Замазка для уплотнения швов, применяемая вместе с заполнителем швов, должна являться эластичным заполнителем швов, изготовленной на уретановой основе. Данный материал должен быть упругим и клейким и обладать свойством эффективно соединять очищенные швы. При высоких температурах не должно происходить вытекания данного материала. Качество замазки должно быть схожим с Sonolastic NP1, производимой компанией Sonneborn-Rexnord.

Цвет замазки для уплотнения должен быть серым и сочетаться с цветом бетона.

Резервный материал, производимый тем же самым изготовителем замазки для уплотнения швов, должен применяться в соответствии со стандартами завода-изготовителя.

### 3.4.4 УСТАНОВКА

Водонепроницаемые уплотнения для всех стыков, как показано на чертежах, должны быть непрерывными по всем углам и пересечениям. Соединения внахлестку должны производиться в соответствии с рекомендациями изготовителя, подлежащие утверждению Инженера.

Подрядчик должен устанавливать водонепроницаемые уплотнения в соответствии с методами,

указанными на чертежах, и необходимо избегать противоречий с арматурными стержнями. Подрядчик может выбрать альтернативные методы, подлежащие утверждению Инженером.

Особое внимание должно уделяться правильному размещению водонепроницаемого уплотнения во время установки и предотвращению его сдвигания или искажения в связи с укладкой бетона. Уплотнения должны тщательно очищаться непосредственно перед укладкой бетона. Необходимо предпринять адекватные меры по опоре водонепроницаемого уплотнения во время выполнения работ и по обеспечению должного симметричного его размещения в шве. Когда необходимо оставить ПВХ уплотнения для применения в будущих соединениях, они должны быть защищены так, как показано на чертежах.

Заполнители швов должны устанавливаться и крепиться при помощи гвоздей из закаленной стали для крепления к бетону в местах и в соответствии с деталями, показанными на чертежах.

Ширина и глубина размещения замазки для уплотнения швов должны быть такими, как показано на чертежах. Поверхности, соприкасающиеся с замазкой, должны быть чистыми, сухими и прочными и не содержать следов, оставляемых смазочным маслом для опалубки и прочими покрытиями. Подготовка поверхностей, грунтовка, обработка и подготовка материалов должны полностью соответствовать инструкциям завода-изготовителя.

## ГЛАВА 3 БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

### РАЗДЕЛ 3.5 СБОРНЫЙ БЕТОН

#### 3.5.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен предоставить всю рабочую силу, материалы и завод для выполнения всех необходимых работ по проектированию, изготовлению и сборке таких железобетонных компонентов, которые, по их определению, обычно сооружаются не на месте их заключительного месторасположения, а в другом месте, и устанавливаются впоследствии в качестве сборных элементов. Это включает в себя дюбели и все материалы по вставке сборных элементов.

Также включены цементация швов, выполнение соединений и отделка смонтированных конструкций. Все работы по сборному бетону должны выполняться, как показано на чертежах или по указаниям Инженера и как указано ниже:

Работы включают в себя следующее:

- a. Сборные бетонные сваи
- b. Сборные бетонные желоба и лотки
- c. Сборные бетонные блоки для закрытого дренажа и концевые пластины фильтров
- d. Съёмные бетонные покрытия
- e. Сборные бетонные бордюры
- f. Прочие сборные бетонные конструкции

#### 3.5.2 РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Подрядчик должен представить Инженеру на утверждение детальных чертежей и детальных расчетов, необходимых для всех сборных конструкций и спецификаций, описывающих методы сборки, транспортировки, разгрузочных работ и монтажа. На рабочих чертежах должны быть показаны точное месторасположение и размеры всех необходимых отверстий, закладных деталей, дюбелей и прочих деталей.

#### 3.5.3 МАТЕРИАЛЫ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Все сборные железобетонные элементы должны изготавливаться в заводских условиях, если иное не утверждено Инженером, и Подрядчик должен поставить Инженера в известность за шесть (6) недель до начала выполнения работ, так чтобы Инженер смог произвести необходимые приготовления для

мониторинга, осмотра и испытания материалов и работ.

Характеристики бетона должны, в общем, соответствовать Разделу Бетонных Конструкций данных спецификаций. Максимальный размер заполнителя бетона должен равняться 2 см.

Сборные конструкции должны производиться утвержденным заводом-изготовителем сборных железобетонных конструкций. Все сборные элементы должны вливаться в точно изготовленную опалубку с бетонной осадкой не более (5) см и должны уплотняться вибрированием так, чтобы образовалась гладкая ровная поверхность. Все проводы, жилы или стержни не должны содержать масел, смазки, рыхлой ржавчины и окалины. Армированная сталь в сборном бетоне должна отвечать требованиям Раздела 3.2 «Армирование бетона» данных спецификаций. Допустимые отклонения по всем конструкциям из сборного бетона должны быть в пределах  $\pm 2$  мм.

Вся сварка, необходимая для анкерного крепления компонентов, как показано на чертежах, должна выполняться в соответствии с Общими Требованиям данных спецификаций.

Опалубка должна быть прочной и должна обеспечить равномерно гладкую поверхность по всем сторонам опалубки. Вся опалубка должна быть стальной с гладкими поверхностями и точными размерами. Должен быть достигнут минимальный защитный слой бетона в 3 см поверх всей арматурной стали при помощи распределителей или путем обвязки в участках, прилегающих к зазорам или дюбелям. Толщина узлов тоже должна быть минимум 3 см в этих местах.

Необходимо удерживать пустую опалубку на своем месте для предотвращения вертикального или горизонтального смещения во время укладки и виброуплотнения бетона при помощи проволочных соединений или прочих средств.

Виброуплотнение бетона должно быть глубинным или наружным, или и тем, и другим. Виброуплотнение должно выполняться осторожно и так, чтобы не происходило смещения арматуры, преднатяженных жил, пустых опалубок или прочих компонентов. Ни один из элементов не должен мешать укладке бетона. Бетон необходимо аккуратно укладывать в опалубку и уплотнять посредством вибрирования для получения поверхности, не содержащей неровности, такие как поры, отщепления, трещины. Любые замеченные дефекты, например, поры или трещины, могут послужить причиной для отклонения.

Верхняя поверхность элемента должна равномерно выравниваться при помощи стального мастерка для соответствия обработанных поверхностей сторон опалубки.

Если элементы должны подвергаться тепловлажностной обработке, твердение должно

осуществляться в надлежащем корпусе для содержания пара в целях сведения к минимуму степени влажности и потерь тепла. Начальное применение пара должно начинаться от двух до четырех часов после заключительной укладки бетона для обеспечения начального схватывания бетона. Пар должен обладать 100 процентами относительной влажности для предотвращения потери влаги и обеспечения избыточной влажности в целях должной гидратации цемента. Пар не должен подаваться непосредственно на бетон. Во время применения пара, температура окружающего воздуха должна возрастать с интенсивностью не более чем 4°C в час, пока не будет достигнута максимальная температура в пределах примерно от 60°C до 70°C. Максимальная температура должна поддерживаться до тех пор, пока не будет достигнута необходимая прочность бетона. При прекращении подачи пара, температура окружающего воздуха не должна уменьшаться с интенсивностью более чем 4°C в час, пока не будет достигнута температура примерно на 11°C выше температуры воздуха, на котором будет находиться бетон.

Стороны опалубки, не несущие нагрузки, могут быть сняты по истечении 24 часов с разрешения Инженера.

Ремонт или отделка готовых элементов разрешаются только с разрешения Инженера. Предложение Подрядчика по методам и материалам, которые должны быть использованы в процессе ремонта или отделки, должны представляться Инженеру на утверждение. Цементные приливы и неровности поверхности должны убираться из конструкций в рабочем порядке.

#### **3.5.4 ОСМОТР И ИСПЫТАНИЯ**

Материалы и качество изготовления всех сборных железобетонных элементов должны, в любое время, подвергаться осмотру, выполняемому Инженером. Подрядчик или его субподрядчики должны оказать Инженеру содействие в разрешении получения доступа для осмотра в любое время и к любым местам, где производятся работы. Доставка сборных железобетонных конструкций с завода-изготовителя разрешается только после утверждения.

Подрядчик должен выполнить проектирование бетонной смеси и представить ее Инженеру на утверждение, так чтобы она отвечала требованиям этой спецификации. Подрядчик должен отобрать минимум три стандартных образца бетона в форме кубиков с каждого замеса бетона. Необходимо сломать один образец для определения 7-дневной прочности. Один образец должен быть сломан для определения 28-дневной прочности. Третий образец является резервным, который можно будет использовать либо во время предварительного напряжения, либо после 28 дней, если первый образец не покажет требуемой прочности. Если второй образец не покажет требуемой прочности, это послужит причиной для отклонения. Подрядчик должен проводить эти испытания за свой счет.

Подрядчик должен вести точный учет состава бетона, прочности бетона и деталей процесса твердения. Эти данные должны предоставляться Инженеру при его запросе. Инженер должен обладать правом в точности повторить взятие образцов бетона и провести их испытания, без дополнительных затрат для Подрядчика. Результаты данных испытаний должны также служить основой для принятия или отклонения бетонных компонентов, причем результаты испытаний, проводимые Инженером, имеют преимущество над результатами испытаний, проводимых Подрядчиком.

### **3.5.5 МОНТАЖ И УСТАНОВКА**

Установка всех сборных бетонных желобов, лотков промывной воды, блоков закрытого дренажа и, в частности, концевых пластин, должна выполняться с тщательной осторожностью. Установку должны производить квалифицированные рабочие, с соблюдением всех линий и уровней и в правильном порядке. Любые элементы, поврежденные во время погрузки или установки, должны быть заменены. Ремонт поврежденных элементов может быть доверен только квалифицированным рабочим при наблюдении поставщика, если поступит инструкция Инженера произвести ремонт. Не разрешается вырезать или сверлить отверстия в полевых условиях без письменного одобрения Инженером.