

# КОРБЕТ

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 48648167-001-2025

**СТЕНЫ ПОДПОРНЫЕ СЕЙСМОСТОЙКИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ТИПА ИЗ БЛОКОВ  
КОНСТРУКТИВНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТИПА КБП.**

**Технические требования**

«Утверждаю»

Генеральный директор  
ООО «КорБет»

  
В.Н.Бабкин



От 18 февраля 2025 года.  
Без ограничения срока действия.

**Официальное издание.**

Г. Москва  
2025г.



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**СТЕНЫ ПОДПОРНЫЕ СЕЙСМОСТОЙКИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ТИПА ИЗ БЛОКОВ**  
**КОНСТРУКТИВНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТИПА КБП.**

**Технические требования**

Seismic-resistant gravitational type support walls of constructional  
reinforced concrete blocks.

Technical requirements

---

**Дата введения – 2025 – 02 – 18**

**1. Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на стены подпорные сейсмостойкие полугравитационного типа из блоков конструктивных железобетонных типа КБП (конструктивные блоки подпорные, далее по тексту – подпорные стены из блоков типа КБП), предназначенные для строительства сооружений транспортной и городской инженерной инфраструктуры в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно (по шкале MSK-64), укрепления откосов выемок и насыпей в промышленной, городской и частной застройке, в том числе как объекты дорожной инфраструктуры – основания дорог, эстакад и т.п., при устройстве набережных, сооружений причального фронта, у водозаборов, на объектах очистных сооружений и т.п., как элементы для террасирования и ландшафтного дизайна территорий с естественными или искусственными уклонами.

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к комплектующим изделиям стен подпорных сейсмостойких полугравитационного типа из блоков конструктивных железобетонных типа КБП – бетонным блокам, наполнителю (щебню) и грунтам насыпей.

## 2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузо-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 3749-77 Угольники поверочные 90°. Технические условия (с Изменениями N 1-4)

ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия (с Изменениями № 1-4)

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Метод определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12248.1-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза

ГОСТ 12248.3-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия

ГОСТ 12248.4-2020 Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия

ГОСТ 12730.3-2020 Бетоны. Метод определения водопоглощения

ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (с Изменениями N 1, 2, 3)

ГОСТ 17624-2021 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105-2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ Р 58943-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности

ГОСТ Р 52289-2019 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ 23740-2016 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ

ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация (с Поправкой)

ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ Р 55028-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения

ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная ред. СНиП II-7-81\*

СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85

СП 34.13330.2021 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*

СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная ред. СНиП 3.02.01-87

СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная ред. СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87

СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная ред. СНиП 3.06.03-85 (с Изменением N 1)

СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-

2003

СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная ред. СНиП 23-01-99\*

СП 381.1325800.2018 Сооружения подпорные. Правила проектирования

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

ОДМ 218.1.002-2020 Рекомендации по организации и проведению работ по стандартизации в сфере дорожного хозяйства

ОДМ 218.2.006-2010 Рекомендации по расчету устойчивости оползнеопасных склонов (откосов) и определению оползневых давлений на инженерные сооружения автомобильных дорог

ТУ 5859-001-88259817-2009 Конструктивный блок для подпорной стенки и подпорные стенки типов КБП 100/200, КБП 100/150, КБП 50/200. Технические условия

**Примечание** – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действия ссылочных стандартов – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или ежегодно издаваемому информационному указателю, который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

### **3. Термины и определения**

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 геосинтетические материалы:** материалы из синтетических или природных полимеров, неорганических веществ, контактирующие с грунтом или другими средами, применяемые в дорожном строительстве (ГОСТ Р 55028-2012, ст. 2.1.1).

**3.2 грунт:** любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамические системы и как часть геологической среды и изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека (ГОСТ 25100-2020, ст. 3.3).

**3.3 железобетонные конструкции:** конструкции, выполненные из бетона с рабочей

и конструктивной арматурой (армированные бетонные конструкции): расчетные усилия от всех воздействий в железобетонных конструкциях должны быть восприняты бетоном и рабочей арматурой (СП 63.13330.2018, ст. 3.7).

**3.4 насыпь:** инженерное земляное сооружение из насыпного грунта, в пределах которого вся поверхность земляного полотна расположена выше уровня земли (подстилающего грунта) (СП 78.13330.2012, ст. 3.68).

**3.5 несущая способность грунта:** величина предельной нагрузки, которую грунт способен выдержать без разрушения.

**3.6 потеря общей устойчивости:** потеря формы, перемещение или деформация всего сооружения сверх допустимой величины.

**3.7 стена подпорная:** конструкция, удерживающая от обрушения находящийся за ней массив грунта и воспринимающая боковое давление грунта и расположенные на его поверхности нагрузки.

**3.8 укрепление:** проведение мероприятий по увеличению прочности и устойчивости грунтовых сооружений, насыпей или выемок, обеспечение защиты от разрушения берегов водотоков и водоемов.

**3.9 фундамент сооружения:** часть сооружения, которая служит для передачи нагрузки от сооружения на основание (СП 22.13330.2016, ст. 3.43).

## **4. Изделия, используемые в подпорных стенах**

### **4.1 Общие положения по применению подпорных стен**

#### **4.1.1. Состав подпорных стен**

##### **4.1.1.1. Фундамент**

В зависимости от типов сооружения, нагрузок, гидрогеологических условий и иных факторов, применяется один из следующих типов фундаментов для подпорного сооружения:

##### **Щебеночное основание**

Щебеночное основание выполняется из уплотненного щебня фракции от 20 до 40 мм по ГОСТ 8267-93 и из твердых пород марки по дробимости не ниже М600, содержанием пылевидных и глинистых частиц не более 1% по массе, глины в комках – не более 0,25% по массе.

##### **Габионное основание (Матрац «Рено» или аналоги)**

В соответствии с п. 7.3 настоящего Стандарта.

##### **Монолитный фундамент**

Монолитный фундамент ленточного или плитного типа на свайном или естественном основании в соответствии с СП 22.13330.2016, СП 381.1325800.2018 и проектной

документацией. При монтаже нижнего ряда блоков КБП запрещается применение сухих выравнивающих смесей. Для надёжной фиксации нижнего ряда блоков обязательно устройство анкеров. Анкеровка выполняется посредством организации выпусков арматурного каркаса фундамента или фиксации арматурных стержней в тело фундамента с применением химических анкеров. Для связи анкеров и блоков КБП внутренняя полость блоков заполняется бетонным раствором. Количество анкеров, их тип и расположение определяется по результатам расчётов.

**4.1.1.2.** Железобетонные конструктивные блоки типов КБП 100/200 и КБП 100/150.

**4.1.1.3.** Грунт наполнителя блоков

Для заполнения внутриблочной и заблочной частей подпорного сооружения применяется щебень фракции от 20 до 40 мм по ГОСТ 8267-93 из твердых пород марки по дробимости не ниже М600, содержанием пылевидных и глинистых частиц не более 1% по массе, глины в комках – не более 0,25% по массе.

**4.1.1.4.** Подстилающий материал

Нетканый иглопробивной геотекстиль плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>.

Блоки устанавливаются на подготовленное основание один на другой по ступенчатому типу, а тщательное уплотнение грунта наполнителя обеспечивает целостность и фиксацию всей конструкции (рисунок 1).

**4.1.2.** Проектирование и возведение подпорных стен является комбинацией конструкторской и геотехнической разработок и выполняется с учетом соответствующих правил и рекомендаций, установленных в СП 28.13330.2017, СП 34.13330.2021, СП 45.13330.2017, СП 78.13330.2012, СП 48.13330.2019; СП 70.13330.2012; СП 116.13330.2012; СП 131.13330.2018; СП 381.1325800.2018, ОДМ 218.1.002-2020; ОДМ 218.2.006-2010 и других нормативных документах.

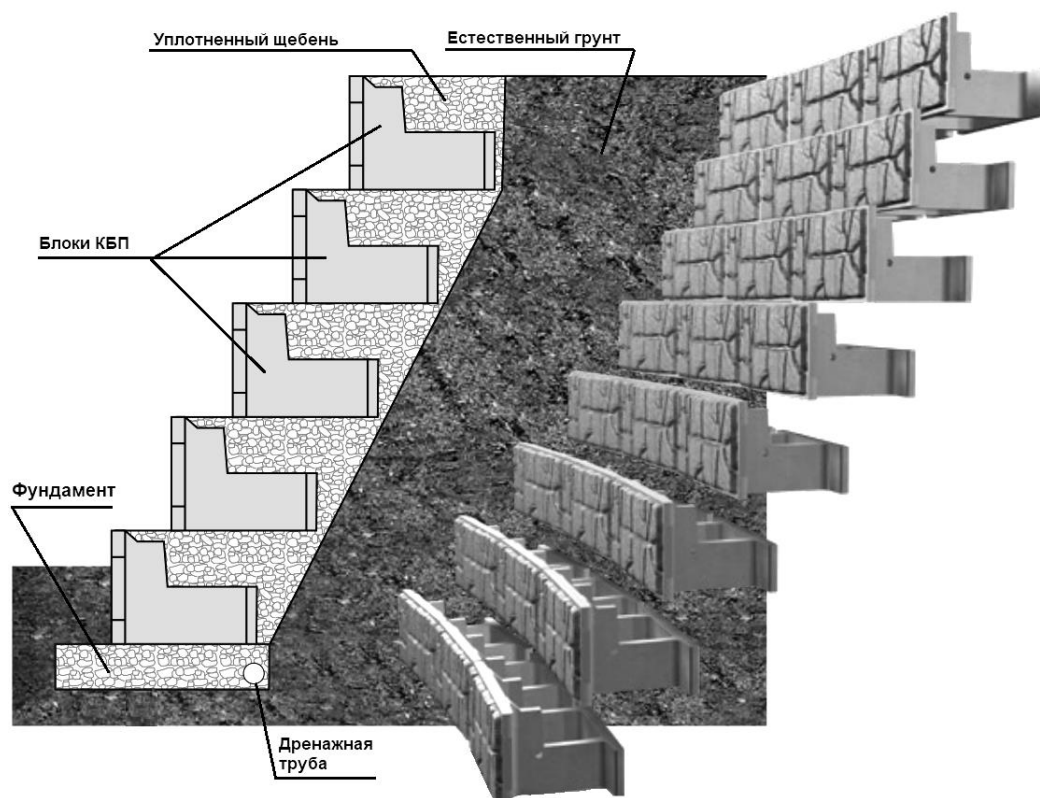


Рисунок 1 - Общий вид устройства подпорных стен

**4.1.3.** Настоящий стандарт содержит требования, предназначенные для информирования специалистов при разработке проектных решений по укреплению откосов. При этом вопрос о целесообразности использования Технических требований к подпорным стенам сейсмостойких должен решаться в каждом конкретном случае индивидуально квалифицированными специалистами.

**4.1.4.** Подпорные стены могут применяться в районах любого геологического строения, в том числе в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно (по шкале MSK-64) (СП 14.13330.2018).

**4.1.5.** Подпорные стены предназначены для применения при расчетной температуре наружного воздуха (средней температуре воздуха наиболее холодной пятидневки района строительства согласно СП 131.13330.2020) до минус 40°С включительно при неагрессивной степени воздействия среды на железобетонные конструкции.

**4.1.6.** Допускается применение конструкций при расчетной температуре наружного воздуха ниже минус 40°С, а также в условиях воздействия агрессивной среды при соблюдении дополнительных требований, установленных проектной документацией (согласно требований СП 63.13330.2018 и СП 28.13330.2017) и указанных в заказе на изготовление изделий.

**4.1.7.** Проекты подпорных стен, разработанные для нормальных условий

строительства, не допускается применять для строительства на территориях, подчиняемых требованиям особого регулирования, в т.ч. в районах распространения вечной мерзлоты, оползневого воздействия и карста, без проверки расчетом, в соответствии с требованиями соответствующих норм.

**4.1.8.** Надежность изделий, материалов и подпорных стен в целом на стадии эксплуатации обеспечивается соблюдением требований настоящего стандарта, требований проекта сооружения, и рекомендациями производителя по монтажу подпорной стены.

**4.1.9.** Внесение изменений в Технические требования, установленные настоящим стандартом, допускается после обоснования специальными исследованиями и согласования с ООО «КорБет».

## **4.2 Технические требования к железобетонным конструктивным блокам типов КБП 100/200 и КБП 100/150**

### **4.2.1. Основные параметры и характеристики**

**4.2.1.1.** Железобетонные конструктивные блоки типов КБП 100/200 и КБП 100/150 (далее – блоки типа КБП) изготавливают в соответствии с требованиями ТУ 5859-001-88259817-2009.

**4.2.1.2.** Блоки типа КБП изготавливают фасонными по форме, лицевая поверхность отформована под природный камень.

**4.2.1.3.** Блоки типа КБП представляют собой короб без дна и крышки – полость под заполнитель и одной лицевой стороной. Опорная поверхность блоков плоская.

**4.2.1.4.** В боковых плоскостях блоков сформирована пара сквозных отверстий под штыревые грузозахватные приспособления (пальцы), предназначенные для грузовых и монтажных работ.

**4.2.1.5.** Форма и размеры блоков типа КБП определяются формующей оснасткой и должны соответствовать чертежам, приведенным на рисунках А.1 и А.2 Приложения А. Номинальные линейные размеры блоков подпорных стен приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Линейные размеры блоков подпорных стен

В миллиметрах			
Тип блока	Длина лицевая D / тыльная А	Ширина (глубина)	Высота
КБП 100/200	1995 / 1865	1250	1000
КБП 100/150	1496 / 1262		

4.2.1.6. Масса блоков подпорных стен приведены в таблице 2.

Таблица 2 – масса блоков подпорных стен

В килограммах	
Тип блока	Масса
КБП 100/200	1309
КБП 100/150	1035

4.2.1.7. Цвет блоков – характерный однородный светло-серый, придается основным материалом – бетоном.

4.2.1.8. Предельные отклонения номинальных размеров и формы блоков типа КБП не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Предельные отклонения номинальных размеров и формы блоков

		В миллиметрах	
Наименование геометрического параметра		Значение	
Отклонение от линейного размера	Длина	±10	
	Ширина или высота	±8	
	Толщина	±5	
	Размер, определяющий положение закладного изделия:		
	– в плоскости конструкции	±10	
– из плоскости конструкции	±3		
Отклонение от прямолинейности	Прямолинейность реального профиля поверхности лицевой конструкции в любом сечении на всей длине:	– до 1600	±5
		– св. 1600	±6
Отклонение от плоскостности	Плоскостность внутренней (со стороны грунта) поверхности лицевой конструкции относительно условной плоскости, проходящей через угловые точки поверхности конструкции	±8	

Отклонение от равенства диагоналей	Разность длин диагоналей внутренней (со стороны грунта) поверхности лицевой конструкции	8
------------------------------------	---	---

#### 4.2.2. Внешний вид

4.2.2.1. На блоках не допускаются дефекты внешнего вида, число и значения которых превышают указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Дефекты внешнего вида блоков

В миллиметрах	
Наименование показателя	Значение
– наибольший размер раковины, не более	10
– высота местного наплыва или глубина впадины, не более	2
– глубина окола бетона на ребре, не более	5
– суммарная длина околов бетона на 1 м длины ребер, не более	50
– число отбитостей и притупленностей углов глубиной до 20 мм, шт., не более	2

**4.2.2.2.** Жировые или другие пятна размером более 10 мм на лицевых поверхностях блоков не допускаются.

**4.2.2.3.** Трещины в конструкции блоков не допускаются.

#### **4.2.3. Физико-механические свойства**

**4.2.3.1.** Изделия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 13015-2012 по показателям:

- заводской готовности;
- прочности и трещиностойкости;
- фактической прочности бетона в отпускном и проектном возрастах;
- морозостойкости бетона;
- качества материалов, применяемых при приготовлении бетонной смеси;
- бетона конструкций, предназначенных для эксплуатации в среде с агрессивной степенью воздействия на железобетонные конструкции;
- формы и размеров арматурных и закладных изделий;
- отклонения толщины защитного слоя арматуры;
- защиты от коррозии арматуры и закладных металлоизделий;
- применения формовочной оснастки для изготовления изделий.

**4.2.3.2.** Блоки типа КБП изготавливаются из мелкозернистого бетона по ГОСТ 26633-2015 класса прочности на сжатие не менее В30, определяемому по ГОСТ 18105-2018 и ГОСТ 10180-2012.

**4.2.3.3.** Значение нормируемой отпускной прочности бетона изделий принимается

равным 70% класса бетона по прочности на сжатие.

**4.2.3.4.** При поставке блоков в холодный период года, допускается повышать нормируемую отпускную прочность бетона, но не более 90% класса бетона по прочности на сжатие.

**4.2.3.5.** Марку бетона для блоков типа КБП по морозостойкости принимают не менее F<sub>1200</sub>. По требованию заказчика и/или исходя из климатических условий района строительства изделия могут быть выполнены из бетона марки по морозостойкости F<sub>1300</sub> большего значения. Определение морозостойкости производится по ГОСТ 10060-2012.

**4.2.3.6.** Влажность (по массе) блоков не должна превышать 6%. Допускается выпуск изделий с влажностью от 7 до 9% при условии обеспечения их высушивания до 6% и ниже в построечных условиях до начала укладки в конструкцию. Водопоглощение блоков должно составлять не более 6%. Определение водопоглощения производится в соответствии с ГОСТ 12730.3-2020.

**4.2.3.7.** Для армирования железобетонной конструкции блоков типа КБП применяется арматура А500С Ø 12мм по ГОСТ 34028.

**4.2.3.8.** Материалы, применяемые для изготовления изделий, в т.ч. зарубежного производства, должны иметь сертификаты соответствия или иные документы, подтверждающие качество и безопасность.

## **5. Маркировка**

**5.1** Маркировка блоков типа КБП – по ГОСТ 13015-2012.

**5.2** Блоки типа КБП должны иметь маркировку предприятия-изготовителя.

**5.3** Маркировка наносится на каждый блок.

**5.4** Маркировка должна быть четкой и легко читаемой. Способ и место нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность при транспортировке и хранении до сдачи в эксплуатацию.

## **6. Упаковка, транспортирование и хранение изделий и материалов**

**6.1** Транспортирование и хранение блоков типа КБП осуществляется с учетом требований ГОСТ 13015-2012.

**6.2** Изделия допускается транспортировать всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

**6.3** При транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах и хранении изделий должна обеспечиваться их сохранность от механических повреждений и воздействия

загрязняющих сред.

**6.4** При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться правила безопасности, устанавливаемые ГОСТ 12.3.009-76.

**6.5** При транспортировке и хранении изделия следует опирать на инвентарные прокладки или опоры другого типа, а между рядами изделий в штабеле – на инвентарные прокладки прямоугольного или трапецеидального поперечного сечения из дерева или других материалов, обеспечивающих сохранность изделий.

**6.6** Допускается транспортировка изделий автомобильным транспортом без поддонов с применением фиксирующих устройств на грузовых платформах автотранспортных средств.

**6.7** Погрузку и выгрузку изделий следует производить только механизированным способом, с помощью специальных грузозахватных приспособлений и механизмов.

**6.8** Погрузка изделий навалом и их выгрузка сбрасыванием не допускается.

**6.9** Изделия следует хранить на специально оборудованных площадках, имеющих плотную, выровненную поверхность, не склонных к скапливанию воды.

**6.10** Изделия следует размещать на складе таким образом, чтобы была обеспечена возможность захвата из любого штабеля или контейнера крановой установкой и свободного подъема изделия для погрузки на транспортное средство или рассортировки.

**6.11** Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192-96.

## **7. Монтаж подпорных стен**

**7.1** Работы по устройству и монтажу подпорных стен из блоков типа КБП производятся в соответствии с «Технологическим регламентом строительно-монтажных работ по устройству подпорных стен из блоков КБП» ООО «КорБет», а также в соответствии требованиями настоящего стандарта.

**7.2** ООО «КорБет» по согласованию с исполнителем производства работ и/или заказчиком оставляет за собой право проведения шеф-монтажа, а также по согласованию с проектной организацией и/или заказчиком ведение авторского надзора при проведении строительно-монтажных работ.

### **7.3 Устройство фундамента**

7.3.1. Работы по устройству фундамента подпорной стены из блоков типа КБП с применением щебня фракции от 20 до 40 мм, помимо обеспечения достаточной степени заглубления, высоты и глубины фундамента, подразумевают уплотнение щебня до  $K_y=1,25$  от

насыпного объема. Уплотнение производится послойно каждые 250 мм высоты фундамента.

7.3.2. Работы по устройству фундамента, за исключением случаев установки на твердой скальной породе, должны включать в себя настил продольного ограничителя для щебня (стяжной геосетки) на дне основания с нахлестом  $\geq 300$  мм.

7.3.3. Места нахлеста ограничителя для щебня скрепляются при помощи соединительных скоб с использованием специального инструмента (пистолета для скоб), с шагом в 100 мм.

7.3.4. Для устройства фундамента подпорной стены с использованием стяжной геосетки рекомендуется применение способа «стяжной плиты» (по принципу габиона), скреплением геосетки скобами.

7.3.5. Материалом для устройства фундамента и заполнителя стен принимается щебень фракции от 20 до 40 мм из твердых горных пород по ГОСТ 8267-93. Не допускается применение для устройства фундамента и заполнения подпорных стен щебня (гравия) из слабых пород, окатанной (гладкой), лещадной и/или игловидной форм зерен.

7.3.6. По критериям характеристик фильтрации и прочности допускается применение щебня фракции от 70 до 120 мм или св. 120 до 150 мм отвечающего требованиям ГОСТ 8267-93 для устройства фундамента и наполнения первых (нижних) 2/3 высоты блока, однако с применением на верхней 1/3 слоя щебня фракции от 20 до 40 мм.

7.3.7. При недоступности для строительства щебня, отвечающего указанным требованиям, замена заполнителя стен допускается только при наличии должного технико-экономического обоснования, расчета работы и долговечности заменяющего материала в конструкции стен квалифицированными специалистами аккредитованного в данной компетенции проектного учреждения.

7.3.8. В случае, если грунт основания под фундаментом подпорной стены представляет собой твердоскальную горную породу, высота фундамента принимается в 200 мм от нижней плоскости выемки грунта. В остальных случаях высота фундамента принимается в 400 мм.

7.3.9. Величина заглубления нижнего ряда блоков должна составлять не менее 500 мм от подошвы блока. Если грунт под фундаментом расположен на уклоне  $\geq 30^\circ$ , перед тем как выносить решение о степени заглубления фундамента необходима оценка устойчивости грунта уклона (откоса).

7.3.10. Засыпка у переднего края нижнего ряда блоков производится с использованием материалов, соответствующим условиям прилегающего участка и целям установки при обязательном уплотнении. При необходимости выполняется прижимающая засыпка с уплотнением для увеличения устойчивости подпорной стены.

7.3.11. Блоки устанавливаются непосредственно на поверхность уплотненного щебня фундамента, в связи с этим перед установкой блоков целесообразно производить дополнительное разравнивание верхнего слоя фундамента вибротрамбованием.

7.3.12. При опасности размывания грунта перед нижним рядом блоков, а также в случае проведения дренажных мероприятий, целесообразно нанесение укрепляющего цементного раствора на стяжную геосетку перед лицевой стороной блоков, после их установки.

7.3.13. Стяжная геосетка, используемая при устройстве фундамента, призвана ограничить диффузию щебня фундамента в примыкающий грунт основания и откоса, в том числе при сейсмическом воздействии, обеспечивая при этом достаточную гибкость конструкции. Геосетка для грунта, за исключением случаев нахождения в непосредственной близости от подпорной стены каких-либо строений, должна быть расположена продольно вдоль линии установки подпорной стены и иметь определенную длину. Типовой пример устройства фундамента для подпорной стены приведен на рисунках 2 и 3.

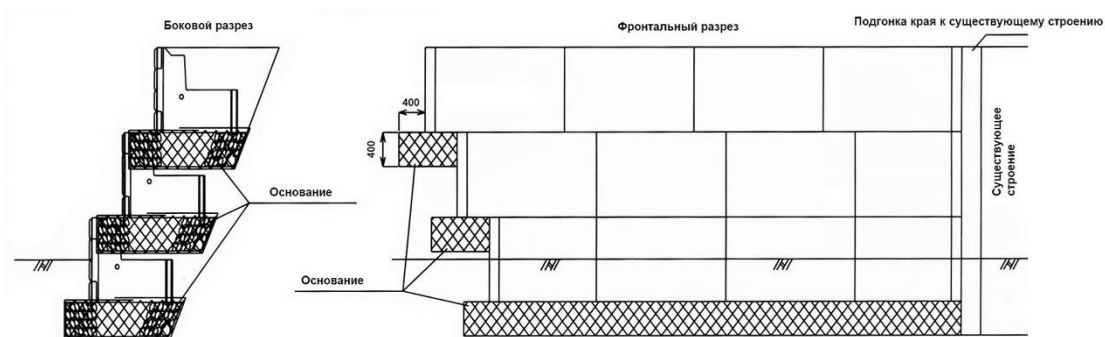


Рисунок 2 - Схема устройства типового фундамента

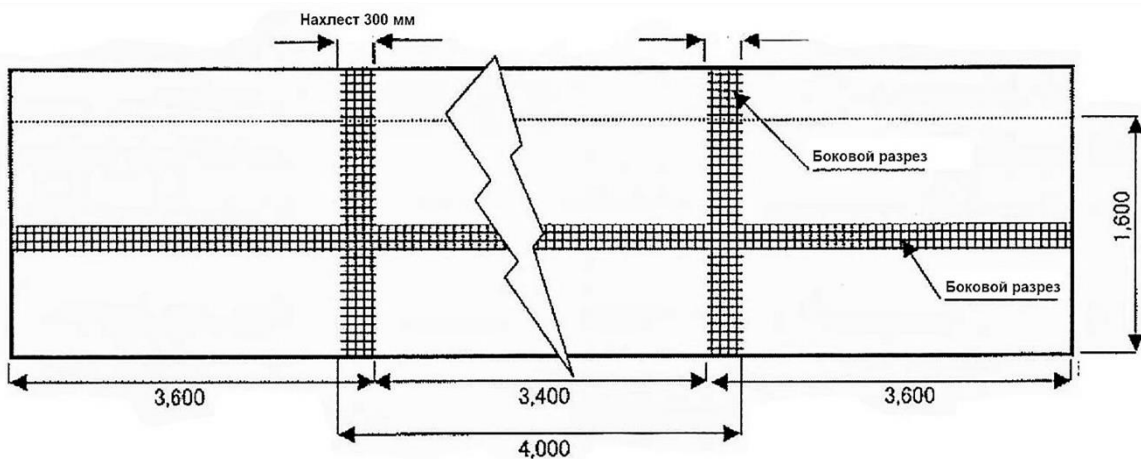


Рисунок 3 - Схема устройства типового фундамента

7.3.14. При обработке боковых кромок геосетки предварительно устанавливается количество листов, обеспечивающих покрытие основания по всей длине с учетом нахлестов,

в соответствии с чертежами проектной документации, а также определяются размеры листов по таблице 5 и рисунку 4, в соответствии с уклоном укрепляемого откоса. Листы обрезаются исходя из полученных размеров. Порядок действий при обработке листов геосетки отображен на рисунке 5.

Таблица 5 – Количественные параметры для сетки в зависимости от уклона

Укрепляемый уклон	Нижняя сторона	Верхняя сторона		Лицевая сторона	Тыльная сторона	Всего
		А	В			
1 : 0,3	1600	900	1120	400	418	4438
1 : 0,4			1160		431	4491
1 : 0,5			1200		447	4547
1 : 0,6			1240		466	4606
1 : 0,7			1280		488	4668
1 : 0,8			1320		512	4732



Рисунок 4 - Обозначения сторон стяжной сетки

**7.3.15.** В случае, если расчетное сопротивление грунта основания недостаточно в сравнении с действующим по подошве давлением, возможно устройство основания из габионно-сетчатых плит – т.н. матрасов «Рено», на той же площади (рисунок 6).

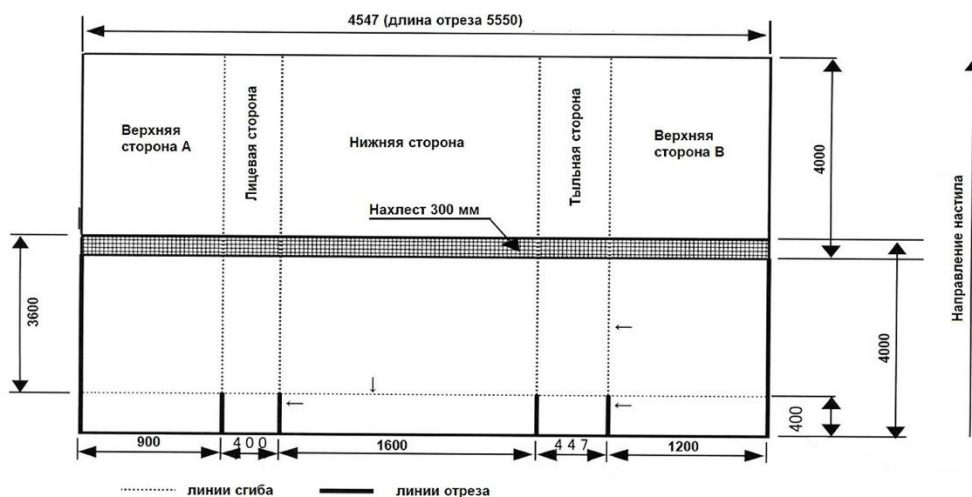


Рисунок 5 - Схема обработки краев стяжной сетки (для уклона 1:0,5)

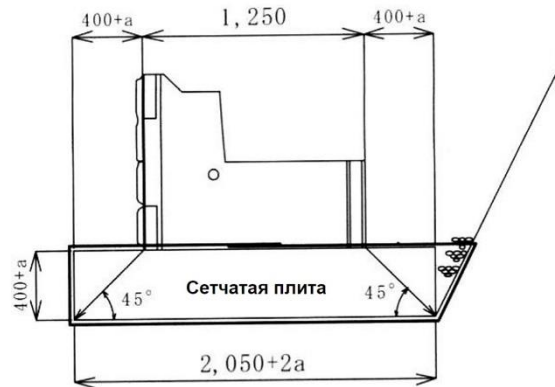


Рисунок 6 - Схема устройства габионно-сетчатой плиты (матрац Рено)

7.3.16. Минимальная высота матраца Рено – 400 мм, так же, как и высота фундамента с применением стяжной геосетки, при том окончательный выбор высоты основания производится на основе расчёта в соответствии с в соответствии с требуемой величиной расчётного сопротивления основания. Следует учитывать, что в случае наличия в основании слабых грунтов применение фундаментов из габионно-сетчатых плит не приведёт к значительному увеличению несущей способности основания.

#### 7.4 Подвоз и временное складирование материалов

7.4.1. Погрузка блоков должна осуществляться с соблюдением мер предосторожности персоналом и без причинения повреждений грузу. Для временного складирования блоков у строительного участка или на территории стройки должно быть обеспечено необходимое пространство.

7.4.2. Блоки подлежат погрузке на всю площадь грузовой платформы автомобиля, с обязательным контролем высоты их положения. Помимо этого, для предотвращения смещения блоков или нарушения их целостности, например, при вынужденных резких маневрах автомобиля, под блоки необходимо проложить деревянные прокладки (брус) поперечно направлению движения автомобиля. Блоки в обязательном порядке фиксируются на грузовой платформе при помощи стяжных тросов (строп). При транспортировке блоков необходимо соблюдать безопасную скорость движения и избегать резких маневров. На рисунке 7 показан пример расположения блоков на грузовой платформе автомобиля.

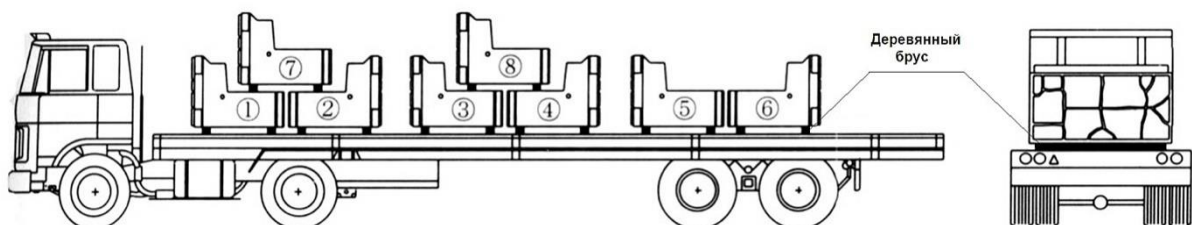


Рисунок 7 - Пример загрузки автомобиля грузоподъемностью 10 т (блоки КБП 200/100)

7.4.3. Временное складирование блоков осуществляется на твердом и устойчивом основании. Не допускается складирование на уклонах. Как и при транспортировке, необходимо прокладывать блоки сепарацией и/или деревянным брусом со стороной 150 мм во избежание их повреждений (рисунок 8).

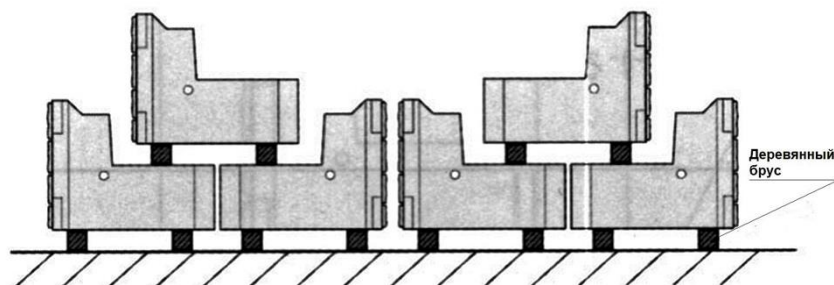


Рисунок 8 - Пример временного хранения готовой продукции

7.4.4. Оператор крановой установки и персонал по грузовым работам обязаны заранее распределить обязанности и определить порядок проведения погрузочно-разгрузочных операций и складирования во избежание возникновения несчастных случаев, вызванных опрокидыванием или падением блоков.

7.4.5. Для транспортировки, подъема и перемещения блоков при временном складировании оптимально использование грузового автомобиля с открытой грузовой платформой и оснащенного крановой установкой (манипулятором). Выбирать технику для производства данных работ следует с учетом зависимости от таких факторов, как грузоподъемность и габаритные размеры платформы, радиус работы крановой установки (эффективный вылет стрелы), наличие удобных площадок и т.п. При установке крана на рабочие опоры необходимо убедиться в достаточной прочности и ровности подготовленной площадки.

7.4.6. Рабочую зону грузовых работ необходимо обозначать как опасную при помощи сигнальной ленты или веревки с укрепленными по всей длине фрагментами ткани яркого контрастирующего цвета.

7.4.7. Подъем блоков является ответственной операцией, требующей особого внимания в плане безопасности и порядка выполнения работ. Допускается использовать только специальное подъемное оборудование, прошедшее техническое освидетельствование в установленном порядке и имеющее все необходимые подтверждающие документы, клейма и пломбы.

7.4.8. После отрыва блока от поверхности, необходимо остановить подъем на

небольшой высоте ( $\leq 0,5$  м) и убедиться в том, что грузозахватные приспособления и тросы (стропы) зафиксированы надлежащим образом.

7.4.9. Не допускается нахождение людей под стрелой и грузом.

7.4.10. Отверстия в боковых плоскостях короба блоков выполнены для специальных штыревых грузозахватных приспособлений (рисунок 9). Использование такого крепежа наиболее оптимально с точки зрения скорости, удобства и безопасности грузовых работ.

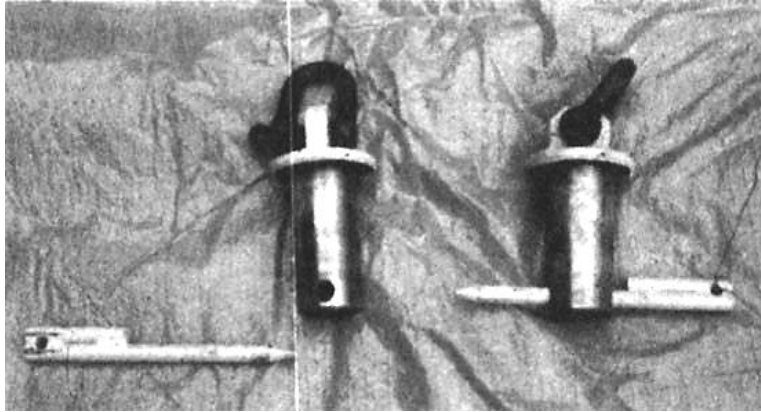


Рисунок 9 - Штыревые грузозахватные приспособления

7.4.11. При необходимости переворачивания блоков, для исключения их повреждения, следует разместить на покрытии площадки мягкие амортизирующие предметы, такие как старые автомобильные покрышки или маты. Следует избегать резких рывков стрелой и ударов блока о покрытие площадки. Схема переворачивания блока изображена на рисунке 10.

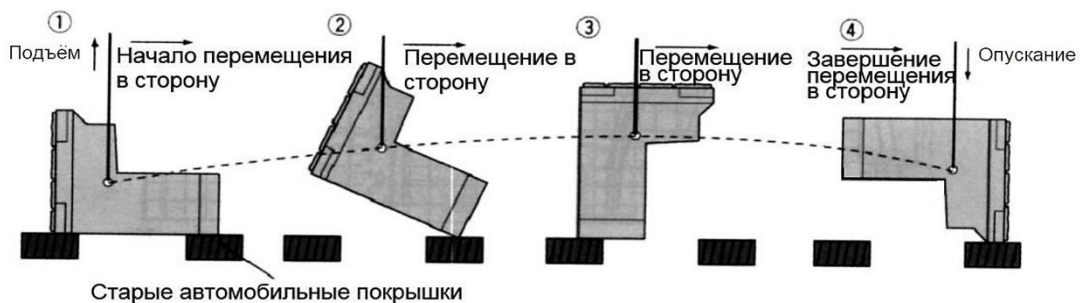


Рисунок 10 - Схема переворачивания блока

## 7.5 Монтажные работы

### 7.5.1. Установка первого (нижнего) ряда блоков

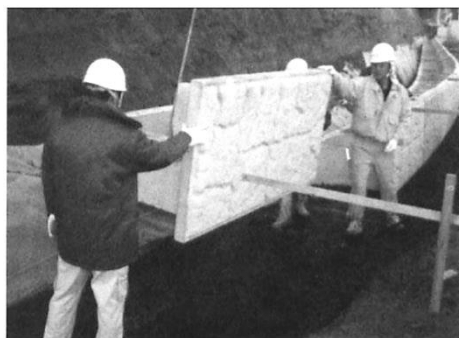
7.5.1.1. Установка первого (нижнего) ряда блоков производится на подготовленное

основание. При этом используются контрольные маяки для регулировки протяженности и высоты ряда, а также уровень для контроля и регулировки горизонтальности и поперечного положения блоков. Из техники используется колесный или иной кран, обеспечивающий достаточные для данных работ грузоподъемность и эффективный радиус действия.

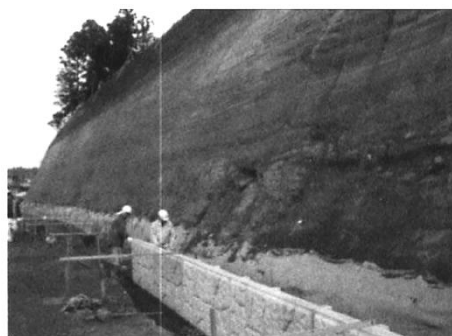
7.5.1.2. Контроль установки блоков производится перед монтажом каждого из последующих рядов блоков. В случае, если по результатам контроля отклонения (по вертикали, горизонтали и углам наклона к вертикальной и горизонтальной плоскостям) ряда блоков превышают значения допусков согласно, требований проектной (рабочей) документации или СП 70.13330.2012, производится частичный демонтаж блоков и последующая установка в проектное положение с повторным проведение контроля отклонений.

7.5.1.3. Не допускается использование пыли, песка, строительного раствора, рычагов и тому подобного в целях регулировки высоты.

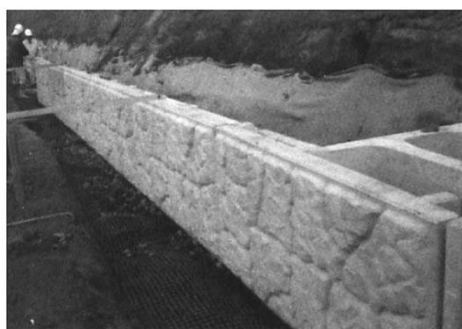
7.5.1.4. Следует учитывать, что посредством высокой точности и надежности установки нижнего слоя, достигается выполнение точного и беспроблемного монтажа последующих рядов блоков, что в свою очередь существенно сокращает время возведения подпорной стены и значительно снижает трудозатраты. На рисунках 11 – 14 показана установка нижнего ряда блоков.



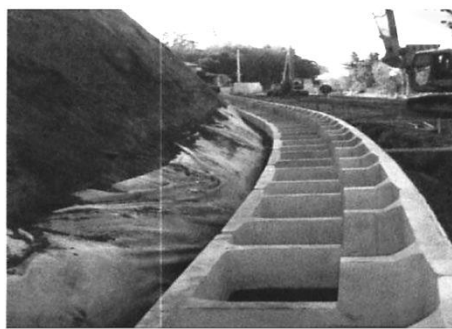
*Рисунок 11 - Установка нижнего ряда*



*Рисунок 12 - Установка нижнего ряда*



*Рисунок 13 - Работы по заделке краев нижнего ряда*



*Рисунок 14 - Установка по кривой*

7.5.1.5. После установки нижнего ряда блоков в коробчатых полостях, между блоками и откосом послойно засыпают и тщательным образом уплотняют щебень. Уплотнение должно производиться послойно через каждые 250 мм. Щебень уплотняется при помощи вибротрамбовки, в порядке, начиная от внутреннего заполнителя в коробчатых полостях, далее – между блоками и переходя к щебню с тыльной стороны блоков.

7.5.1.6. Следует уделять особое внимание содержанию в заполнителе (щебне) посторонних включений, так как при хранении и транспортировке в щебень неизбежно попадает пыль и грязь, а в ряде случаев – посторонние включения и даже мусор, поэтому перед использованием щебень рекомендуется промыть водой и устранить нежелательные предметы.

7.5.1.7. Для предотвращения механических повреждений блоков при проведении уплотнения щебня необходимо крайне внимательно следить за тем, чтобы рабочая плита вибротрамбовки не оказывала разрушающего воздействия непосредственно на тело блока.

7.5.1.8. На рисунках 15 – 18 показана работа по засыпке и уплотнению щебня. На рисунке 19 показан аналогичный порядок уплотнения щебня, но при возведении подпорной стены для земляного среза. На рисунке 20 отображен порядок уплотнения щебня для внутренней засыпки в коробчатые полости блоков и позади них в случае возведения подпорной стены для насыпи, а также уплотнения грунта самой насыпи.



*Рисунок 15 - Засыпка заполнителя*



*Рисунок 16 - Выровненный слой щебня внутреннего заполнения*



Рисунок 17 - Утрамбовка щебня между подпорной стеной и укрепляемым откосом



Рисунок 18 - Установка второго ряда

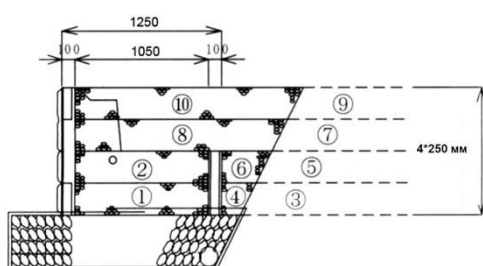


Рисунок 19 - Порядок уплотнения щебня для внутренней засыпки в короба и позади них у подпорной стены для насыпи, а также уплотнения самой

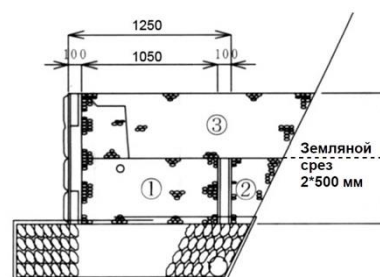


Рисунок 20 - Порядок уплотнения щебня для внутренней засыпки в короба и позади них у подпорной стены для земляного среза

## 7.5.2. Установка краевых блоков и заделка торцов подпорной стены

7.5.2.1. Заделка торцов рядов блоков подпорных стен выполняется с целью предотвращения потери заполнителя блоками и кроме того, немаловажным фактором является придание законченного внешнего вида сооружению.

7.5.2.2. Заделка торцов осуществляется посредством установки в них перевернутых блоков, и в данном случае нет необходимости заделывать торцевые блоки бетоном (рисунки 21 и 22). Для углов при заделке торцов, как показано на рисунке 23, засыпают щебень, уплотняя его через каждые 200 мм. Схема уплотнения щебня внутреннего заполнения для края подпорной стены в поперечном разрезе приведена на рисунке 24. В некоторых случаях вместо щебня в углах краев стенки заливают бетонную смесь. В таком случае, как показано на рисунке 25, необходимо изначально заполнить блок щебнем на уровень 200 мм от нижней плоскости блока и тщательно его уплотнить, и затем залить бетонную смесь слоем в 600 мм таким образом, чтобы до уровня верхней плоскости блока оставалось 200 мм, уплотнить штыкованием и разровнять. После затвердевания бетона оставшееся пространство до уровня верхней плоскости блока следует досыпать щебнем и тщательно его уплотнить.

7.5.2.3. Расчетная требуемая прочность бетона для заполнения должна соответствовать классу по прочности на сжатие не ниже В15 по ГОСТ 26633-2015.

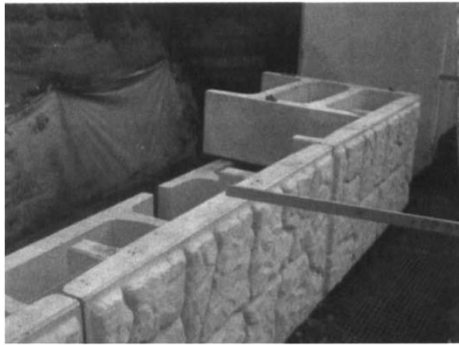


Рисунок 21 - Вид заделанного торца ряда блоков

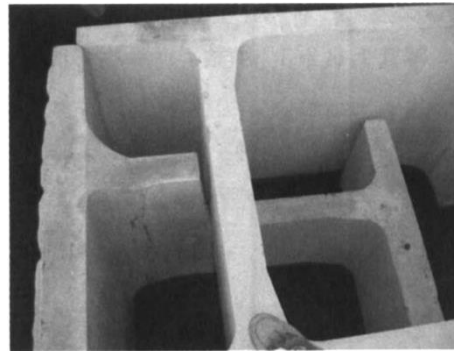


Рисунок 22 - Приблизительный вид угла

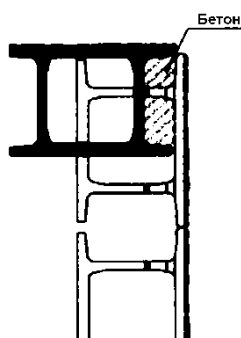


Рисунок 23 - Вариант заделки торца

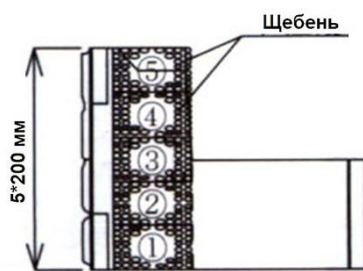


Рисунок 24 - Схема уплотнения щебня у торца

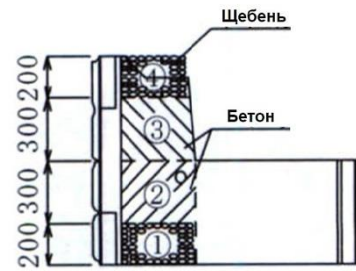


Рисунок 25 - Схема заполнения бетоном и щебнем

7.5.2.4. Для заделки торцов подпорных стен, как правило, применяются блоки типа КБП 100/200 (длина лицевой части 2 м), но если имеется достаточное расстояние до поверхности склона, то в таком случае могут применяться и блоки типа КБП 100/150 (длина 1,5 м). Кроме того, блоки, используемые в торцах стен, в поперечном разрезе формируют L-образные уступы. Примеры подхода к заделке торцов показаны на рисунке 26.

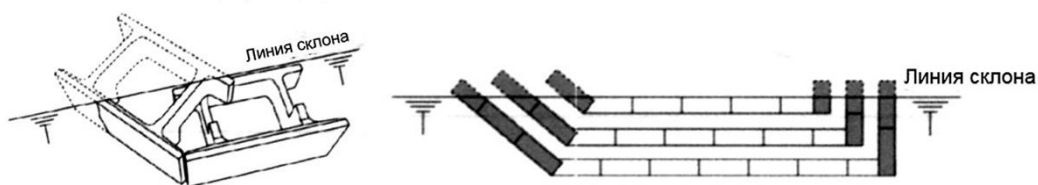


Рисунок 26 - Варианты заделки торцов стены.

7.5.2.5. Ввиду того, что блоки выпускаются двух типоразмеров – КБП 100/200 с длиной лицевой стороны 2 м и КБП 100/150, с длиной 1,5 м, их сочетанием можно добиться регулировочного шага в 500 мм.

7.5.2.6. Также в некоторых случаях применяется заливка бетоном (класса не ниже В15 по ГОСТ 26633-2015) на месте, для регулировки длины стены.

7.5.2.7. Примеры строительства с применением регулировки ширины стыков указаны на рисунке 27, а примеры регулировки длины – в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Примеры регулировки длины.

		В миллиметрах					
<b>Количество установленных блоков</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Количество стыков		1	2	3	4	5	6
Регулировочная длина (мм)		30	60	90	120	150	180
<b>Количество установленных блоков</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Количество стыков		7	8	9	10	11	12
Регулировочная длина (мм)		210	240	270	300	330	360
<b>Количество установленных блоков</b>		<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	-
Количество стыков		13	14	15	16	17	-
Регулировочная длина (мм)		390	420	450	480	510	-



Рисунок 27 - Варианты регулировки длины шириной стыков.

### 7.5.3. Монтаж последующих рядов блоков

7.5.3.1. После завершения установки нижнего ряда блоков необходимо убедиться в соответствии параметров уступов чертежам, используя линейку, нитку для контроля и регулировки протяженности и высоты ряда, а также уровень для контроля и регулировки горизонтальности или уровня наклона ряда (рисунок 28).

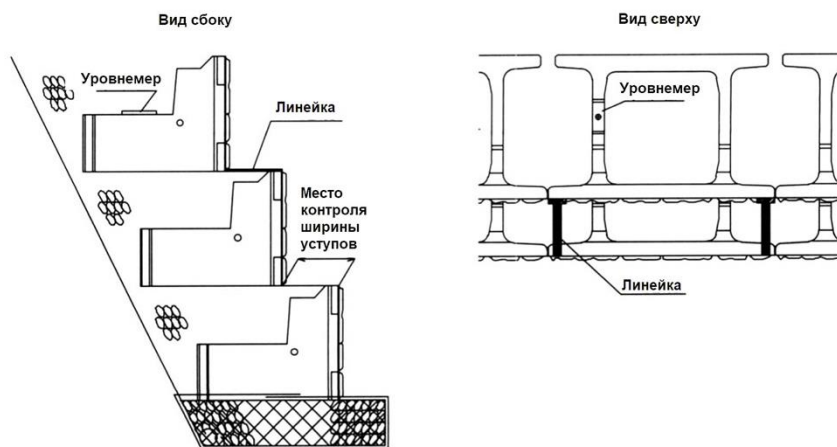


Рисунок 28 - Места контроля ширины уступов.

7.5.3.2. В процессе строительных работ по возведению подпорных стен из блоков типа КБП одним из наиболее важных моментов является обеспечение заданной ширины уступов. Для выдерживания определенной ширины уступов, обозначенной в проекте, требуется осуществлять замеры при помощи линейки на нескольких участках.

7.5.3.3. Для того, чтобы при монтаже блоков, вне зависимости от наличия или отсутствия продольного уклона, выдерживалось горизонтальное положение в направлении задней части подпорной стены, следует пользоваться уровнем.

#### 7.5.4. Устройство радиальных стен

7.5.4.1. В подпорных стенах из блоков типа КБП элементы не имеют жесткой связи друг с другом ни в вертикальной, ни в горизонтальной плоскости, и каждый из блоков независим сам по себе, что составляет одну из главных особенностей конструкций. Ввиду этого не возникает специальных требований и дополнительных сложностей при монтаже радиальных стен в соответствии с рельефом и условиями исполнения, например, в поворотах транспортных магистралей.

7.5.4.2. На рисунках 29 (а, b и c) показаны примеры установки коробов по изогнутой линии. Как видно по модели радиальной стены (с), применением чередования переворачивания блоков возможно достичь кривых с радиусом до 10 м при применении блоков КБП 100/200, и радиусом до 5 м при применении блоков КБП 100/150.

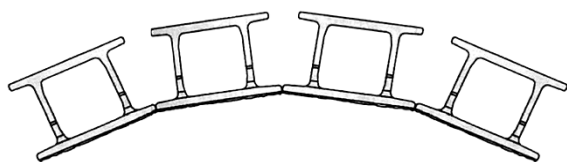


Рисунок 29 (а) - Пример выполнения вогнутой кривой

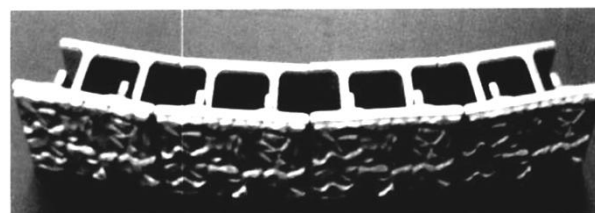
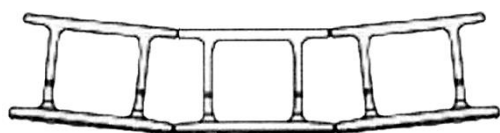


Рисунок 29 (b) - Пример выполнения выгнутой кривой ( $R=20$  м)

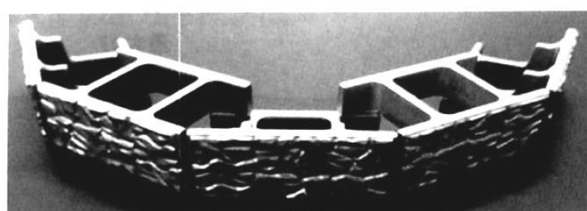


Рисунок 29 (с) - Пример выполнения выгнутой кривой ( $R=5$  м)

### 7.5.5. Выполнение монтажа стен с продольным уклоном

7.5.5.1. При наличии продольного уклона, например, вдоль спуска или подъема дороги, возможно устанавливать блоки параллельно уровню этого уклона.

7.5.5.2. Уклон при параллельном продольном возведении подпорной стены может составлять до 2%. В этом случае необходимо устройство выступа фундамента за торцевой край подпорной стены на 400 мм при уклоне 0...1%, и 450 мм – при уклоне 1...2%. Удлинение фундамента у торца подпорной стены в данном случае показано на рисунке 30.

7.5.5.3. При наличии продольного уклона, превышающего 2%, подошва должна проектироваться ступенчатой.

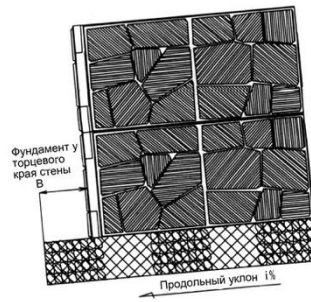


Рисунок 30 - Удлинение фундамента у края стены

7.5.5.4. В местах переменного продольного уклона возможно строительство подпорной стены параллельно с профилем дороги регулированием взаиморасположения блоков, с изменением зазора между ними (не более 47 мм) в необходимых направлениях, как это показано на рисунке 31.

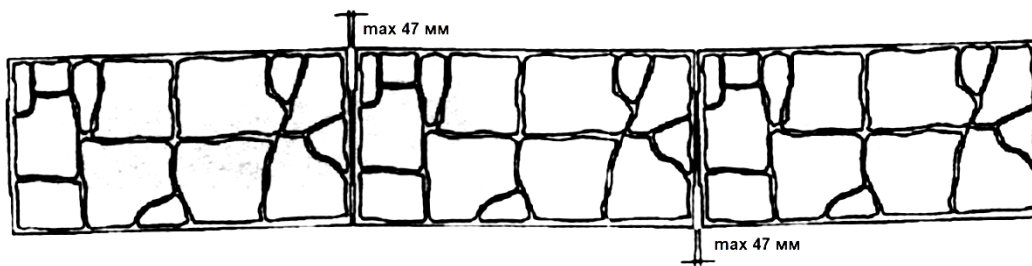


Рисунок 31 - Пример регулирования взаиморасположения блоков в точках изменения продольного уклона.

7.5.5.5. Для обеспечения грунтонепроницаемости после регулировки взаиморасположения блоков необходимо закрывать зазоры (размером более наименьшего размера зерен заполнителя) стальными пластинами размерами 200\*970\*3 мм. Пример перекрытия зазора между блоками показан на рисунке 32.

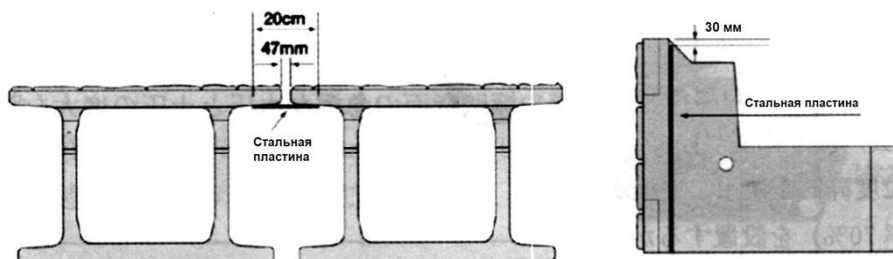


Рисунок 32 - Пример заделки зазора между блоками.

7.5.5.6. При монтаже подпорной стены с уклоном длину троса для подъема блока с наклоном регулируют в соответствии с углом продольного уклона при помощи регулировки грузовых приспособлений. Эффективность работы возрастает, если начинать установку с нижнего уровня по высоте.

## 7.6 Устройство дренажа

7.6.1. Необходимо надлежащим образом проводить дренажные работы для защиты грунта основания и предотвращения избыточного давления грунтовых вод на тыльную часть подпорной стены.

7.6.2. Ввиду того, что в подпорных стенах из блоков типа КБП для внутреннего заполнения коробчатых и промежуточных полостей самих блоков, а также для засыпки тыльной стороны сооружения используется щебень фракции от 20 до 40 мм и марки по дробимости не ниже М800 М600 по ГОСТ 8267-93, в целом конструкция подпорных стен обладает высокими дренажными характеристиками.

7.6.3. Для дренажных мероприятий используются стандартные пластиковые водопрпускные трубы с желобом (с 70% отверстий в верхней части). В некоторых случаях принимаются дополнительные меры, как то, использование горизонтального дренажного материала для насыпи и/или также водоотводящие бетонные плиты (желоба).

7.6.4. Типовая схема дренажа подпорной стены включает в себя обустройство поверхностного дренирования грунта (почвы), предназначенного для предотвращения попадания талой или дождевой воды в грунт укрепленного стеной склона, а также дренажа для эффективного отведения воды, проникающей за конструкцию подпорной стены.

#### 7.6.5. Мероприятия по дренажу фундамента и задней части стены

7.6.5.1. После проведения земляных работ по подготовке фундамента настилают стяжную сетку (требуемые параметры сетки определяются при проектировании каждой конкретной подпорной стены) и затем, в определенных проектной (рабочей) документацией местах, устанавливают пластиковые водопрпускные трубы с желобом диаметра 150 мм. К ним под прямым углом также устанавливаются сточные трубы, которые проходят под подпорной стеной и выбрасывают воду там, где это не должно оказать влияния на грунт основания. На рисунке 33 показан пример установки водопрпускной трубы с желобом.

7.6.5.2. Для наиболее эффективного отвода грунтовых вод в дренажную

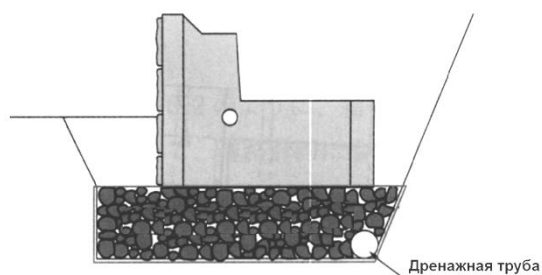


Рисунок 33 - Пример установки водопрпускной трубы с желобом.

водопрпускную трубу с интервалом 10 м посредством соединительных тройников включаются поперечные выпуски для дополнительного вывода воды за пределы фундамента подпорной стены и устраивается сброс в ливневый коллектор, либо иное водосборное приспособление. Схематический рисунок устройства дополнительного водоотвода

представлен на рисунке 34.

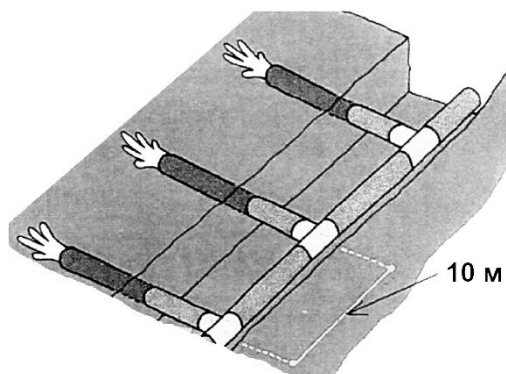


Рисунок 34 - Схема устройства поперечного выпуска дренажа

7.6.5.3. В случае невозможности обеспечения эффективного дренажа при помощи вышеуказанных водопропускных труб по причине опасности возникновения выхода подземных вод, а также большого количества осадков, на протяжении от задней части передней стенки блоков до грунта укрепляемого откоса дополнительно устанавливаются водоотводящие бетонные плиты для того, чтобы, насколько это возможно, отводить воду к имеющимся на блоках водосливным выемкам на краях лицевой стороны блоков.

7.6.5.4. В этом случае нижний край водосливных выемок на передней части блока должен быть совмещен с верхней стороной водоотводящей бетонной плиты, а для того, чтобы вода могла беспрепятственно уходить к передней стороне короба, плита должна быть установлена под уклоном около 4%. При этом, верхняя сторона водоотводящей бетонной плиты не должна входить более чем на 200 мм в слой щебня в верхней части блока.

7.6.5.5. В центральной части стенового блока под углом 4% по направлению к склону необходимо устроить водоотводящий слой из бетона и предпринять меры для предотвращения застоя воды. При устройстве дренажа подпорной стены, установленной на продольном склоне, необходимо также создать водоотводящий слой из бетона с края подпорной стены, а также в обратном направлении в соответствии с углом наклона  $i$  этого продольного склона.

7.6.5.6. Водоотводящая бетонная плита должна быть выполнена из бетона классом по прочности на сжатие не менее В15 по ГОСТ 26633-2015. Толщина ее должна равняться 10-15 см. На рисунках 35 и 36 показан пример вида центральной части стенового блока с водоотводящей бетонной плитой у края стены.

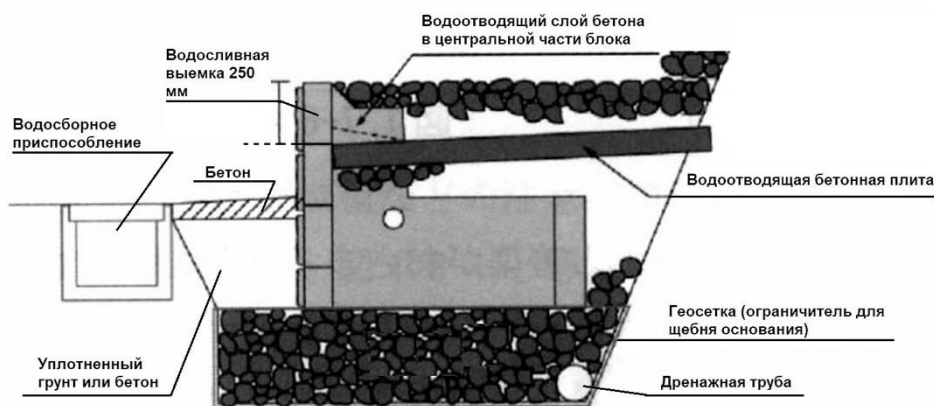


Рисунок 35 - Вариант водоотведения (вид в разрезе).

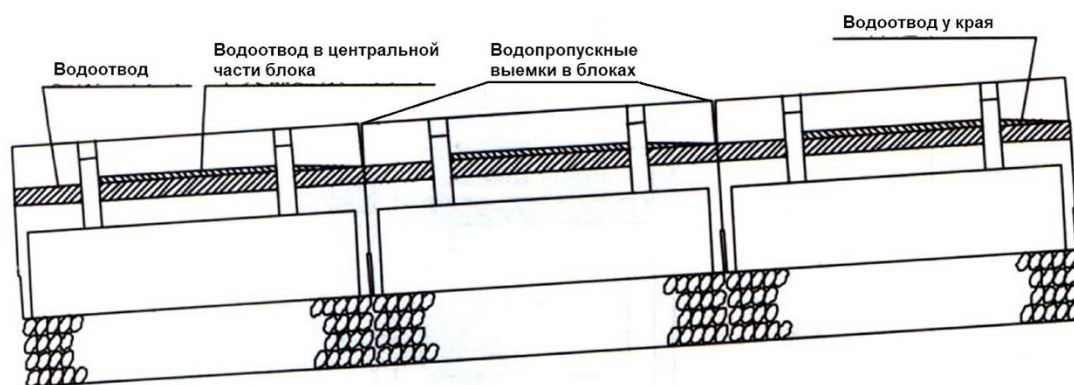


Рисунок 36 - Вариант водоотведения у края (вид сзади)

7.6.5.7. Торцев сливной трубы должен быть укреплен, например, бетоном, устройством слива или другими методами для предотвращения размывания грунта в районе фундамента стены.

7.6.5.8. При наличии в укрепляемой насыпи крупноразмерной водопропускной трубы в подпорной стене между стенными блоками оставляют требуемое пространство для ее вывода. В этом случае осуществляется заделка для прилежащих блоков вокруг аналогично торцевой заделке стены, а пространство непосредственно у самой трубы бетонируется. В случае, если труба находится в тесном контакте с торцевыми блоками, необходимо применение эластичной прокладки.

7.6.5.9. Водосливные коллекторы предрасположены к засорению частицами грунта, вследствие чего снижается их пропускная способность и их наличие может оказать негативное влияние на грунт и подпорную стену в целом, поэтому необходимо предусмотреть меры по преодолению эффекта, выбрав правильное расположение и размеры решеток коллектора на стадии проектных работ для каждого конкретного случая. Примеры установки водосливных труб показаны на рисунках 37 – 39.

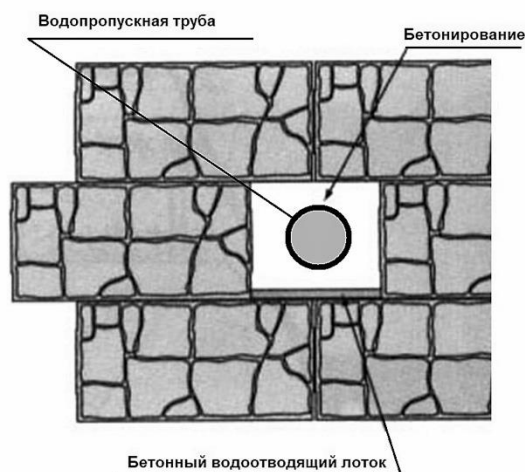


Рисунок 37 - Пример расположения водосливной трубы (с лицевой стороны).

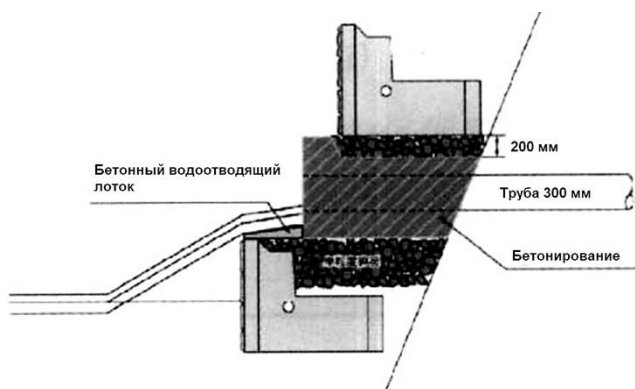


Рисунок 38 - Пример расположения водосливной трубы (вид в разрезе).

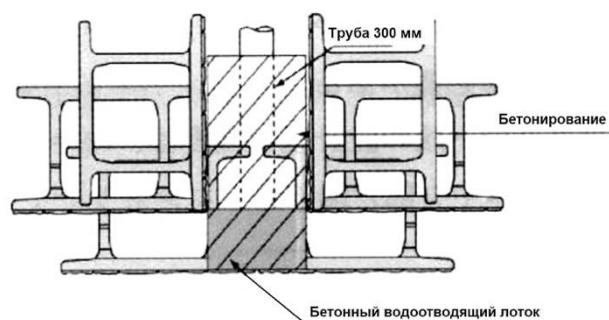


Рисунок 39 - Пример расположения водосливной трубы (вид сверху).

7.6.5.10. В случае обнаружения течения подземных грунтовых вод (ключей) при земляных работах по грунту возвышенности, а также в месте устройства стены, что по каким-либо причинам не могло быть выявлено на этапе геологических исследований местности перед началом этапа строительства, выбирается дренажная система большей пропускной способности. Кроме того, для этого может понадобиться горизонтальное бурение для дренажа, с той целью, чтобы слив воды производился в сторону передней части стены через дренажную трубу. В этом случае между грунтом склона и заполнителем подпорной стены укладывается и укрепляется нетканый иглопробивной геотекстиль для предотвращения вымывания и кольматации щебня с грунтом. На рисунке 35 показана установка в таком случае скрытой трубы с желобом для дренажа, а также установка бетонной плиты.

## 7.7 Обустройство и озеленительные работы

7.7.1. В целях озеленения подпорных стен в переднюю часть блоков устанавливаются так называемые «чаши озеленения» (бетонные ящики для растений), а также пористые трубки с черноземом (небольшие трубки для посадки) в качестве мест для высадки растений. Использование чаш озеленения или иное использование посадочной земли в коробах производится только в блоках с горизонтальной установкой. Пример высадки растений в чаши озеленения приведен на рисунке 40.

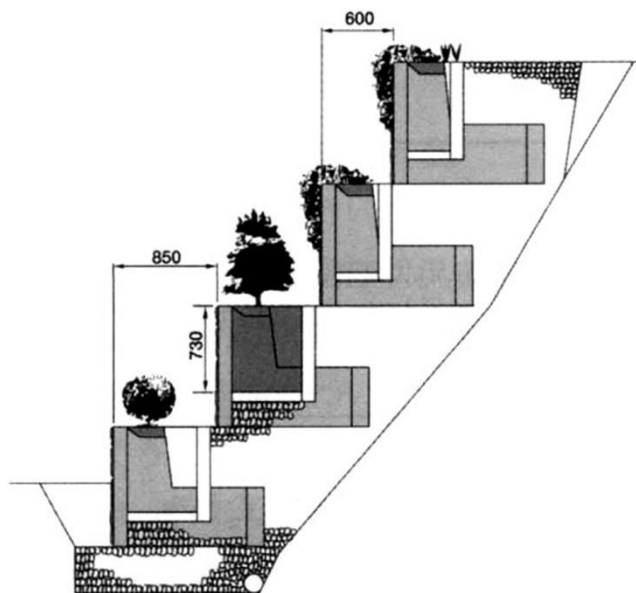


Рисунок 40 - Пример высадки растений

7.7.2. Для вьющихся растений, таких как различные виды плющей, а также растений семейства бобовых, предусмотрены пористые трубки для заполнения землей (диаметром 150 мм и высотой 500, диаметром 200 мм и высотой 500 мм). Пример их установки показан на рисунке 41.

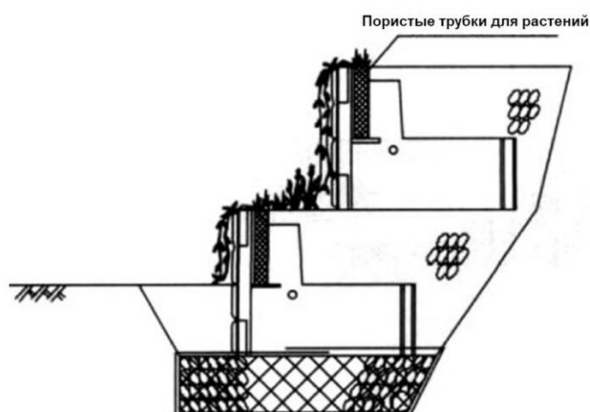


Рисунок 41 - Пример установки пористых трубок для озеленения

7.7.3. Существуют также примеры, когда без использования чаш озеленения или пористых трубок растения высаживались в мешки с черноземом, или посредством рассеивания местной почвы создавались возможности для произвольного произрастания

местных растений. На рисунке 42 показан пример использования мешков с землей, тогда как на рисунке 43 – пример естественного зарастания окружающей растительной флорой.

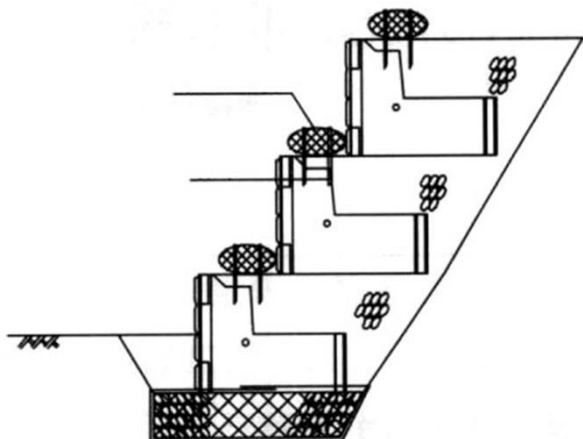


Рисунок 42 - Пример установки мешков с землей

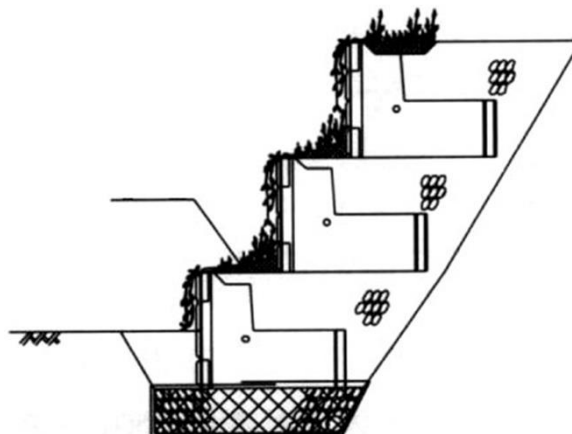


Рисунок 43 - Пример естественного зарастания

## 7.8 Дополнительные конструктивные возможности для повышения БДД

7.8.1. Конструкция блоков подпорной стены предусматривает возможность установки на них удерживающих ограждений по ГОСТ Р 52289-2019.

7.8.2. Главный принцип установки стоек защитного ограждения в верхние ряды блоков подпорной стены заключается в том, что направляющие стойки такого ограждения должны устанавливаться в заполнитель стен, не контактируя непосредственно с блоками подпорной стены.

7.8.3. Требуемый шаг установки стоек для монтажа ограждения определенного типа устанавливается проектной (рабочей) документацией.

7.8.4. Глубина заделки стоек в верхние блоки подпорной стены – 1400 мм. Для опирания стойки ограждения, при установке второго сверху блока, заранее устанавливают бетонный упор размерами 300\*300 мм и высотой 100 мм на уплотненный заполнитель.

7.8.5. Далее устанавливается полая труба диаметром в 250 мм для последующей установки в нее стойки ограждения. При этом необходимо тщательно контролировать смещение трубы относительно обозначенного проектной документацией места монтажа. После это засыпают оставшийся щебень и уплотняют в два слоя.

7.8.6. Далее устанавливают верхний блок, засыпают щебень и уплотняют его в три слоя до верхнего уровня – на высоту 850 мм.

7.8.7. После уплотнения щебня в полую трубу устанавливается стойка и, соблюдая при этом вертикальное положение стойки, в пространство между полой трубой и стойкой

ограждения засыпается и вручную уплотняется щебеночно-песчаная смесь до коэффициента уплотнения 0,96. В заключении устраивается верхний водонепроницаемый бетонный слой высотой 150 мм, а также досыпается и уплотняется самый верхний слой высотой 150 мм. Пример установки стоек показана на рисунке 44.

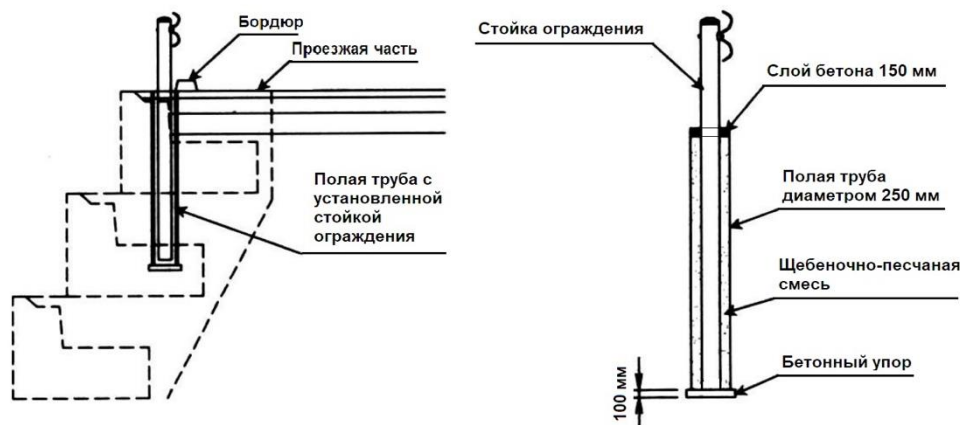


Рисунок 44 - Установка стоек ограждения.

## 8. Требования безопасности при монтаже и эксплуатации подпорных стен из блоков типа КБП

**8.1** При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.009-76.

**8.2** При производстве работ по строительству стен подпорных должно быть обеспечено соблюдение природоохранных норм и требований безопасности по ГОСТ 12.3.002-75.

**8.3** При производстве работ по монтажу стен подпорных сейсмостойчивых гравитационного типа из блоков конструктивных железобетонных типа КБП следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001\*, СНиП 12-04-2002\*, действующими правилами и нормами техники безопасности и охраны труда в строительстве по соответствующим видам работ, а также требованиями настоящего стандарта.

**8.4** Безопасность стен подпорных сейсмостойчивых гравитационного типа из блоков конструктивных железобетонных типа КБП при строительстве и эксплуатации должна гарантироваться надлежащим контролем качества при приемке работ. Система контроля качества на всех этапах строительства и эксплуатации стен подпорных из блоков типа КБП должна обеспечивать гарантии безопасности всего жизненного цикла сооружения.

## 9. Правила приемки

## 9.1 Приемка блоков конструктивных железобетонных типа КБП

9.1.1. Бетонные блоки типа КБП должны быть приняты службой технического контроля предприятия-изготовителя, а при доставке блоков на объект строительства сооружения – службой контроля качества подрядной организации.

9.1.2. Для проверки соответствия блоков типа КБП требованиям настоящего стандарта проводят приемочный контроль блоков.

9.1.3. Приемочный контроль блоков типа КБП осуществляют путем проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний.

9.1.4. Приемосдаточные испытания блоков осуществляются по следующим показателям:

- внешний вид (наличие дефектов внешнего вида);
- размеры и правильность формы блоков;
- класс, марка бетона по прочности при сжатии;
- категория бетонной поверхности.

9.1.5. Периодические испытания блоков типа КБП проводят по показателям:

- средней плотности – при изменении состава бетонной смеси и марки бетона;
- морозостойкости – при изменении сырьевых материалов и технологии изготовления.

9.1.6. Контроль блоков типа КБП по показателям внешнего вида, точности размеров, формы и фактуры лицевой поверхности проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58943-2020.

## 9.2 Приемка конструкции подпорной стены

9.2.1. Контроль и оценку качества производства работ по устройству подпорной стены следует выполнять в соответствии с требованиями СП 78.13330.2012, СП 48.13330.2019, настоящего стандарта и других действующих нормативных документов.

9.2.2. Производственный контроль и оценка качества производства работ по возведению подпорной стены в соответствии с требованиями настоящего стандарта подразделяется на:

- входной контроль исходных материалов;
- операционный (технологический);
- инспекционный и приемочный (с оценкой качества).

9.2.3. Все поступающие на объект изделия и материалы должны проходить входной контроль. При входном контроле надлежит проверять соответствие изделий и материалов

стандартам, техническим условиям, паспортам и другим документам, подтверждающим качество, и требованиям рабочих чертежей, а также соблюдению требований маркировки, упаковки, разгрузки и хранения.

9.2.4. Приемочный контроль проверки и оценки качества производится для:

- скрытых работ;
- отдельных ответственных конструкций;
- законченных строительством сооружений в целом или их отдельных частей.

9.2.5. Отдельные ответственные конструкции по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с составлением акта промежуточной приемки этих конструкций. Промежуточной приемке с составлением актов подлежат следующие законченные работы и конструктивные элементы:

- основания и грунтовые подготовки;
- дренажная система (при наличии);
- гидроизоляция (при наличии);
- монтаж участков (рядами или секторами) подпорной стены из бетонных блоков;
- завершающие элементы конструкций, в том числе места примыканий и деформационные швы;
- ландшафтное оформление объекта.

9.2.6. На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля выборочно осуществляется инспекционный контроль.

9.2.7. При инспекционном контроле надлежит проверять качество работ выборочно по усмотрению Заказчика или генерального Подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии строительных работ.

## **10. Методы контроля**

### **10.1 Методы контроля блоков железобетонных конструктивных типа КБП**

10.1.1. Длину, ширину и высоту блоков типа КБП, а также глубину и длину сколов бетона на ребрах, размер раковин, высоту местных наплывов и глубину впадин, глубину рельефа поверхности камня измеряют в соответствии с ГОСТ Р 58945-2020 линейкой по ГОСТ 427-75, рулеткой по ГОСТ 7502-98, угольником по ГОСТ 3749-77.

10.1.2. Прочность бетона блока на сжатие следует определять по ГОСТ 10180-2012 или ГОСТ 17624-2021, или ГОСТ 22690-2015.

10.1.3. Морозостойкость бетона блоков определяют по ГОСТ 10060-2012 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава.

10.1.4. Водопоглощение бетона блоков определяют по ГОСТ 12730.3-2020.

## **10.2 Методы контроля насыпи подпорной стены**

10.2.1. Контролируются показатели отсыпаемых грунтов обратных засыпок, физико-механические характеристики уплотнения слоев отсыпанного грунта, его геометрические параметры до и после уплотнения, в соответствии с требованиями действующими нормативными документами, в том числе СП 45.13330.2017.

10.2.2. Контроль качества обратной засыпки при устройстве насыпи должен осуществляться согласно норм СП 45.13330.2017 и включать:

- контроль состава грунта (соответствие проекту);
- контроль ширины и толщины уплотняемых слоев;
- влажность грунта;
- контроль степени уплотнения.

10.2.3. Геосинтетические материалы необходимо проверять перед укладкой на отсутствие заломов и разрывов ячеек. Укладка дефектных георешеток не допускается.

10.2.4. Наезд транспортных средств на открытую поверхность геосинтетических материалов не допускается.

10.2.5. Определяются причины деформации подпорной стены в процессе эксплуатации по ГОСТ 12248.1-2020, ГОСТ 12248.3-2020, ГОСТ 12248.4-2020 и ГОСТ 23740-2016:

- осадка основания (фундамента), в том числе из-за подземных пустот природного или техногенного характера;
- внутреннее уплотнение грунта обратной засыпки, деформация ползучести грунтов с высоким содержанием тонкодисперсной фракции.

10.2.6. При контроле линейных размеров используется измерительный инструмент, соответствующий требованиям следующих стандартов: ГОСТ 7502-98; ГОСТ 166-89; ГОСТ 427-75; ГОСТ 3749-77.

## **10.3 Контроль монтажа подпорной стены из блоков типа КБП**

10.3.1. В процессе укрепления откосов подпорными стенами из блоков типа КБП необходимо выявлять дефекты и принимать меры по их устранению или предупреждению:

- отклонения в размерах и положении блоков от проектных размеров не должны превышать допустимых значений согласно требований проектной (рабочей) документации и СП 70.13330.2012;

- укрепление откосов из блоков типа КБП не должно искажать окружающий ландшафт, терять форму, иметь дефекты швов и трещины.

10.3.2. Каждый ряд блоков следует проверять на ровность выкладки в соответствии с проектом. Через каждый ряд блоков следует проверять направление продольной линии укладки блоков. Корректировку положения отдельных блоков следует выполнять в соответствии с п.7.5.1.2 настоящего стандарта.

**Приложение А**

(обязательное)

Форма и размеры блоков конструктивных железобетонных типа КБП

**БЛОК ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ КБП 100/200**

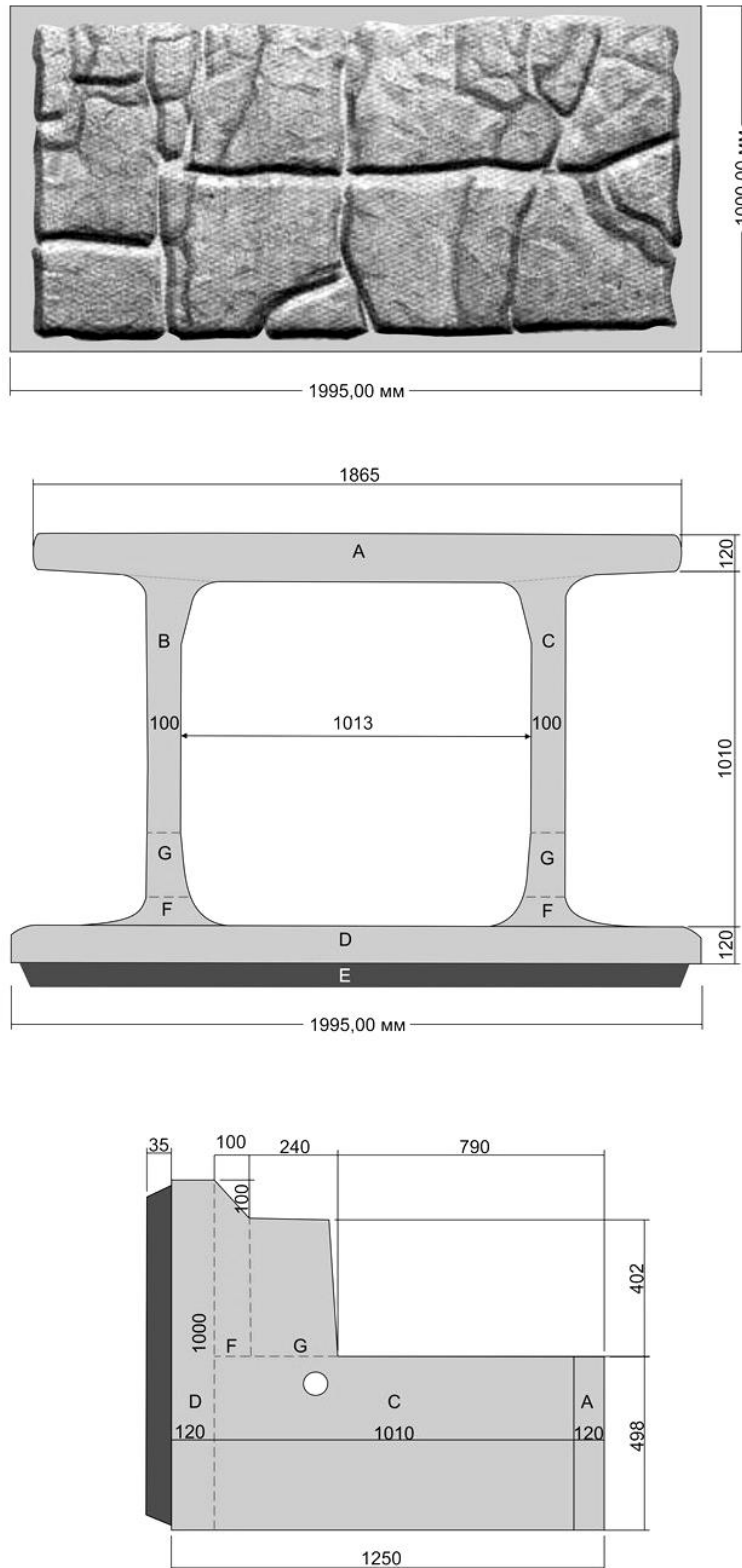


Рисунок А.1. - Блок конструктивный железобетонный КБП 100/200

## БЛОК ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ КБП 100/150

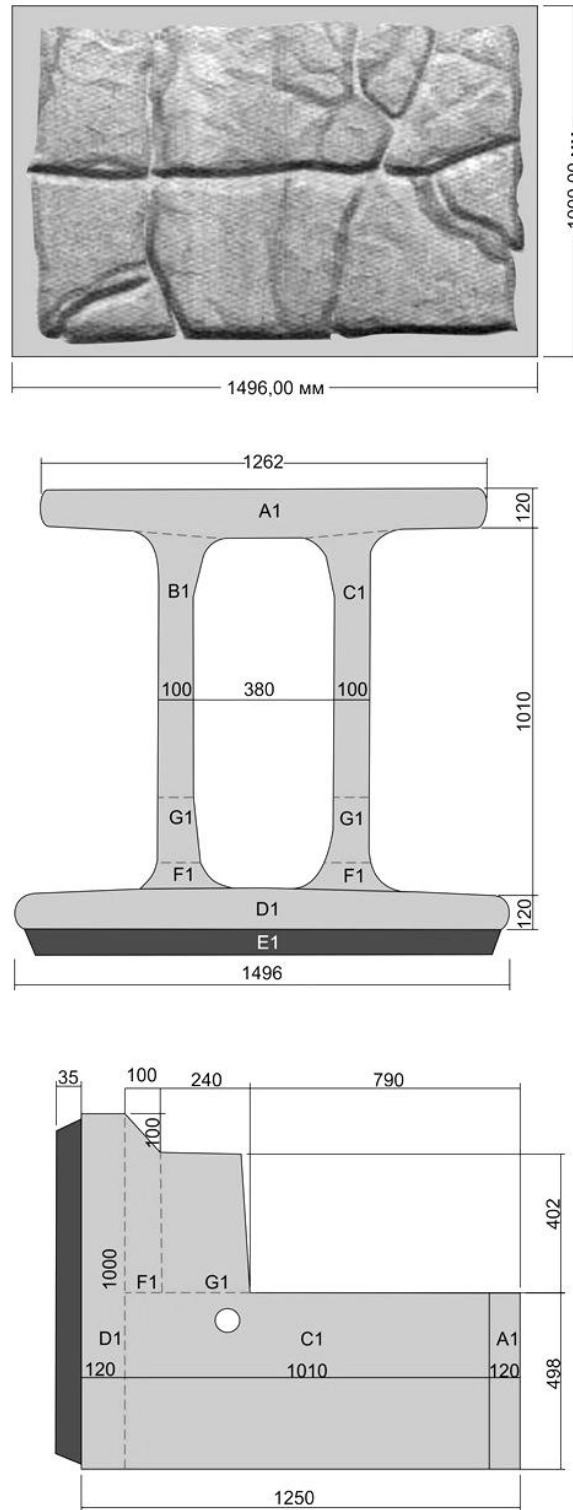


Рисунок А.2. - Блок конструктивный железобетонный КБП 100/150

---

ОКС 93.080.10

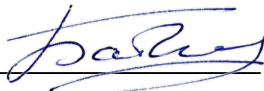
УДК 625.737

ОКПД 2: 23.61.11.190

Ключевые слова: подпорная стена, блок железобетонный конструктивный, конструктивный блок подпорный, КБП, откос, конструкция, укрепление, насыпь, технические требования.

---

Руководитель организации–разработчика ООО «КорБет»

Генеральный директор  В.Н. Бабкин


Руководитель разработки, исполнитель:


Инженер-проектировщик  Д.Ю. Иванников

Разработчик:

Инженер-проектировщик  Я.М. Белозеров

Научно-техническое сопровождение

Докт. техн. наук, советник РААСН  Н.Я. Цимбельман

Инженер-проектировщик  И.В. Кузоваткин

Инженер-проектировщик  Т.И. Чернова

