



СПЕЦПРОМ #1

ТК 05.2.04.02-59565714-2024

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Утверждаю
Директор
ООО «Спецпром 1»

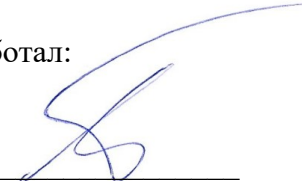


 А.А. Ардаков
17 января 2024 года

СБОРКА И УКЛАДКА ГИБКИХ БЕТОННЫХ ПЛИТ ПБЗГУ

Разработал:

В.С. Метлицкий


(подпись)

Воронеж 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	3
2 Основные параметры и характеристики ПБЗГУ	4
3 Организация и технология выполнения работ	6
3.1 Подготовительные работы.....	6
3.2 Основные работы.....	7
3.2.2.1 Планировка откоса насыпи.....	7
3.2.2.2 Устройство обратного фильтра (противосиффонного экрана)	7
3.2.2.3 Укладка плит ПБЗГУ.....	8
3.2.2.4 Сборка плит ПБЗГУ в единое покрытие	9
1) Скрепление за ДМК методом опрессовки каната тросовым зажимом.....	10
2) Скрепление ПБЗГУ за стальные закладные детали сваркой	11
3) Скрепление ПБЗГУ за угловые петли	13
4) Скрепление ПБЗГУ за закладные детали под болтовое соединение	14
3.2.2.5 Устройство верхнего якоря для закрепления полотна из ПБЗГУ на откосе	15
Обустройство верхнего якоря забивным распорным грунтовым анкером.....	15
3.2.3 Особенности выполнения работ в зимних условиях	16
3.2.4 Правила приемки	17
3.2.6 Перечень нормативно-технической литературы	18
3.3 Указания по организации труда	19
3.4 Указания по технике безопасности и охране труда	20
4 Техничко-экономические показатели.....	21
5 Материально-технические ресурсы.....	22
5.1 Потребность в материалах, конструкциях, деталях	22
5.2 Потребность в машинах, инвентаре, оборудовании, инструментах (таблица)	22
5.3 Стропы.....	23
Приложение А.....	24
Приложение Б	26
Приложение В.....	27

1 Область применения

1.1 Технологическая карта разработана на сборку и укладку гибких бетонных плит ПБЗГУ. ПБЗГУ производятся согласно СТО 23.61.11-002-59565714-2023.

1.2 ПБЗГУ применяются в качестве противоэрозионной защиты инженерных сооружений, включая:

- плотины и дамбы;
- трубопроводы в русловой части подводного перехода;
- берега водоемов;
- подтапливаемые откосы дорог и опоры мостов;
- ливневая канализация и отстойники;
- набережные;
- каналы, канавы и стоки;
- причальные сооружения и акватории портов;
- насосные станции и водозаборы;
- броды и дорожное полотно на топких местах;
- участки проведения дноуглубительных работ;
- кабельные трассы, прокладываемые через водные преграды;
- временные противопаводковые укрепления;
- другие объекты, которые могут быть повреждены негативному воздействию воды.

1.3 В состав работ рассматриваемых в Технологической карте, входят:

- подготовка защищаемой поверхности (грунтового откоса);
- устройство обратного фильтра (противосуффозионного экрана);
- обустройство верхнего якоря для закрепления ПБЗГУ;
- монтаж ПБЗГУ;
- скрепление ПБЗГУ между собой в единое полотно;
- обустройство рисбермы (нижнего фартука).

1.4 В настоящей технологической карте применены следующие термины с соответствующими определениями:

1.4.1 **гибкие бетонные плиты:** Несущие строительные конструкции, обеспечивающие механическую устойчивость гибкого бетонного покрытия при

воздействии волн высотой не более 4 м в соответствии с СП 116.13330.2012 (приложение Ж).

1.4.2 **ПБЗГУ**: коммерческое название гибких бетонных плит по ГОСТ Р 58411

1.4.3 **гибкое бетонное покрытие**: Волногасящее и противоразмывное покрытие грунтового откоса инженерного сооружения, работающее по принципу гибкого экрана. Собирается из гибких бетонных плит (ПБЗГУ).

1.4.4 **инженерное сооружение**: Насыпь автомобильной и железной дороги, опора моста или мостового перехода, берег канала, водные объекты различного назначения, акватория порта.

1.4.5 **ДМК**: Замоноличенный в плите дополнительный монтажный канат.

1.4.6 **крепежные элементы**: Элементы конструкции ПБЗГУ в виде ДМК, закладных деталей, угловых соединительных петель, обжимной втулки, предназначенные для обеспечения совместной работы и надежного скрепления соседних ПБЗГУ в единое гибкое бетонное покрытие.

1.5 В качестве обратного фильтра применяются геотекстильные синтетические материалы плотностью 300-500 г/м².

1.6 Работы по монтажу ПБЗГУ могут производиться в три смены.

1.7 Технологической картой предусматривается монтаж ПБЗГУ краном грузоподъемностью от 10 т.

1.8 При привязке Технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства, принятый в карте порядок выполнения работ по монтажу ПБЗГУ, размещение машин и оборудования, объем работ, средства механизации уточняют в соответствии с проектными решениями.

1.9 Монтаж ПБЗГУ должен проводиться при температурах не ниже минус 30 С⁰.

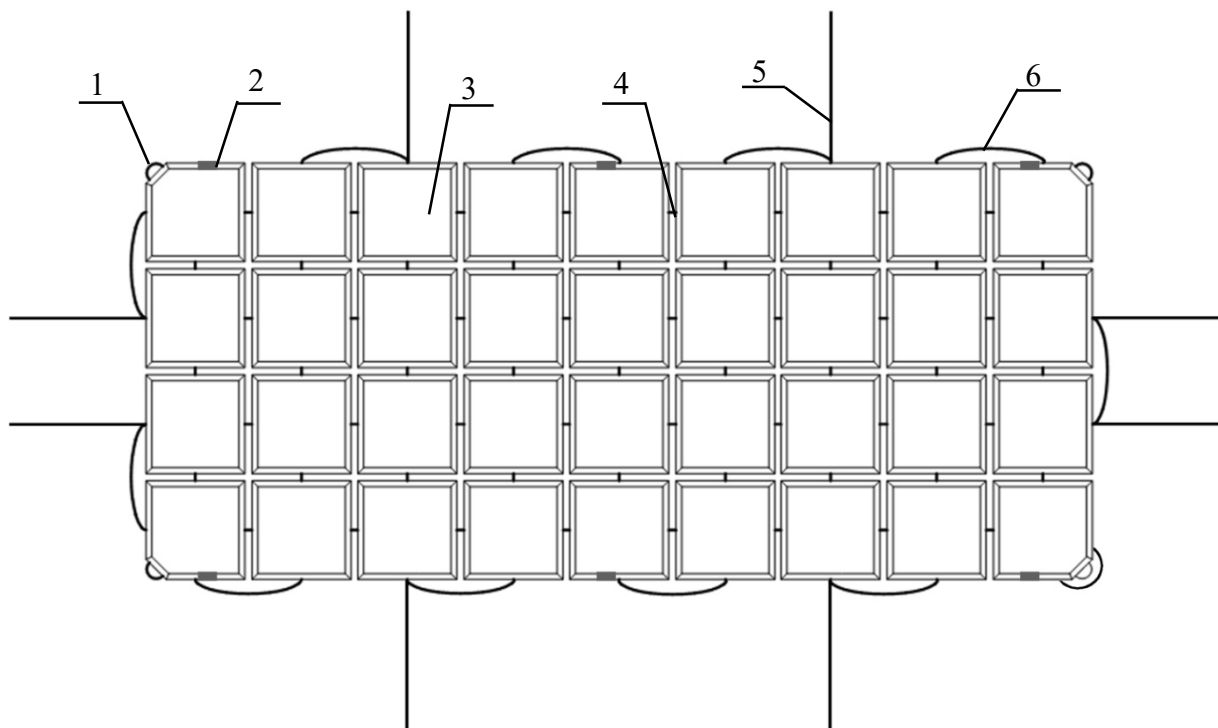
1.10 Допускается производить монтаж ПБЗГУ только на откосы с углом заложения не более естественного угла откоса для данного типа грунта.

1.11 Технологическая карта предназначена для нового строительства, реконструкции, капитального или текущего ремонта.

2 Основные параметры и характеристики ПБЗГУ

2.1 ПБЗГУ состоит из бетонных блоков, соединенных между собой замоноличенным искусственным канатом (Рисунок 1).

2.2 По периметру ПБЗГУ могут располагаться встроенные соединительные элементы в виде дополнительных монтажных канатов (ДМК), закладных деталей, угловых соединительных петель (Рисунок 1), предназначенные для скрепления плит в единое гибкое бетонное покрытие. Количество и конфигурация встроенных соединительных элементов определяется моделью ПБЗГУ (Таблица 1).



1 – угловая соединительная петля; 2 – закладная деталь; 3 – бетонный блок; 4 – арматурный синтетический канат; 5 – монтажный канат; 6 – строповочная петля

Рисунок 1 — Гибкая бетонная плита ПБЗГУ

2.3 В зависимости от конструкции, количества и размеров отдельных бетонных блоков плит существует четыре модели ПБЗГУ, основные параметры которых сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры ПБЗГУ

Параметр	Номер модели ПБЗГУ			
	105	202	405	712
Длина, мм	2785 ± 10	2785 ± 10	2785 ± 10	2785 ± 10
Ширина, мм	1260 ± 6	1260 ± 6	1260 ± 6	1400 ± 8
Габаритная площадь, м ²	$3,5 \pm 0,01$	$3,5 \pm 0,01$	$3,5 \pm 0,01$	$3,9 \pm 0,01$
Высота ПБЗГУ, мм	240 ± 12	60 ± 4	150 ± 8	400 ± 20
Объем бетона, м ³	0,52	0,17	0,34	1,05
Габаритный объем, м ³	0,85	0,22	0,54	1,56
Масса, кг	$1\,224 \pm 53$	393 ± 14	831 ± 24	$2\,350 \pm 80$
Разрывная нагрузка арматурного каната, кгс	5000 ± 500	2000 ± 200	5000 ± 500	$12\,000 \pm 1\,200$

	Встроенные соединительные элементы, шт.			
ДМК	-	8	8	-
Закладные детали под сварку	6	4	6	-
Закладные детали под болтовое соединение	-	-	-	6
Угловая соединительная петля	4	-	-	-

Габаритные размеры в таблице даны с учетом максимального прижатия к периферийным бетонным блокам выпусков каната, выполняющих функции строповочных петель.

2.4 Обозначение типа ПБЗГУ состоит из аббревиатуры «ПБЗГУ», знака «-» и трех цифр.

Обозначение ПБЗГУ моделей 105 и 405 могут быть дополнены буквенным индексом «БС», что обозначает изготовление данных ПБЗГУ с закладными деталями под болтовое соединение.

Пример 1. ПБЗГУ-БС-105.

2.5 Конструкции всех моделей ПБЗГУ приведены в приложении А.

3 Организация и технология выполнения работ

3.1 Подготовительные работы

3.1.1 До начала монтажа ПБЗГУ должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

Кроме того, должны быть выполнены следующие работы:

- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда.

3.1.2 В состав поставки входит:

- ПБЗГУ – 1 шт.;
- номерная пломба – 1 шт.;
- для плит моделей 105, 202, 405 обжимная втулка – 4 шт.;
- для плит модели 712 – 4 шт. комплектов болтового соединения из нержавеющей стали. Комплект состоит из 1 шт. болта М 14х50, 1 шт. гайки М 14, 2 шт. шайбы М 16;
- для плит с буквенным индексом «БС» - 4 шт. комплектов болтового соединения из нержавеющей стали. Комплект состоит из 1 шт. болта М 10х40, 1 шт. гайки М 10, 2 шт. шайбы М 12;

- паспорт ПБЗГУ – 1 шт. (предоставляется на партию ПБЗГУ).

3.1.3 Плиты ПБЗГУ доставляют к месту укладки и разгружают на обочине вдоль фронта работ в штабели на расстоянии 1,5 - 2,0 м от бровки земляного полотна с помощью автокрана. Между штабелями устраивают проезды, ширина которых определяется габаритными размерами транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов. Нижние плиты штабелей должны опираться на выровненное горизонтальное основание. Высота штабеля плит не должна превышать 2,5 м.

3.1.4 В строительной организации партии геотекстиля должны пройти приемочный контроль в соответствии с техническими условиями на конкретный геотекстильный материал. Геотекстильный материал доставляют в рулонах автотранспортом.

3.2 Основные работы

3.2.1 Технологическая схема работ по укреплению откосов насыпей приведена на рис. Б1 приложения Б.

3.2.2 Работы по укреплению откосов покрытием из ПБЗГУ с устройством обратного фильтра из геотекстильного материала ведут в следующей последовательности:

- планируют откос насыпи;
- уплотнение грунта пневматическими трамбовками или катками;
- устройство прослойки из нетканого синтетического материала;
- укладка плит ПБЗГУ по откосу насыпи;
- сборка плит в единое покрытие;
- устройство верхнего крепления;
- засыпка зазоров между плитами щебнем.

3.2.2.1 Планировка откоса насыпи

При планировке откоса необходимо выдерживать угол заложения откоса не более установленного для данного типа грунта.

Перед началом планировки восстанавливают положение бровок земляного полотна в плане и продольном профиле. Колышками через 20 м обозначают подошву насыпи и устанавливают откосники-шаблоны, фиксирующие проектный профиль откоса.

По обочине насыпи или вдоль подошвы откоса колышками намечают линию движения машины, применяемой для планировки.

Сразу после планировки грунта приступают к уплотнению его пневматическими трамбовками или катками. Уплотнение заканчивают, когда достигают коэффициента

уплотнения, равного 0,98 от максимальной стандартной плотности.

3.2.2.2 Устройство обратного фильтра (противосуффозионного экрана)

После планировки приступают к устройству обратного фильтра из геотекстильного материала. Укладку полотен геотекстильного материала производят двумя вариантами.

Основной вариант расположения геополотен на откосе – по образующей откоса (поперечное расположение) с перекрытием (нахлестом) смежных полотен не менее чем на 0,15 м. При откосах высотой до 0,6 м, крутизной 1:2 и положе возможно расположение нетканых геополотен вдоль откоса с перекрытием смежных полотен не менее чем на 0,2 м.

Геополотна крепятся к поверхности откоса анкерами из арматуры диаметром 6-8 мм, длиной не менее 25 см. Раскатку ведут вручную звеном из 2 - 4 человек или при помощи экскаватора в зависимости от условий раскатки и веса рулона. Раскатку полотен геотекстиля производят сверху вниз по откосу. При сильном ветре, затрудняющем раскатку, работы не производятся.

Перед укладкой ПБЗГУ проверяют качество уложенного материала, точность раскладки полотен, величину перекрытия, качество стыковки полотен, общую ширину полотен.

По результатам осмотра составляют акт на скрытые работы, в котором приводятся все отмеченные выше сведения, а также данные о поставщике, виде и характеристиках материала, указанные на этикетке рулона.

3.2.2.3 Укладка плит ПБЗГУ

Укладка ПБЗГУ производится на ранее уложенное геотекстильное полотно с помощью автомобильного или плавучего крана грузоподъемностью не менее 10 тонн. С использованием крана плиту при помощи строп или траверсы поднимают с автомобиля или берут из штабеля. Приподняв плиту ПБЗГУ на 0,5 - 1,0 м, стрелу крана поворачивают на необходимый угол. Затем, удерживая плиту на высоте 0,5 м над поверхностью геотекстильного полотна или грунта, её наводят на место установки, удерживая от раскачивания баграми. Наведенную плиту опускают на 7 - 10 см от поверхности и производят центровку. После этого её опускают на основание. При укладке на геотекстильное полотно передвигать ПБЗГУ горизонтально нельзя, чтобы не нарушить целостность полотна. Плиты укладываются вплотную друг к другу. Допускается зазор между соседними ПБЗГУ не более 45 мм.

Скрепление гибких бетонных плит между собой за строповочные (такелажные) петли не допускается. После окончания монтажа гибких бетонных плит строповочные (такелажные) петли должны быть прижатыми к боковым поверхностям бетонных блоков (не выступать над плоскостью гибкого бетонного покрытия).

Строповка плит ПБЗГУ производится в соответствии с рисунком 2.

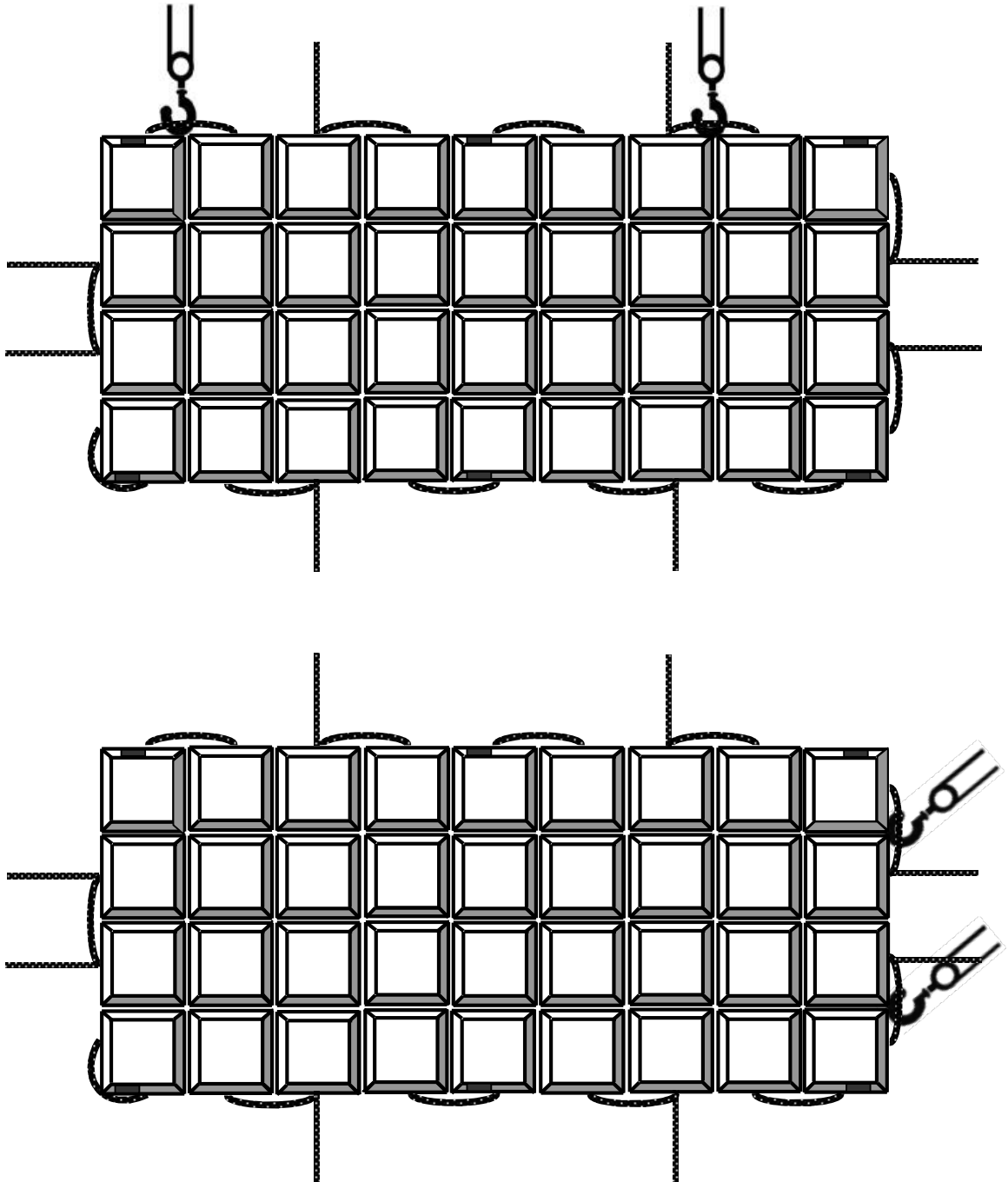


Рисунок 2 – Строповка ПБЗГУ

Грузоподъемные стропы, цепи, траверсы должны быть испытаны, промаркированы и соответствовать массе поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона. Крюки строп должны быть снабжены замыкающими устройствами, предупреждающими самопроизвольный отцеп грузов.

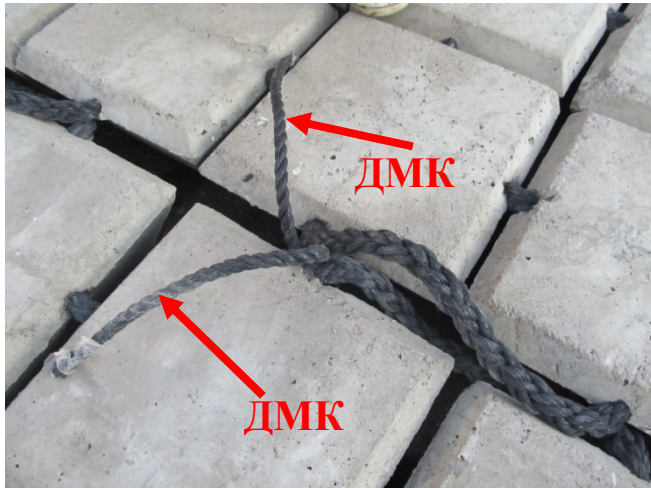
3.2.2.4 Сборка плит ПБЗГУ в единое покрытие

После укладки плит их обязательно необходимо скрепить между собой в единое покрытие. Соединение производится за все, предусмотренные п.4.2 - 4.3 СТО 23.61.11-002-59565714-2023 встроенные узлы крепления, а именно:

1) Скрепление за ДМК методом опрессовки каната тросовым зажимом

При монтаже плиты ПБЗГУ соединяются между собой за ДМК опрессовыванием их между собой тросовым зажимом (алюминиевая втулка) с использованием ручного гидравлического (или иного) пресса с рабочим давлением от 10 тонн.

Порядок выполнения работ:



Дополнительные монтажные канаты (ДМК).



Два ДМК соседних плит ПБЗГУ продеваются в тросовый зажим. Зажим опускается максимально близко к выходу ДМК из плиты.



Подготавливается ручной гидравлический пресс. Для каната диаметром 10 мм используется матрица для пресса сечением 120 мм².



С помощью пресса обжимаются ДМК до смыкания губок матрицы.



Соединение готово и проверяется визуально.

2) Крепление ПБЗГУ за стальные закладные детали сваркой

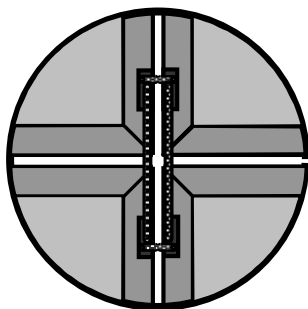
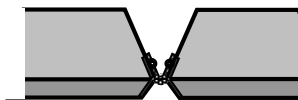
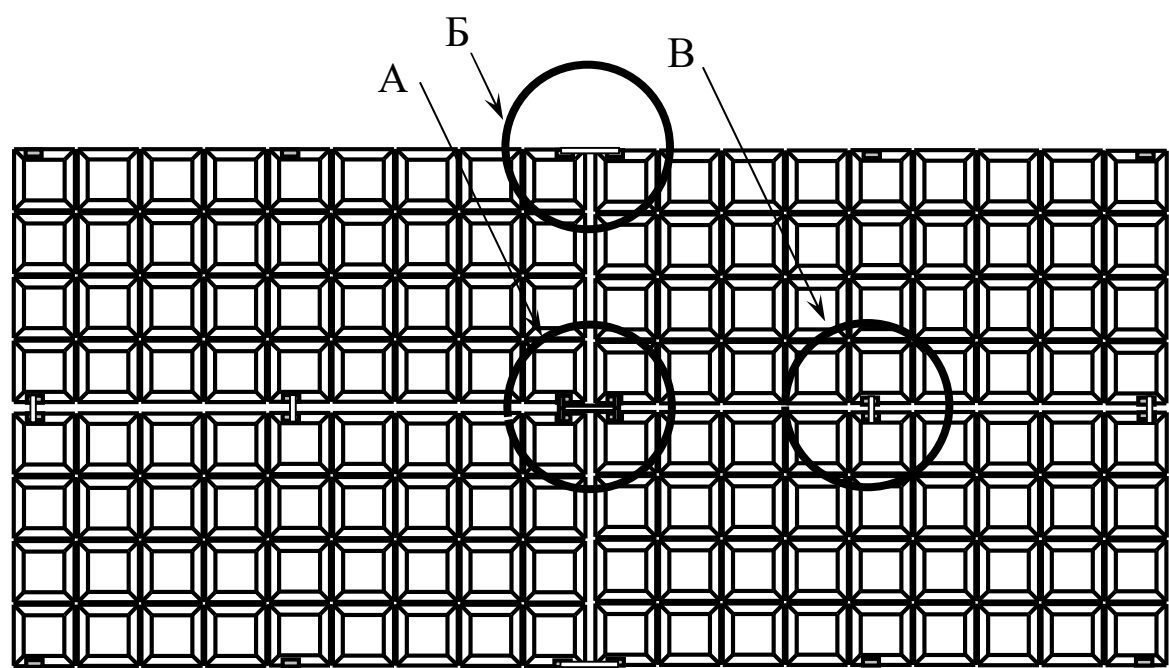
Крепление ПБЗГУ за стальные закладные детали представлено на рисунке 3.

Для крепления ПБЗГУ по длинной стороне (в ряд) близлежащие закладные детали соседних ПБЗГУ свариваются между собой вставкой отрезком арматурной стали диаметром 10 мм, длиной 200 мм (Рисунок 3 узел А, узел Б, узел В1), либо отрезком стальной полосы толщиной 5 мм, шириной от 40 до 50 мм, длиной 80 мм (Рисунок 3, узел В2).

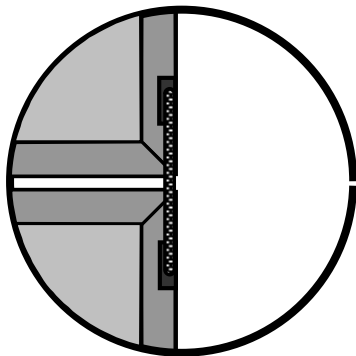
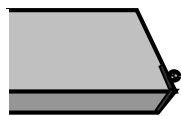
Крепление ПБЗГУ по короткой стороне (порядно) производится свариванием закладных деталей, расположенных на угловых бетонных блоках, соседних рядов ПБЗГУ согласно узлу А1 рисунка 3.

Закладные детали, расположенные на угловых бетонных блоках периферийных ПБЗГУ, свариваются согласно узлу Б рисунка 3.

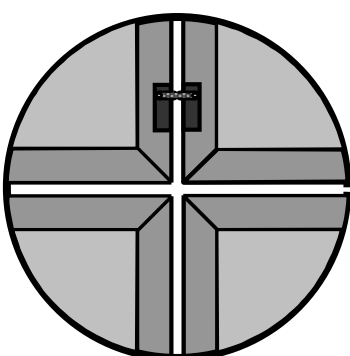
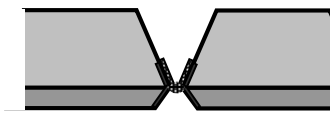
Все сварные соединения для защиты от коррозии необходимо обработать лакокрасочным покрытием согласно п.5.1.2 СП 28.13330.2012.



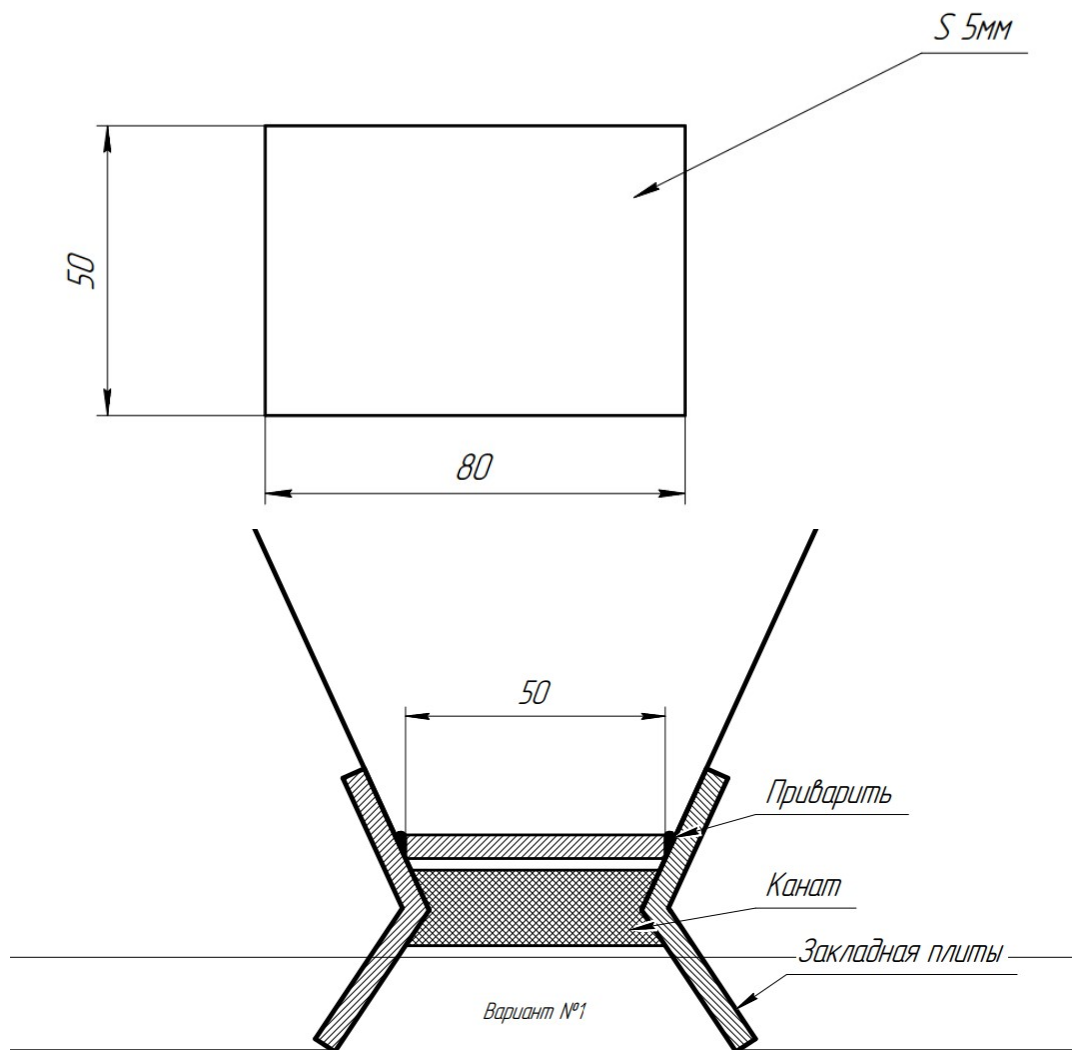
Узел А



Узел Б



Узел В1



В.2 – стальная полоса для соединения ПБЗГУ свариванием за закладные детали

Рисунок 3 – Соединение ПБЗГУ сваркой за закладные детали

3) Скрепление ПБЗГУ за угловые петли

Плиты соединяются за угловые петли синтетическим канатом разрывной нагрузкой 2000 ± 200 кгс, с последующей опрессовкой тросовым зажимом свободных концов каната (рис. 4).

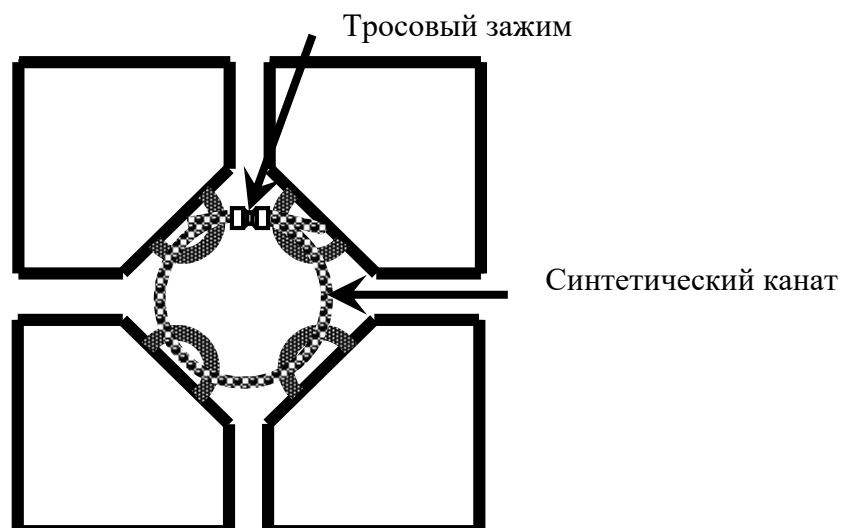




Рис. 4. Соединение ПБЗГУ за угловые петли

4) Крепление ПБЗГУ за закладные детали под болтовое соединение

Плиты модели 712 соединяются за закладные детали болтом М 14х50 с гайкой М 14, между головкой болта и гайкой со стороны закладных деталей прокладывается шайбы М 16. Плиты модели 105 и 405 с буквенным индексом «БС» (оснащение закладными деталями под болтовое соединение) соединяются за закладные детали болтом М 10х40 с гайкой М 10, между головкой болта и гайкой со стороны закладных деталей прокладывается шайбы М 12.



Рис. 5. Болтовое соединение ПБЗГУ

3.2.2.5 Устройство верхнего якоря для закрепления полотна из ПБЗГУ на откосе

Верхний якорь обустраивается на склоне выше максимального уровня поднятия воды в паводок. Крепление к верхнему якорю производится привариванием или болтовым соединением к стальным закладным деталям ПБЗГУ.

Верхний якорь предотвращает возможное сползание полотна из ПБЗГУ по склону. Подвижки грунта возможны, в том числе в случаях:

- ошибки по выбору угла заложения откоса при планировании береговой линии;
- при сильном водонасыщении грунта;
- в результате воздействия внешних сил.

Обустройство верхнего якоря забивным распорным грунтовым анкером

Грунтовой анкер состоит из анкерной тяги, распорных лапок и стабилизатора (Приложение В, схема В.1), изготавливается по ТУ 25.11.23.119-004-59565714-2017.

Грунтовые анкера следует забивать на глубину 1400 мм по линии верхнего края уложенных гибких бетонных плит из расчета один грунтовой анкер на один стык соседних гибких бетонных плит.

Распорный анкер забивается в грунт ручным или механизированным ударным инструментом.

Количество анкеров определяется как количество уложенных по верхней бровке откоса плит ПБЗГУ плюс одна штука. В случаях возможного воздействия льда толщиной более 0,3 м, вдоль верхнего края нижнего ряда гибких бетонных плит следует дополнительно вбивать грунтовые анкеры, к которым крепятся гибкие бетонные плиты

Грунтовой анкер следует погружать в грунт с предварительно надетым стабилизатором (рисунок 6, поз.1). При этом плоскость стабилизатора должна быть перпендикулярна линии возможного дрейфа ПБЗГУ. Надетый на стержень грунтового анкера стабилизатор погружается в грунт и фиксируется на стержне грунтового анкера (рисунок 6, поз. 2) методом сварки. Грунтовой анкер со стабилизатором соединяется методом сварки к металлическим закладным деталям бетонных блоков ПБЗГУ отрезком стальной арматуры диаметром 10 мм (рисунок 6, поз. 7).

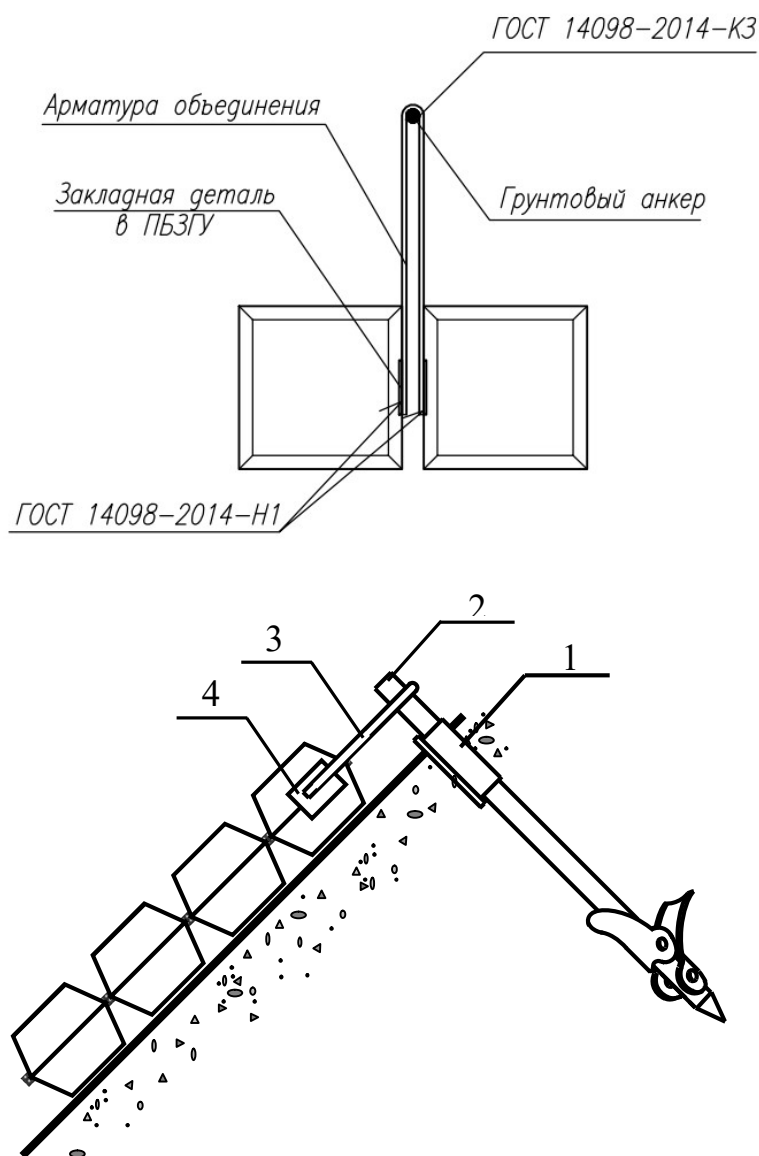


Рисунок 6 – Обустройство верхнего якоря распорным анкером

3.2.3 Особенности выполнения работ в зимних условиях

В зимний период в целях предохранения грунта от промерзания очистку от снега следует производить непосредственно перед разработкой.

Длина очищаемого участка определяется в зависимости от производительности комплекта машин и должна соответствовать его выработке за одну-две смены.

При глубине промерзания грунта до 0,25 м разработка траншей ведется как в обычных условиях одноковшовым экскаватором, оборудованным ковшом «обратная лопата» емк. 0,65 м³. На участке разработки траншеи одноковшовым экскаватором при глубине промерзания грунта более 0,25 м до 0,8 м производится предварительная подготовка грунта рыхлением на всю глубину промерзания за 1 проход навесным рыхлителем на базе бульдозера мощностью 130 л.с, а затем грунт разрабатывается

одноковшовым экскаватором. Выемку разрыхленного грунта во избежание повторного смерзания необходимо осуществлять непосредственно сразу после рыхления.

В зимнее время снятие растительного грунта с полосы раскрытия траншеи производится бульдозерами мощностью 130 л.с с предварительным рыхлением грунта бульдозерным рыхлителем на глубину, не превышающую толщину плодородного слоя (0,2-0,3 м). При рыхлении растительного грунта тракторными рыхлителями применяется продольно-поворотная технологическая схема.

Выбор способа и параметров зимнего бетонирования должен быть обоснован в ППР.

Строительно-монтажные работы надлежит выполнять в соответствии с требованиями части 3 СНиП, нормативных документов по изготовлению материалов и их применению в строительстве, инструкций и указаний по строительному производству.

С момента начала работ до их завершения Подрядчик должен вести общий журнал работ. В журнале отражается ход и качество работ, а также все факты и обстоятельства, имеющие значение в производственных отношениях Заказчика и Подрядчика (дата начала и окончания работ, дата предоставления материалов, услуг, сообщения о принятии работ, задержках, связанных с несвоевременной поставкой материалов, выхода из строя строительной техники, мнение Заказчика по частным вопросам, а также все то, что может повлиять на окончательный срок завершения работ.

3.2.4 Правила приемки

Приемке подлежит гибкое бетонное покрытие, собранное из гибких бетонных плит.

Не подлежит принятию к эксплуатации гибкое бетонное покрытие в случае:

- укладки гибкой бетонной плиты по откосу, угол заложения которого не обеспечивает его устойчивость;
- величины зазора между соседними бетонными блоками гибких бетонных плит, уложенными вплотную друг к другу, более 45 мм, если иное не предусмотрено проектной документацией;
- ненадлежащего скрепления гибких бетонных плит между собой;
- возвышения над плоскостью гибкого бетонного покрытия строповочных (такелажных) петель гибких бетонных плит;
- отсутствия или повреждения антикоррозионных покрытий сварных соединений;
- несоответствия заглубления грунтового анкера.

3.2.5 Контроль качества работ

Контролю подлежит:

- наличие обратного фильтра (противосуффозионного экрана) между поверхностью защищаемого объекта и гибким бетонным покрытием. Контроль наличия противосуффозионного элемента (экрана) между поверхностью защищаемого объекта и гибким бетонным покрытием следует осуществлять визуально. При выявлении отсутствия противосуффозионного элемента (экрана) гибкое бетонное покрытие к эксплуатации не допускается до устранения выявленного нарушения;

- величина зазора между бетонными блоками соседних гибких бетонных плит. Контроль величины зазора между бетонными блоками соседних гибких бетонных плит следует проводить по ГОСТ Р 58939-2020 (таблица А.1, пункт 1.5.1, перечисление г)) с помощью углового щупа. Контролю подлежит 100% использованных гибких бетонных плит. При выявлении зазора между соседними гибкими бетонными плитами свыше 45 мм покрытие к эксплуатации не допускается до устранения выявленного нарушения;

- качество сварных соединений и наличие антикоррозионного покрытия. Контроль качества сварных соединений следует проводить визуальным методом в соответствии с ГОСТ 3242. Контролю подлежит 100% сварных соединений. При выявлении сварных соединений ненадлежащего качества гибкое бетонное покрытие к эксплуатации не допускается до устранения выявленного нарушения. Контроль наличия антикоррозионного покрытия следует проводить визуальным методом. Контролю подлежит 100% сварных соединений. При выявлении сварных соединений, не защищенных (полностью или частично) антикоррозионным покрытием, гибкое бетонное покрытие к эксплуатации не допускается до устранения выявленного нарушения;

- качество обжима алюминиевой втулкой дополнительных монтажных канатов.

- наличие ряда грунтовых анкеров, вбитых в грунт вдоль линии верхнего по откосу края гибкого бетонного покрытия;

- надлежащее заглубление грунтовых анкеров. Контроль заглубления грунтового анкера следует выполнять визуально выявлением и осмотром заводской маркировки на верхнем конце веретена грунтового анкера;

- ориентация стабилизатора грунтовых анкеров относительно линии верхнего края гибкого бетонного покрытия.

3.2.6 Перечень нормативно-технической литературы

При производстве работ по укреплению откосов насыпей плитами ПБЗГУ следует руководствоваться следующей нормативно-технической литературой:

- СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги»;
- СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения»;

- СП 80.13330.2016 «Гидротехнические сооружения речные»;
- СТО 2.25.23-2011 «Механизация земляных работ при сооружении земляного полотна автомобильных дорог»;
- ОДМ 218.2.078-2016 «Типовые конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования»;
- Дополнение № 1 к «Инструкции по изысканию, проектированию и строительству автомобильных дорог в районе вечной мерзлоты», ВСН 84-75;
- Методические рекомендации по применению нетканых синтетических материалов при строительстве дорог на слабых грунтах. М., Союздорнии, 1981.

3.3 Указания по организации труда

3.3.1 Работы по укреплению спланированных откосов насыпей покрытием из ПБЗГУ выполняет бригада общей численностью 6 человек в две смены. Смена по монтажу ПБЗГУ состоит из:

- машинист автокрана 6 разряд – 1 чел.;
- монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций 4 разряд – 1 чел.;
- монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций 3 разряд – 2 чел.;
- стропальщик 2 разряд – 1 чел.;
- электросварщик 2 разряд – 1 чел.

В состав бригады не входят машинист экскаватора 6 разряда, помощник машиниста 5 разряда, машинист экскаватора 4 разряда, машинист автогрейдера 5 разряда, машинист катка 6 разряда, которые привлекаются периодически для выполнения работ по планировке откосов насыпей, разравниванию, планировке и уплотнению грунта на обочинах.

3.3.2 Развертывание технологического потока по укреплению откосов насыпей происходит в три смены, работы организуют следующим образом:

В первую смену приступают к выполнению работ по планировке откосов. В эту же смену начинает работать 1 звено по раскатке геотекстиля. Монтажники 3 разряда - 1 и 2 разряда - 2 выполняют следующие виды работ: разбивочные работы с установкой колышков; контроль качества рулонов геотекстиля; нарезку рулонов на отрезки необходимой длины; подготовку и раскатку геотекстиля внахлест со скреплением; контроль ровности раскатки.

Во вторую смену приступает к работе звено 2. Машинист автокрана 6 разряда управляет машиной в процессе укладки плит ПБЗГУ. Стropальщик 2 разряда стропит

плиты ПБЗГУ, монтажники конструкций 3 разряда укладывают, рихтуют и расстроповывают их. Электросварщик 2 разряда выполняет сварку закладных элементов уложенных плит. Монтажник конструкций 2 разряда выполняет опрессовывание ручным гидравлическим прессом с использованием обжимных втулок дополнительных монтажных канатов уложенных плит.

При создании необходимого фронта работ приступают к досыпке грунта машинист автогрейдера и машинист катка. Машинист автогрейдера 5 разряда разравнивает и планирует грунт. Машинист катка 6 разряда уплотняет грунт.

3.4 Указания по технике безопасности и охране труда

3.4.1 При производстве работ необходимо выполнять правила и указания по технике безопасности, изложенные в: СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство; Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 года N 882н «Правила по охране труда при производстве дорожных строительных и ремонтно-строительных работ»; Типовая инструкция для крановщиков (машинистов) по безопасной эксплуатации стреловых кранов (автомобильных, пневмоколесных, на специальном шасси автомобильного типа, гусеничных, тракторных), РД10-103-95; Типовая инструкция для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами, РД 10-107-96.

3.4.2 Для передвижения рабочих по поверхности откоса следует применять деревянные переносные трапы.

3.4.3 Не разрешается выгружать плиты на обочину или на поверхность откоса «навалом». Плиты должны быть выгружены из транспортных средств с помощью автокрана и уложены в намеченные при разбивочных работах места на поверхности откоса.

Место стоянки автокрана ограждают дорожными знаками.

При подъеме плит ПБЗГУ грузовой полиспаст крана должен занимать вертикальное положение. Подтягивание груза крюком крана запрещается. Запрещается поднимать краном защемленные, зацепившиеся, засыпанные землей плиты. Изменять вылет стрелы крана с подвешенным грузом разрешается только в пределах грузовой характеристики крана.

Во время подъема плит ПБЗГУ запрещается находиться под стрелой крана и в зоне ее поворота. Подходить к плите для ее точной установки на место разрешается только

после того, как расстояние между нижней поверхностью плиты и местом ее установки не будет превышать 15 - 20 см.

3.4.4 Погрузочно-разгрузочные работы выполняют согласно требованиям ГОСТ 12.3.009-76*.

3.4.5 Электросварочные работы проводят соблюдая технику безопасности по ГОСТ 12.3.003-86*.

3.4.6 Раскатку рулонов геотекстиля должна производить бригада в составе не менее 3 человек.

При обрезке полотен геотекстиля режущим инструментом необходимо соблюдать соответствующие требования безопасности: отрезать полотна способом «от себя»; убирать режущий инструмент в футляр.

3.4.7 Рабочие, обслуживающие машины, должны пользоваться инструментом и средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.

3.4.8 Экскаватор-планировщик должен быть оборудован звуковой сигнализацией. Сигнал подается перед началом работы и при изменении ее характера, а также перед началом перемещения экскаватора.

3.4.9 В темное время суток места производства работ должны быть освещены в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.

4 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели рассчитываются на основании, действующих на момент проведения работ федеральных единичных расценок. Сметная стоимость строительных работ по укреплению откосов применительно к ПБЗГУ может определяться по ФЕР 42-01-017-02 – крепление откосов разрезными плитами массой до 4 т. Стоимость плит ПБЗГУ определяется федеральными единичными расценками на строительство утвержденными приказом Минстроя от 30.12.2016 №1039/пр, шифры ресурсов ПБЗГУ-105 - 05.2.04.02-0001, ПБЗГУ-202 - 05.2.04.02-0002, ПБЗГУ-405 - 05.2.04.02-0003.

5 Материально-технические ресурсы

5.1 Потребность в материалах, конструкциях, деталях

Наименование	Количество на 1000 м ²
	ПБЗГУ-105, ПБЗГУ-405
Плита ПБЗГУ по СТО 23.61.11-002-59565714-2023, шт.	286
Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 10 мм, т	1,44
Электроды АНО-21, кг	25
Геотекстиль нетканый из полиэфирного волокна, иглопробивной, поверхностная плотность 300 г/м ² , м ²	1200
Анкеры крепления геотекстильного материала, шт.	560
Тросовый зажим Ø 11 мм, шт.	1 144
Грунт-краска, л	15
	ПБЗГУ-202
Плита ПБЗГУ по СТО 23.61.11-002-59565714-2023, шт.	286
Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 10 мм, т	1,01
Электроды АНО-21, кг	17,5
Геотекстиль нетканый из полиэфирного волокна, иглопробивной, поверхностная плотность 300 г/м ² , м ²	1200
Анкеры крепления геотекстильного материала, шт.	560
Тросовый зажим Ø 11 мм, шт.	1 144
Грунт-краска, л	10,5
	ПБЗГУ-712
Плита ПБЗГУ по СТО 23.61.11-002-59565714-2023, шт.	256
Комплект болтового соединения из нержавеющей стали: болт М 14х50 - 1 шт., гайка М 14 - 1 шт., шайба М 16 - 2 шт.	1 024
Геотекстиль нетканый из полиэфирного волокна, иглопробивной, поверхностная плотность 300 г/м ² , м ²	1200
Анкеры крепления геотекстильного материала, шт.	560

5.2 Потребность в машинах, инвентаре, оборудовании, инструментах (таблица)

Наименование	Количество
Автокран	1
Экскаватор	1
Каток	1
Автогрейдер	1
Траверса для укладки плит	1
Теодолит	1
Нивелир	1
Рейка нивелирная	2
Лопата стальная строительная	2
Рулетка измерительная металлическая	1
Трамбовка электрическая	1
Электросварочное оборудование	1
Ломик монтажный	2
Лом стальной строительный	2
Кувалда	1

Линейка измерительная	1
Знаки дорожные	комплект
Уровень строительный длиной 1 м	2
Лента землемерная	1
Ручной гидравлический пресс с рабочим давлением от 10 тонн	1
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания, давлением до 686 кПа (7 ат), производит. до 5 куб.м /мин	1
Молотки при работе от передвижных компрессорных станций: отбойные пневматические	1

5.3 Стропы

Стропы должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 58753 - 2019 и выбираться в соответствии массе поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона.

Приложение А

Конструкция ПБЗГУ

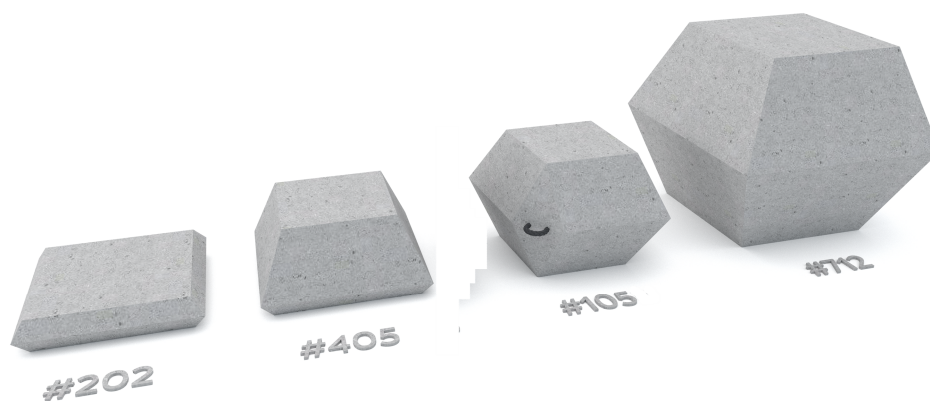


Рисунок А.1 – Конструкции бетонных блоков ПБЗГУ разных моделей

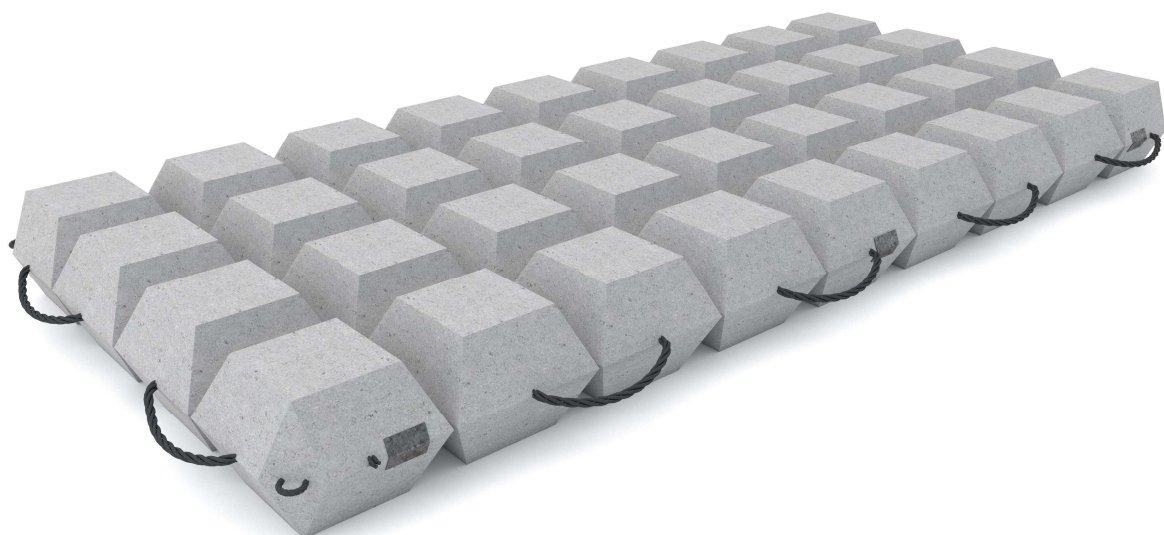


Рисунок А.2 – Конструкция ПБЗГУ модели № 105

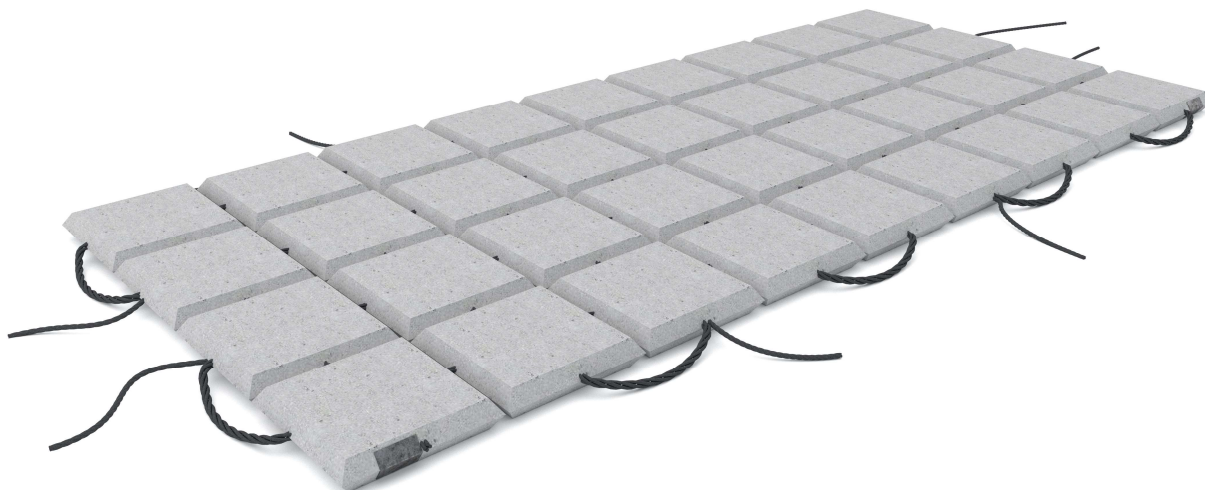


Рисунок А.3 – Конструкция ПБЗГУ модели № 202

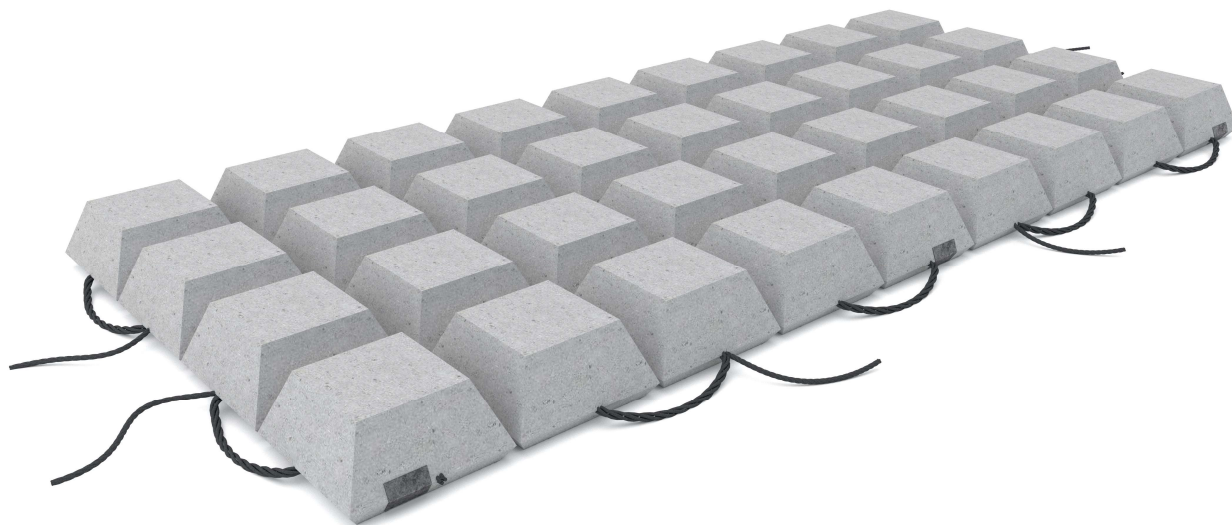


Рисунок А.4 – Конструкция ПБЗГУ модели № 405



Рисунок А.5 – Конструкция ПБЗГУ модели № 712

Приложение Б Технологическая схема работ по укреплению откосов насыпей

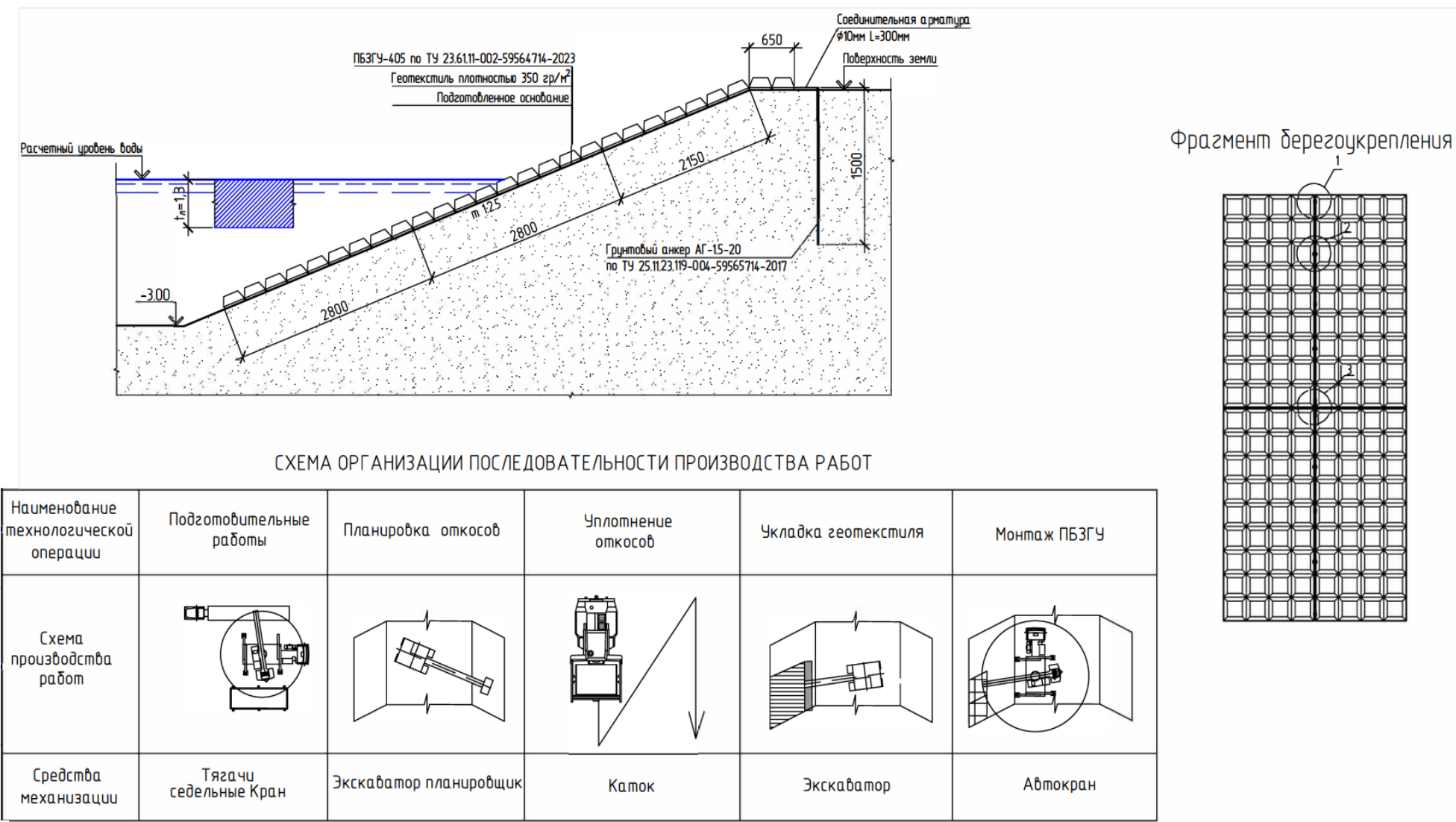


Рис. Б1. Схема организации последовательности производства работ

Приложение В

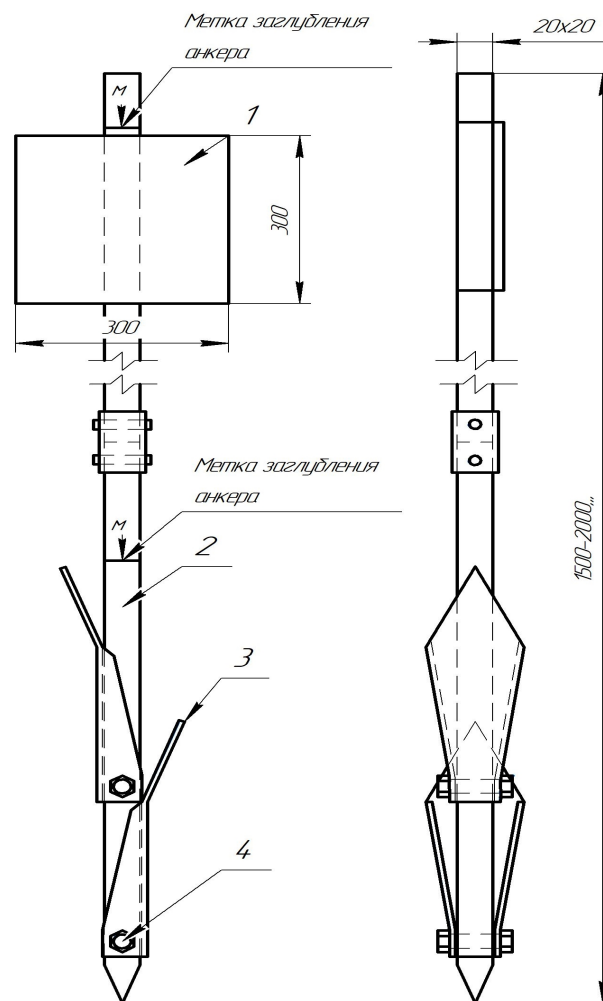


Схема В.1 – Забивной распорный грунтовый анкер

1 – стабилизатор; 2 – веретено; 3 – лапа; 4 – поворотный элемент

Примечание – веретено может быть цельное или составное