
Общество с ограниченной ответственностью
«Спецпром 1»



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА



МОНТАЖ ПЛИТ БЕТОННЫХ ГИБКИХ ГБП

ТК 05.2.04.02-59565714-2018

Разработал:

В.С. Метлицкий

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Метлицкий'.

(подпись)

Дата введения 18.04.2018

Воронеж
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	3
2 Основные параметры и характеристики ГБП.....	4
3 Организация и технология выполнения работ	5
3.1 Подготовительные работы.....	5
3.2 Основные работы.....	6
3.2.2.1. Планировка откоса насыпи.....	6
3.2.2.2. Устройство обратного фильтра из геотекстильного материала	6
3.2.2.3. Укладка плит ГБП	7
3.2.2.4. Сборка плит ГБП в единое покрытие	8
1) Скрепление за ДМК методом опрессовки каната тросовым зажимом	8
2) Скрепление ГБП за стальные закладные детали.....	10
3) Скрепление ГБП за угловые петли.....	11
3.2.2.5 Устройство верхнего якоря для закрепления полотна из ГБП на откосе	12
3.2.3. Перечень нормативно-технической литературы	13
3.3. Указания по организации труда	14
3.4. Указания по технике безопасности и охране труда	15
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	16
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	17
5.1. Потребность в материалах, конструкциях, деталях	17
5.2. Потребность в машинах, инвентаре, оборудовании, инструментах (таблица)	17
5.3. Стропы.....	17
Приложение А.....	18
Приложение Б	19
Приложение В	20

1 Область применения

1.1. Технологическая карта разработана на монтаж плит бетонных гибких (далее - ГБП). ГБП производятся согласно ГОСТ Р 58411.

1.2 ГБП применяются в качестве защиты инженерных сооружений, подвергающихся негативному воздействию вод (гидротехническое строительство), 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 ГБП;
- монтаж ГБП;
- скрепление ГБП между собой в единое полотно.

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

1.5 Работы по монтажу ГБП могут производиться в три смены.

1.6 Технологической картой предусматривается монтаж ГБП краном грузоподъемностью от 5 т.

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

1.8 Монтаж ГБП должен проводиться при температурах не ниже минус 50 С°.

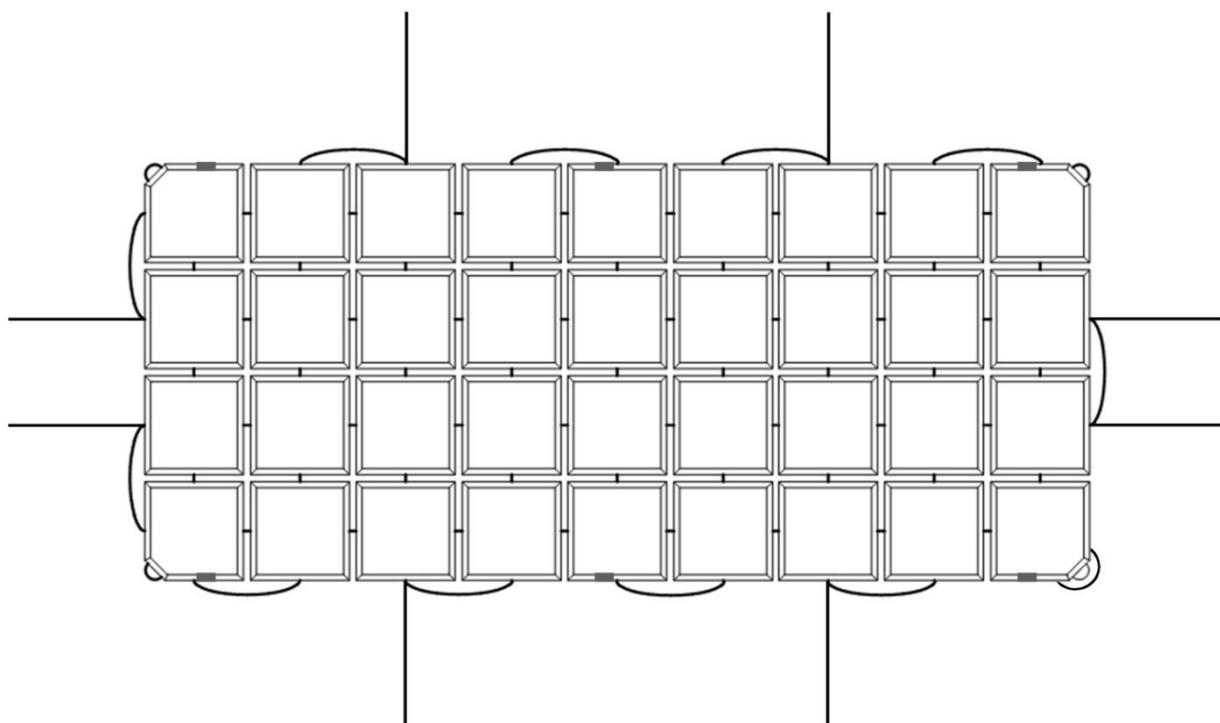
1.9 Допускается производить монтаж ГБП только на откосы с углом заложения не более естественного угла откоса для данного типа грунта.

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

2 Основные параметры и характеристики ГБП

ГБП состоит из бетонных блоков соединенных между собой замоноличенным синтетическим или искусственным канатом. По периметру ГБП располагаются встроенные узлы крепления в виде дополнительных монтажных канатов (далее - ДМК) и металлических закладных деталей, предназначенных для скрепления плит в единое гибкое бетонное покрытие.

На строительный объект ГБП поставляется в виде отдельных плит (Рисунок 1).



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

Рисунок 1 — Гибкая бетонная плита

В зависимости от конструкции, количества и размеров отдельных бетонных блоков плит существует три номера моделей плит ГБП, основные параметры которых сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры ГБП

Параметр	Номер модели плиты ГБП	
	240	150
Габаритная длина, мм	2800 ± 42	2800 ± 42
Габаритная ширина, мм	1250 ± 25	1250 ± 25
Габаритная площадь, м ²	$3,5 \pm 0,01$	$3,5 \pm 0,04$
Габаритная высота ГБП, мм	240 ± 24	150 ± 18
Объем бетона, м ³	0,522	0,342
Габаритный объем, м ³	0,84	0,53
Масса, кг	$1\ 224 \pm 53$	831 ± 24

Конструкции всех моделей ГБП приведены в приложении А.

3 Организация и технология выполнения работ

3.1 Подготовительные работы

3.1.1 До начала монтажа ГБП 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 комплект поставки 1 штуки ГБП входит:

обжимная втулка (тросовый зажим) – 4 штуки;

руководство по эксплуатации (предоставляется на партию ГБП).

3.1.3 Плиты ГБП доставляют к месту укладки и разгружают на обочине насыпи 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. При хранении и перевозке в штабель допускается укладывать не более:

- 6 штук ГБП модели № 240;
- 9 штук ГБП модели № 150.

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

3.2 Основные работы

3.2.1 Технологическая схема работ по укреплению откосов насыпей приведена на рис. А1 приложения А.

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

- планируют откос насыпи;
- устраивают обратный фильтр из геотекстильного материала;
- укладывают плиты ГБП по откосу насыпи;
- сборка плит в единое покрытие;
- устройство верхнего крепления;
- досыпают грунт (щебень, песок ...).

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 из геотекстильного материала

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 в зависимости от условий раскатки и веса рулона. Раскатку полотен геотекстиля производят сверху вниз по откосу. При сильном ветре, затрудняющем раскатку, работы не производятся.

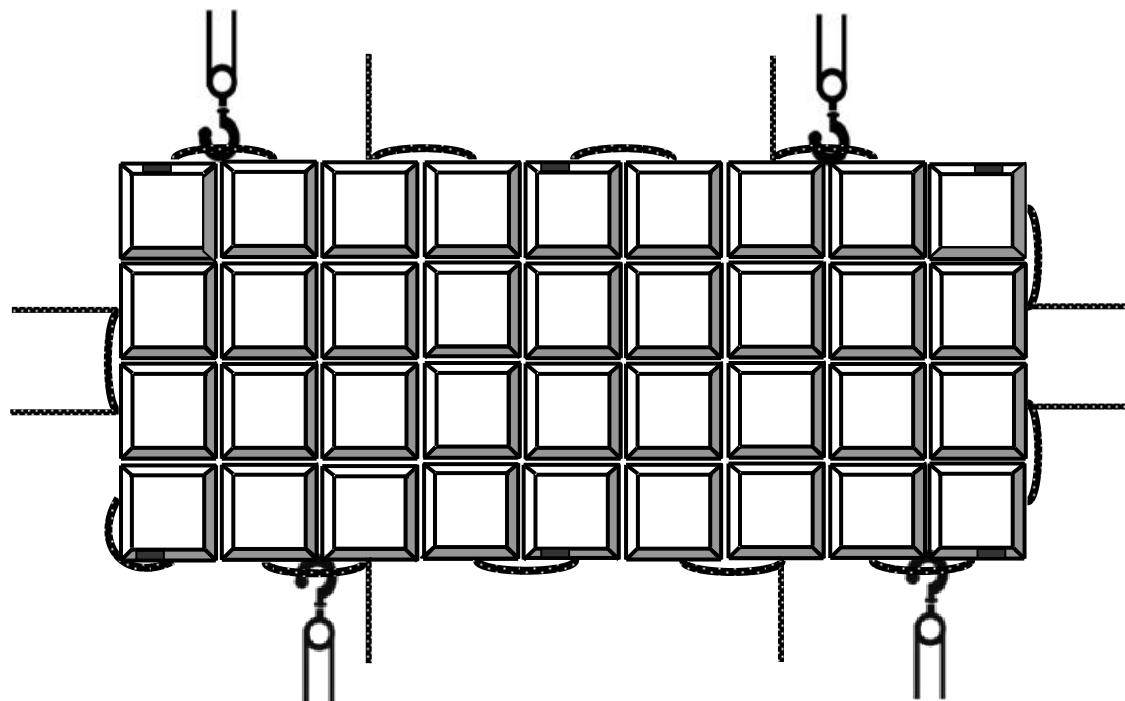
Перед укладкой ГБП проверяют качество уложенного материала, точность раскладки полотен, величину перекрытия, качествостыковки полотен, общую ширину полотен.

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 ГБП

Укладка ГБП производится на ранее уложенное геотекстильное полотно с помощью автомобильного или плавучего крана грузоподъемностью не менее 5 тонн. С использованием крана плиту при помощи строп или траверсы поднимают с автомобиля или берут из штабеля. Приподняв плиту ГБП 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 ГБП горизонтально нельзя, чтобы не нарушить целостность полотна.

Строповка плит ГБП производится в соответствие с рисунком 2.



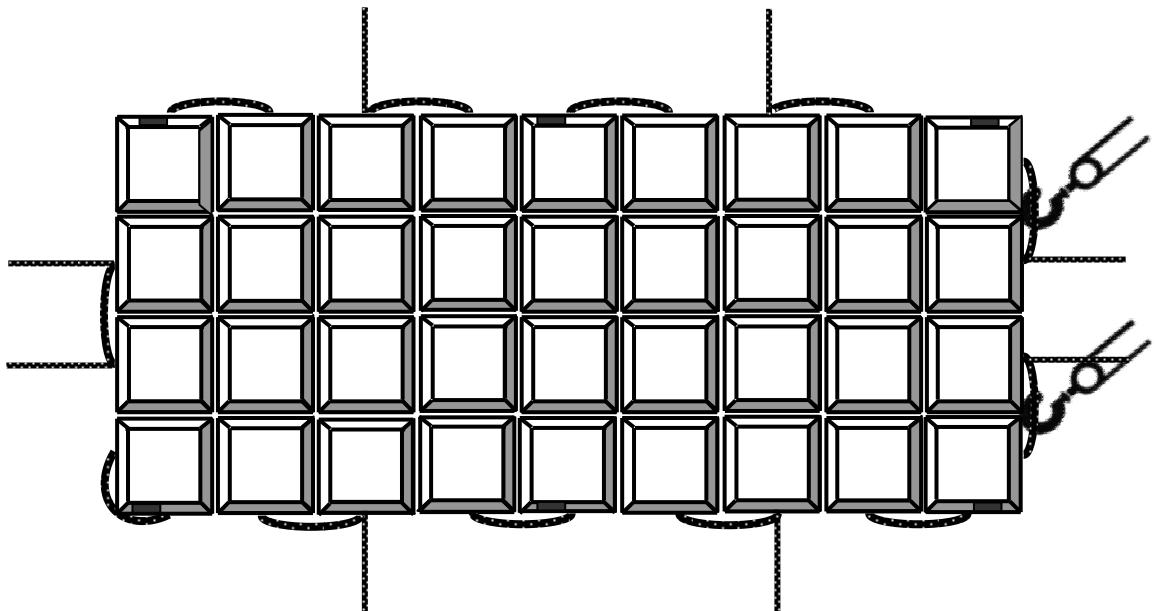


Рисунок 2 – Строповка ГБП

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

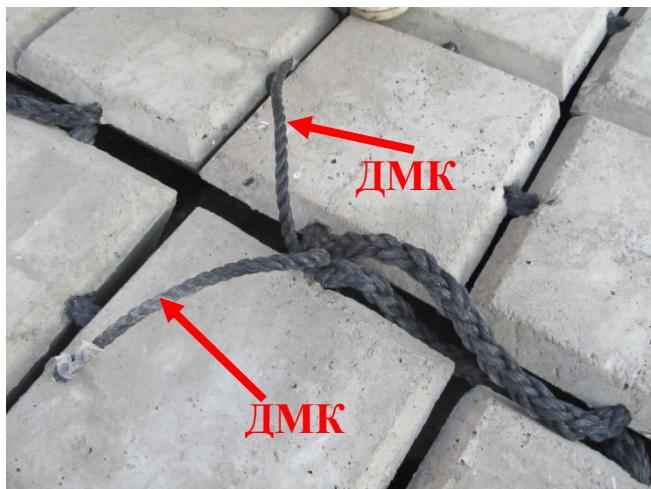
3.2.2.4. Сборка плит ГБП в единое покрытие

После укладки плит их обязательно необходимо скрепить между собой в единое покрытие. Соединение производится за два из трех встроенных узлов крепления.

1) Скрепление за ДМК методом опрессовки каната тросовым зажимом

При монтаже плиты ГБП 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 ГБП продеваются в тросовый зажим.



Подготавливается ручной гидравлический пресс. Для каната диаметром 10 мм используется матрица для пресса сечением 95 mm^2 .



С помощью пресса обжимаются ДМК.



Соединение готово и проверяется визуально.

2) Скрепление ГБП за стальные закладные детали

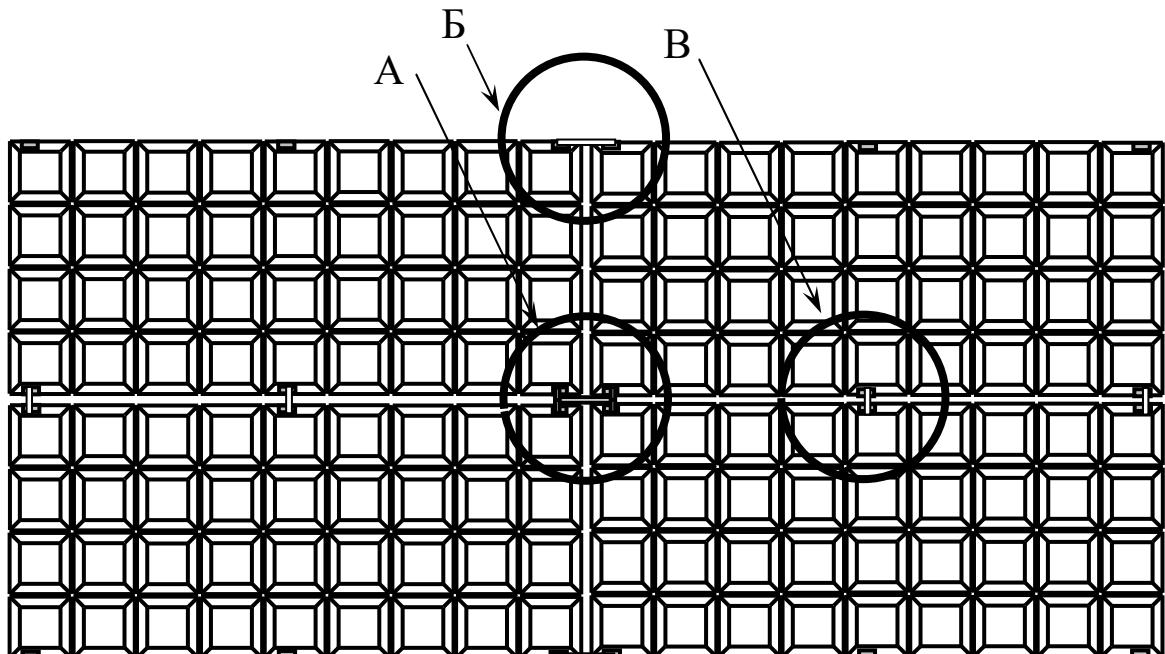
Скрепление ГБП за стальные закладные детали представлено на рисунке 3.

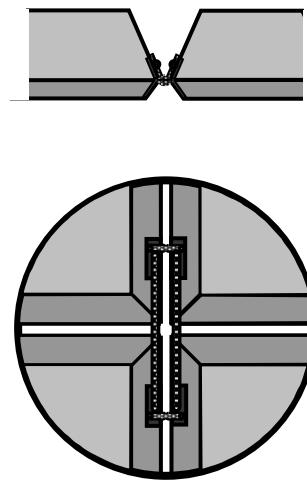
Для скрепления ГБП по длинной стороне (в ряд) близлежащие закладные детали соседних ГБП свариваются между собой вставкой (Схема В.1), изготовленной из арматурной стали диаметром 10 мм, длиной 200 мм (Рисунок 3 узел А1, узел Б, узел В), либо отрезком стальной полосы толщиной 5 мм, шириной от 40 до 50 мм, длиной 80 мм (Схема В.2).

Скрепление ГБП по короткой стороне (поярдно) производится свариванием закладных деталей, расположенных на угловых бетонных блоках, соседних рядов ГБП согласно узлу А1 рисунка 3;

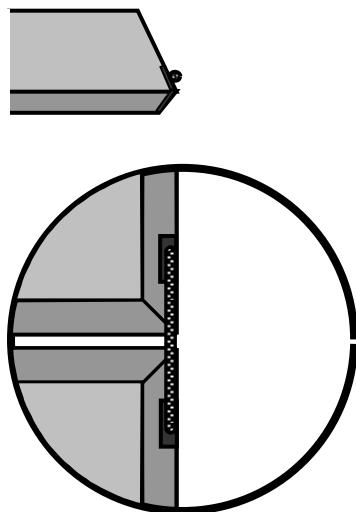
Закладные детали, расположенные на угловых бетонных блоках периферийных ГБП, свариваются согласно узлу Б рисунка 3.

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

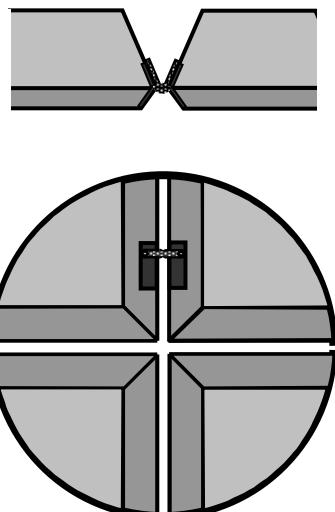




Узел А1



Узел Б



Узел В

Рисунок 3 – Модуль из четырех скрепленных за стальные закладные детали плит ГБП

3) Скрепление ГБП за угловые петли

Плиты соединяются за угловые петли синтетическим канатом разрывной нагрузкой от 1200 кгс для модели плиты №150 и, от 2000 кгс для модели №240, с последующей опрессовкой тросовым зажимом свободных концов каната (рис. 4).

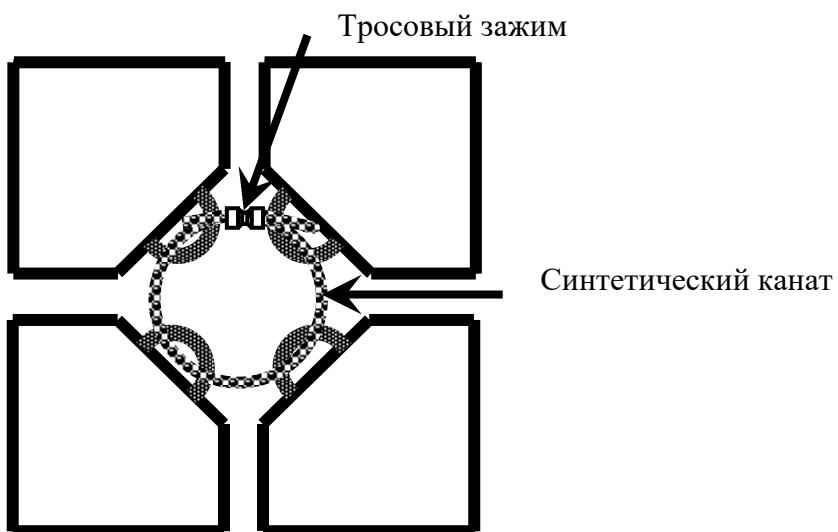


Рис. 4. Соединение ГБП за угловые петли



3.2.2.5 Устройство верхнего якоря для закрепления полотна из ГБП на откосе

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

Верхний якорь предотвращает возможное сползание полотна из ГБП 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 распорными анкерами

Распорный анкер состоит из сборной анкерной тяги и распорных лапок (Схема В.3), изготавливается по ТУ 25.11.23.119-004-59565714-2017.

Распорный анкер забивается в грунт на глубину от 1.5 метров и в зависимости от типа грунта обладает несущей способностью от 20 кН.

Распорный анкер забивается в грунт вплотную к верхнему краю уложенного полотна из ГБП. Место забивки распорного анкера выбирается исходя из способа раскладки ГБП на откосе:

- при укладке ГБП длинной стороной вдоль бровки откоса распорные анкеры забиваются напротив места скрепления двух соседних ГБП и напротив средней металлической закладной детали. При этом необходимое количество анкеров определяется как двойное количество уложенных по верхней бровке откоса плит ГБП плюс одна штука;

- при укладке ГБП короткой стороной вдоль бровки откоса распорные анкеры забиваются напротив места скрепления двух соседних ГБП. При этом необходимое

количество распорных анкеров определяется как количество уложенных по верхней бровке откоса плит ГБП плюс одна штука.

По окончании вбивания анкера и проведения мероприятий, связанных с раскрытием лап грунтового анкера (продергивание забитого анкера вверх на несколько сантиметров), на стержень грунтового анкера надевается стабилизатор (рисунок 5 позиция 6). При этом плоскость стабилизатора должна быть перпендикулярна линии возможного дрейфа ГБП. Надетый на стержень грунтового анкера стабилизатор забивается в грунт и фиксируется на стержне грунтового анкера методом сварки. Грунтовый анкер со стабилизатором соединяется методом сварки к металлическим закладным деталям бетонных блоков ГБП стальной арматурой диаметром 12 мм. Если между стержнем грунтового анкера (рисунок 5 позиция 4) и металлической закладной деталью (рисунок 5 позиция 5) возник зазор, размеры которого не позволяют к металлическим закладным деталям приварить анкер, используют промежуточный элемент (рисунок 5 позиция 7), один край которого приваривают к металлической закладной детали, а другой край приваривают к анкеру.

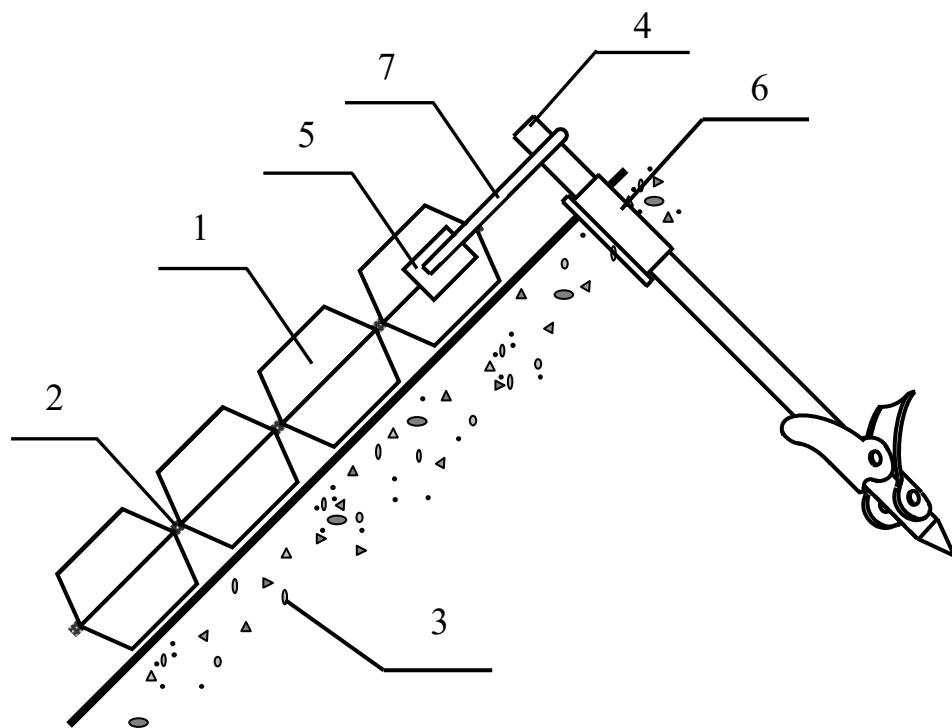


Рисунок 5 – Обустройство верхнего якоря распорным анкером

3.2.3. Перечень нормативно-технической литературы

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

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

- 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 откосов насыпей покрытием из ГБП выполняют по методу бригадного подряда сквозной комплексно-механизированной бригадой. Бригада состоит из трех звеньев:

Состав 1 звена:

дорожные рабочие 3 разр. - 1

2 разр. - 2

машинист автокрана 5 разр. - 1

монтажники конструкций 3 разр. - 1

2 разр. - 2

Электросварщик 3 разр. - 1

Состав 2 звена:

машинист автокрана 5 разр. - 1

монтажники конструкций 3 разр. - 1

2 разр. - 2

Электросварщик 3 разр. - 1

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

3.3.2. Разворачивание 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. Дорожные рабочие 3 разр. - 1 и 2 разр. - 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 крана 5 разр. управляет машиной в процессе укладки плит ГБП. Монтажник конструкций 2 разр. стропит плиты

ГБП, монтажники конструкций 3 разр. укладывают, рихтуют и расстроповывают их. Электросварщик 3 разр. выполняет сварку закладных элементов уложенных плит. Монтажник конструкций 2 разр. выполняет связывание дополнительных монтажных канатов уложенных плит.

В третью смену приступает к работе звено 3 по укладке ГБП. Машинист крана 5 разр. управляет машиной в процессе укладки плит ГБП. Монтажник конструкций 2 разр. стропует плиты, монтажники конструкций 3 разр. укладывают, рихтуют плиты и расстроповывают их. Электросварщик 3 разр. выполняет сварку закладных уложенных плит. Монтажник конструкций 2 разр. выполняет связывание дополнительных монтажных канатов уложенных плит.

При создании необходимого фронта работ приступают к досыпке грунта машинист автогрейдера и машинист катка. Машинист автогрейдера 5 разр. разравнивает и планирует грунт. Машинист катка 6 разр. 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; Типовой инструкции по охране труда для дорожных рабочих, ТОИ Р-15-036-97; Типовая инструкция для крановщиков (машинистов) по безопасной эксплуатации стреловых кранов (автомобильных, пневмоколесных, на специальном шасси автомобильного типа, гусеничных, тракторных), РД 10-74-94; 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 ГБП 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 ГБП 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*.

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.

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

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

3.4.8. 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 ГБП может определяться по ФЕР 42-01-017-01 – крепление откосов разрезными плитами массой до 3 т. Стоимость плит ГБП определяется федеральными единичными расценками на строительство утвержденными приказом Минстроя от 30.12.2016 №1039/пр, шифры ресурсов ГБП-240 - 05.2.04.02-0001, ГБП-150 - 05.2.04.02-0003.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

5.1. Потребность в материалах, конструкциях, деталях

Наименование	Количество на 100 м ²
	ГБП-240, ГБП-150
Плита ГБП по ГОСТ Р 58411, шт.	29
Арматура класса А-3 Ø 10мм, кг	20
Электроды АНО-21, кг	2,5
Геотекстильный материал, м ²	120
Анкеры крепления геотекстильного материала, шт.	28
Тросовый зажим Ø 11 мм, шт.	116
Грунт-краска, л	1,5

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

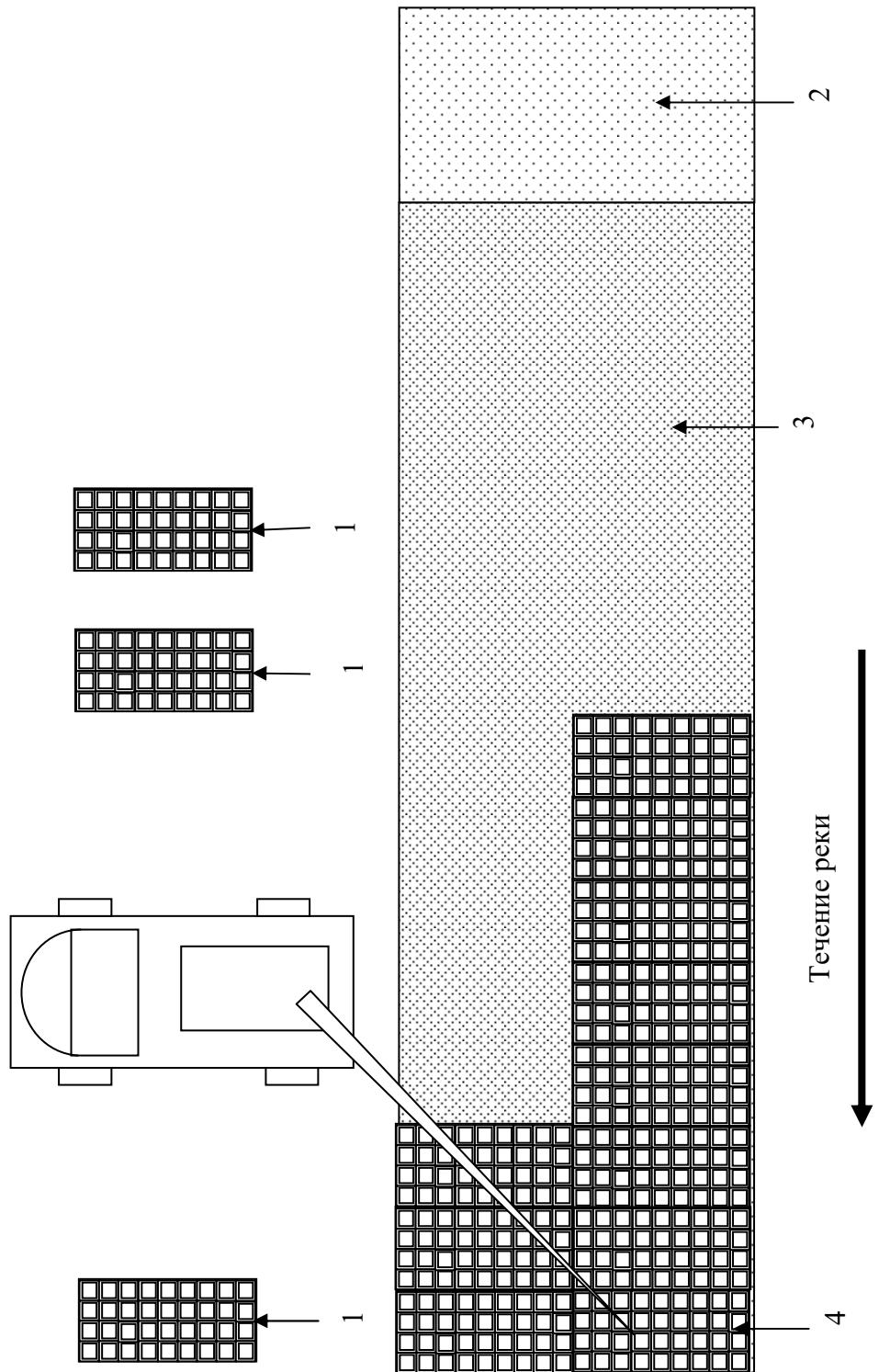
Наименование	Количество
Автокран	1
Экскаватор	1
Каток	1
Автогрейдер	1
Траверса для укладки плит	1
Теодолит	1
Нивелир	1
Рейка нивелирная	2
Лопата стальная строительная	4
Рулетка измерительная металлическая	3
Трамбовка электрическая	2
Электросварочное оборудование	1
Ломик монтажный	2
Лом стальной строительный	2
Кувалда	2
Линейка измерительная	2
Знаки дорожные	комплект
Уровень строительный длиной 1 м	2
Лента землемерная	3
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 25573-82 и выбираться в соответствие массе поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона.

Приложение А

Технологическая схема работ по укреплению откосов насыпей



1. Места складирования ГБП.
2. Спланированный откос.
3. Дорнит (геотекстиль).
4. ГБП начало укладки.

Рис. А1. Схема укладки ГБП

Приложение Б

Схемы конструкций плит ГБП

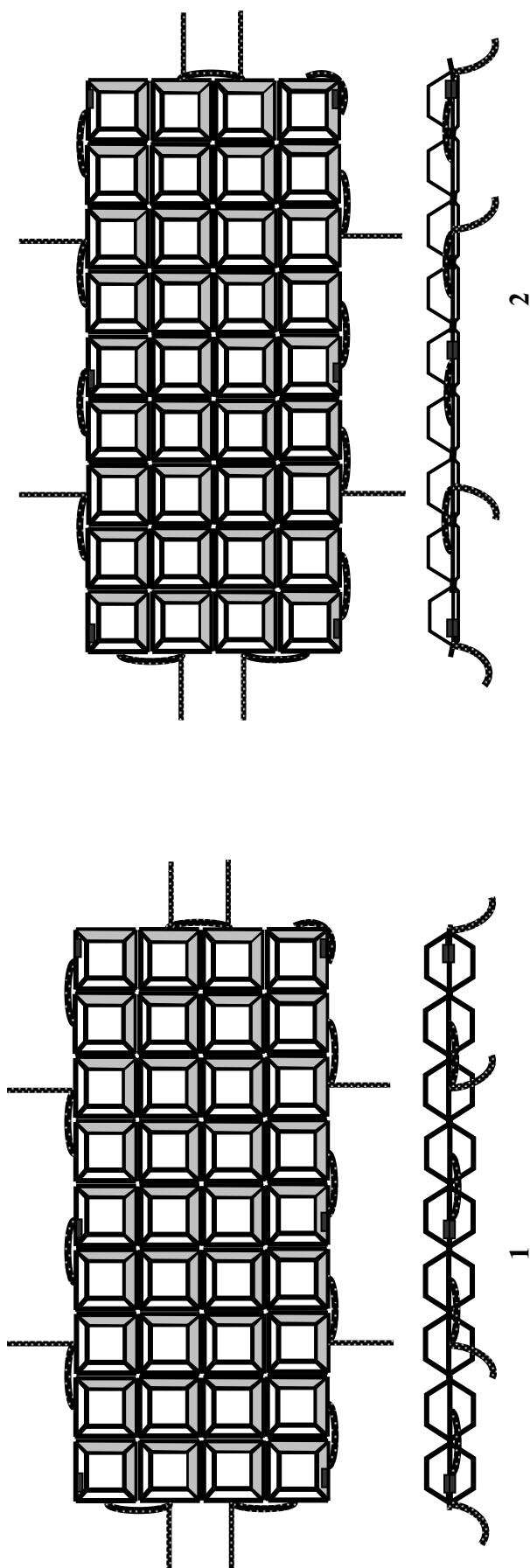
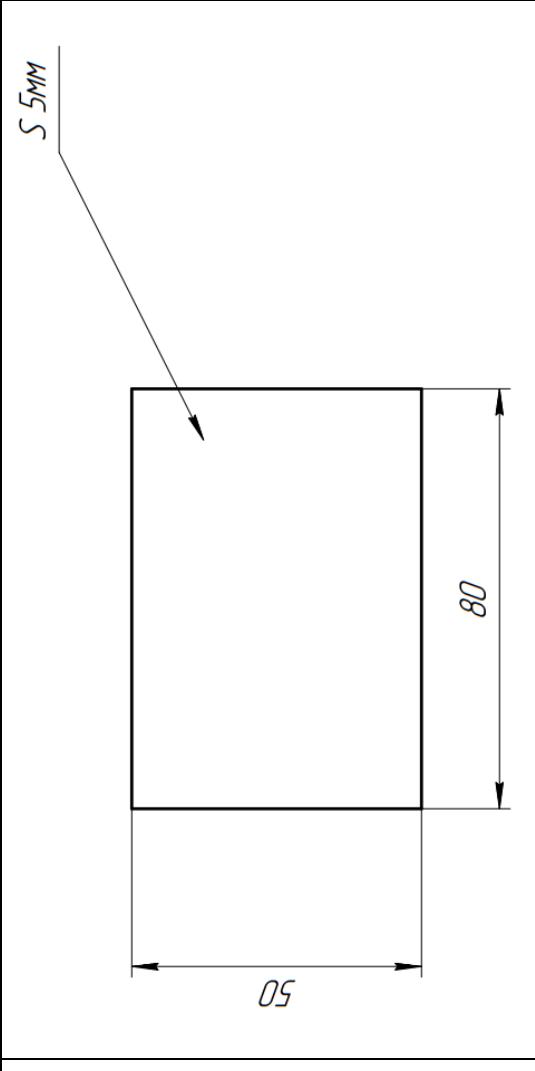
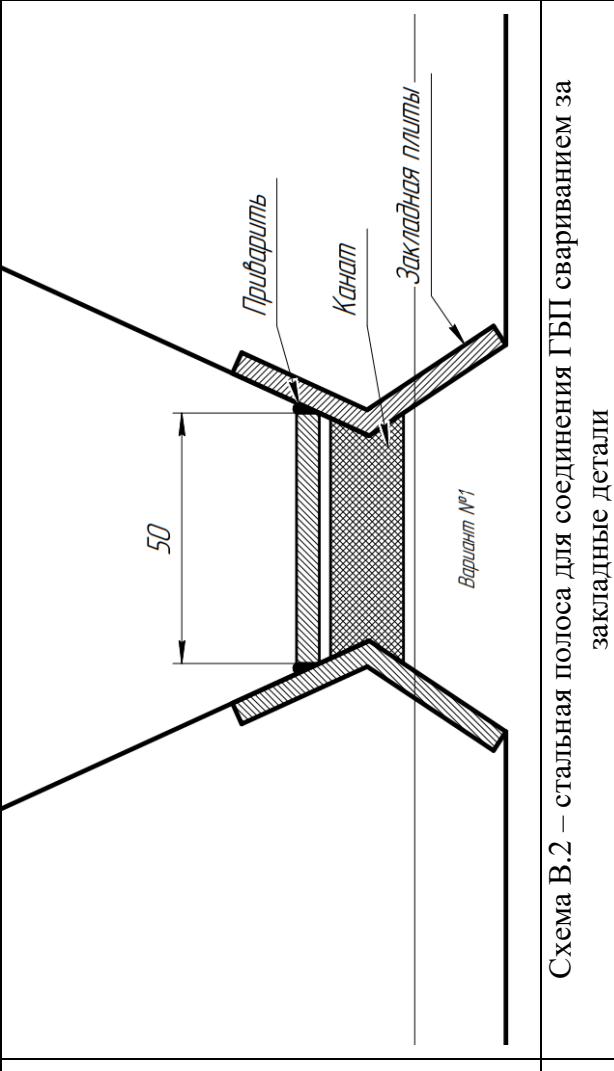
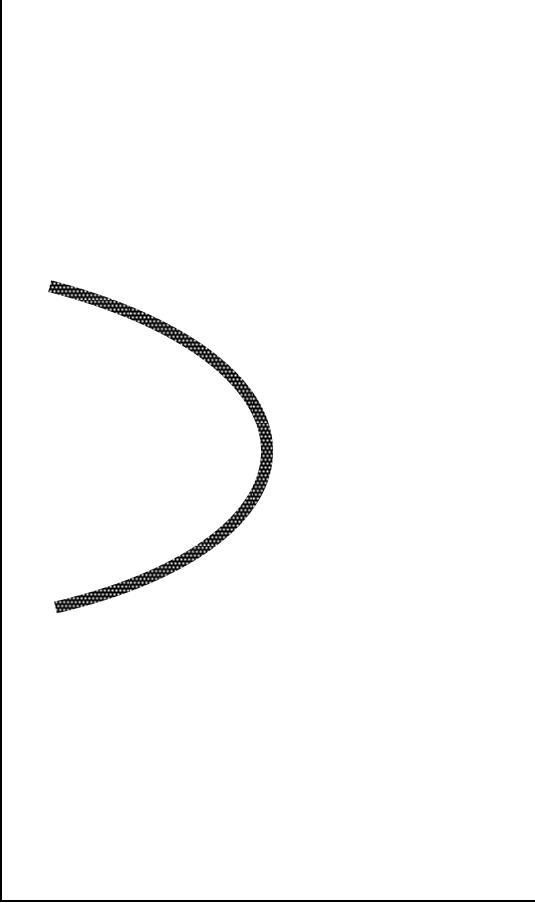


Рис. Б1. Схема конструкции плит ГБП:

1 - модели № 240; 2 – модели № 150

Приложение B

			<p>Схема В.1 – стальная вставка для соединения ГБП свариванием за закладные детали</p> <p>Схема В.2 – стальная полоса для соединения ГБП свариванием за закладные детали</p>
--	---	---	--

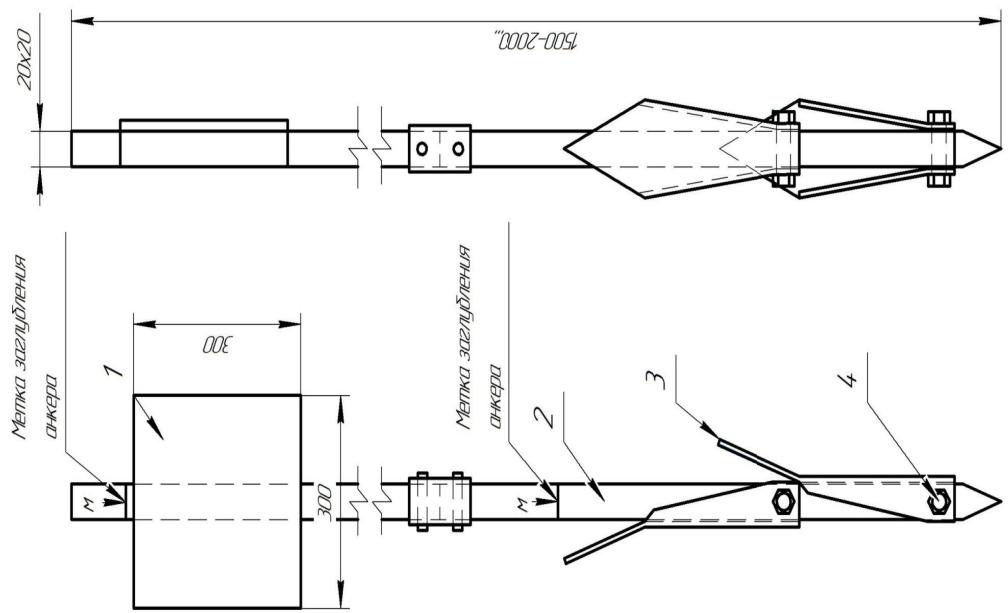


Схема В.3 – Забивной распорный грунтовый анкер

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

При мечани е – веретено может быть цельное или составное