

Просто! Быстро! Надежно!



ИНСТРУКЦИЯ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ ФРАКЦИОНИРОВАННОГО
ПЕНОСТЕКЛА ISMGGLASS В КОНСТРУКЦИЯХ
ПЛОСКИХ СОВМЕЩЕННЫХ КРЫШ
ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОМУ ОСНОВАНИЮ**

Содержание

1. Область применения	2
2. Применяемые материалы, инструменты и механизмы	6
3. Основные логистические параметры	8
4. Приемка ЩП на объекте	8
5. Хранение ЩП на объекте	10
6. Послойная укладка ЩП	10
7. Послойное уплотнение ЩП	13
8. Приемка выполненных работ	15
8.1 Определение ровности готового слоя из пеностеклянного щебня	15
8.2 Определение уровня уплотнения	16
9. Рекомендации по устройству основания под кровлю	16
10. Выполнение работ во время выпадения осадков	17
11. Техника безопасности	17
12. Техническая поддержка	18

1. Область применения

Инструкция распространяется на устройство теплоизоляционного и уклонообразующего слоя, а также облегченной засыпки в конструкциях плоских крыш по железобетонному основанию.

Инструкция предназначена для работников подрядных организаций, а также может использоваться сотрудниками технического надзора, которые следят за качеством выполненных работ. В инструкции пошагово расписаны этапы выполнения работ с применением фракционированного пеностекла ICMGlass.

Применяя данные рекомендации, Вы повысите качество выполняемых работ и сможете без труда защитить выполненные работы перед техническим надзором.

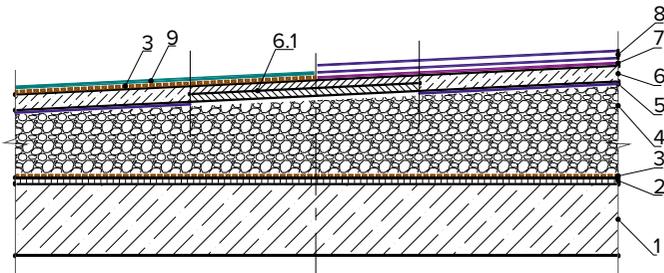
В инструкции применены следующие сокращения:

ЩП – щебень пеностекольный, производства ICMGlass;

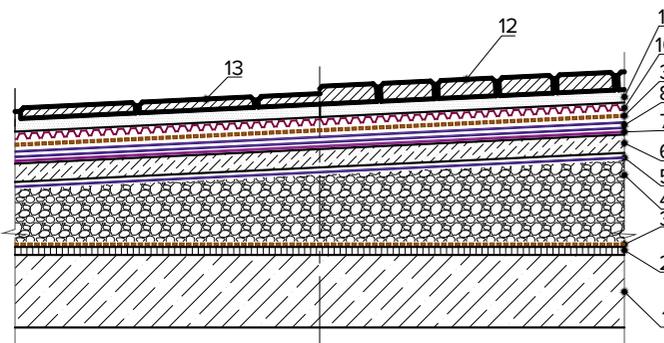
ТС – транспортное средство.

Типовые решения с применением ЩП:

Устройство неэксплуатируемой крыши по железобетонному покрытию



Устройство эксплуатируемой крыши по железобетонному покрытию под пешеходную нагрузку



1. Ж/б плита покрытия (толщина по проекту);
2. Пароизоляционный слой;
3. Геотекстиль поверхностной плотностью не менее 200 г/м²;
4. Уклонообразующий и теплоизоляционный слой из пеностекольного щебня ICMGlass;
5. Разделительный слой (см. п.9 настоящей инструкции);
6. Монолитная стяжка по СП 17.13330;
- 6.1. Сборная стяжка по СП 17.13330;
7. Праймер (грунтовка) в соответствии с технологией устройства водоизоляционного ковра;
8. Водоизоляционный ковер;
9. Водоизоляционный ковер из полимерной мембраны (ПВХ, ТПО и прочие);
10. Дренажная мембрана;
11. Песчаная засыпка от 50 мм;
12. Брусчатка от 40 мм;
13. Тротуарная плитка;
14. Облегченная засыпка из пеностекольного щебня ICMGlass*;
15. Разгрузочная железобетонная плита (армирование и толщину плиты принимают по расчету);
16. Дренажный слой из гранитного щебня (толщину принимают по расчету);
17. Асфальтобетонное покрытие в два слоя;
18. Дренарующий и водоудерживающий слой - субстрат GrowPlant***;
19. Плодородный слой GrowPlant***;
20. Зеленые насаждения с поверхностной корневой системой;
21. Зеленые насаждения с интенсивной корневой системой;
22. Система крепления корневой системы для кустарников и деревьев;
23. Прикорневой ком крупномерных саженцев.

Варианты благоустройства приведены справочно. Возможно применение любых вариантов благоустройства в соответствии с техническим заданием заказчика.

Полный комплект узлов приведен в альбоме технических решений ICMGlass «СОВМЕЩЕННЫЕ КРЫШИ И ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ, СТЕНЫ И ПЕРЕКРЫТИЯ ПОДВАЛОВ, ФУНДАМЕНТЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОСТЕКЛЬНОГО ЩЕБНЯ. Материалы для проектирования и чертежи узлов»

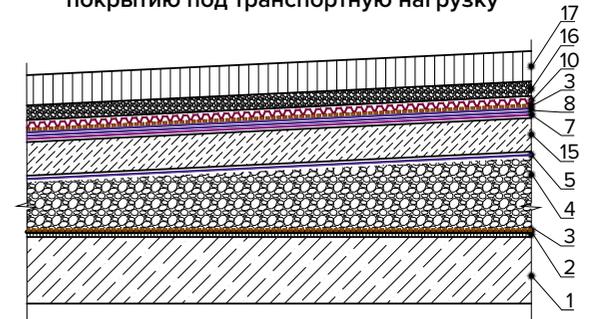
ВАЖНО:

* Для устройства облегченной засыпки следует применять пеностекольный щебень марки ЩП 140/30-60.

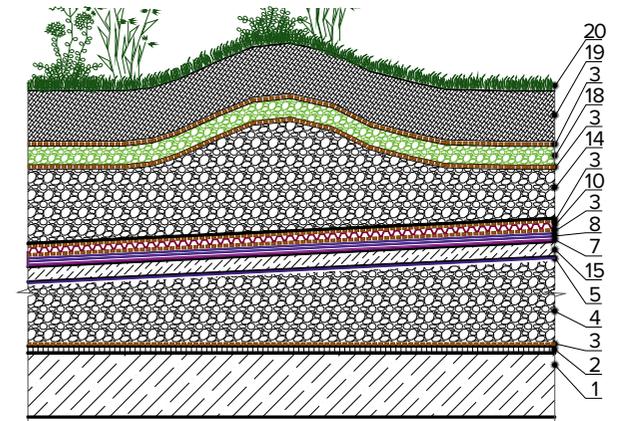
** Толщину слоя и фракционный состав подбирают в соответствии с инструкцией по применению субстрата GrowPlant™.

*** Толщину плодородного слоя GrowPlant™ и его состав подбирают исходя из типа озеленения и высаживаемых растений.

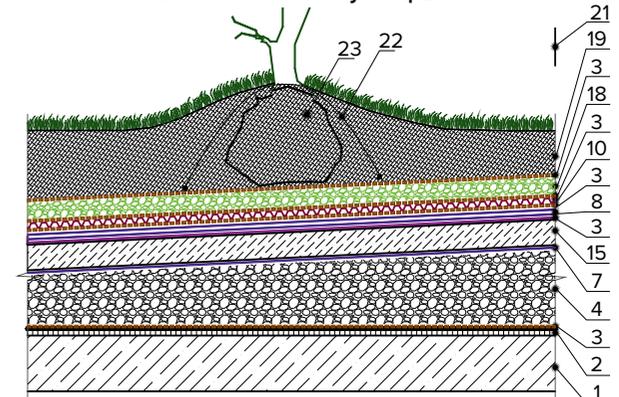
Устройство эксплуатируемой крыши по железобетонному покрытию под транспортную нагрузку



Устройство облегченной засыпки, включая создание ландшафтных форм и дренажного слоя



Устройство озеленяемой крыши по железобетонному покрытию



2. Применяемые материалы, инструменты и механизмы

При работе с щебнем пеностекольным (ЩП) Вам понадобятся следующие инструменты и оборудование:



Нивелир или теодолит с мерной рейкой

Применяется для выставления и контроля отметок, а также степени уплотнения слоя из ЩП.



Шнур разметочный

Применяется для нанесения отметок и последующего контроля степени уплотнения слоя ЩП.



Маркер двух цветов

Применяется для нанесения и контроля отметок.



Лопата снеговая или совковая

Применяется при распределении ЩП для формирования насыпного слоя.



Шведская гладилка или грабли

Применяется для разравнивания поверхности насыпного слоя из ЩП перед уплотнением.



Правило или рейка 3 м

Применяется для контроля ровности уплотненного слоя из ЩП.



Измерительная рулетка

Применяется совместно с трехметровой рейкой для контроля ровности поверхности уплотненного слоя из ЩП.



Виброплита в соответствии с таблицей 3

Применяется для уплотнения слоя из ЩП.



Виброкоток в соответствии с таблицей 3

Применяется для уплотнения слоя из ЩП.

Таблица 1.

Физико-механические и теплофизические характеристики ЩП ICMGlass

ХАРАКТЕРИСТИКА	МАТЕРИАЛ			
	ЩП 100/30-60	ЩП 100/5-20*	ЩП 140/30-60	ЩП 140/5-20*
Фракция, мм	30-60	5-20	30-60	5-20
Насыпная плотность, кг/м ³	100-115	120-130	135-140	170-180
Степень уплотнения	1,2:1	1,2:1	1,3:1	1,3:1
Плотность эксплуатационная (после уплотнения), кг/м ³	115-140	145-160	160-185	205-230
Прочность при 10% сдавливании в цилиндре, МПа	0,406-0,506		0,608-0,708	0,75-0,85
Теплопроводность в засыпке (после уплотнения), Вт/(м*К): в сухом состоянии	0,062	0,062	0,076	0,076
при условиях эксплуатации А	0,064	0,064	0,078	0,078
при условиях эксплуатации Б	0,065	0,065	0,080	0,080

* Фракционный состав 5-20 мм достигается на объекте в рабочем слое по факту применения материала (в процессе уплотнения).

3. Основные логистические параметры

	МАТЕРИАЛ					
	ЩП 100/5-20 и ЩП 140/5-20			ЩП 100/30-60 и ЩП 140/30-60		
Упаковка	Биг-бэг	Мешок	Навалом	Биг-бэг	Мешок	Навалом
Объем в упаковке	1,3	0,15	-	1,3	0,15	-
Транспорт	«евро-фура»	«евро-фура»	щеповоз	«евро-фура»	«евро-фура»	щеповоз
Количество, м³/шт.	72,8/56	60/400	92/1	72,8/56	60/400	92/1

По согласованию с потребителем, допускается другая упаковка и способ доставки продукции.

4. Приемка ЩП на объекте

На объекте следует осуществлять приемку продукта с подписанием соответствующих документов.

При транспортировке навалом приемку осуществляют по объему продукции сравнив наполненность кузова транспортного средства (ТС) с объемом кузова, указанного в паспорте ТС. При этом следует учитывать свойство пеностеклянного щебня самоуплотняться при транспортировке (см. таблицу 2).

При транспортировке в биг-бегах или мешках оценивают количество упаковок и их наполненность.

Наполненность упаковки определяют взвешиванием с учетом текущей влажности продукции по ГОСТ 9758 п.6.6 или путем пересыпания материала в мерные емкости соответствующего объема. Количество измерений упаковок на одну еврофуру – не менее четырех (по два с каждого яруса).

Мерную емкость следует выполнять из деревянных досок толщиной 25 мм, бетонных колец или других материалов и способом, обеспечивающим стабильность размеров мерной емкости при пересыпании в нее продукции. Не допускается изменение формы мерной емкости по мере ее заполнения.

При наполнении мерной емкости пеностеклянным щебнем не допускается трясти мерную емкость, стучать (задевать) по ней лопатами, осуществлять прочие ударные и вибрационные воздействия во избежание уплотнения продукции при пересыпании.

Перед определением высоты заполнения мерной емкости пеностеклянный щебень следует аккуратно (во избежание уплотнения) разровнять до образования горизонтальной поверхности и уложить выравняющее основание (доску, строительный уровень, прочий подобный инструмент) известной толщины. Определять высоту заполнения следует по формуле:

$$H = h_1 - (h_2 + h_3),$$

где,

H – высота заполнения мерной емкости пеностеклянным щебнем;

h_1 – высота мерной емкости;

h_2 – расстояние от выравняющего основания до края мерной емкости;

h_3 – толщина выравняющего основания.

Высоту заполнения мерной емкости пеностеклянным щебнем следует определять не менее чем по 4-м точкам принимая для определения объема поставленной продукции среднее арифметическое всех результатов измерений.

Допускается определять наполненность упаковки по формуле:

$$V = 1/\pi * B^2 * H_{cp} * K_{cy},$$

где,

V – объем поставленной продукции,

B – плоская ширина контейнера (биг-бега), измеряемая от края до края контейнера, находящегося в упакованном состоянии (предоставляется производителем биг-бегов);

H_{cp} – высота заполнения биг-бега, определенная, как среднее арифметическое между четырьмя результатами измерений по противоположным сторонам биг-бега;

K_{cy} – коэффициент самоуплотнения ЩП при транспортировке.

Максимально возможная усадка при транспортировании материала за счет самоуплотнения приведена в таблице 2.

При пересыпании материала происходит восстановление объема.

Таблица 2.
Допустимое самоуплотнение при транспортировке

МАТЕРИАЛ	ПЛЕЧО ДОСТАВКИ	
	не более 600 км	более 600 км
ЩП 100/5-20*	не более 5% ($K_{cy} = 1,05$)	не более 10% ($K_{cy} = 1,1$)
ЩП 140/5-20*		
ЩП 100/30-60		
ЩП 140/30-60		

* Фракционный состав 5-20 мм достигается на объекте в рабочем слое по факту применения материала (в процессе уплотнения).

5. Хранение ЩП на объекте

Материал, упакованный в биг-беги следует хранить в один ярус по высоте.

Допускается хранить материал в мешках в горизонтальном положении в четыре яруса по высоте.

При хранении допускается усадка материала за счет самоуплотнения в зависимости от срока хранения, но не более 15% по объему.

После высыпания материала из упаковки происходит восстановление объема.

Во время хранения на строительной площадке запрещено передвигаться по упакованному материалу или кантовать его, хранить на нем прочие строительные материалы и инвентарь во избежание излишнего уплотнения продукции.



хранить
в один ярус
по высоте



хранить
вертикально,
не кантовать
биг-бэги



не хранить прочие
материалы на
биг-бэгах, не топ-
таться по биг-бэгам

6. Послойная укладка ЩП

Монтаж пеностекляного щебня производят круглогодично на подготовленное в соответствии с требованиями проектной документации основание.

Перед укладкой ЩП следует очистить основание от снега, льда и воды.

При использовании ЩП по поверхности пароизоляционного слоя или водоизоляционного ковра может потребоваться устройство защитного слоя из геотекстильного полотна поверхностной плотностью не менее 200 г/м². Необходимость устройства защитного слоя устанавливаются проектом.

Укладку и уплотнение пеностекляного щебня производят послойно. Величина каждого слоя в неуплотненном состоянии должна приниматься в соответствии с таблицей 3.

Перед отсыпкой слоя из пеностекляного щебня необходимо вынести отметки насыпного слоя (одним цветом) и отметки уплотненного слоя (другим цветом).

При создании уклона отметки выносят в нижней точке (например, на водосливной воронке или карнизе) и в верхней точке (на водоразделе, коньке).

По нанесенным отметкам отмечают плоскость насыпного слоя используя разметочный шнур.

От плоскости насыпного слоя при помощи рулетки или нивелира будет считаться величина уплотнения (см. раздел 8).

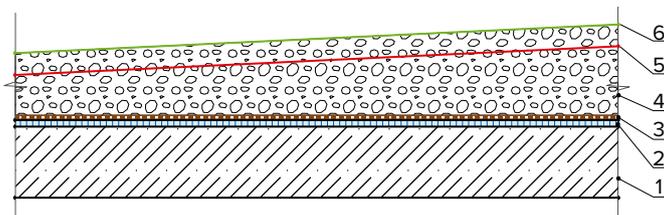


Рис. 1. Насыпной слой щебня с нанесенными отметками уплотненного и неуплотненного слоя

1 – основание; 2 – пароизоляционный слой; 3 – геотекстиль поверхностной плотностью не менее 200 г/м²; 4 – уклонообразующий и теплоизоляционный слой из пеностекляного щебня ICMGlass; 5 – отметка уплотненного слоя; 6 – отметка насыпного слоя.



Рис. 2. Построение плоскостей при помощи металлических направляющих



Рис. 3. Построение плоскостей при помощи разметочного шнура

ВАЖНО:

Насыпать пеностекольный щебень рекомендуется равномерно по изолируемой площади. В случае высыпания материала в одну кучу рекомендуется полностью перекидать ее и распределить по изолируемой поверхности.

В противном случае, в месте высыпания и при последующем разборе материала, пеностекольный щебень самоуплотнится. В итоге выровненный насыпной слой будет иметь неоднородную плотность, что при последующем уплотнении приведет к образованию неровности в уплотненном слое.

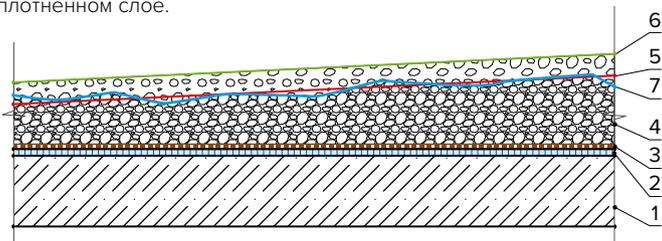


Рис. 4. Неравномерная плотность насыпного слоя

1 – основание; 2 – пароизоляционный слой; 3 – геотекстиль поверхностной плотностью не менее 200 г/м²; 4 – уклонообразующий и теплоизоляционный слой из пеностекольного щебня ICMGlass; 5 – отметка уплотненного слоя; 6 – отметка насыпного слоя; 7 – неравномерная плотность насыпного слоя.

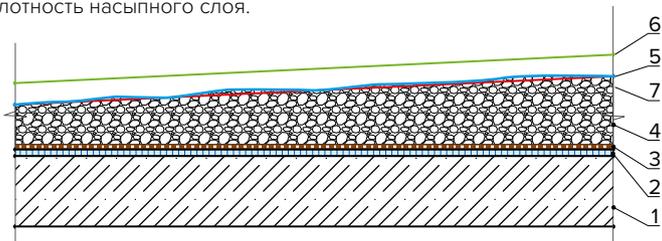


Рис. 5. Неровность уплотненного слоя

1 – основание; 2 – пароизоляционный слой; 3 – геотекстиль поверхностной плотностью не менее 200 г/м²; 4 – уклонообразующий и теплоизоляционный слой из пеностекольного щебня ICMGlass; 5 – отметка насыпного слоя; 6 – отметка уплотненного слоя; 7 – неровность уплотненного слоя.

Насыпанный слой следует равномерно разровнять по поверхности при помощи лопат, граблей, шведских гладилок или правила. При разравнивании рекомендуется избегать передвижения по выровненному слою во избежание неравномерного самоуплотнения пеностекольного щебня. Разравнивание рекомендуется выполнять в направлении «на себя».

Выровненный слой следует уплотнить при помощи виброплиты или виброкатка, соблюдая коэффициент уплотнения в соответствии с таблицей 3.

7. Послойное уплотнение ЩП

Уплотнение ЩП производят при помощи виброплиты или катка с виброрежимом.

При выборе виброкатка рекомендуется отдавать предпочтение двухвальцовым каткам.

Выбор средств механизации для уплотнения производят в зависимости от марки применяемого ЩП и толщины насыпного слоя в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3.

Выбор технологии уплотнения слоя из ЩП ICMGlass

ТОЛЩИНА НАСЫПАЕМОГО СЛОЯ	МАРКА ЩП И КОЭФФИЦИЕНТ УПЛОТНЕНИЯ			
	ЩП 100/5-20* K=1,2	ЩП 100/30-60 K=1,2	ЩП 140/5-20* K=1,3	ЩП 140/30-60 K=1,3
60-179 мм	виброплита массой 45-55 кг	- ²⁾	виброплита массой 65-75 кг	- ²⁾
180-300 мм	- ¹⁾	виброплита массой 45-65 кг	- ¹⁾	виброплита массой 65-85 кг
301-400 мм	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	виброплита массой 75-95 кг
401-500 мм	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	каток ⁴⁾ с виброрежимом массой 3-3,5 т

* Фракционный состав 5-20 мм достигается на объекте в рабочем слое по факту применения материала (в процессе уплотнения).

¹⁾ ЩП фракции 5-20 нет смысла использовать при толщине 180 мм и более. Во избежание перерасхода материала необходимо использовать фракцию 30-60.

²⁾ ЩП фракции 30-60 рекомендуется применять при толщине не менее 180 мм. В противном случае уплотнение будет происходить неэффективно, с дроблением фракций ЩП.

³⁾ при толщине слоя более 300 мм легкая виброплита не сможет уплотнить (из-за слишком большого по толщине слоя), а тяжелая виброплита будет «закапываться».

⁴⁾ При толщине более 400 мм тяжелая виброплита будет «закапываться».

Уплотнение следует производить равномерно по всей площади, управляя виброплитой по челночной схеме (см. рис. 6а) сначала в одном направлении, а затем в перпендикулярном направлении. Количество проходов в каждом направлении определяют по величине осадки материала в соответствии с п.8.2 настоящей инструкции.

При использовании виброкатка уплотнение следует производить равномерно по всей площади, управляя виброкатком по челночной схеме (см. рис. 6б) сначала в одном направлении, а затем в перпендикулярном направлении. Количество проходов в каждом направлении определяют по величине осадки материала в соответствии с п.8.2 настоящей инструкции.

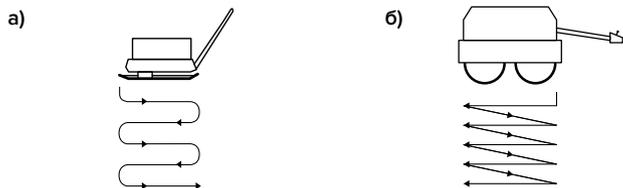


Рис. 6. Схема уплотнения ЩП челночным способом

а) при помощи виброплиты; б) при помощи виброкатка.

!ВАЖНО:

При создании уклона начинать уплотнение рекомендуется с нижней отметки (от ендовы или карниза) и двигаться по уклону вверх.



Рис. 7. Пример выполнения работ с использованием виброплиты



Рис. 8. Пример выполнения работ с использованием виброкатка

8. Приемка выполненных работ

При приемке выполненных работ определяют ровность поверхности готового слоя из ЩП и уровень уплотнения.

8.1 Определение ровности готового слоя из пеностеклянного щебня.

Ровность определяют в уплотненном слое при помощи трехметровой рейки и измерительной рулетки. Для этого прикладывают рейку к поверхности слоя из ЩП и замеряют просвет между рейкой и слоем ЩП.

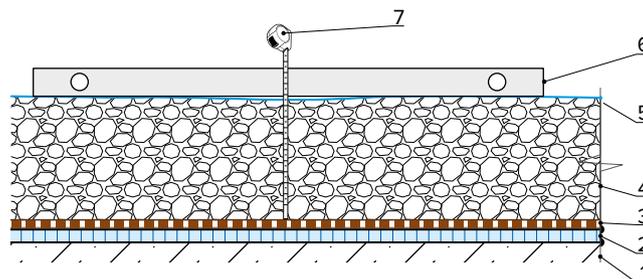


Рис. 9. Определение ровности поверхности

1 – основание; 2 – пароизоляционный слой; 3 – геотекстиль поверхностной плотностью не менее 200 г/м²; 4 – уклонообразующий и теплоизоляционный слой из пеностеклянного щебня ICMGlass; 5 – уплотненный слой; 6 – трехметровая рейка; 7 – измерительная рулетка.

Максимальные просветы под рейкой должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4.

Ровность поверхности уплотненного слоя ЩП

	МАТЕРИАЛ	
	ЩП 100/30-60 ЩП 140/30-60	ЩП 100/5-20 ЩП 140/5-20
Максимальный просвет при контроле трехметровой рейкой вдоль и поперек уклона, мм	35 мм	25 мм
5% измерений могут иметь просвет до 45 мм	5% измерений могут иметь просвет до 45 мм	5% измерений могут иметь просвет до 35 мм

При необходимости, в местах неровностей и выемок дополнительно подсыпают необходимое количество пеностеклянного щебня с последующим уплотнением.

8.2 Определение уровня уплотнения.

Замерять уровень уплотнения, а также высотные отметки, рекомендуется с помощью цифрового нивелира и рейки. Для замера уплотнения также можно использовать обычную градуированную линейку.

Величину уплотнения определяют путем сравнения отметок насыпного слоя с отметками уплотненного слоя.

Коэффициент уплотнения высчитывают по формуле:

$$t_{нас} / t_{упл} ,$$

где

$t_{нас}$ – толщина насыпного слоя пеностеклянного щебня до уплотнения.

$t_{упл}$ – толщина уплотненного слоя пеностеклянного щебня.

Коэффициенты уплотнения должны соответствовать приведенным в таблице 1.

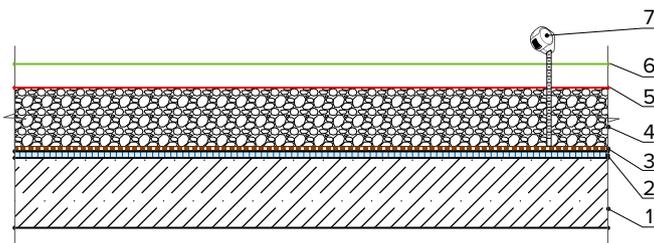


Рис. 10. Определение степени уплотнения слоя ЩП

1 – основание; 2 – пароизоляционный слой; 3 – геотекстиль поверхностной плотностью не менее 200 г/м²; 4 – уклонообразующий и теплоизоляционный слой из пеностеклянного щебня ICMGlass; 5 – уплотненный слой; 6 – насыпной слой; 7 – измерительная рулетка.

9. Рекомендации по устройству основания под кровлю

Поверх теплоизоляционного и/или уклонообразующего слоя из пеностеклянного щебня ICMGlass следует выполнить основание под водоизоляционный ковер.

Основанием под водоизоляционный ковер могут служить ровные поверхности монолитных цементно-песчаных, бетонных или асфальтобетонных стяжек, а также сборных стяжек в соответствии с требованиями СП 17.13330.

Толщину цементно-песчаной или бетонной стяжки и армирование устанавливают расчетом по СП 29.13330 или СП 20.13330 с учетом прочностных характеристик ЩП.

Ровность поверхности основания под водоизоляционный ковер определяют в соответствии с СП 71.13330 п. 5.1.6 таблица 5.1.

Перед устройством цементно-песчаных или бетонных стяжек, а также распределительной ж/б плиты, поверх слоя из ЩП следует выполнить разделительный слой из кровельного картона, пергамина или геотекстиля плотностью не менее 200 г/м². Допускается применять полимерную пленку толщиной не менее 200 мкм при условии обеспечения целостности разделительного слоя.

Полотна разделительного слоя необходимо укладывать с нахлестом не менее 150 мм в продольном и торцевом направлении.

Перед устройством основания под водоизоляционный ковер поверхность слоя из пеностеклянного щебня следует очистить от снега.

При устройстве основания по слою из материалов ЩП 100/5-20 и/или ЩП 100/30-60 не допускается передвижение строительной техники по пеностекляльному щебню.

10. Выполнение работ во время выпадения осадков

В случае, если во время строительных работ материал был подвержен воздействию осадков, допускается просушивать пеностеклянный щебень после выполнения основания под водоизоляционный ковер.

В этом случае необходимо установить на основание под водоизоляционный ковер кровельные аэраторы диаметром не менее 110 мм из расчета не менее 1 шт. на 100 м². В месте установки аэратора основание под водоизоляционный ковер следует прорезать на всю толщину до слоя из пеностеклянного щебня.

При этом водоизоляционный ковер следует выполнять методом частичной приклейки или механической фиксации во избежание образования вздутий кровли.

В зимнее время продолжать выполнение работ по слою из пеностеклянного щебня следует, предварительно очистив поверхность ЩП от снега.

11. Техника безопасности

Работы по устройству слоя из пеностеклянного щебня рекомендуется производить в открытых или хорошо проветриваемых помещениях.

При высыпании пеностеклянного щебня из упаковки, работникам, задействованным на разгрузке, рекомендуется применять респиратор по ГОСТ 12.4.296 для защиты дыхательных путей от пыли и очки защитные по ГОСТ 12.4.253.

Для погрузки, выгрузки и складирования продукции упакованной в биг-беги, должны использоваться грузоподъемные механизмы, имеющие соответствующую высоту подъема и грузоподъемность.

Подъем (опускание) биг-бегов с использованием строп должно производиться строго вертикально за все стропы. Такелажные петли и прочие подъемные элементы должны сохранять вертикальное

положение. Если планируется подъем или опускание нескольких биг-бегов одновременно, то следует использовать специальную траверсу, которая обеспечит нахождение такелажных петель биг-бегов в вертикальном положении во избежание обрыва строп биг-бега и повреждения транспортного средства. Рывки не допускаются.

Запрещено находиться в зоне погрузочно-разгрузочных работ во избежание несчастных случаев.

При работе с виброплитой следует выполнять требования «типовой инструкции по охране труда при работе с бензиновой виброплитой» или инструкции по охране труда, разработанные производителем виброплиты.

При работе с виброкатком следует выполнять требования «Типовой инструкции №7 по охране труда для машиниста катка», принятой Министерством транспорта России.