

ООО Спецзастройщик «КСМ»

ОКПД-2 23.61.11
Группа С-23 ОКС 91.100.30

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО Спецзастройщик «КСМ»

 А.С. Мironov



ПЛИТЫ БЕТОННЫЕ ТРОТУАРНЫЕ

Технические условия

ТУ 23.61.11-002-01412035-2023
(Взамен ТУ 5746-001-01412035-2-2015)

Дата введения 2023-04-30
(без ограничения срока действия)

РАЗРАБОТАНЫ:
ООО Спецзастройщик «КСМ»
Завод ЖБИ

г. Киров
2023г

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение	3
2 Технические требования	4
3 Охрана труда и техника безопасности	10
4 Правила приемки	11
5 Методы контроля	12
6 Транспортирование и хранение	13
7 Гарантии изготовителя	13
8 Указания по применению	13
9 Приложение А Рекомендации по укладке плит бетонных тротуарных и уход за ними	15
10 Приложение Б Ссылочные нормативно-технические документы	25
11 Приложение В Лист регистрации изменений настоящих технических условий	26

Введение

Требования данного документа распространяются на плиты бетонные тротуарные (далее плиты) различной цветовой гаммы и различным фактурным слоем, а также на плиты толщиной 60мм, 70мм и 80мм с многоцветным фактурным слоем «Колормикс». Плиты изготавливаются методом вибропрессования из мелкозернистого бетона (лицевой слой) и тяжелого бетона (основной слой), твердеющие в естественных условиях.

Плиты с фактурным слоем «Колормикс» могут быть чистых цветов, смешанных оттенков и с переходом цвета. Количество плит каждого цвета в пределах поддона (транспортного пакета) не нормируется.

Плиты применяют для устройства сборных покрытий тротуаров, пешеходных и садово-парковых дорожек, пешеходных площадей и посадочных площадок общественного транспорта, территорий для стоянки автотранспорта, улиц с малоинтенсивным движением.

Данный документ разработан в дополнение к ГОСТ 17608 «Плиты бетонные тротуарные. Технические условия».

Настоящий документ может использоваться в целях сертификации вышеуказанной продукции.

Плиты обозначаются марками.

Марка состоит из буквенно-цифровой группы:

- первая группа – название изделия
- вторая группа – указаны геометрические размеры изделия в мм, разделенные точкой:

1) пример условного обозначения прямоугольной плиты длиной 200мм, шириной 100мм, высотой 60мм:

Кирпичик 200.100.60

2) пример условного обозначения прямоугольной плиты длиной 600мм, шириной 200мм, высотой 60мм:

Мегаполис 600.200.60

3) пример условного обозначения комплекта, состоящего из десяти типов размера плит:

Мостовая

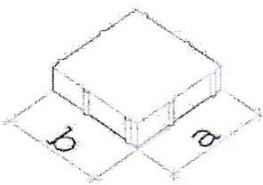
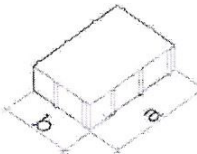
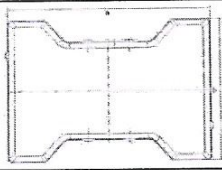
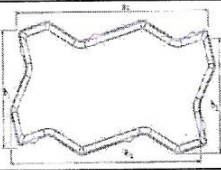
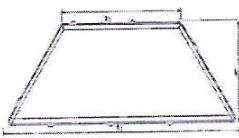
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

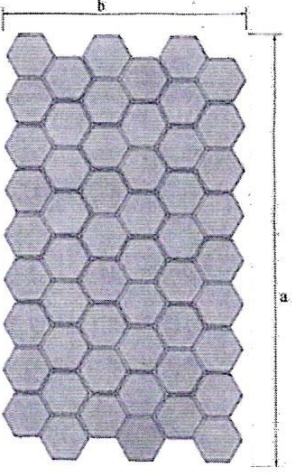
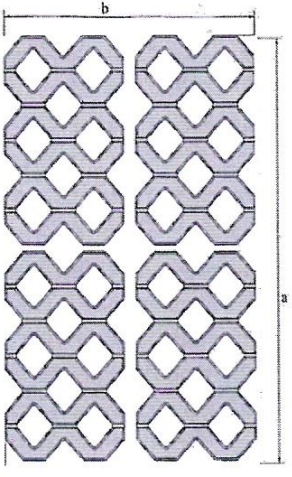
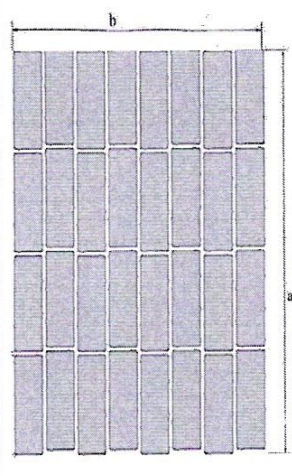
1.1. Плиты следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего документа по технологическому регламенту в установленном порядке.

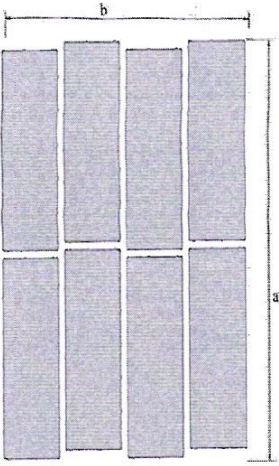
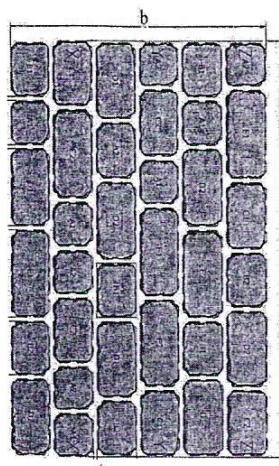
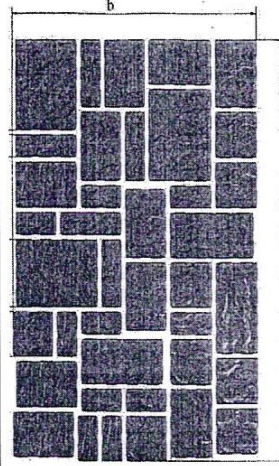
1.2. Основные параметры и размеры таблица 1.

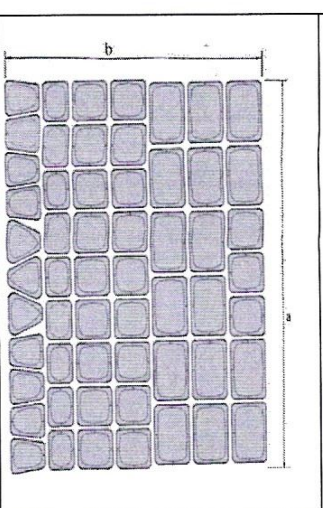
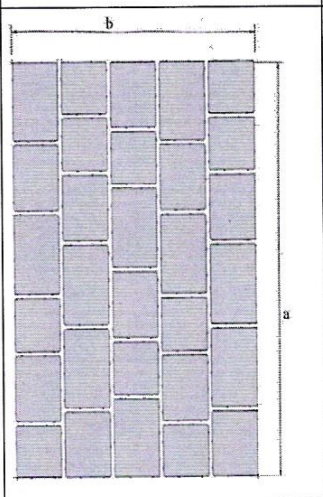
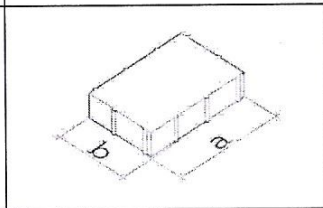
Формы и размеры плит

Таблица 1

Марка	Форма	Размеры, мм			Масса кг	Кол- во плит в 1м ²
		длина, мм (а)	ширина мм (b)	толщина мм		
"Квадрат" 100.100.60		100	100	60	1,44	100
"Квадрат" 200.200.60		200	200	60	5,76	25
"Квадрат" 400.400.60		400	400	60	23,04	6,25
"Кирпичик" 200.100.60		200	100	60	2,88	50
"Кирпичик" 200.100.40		200	100	40	1,92	50
"Двугавр" 200.162.80		200	162	80	5,28	35,71
"Зигзаг"		225/222	112.5/ 109.5	60	3,46	41,67
"Трапеция"		400/200	100	60	4,18	34,25

<p>"Соты"</p>		<p>1134</p>	<p>841</p>	<p>80</p>	<p>4,8</p>	<p>40</p>
<p>"Газонная решетка"</p>		<p>1216</p>	<p>836</p>	<p>80</p>	<p>28,08</p>	<p>4,17</p>
<p>"Паркет"</p>		<p>1230</p>	<p>874</p>	<p>60</p>	<p>4,32</p>	<p>33,33</p>

<p>"Мегаполис"</p>		<p>1242</p>	<p>862</p>	<p>60</p>	<p>17,28</p>	<p>8,33</p>
<p>"Мостовая" комплект</p>		<p>1262</p>	<p>852</p>	<p>70</p>		
<p>"Вилла Рома" комплект</p>		<p>1284</p>	<p>828</p>	<p>60</p>		

<p>"Старый город" комплект</p>		<p>1172</p>	<p>868</p>	<p>60</p>		
<p>"Евромикс" комплект</p>		<p>1252</p>	<p>832</p>	<p>60</p>		
<p>"Кирпичик" 200.100.45</p>		<p>200</p>	<p>100</p>	<p>45</p>	<p>2,06</p>	<p>50</p>
<p>Примечание: новый вид плиты Кирпичик 200.100.45 изготавливается из мелкозернистого бетона В22,5 (лицевой слой) и тяжелого бетона В22,5 (основной слой) в нестандартной для него форме (Кирпичик 200.100.40).</p>						

Могут использоваться другие формы и размеры тротуарных плит.

1.2.1 Значения отклонений геометрических параметров и показателей внешнего вида не должны превышать отклонений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Наименования показателей	Предельные отклонения, мм
- отклонения от размеров: по длине и ширине до 250 мм по длине и ширине от 250 до 600 мм по толщине	±4 ±5 ±3
- отклонения от прямолинейности профиля лицевой поверхности, не более	3
- отклонения от плоскостности лицевой поверхности, не более - отклонения от перпендикулярности торцевых и смежных им граней, не более	3 3
Примечание: для плит толщиной 40мм отклонения от размера по толщине + 2мм.	

1.2.2. Для плиты Кирпичик 200.100.45 толщина лицевого слоя 5мм (допуск +3мм), допуск предельных отклонений по длине и ширине изделия ±4мм, по толщине +3мм. Плиты толщиной 45мм могут иметь различную цветовую гамму лицевого слоя, кроме фактурного слоя «Колормикс».

1.2.3. Для плит толщиной 60мм, 70мм, 80мм принимаем толщину лицевого слоя 8мм (допуск ± 2мм).

1.2.4. В зависимости от эксплуатационных нагрузок и воздействий плиты толщиной 40мм и 45мм входят в группу А, толщиной 60мм и 70мм в группу Б, толщиной 80мм в группу В. Группы эксплуатации указаны в пункте 4.2.3 ГОСТ 17608.

1.3 Основные технические характеристики бетона плит указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателей	Норма для готовой продукции
Класс бетона изделий по прочности на сжатие	B22,5; B25; B30; B35
Класс бетона по прочности на растяжение при изгибе	B3,2; B3,6; B4,0; B4,4
Марка бетона по морозостойкости	F ₍₂₎ 150; F ₍₂₎ 200
Водопоглощение, % от массы, не более	0,7; 0,8; 0,9
Истираемость, г/см ² , не более	5

1.3.1. Значение нормируемой отпускной прочности бетона плит должно составлять 90 % от класса бетона по прочности на сжатие в любое время года. Фактическая прочность бетона должна соответствовать требуемой по ГОСТ 18105, в зависимости от нормируемой прочности и показателей фактической прочности бетона.

Допускается по согласованию потребителя с изготовителем значение нормируемой отпускной прочности бетона плит принимать 70% в любое время года.

1.3.2. Водоцементное отношение должно быть $0,33 \div 0,38$.

1.3.3. Категория лицевой бетонной поверхности плит – А6, для не лицевой поверхности – А7 по ГОСТ 13015.

1.4. Материалы, применяемые для изготовления плит:

1.4.1. Портландцемент без минеральных добавок ГОСТ 10178 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия».

1.4.2. Портландцемент белый не ниже М400Д0 ГОСТ 965 «Портландцементы белые. Технические условия»; возможно использование цементов зарубежных производителей.

1.4.3. Песок ГОСТ 8736 «Песок для строительных работ».

1.4.4. Песок декоративный ГОСТ 22856 «Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия».

1.4.5. В качестве крупного заполнителя применяют щебень по ГОСТ 8267 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия». Марка щебня по морозостойкости должна быть не ниже F200.

1.4.6. Для изготовления цветных плит применяются неорганические пигменты. Объем пигментов, вводимых в бетонную смесь, составляет $3 \div 6\%$ в зависимости от насыщенности заказанного цвета.

1.4.7. Вода для приготовления бетона – ГОСТ 23732.

1.4.8. Добавки, применяемые для приготовления бетонной смеси, должны удовлетворять ГОСТ 24211, ГОСТ 26633.

1.4.9. Все применяемые материалы должны соответствовать требованиям радиационной безопасности.

1.5. Требования к качеству поверхности и внешнему виду:

1.5.1. На лицевой поверхности плит не допускаются жировые пятна и пятна ржавчины.

1.5.2. На лицевой поверхности допускаются:

- выцветы (высолы) не влияющие на физико-механические свойства изделия;
- наличие зёрен песка размерами 1,5-2,5мм (вкрапление);

1.5.3. Размеры допустимых дефектов на бетонных поверхностях плит указаны в таблице 3 ГОСТ 17608 «Плиты бетонные тротуарные. Технические условия».

1.6. Маркировку изделий следует производить по ГОСТ 13015.

1.6.1. Каждый поддон с продукцией должен иметь этикетку с информационными надписями в соответствии с ГОСТ 13015:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- номер технических условий;

Дата изготовления и марка изделия маркируется в процессе производства.

1.6.2. Каждая партия плит должна иметь документ о качестве.

1.7. Упаковка. Готовая продукция укладывается на транспортные поддоны, обматывается растягивающейся полимерной пленкой.

2. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Плиты, изготовленные по ТУ, относятся к пожаро- и взрывобезопасным строительным изделиям по критериям ГОСТ 12.1.007 они относятся к 4-му классу опасности (малоопасные вещества). В условиях хранения и эксплуатации плиты не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте вредного действия на организм человека, работа с ними не требует применения специальных средств индивидуальной защиты.

2.2. При производстве бетонных изделий должны соблюдаться общие правила охраны труда и техники безопасности согласно нижеперечисленным нормативным документам:

ТОИ Р-45-068-97 Типовая инструкция по охране труда при работе с электро-

инструментом, ручными электрическими машинами и ручными электросветильниками.

СН 1.1.1058-01 с изменением и дополнением №1 от 27.03.2007г. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий.

СП 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

СП 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.

Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Плиты принимают партиями в соответствии с ГОСТ 13015. Размер партии не более одной сменной выработки. В состав партии включают изделия одного типа, последовательно изготовленные по одной технологии в течение не более одних суток из материалов одного вида.

Плиты принимают:

- по результатам приемо-сдаточных испытаний — по показателям прочности (классу бетона по прочности на сжатие, отпускной прочности, классу бетона по прочности на растяжение при изгибе), по внешнему виду, точности геометрических параметров, ширине раскрытия трещин, категории бетонной поверхности.
- по результатам периодических испытаний — по показателям прочности, морозостойкости, водопоглощения и истираемости.

3.2 Испытание плит на морозостойкость, истираемость и водопоглощение проводят при освоении производства, изменении состава бетона, технологии, вида и качества материалов, но не реже одного раза в 6 месяцев по ГОСТ 10060.0 «Методы определения морозостойкости. Общие требования».

3.3 Контроль прочности бетона по ГОСТ Р 53231 «Бетоны. Правила контроля прочности».

3.4. Плиты по показателям точности геометрических размеров, категории бетонной поверхности следует принимать по результатам выборочного контроля в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число, шт.
До 100	5	1
100÷300	10	2
300÷500	20	3
500÷1000	30	5
Свыше 1000	50	7

3.5 Партия плит, не принятая по результатам выборочного контроля, подлежит поштучной приемке. При этом приемка плит производится по показателям, по которым партия не была принята. Возможность использования плит, несоответствующих заданным показателям прочности, истираемости и морозостойкости, устанавливает проектная организация.

3.6 Документ о качестве по ГОСТ 13015, в котором необходимо указывать марку бетона по морозостойкости, водопоглощению и истираемости бетона плит.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Прочность бетона на сжатие и растяжение при изгибе следует определять по ГОСТ 10180, ГОСТ 28570 или ГОСТ 22690.

4.2 Морозостойкость бетона определяют по ГОСТ 10060-2012 с насыщением образцов бетона 5%-ным водным раствором хлорида натрия и замораживанием при температуре -18 ± 2 °С.

4.3. Водопоглощение бетона плит определяют по ГОСТ 12730.3.

4.4. Истираемость бетона определяют по ГОСТ 13087.

4.5. Удобокладываемость бетонной смеси (жесткость) определяют по ГОСТ 10181.

4.6. Размеры, отклонения от прямолинейности и перпендикулярности плит, ширину раскрытия технологических трещин, размеры раковин, наплывов и околов бетона следует проверять методами, установленными ГОСТ 26433.0

и ГОСТ 26433.1. Замеры геометрических размеров проводить в соответствии с ГОСТ 26433.1, учитывая шовообразующие кулачки, внесенные в рабочие чертежи.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортировать и хранить плиты следует в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.

5.2. Плиты перевозят на поддонах, обмотанных растягивающейся полимерной пленкой.

5.3. Высота штабеля плит при транспортировании должна быть не более 1,5 м.

5.4. Погрузка плит навалом и разгрузка их сбрасыванием не допускаются.

5.5. Плиты на поддон укладываются лицевой поверхностью вверх.

5.6. Высота штабеля плит при хранении на складе готовой продукции должна быть не более 2,5 м.

6. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие поставляемых бетонных плит требованиям данного документа при соблюдении правил транспортирования, хранения и условий применения, установленных настоящими техническими условиями данного документа.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

7.1. Плиты из бетонов классов В22,5 предназначены для устройства улиц местного значения, садово-парковых и пешеходных дорожек, газонов, придомовых территорий частных строений (без заезда легкового и грузового автотранспорта). Плиты из бетонов классов В25 предназначены для тротуаров магистральных улиц, пешеходных площадок и посадочных площадок общественного транспорта, велосипедных дорожек. Плиты из бетонов классов В30, В35 предназначены для дорог с малоинтенсивным движением (внутриквартальные проезды) и площадей, территорий стоянок легкого автотранспорта, территорий АЗС.

7.2. Плиты укладывают на выровненных щебеночных, бетонных, стабилизированных и песчаных основаниях, в зависимости от физико-механических показателей основания и условий эксплуатации тротуаров, ука-

занных в проекте строительства.

7.3. В качестве выравнивающих (подстилающих) слоев под тротуарные плиты целесообразно использовать сухие или увлажненные песчано-цементные смеси, содержащие цементы марок М300 и М400 от 100 до 150 кг/м³.

7.4. На поверхности плит бетонных тротуарных могут появляться высолы, которые не влияют на их эксплуатационные качества и полностью исчезают под действием обычных механических нагрузок при дорожном движении и под воздействием атмосферных осадков. Для удаления высолов рекомендуются очистители поверхности. Для продления срока эксплуатации, придания гидрофобизирующими жидкостями.

Приложение А.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УКЛАДКЕ ПЛИТ БЕТОННЫХ ТРОТУАРНЫХ И УХОДУ ЗА НИМИ.

Плиты тротуарные (далее плиты) и бортовые камни, предлагаемые ООО Спецзастройщик «КСМ» завод ЖБИ соответствуют требованиям ТУ 23.61.11-002-01412035-2023 «Плиты бетонные тротуарные. Технические условия» и ГОСТ 6665-91 «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия».

А.1. Главные преимущества плит.**А.1.1. Технологичность.**

Тротуарная плита технологичный материал, за счет наличия швообразователей позволяет укладывать их максимально быстро без предварительной подгонки с гарантированным зазором. Изделия имеют строгую геометрию формы и параллельность поверхностей.

А.1.2. Отсутствие луж.

Плита, как и любое дорожное покрытие из камня, укладывается на песчаную подушку, за счет чего обеспечивается хороший дренаж и устойчивость к размытию покрытия. Вода просто просачивается через зазоры между плитами.

А.1.3. Экологичность.

Плита – это изделие из бетона, который состоит из природных материалов (щебень, песок и цемент, который в свою очередь состоит из известняка и гипса). Бетон не выделяет в атмосферу вредных веществ, и поэтому абсолютно безопасен. В отличие от покрытия из асфальтобетона изделия из бетона намного меньше нагреваются и не имеют запаха в теплое время года.

А.1.4. Долговечность.

Срок службы плит не менее 25 лет, т.к. морозостойкость плиты составляет 200 циклов. Пористая структура даёт возможность воде уходить через плитку в подложку, поэтому поверхность плит не разрушается.

А.1.5. Ремонтпригодность.

Плиту можно использовать многократно. Покрытие легко разбирается и восстанавливается путем замены отдельных элементов. Такую замену можно провести самостоятельно.

А.1.6. Эстетичность.

Цветовая гамма плит может быть разнообразная, а цветовая насыщенность со временем не теряется.

Доступность цены по сравнению с натуральным камнем.

А.2 Инструкция по укладке плит.

Существует несколько способов укладки плит.

Выбор способа зависит от состояния грунта и последующих условий эксплуатации участка (пешеходная зона, площадка для проезда и парковки легковых автомобилей, отмостка).

Возможна укладка плит с бордюрным камнем или без него.

Вне зависимости от выбранного способа укладки, результат работы значительно зависит от точности предварительной разметки и подготовки основания под укладку.

Этап разметки площадок и дорожек и подготовки основы (ложа) является общим для всех типов мощения.

А.2.1. Планирование.

- Нарисуйте планировку участка, который будет вымощен.
- Измерьте участок, нанесите размеры на план.
- Рассчитайте необходимое количество плит для укладки, а также необходимое количество сырья для основания (щебень или гравий, строительный песок, цемент).

А.2.2. Основные мероприятия при покупке плит.

В первую очередь надо определить форму плит, вариант цветового решения или состав композиции цветов, назначение участка (парковка, пешеходная дорожка и т.д.), габариты участка, сочетание с окружающим ландшафтом и т.д. Только после выполнения всех процедур можно приступить к покупке тротуарных плит.

В процессе укладки часть плит пойдет в отходы после подрезки. Количество таких отходов зависит не только от формы и размеров участка, но и от способа укладки.

Пример: при диагональной укладке плит, отходов продукции будет больше, чем при параллельной укладке.

После окончания облицовочных работ рекомендуется оставить несколько запасных плит, на случай если вдруг потребуется что-то отремонтировать или изменить.

Таким образом, общая площадь приобретаемой продукции должна быть в среднем на 5-7% больше, чем площадь вымощенной поверхности. Рекомендуется взять на два метра больше, поскольку докупить точно такие же плиты вряд ли удастся. Либо тон не совпадет, либо размеры будут другими.

А.2.3. Материалы.

В зависимости от способа укладки используются:

- Щебень карьерный фракцией 3-10 и 5-20.
- Песок карьерный с модулем крупности 1,5мм.
- Геотекстиль.
- Цемент марки 400, 500 или сухая штукатурная смесь.
- Плита толщиной 40 и 60мм для дорожек и 80мм для стоянок.
- Бордюрный камень.
- Арматурная сетка.

Для укладки плит понадобится мастерок, резиновый молоток, шнур-порядовка, деревянные или металлические колья, строительный уровень, поливочный шланг с рассеивателем, метла, грабли садовые или деревянная швабра, ручная или вибро-трамбовка, профиль или брусок.

А.2.4. Разметка дорожек и площадок.

Определите сток воды. Необходимо учесть, что вода должна уходить от отмостки здания или от дорожки в водоотводные колодцы или на газоны. Уклон можно сделать продольным, поперечным, продольно-поперечным, но не менее 5%, то есть 5мм на метр. Дальше все слои отсыпаете, выравниваете и утрамбовываете, учитывая этот 5%-ный скат.

Сначала необходимо разметить дорожки и площадки согласно разработанному плану.

Разметка производится с помощью рулетки, колышков и строительной бечевки.

Забиваем колышки в углах планируемых дорожек и натягиваем по периметру шнур.

После завершения разметки, необходимо пройти по будущей дорожке, чтобы проверить удобство пользования и при необходимости подкорректировать её расположение и размеры.

А.2.5. Выемка грунта.

Выемка грунта производится с таким расчетом, чтобы после укладки лицевая поверхность плит вышла на заданный уровень участка. При выкапывании профиля под дорожку заранее подумайте о том, как им распорядиться.

А.2.6. Подготовка основания.

Является самым важным этапом в процессе проектирования дорожек. Правильное основание не позволит дорожке или площадке "просесть" и обеспечит долголетие мощению.

Готовая после выемки грунта площадка выравнивается граблями.

Если грунт мягкий, его необходимо увлажнить, то есть пролить водой из шланга, а затем утрамбовать.

При различных видах нагрузки на мощеную поверхность применяются разные способы укладки плит.

А.2.6.1. Для пешеходных дорожек и площадок с небольшой нагрузкой (в т.ч. велосипедных дорожек) укладка производится на песчаное основание.

- На вбитых кольях сделайте засечки в 5-15см от земли.
- На отмеченной высоте натяните шнур-порядовку и отсыпьте по всей площадке песок до отмеченного уровня.
- Тщательно разровняйте песок, соблюдая необходимые уклоны для стока воды, используйте грабли и правило.
- Тщательно пролейте песок водой из шланга или из лейки (необходимо не менее 10 литров воды на 1м²) до образования луж. Если день солнечный, то следует подождать два-три часа. Если пасмурный день, то отложите дальнейшую работу до следующих суток. После этого с помощью профиля сделать поверхность ровной и гладкой, то есть утрамбовать основание ручной трамбовкой.

- В качестве обрамления мощеных участков следует использовать закладываемые в бетонную постель бордюрные или окантовочные камни, которые, как правило, достаточно надежно воспринимают нагрузку на края покрытия. Эти ограждения устанавливаются перед укладкой наружной части мостовой, чтобы предотвратить поперечные смещения и осадку камней.

Расположение и размеры швов вдоль кромок бордюрных камней и прочих ограждающих элементов и сооружений необходимо планировать в соответствии с модульной сеткой. При этом надо принимать в расчет отклонения размеров +3мм, обусловленные технологией изготовления элементов мощения. Это позволит при необходимости заменять камни или плиты в покрытии.

- По краям площадки выкапываете по натянутому шнуру траншею не большого размера и глубины (чтобы бордюр входил в эту траншею до необходимого уровня). Он может быть видимый или скрытый, это зависит от желания заказчика. Если бордюр скрытый, то верх плиты должен превышать верх бордюра на высоту фаски.

- Готовите песчаное основание, проливаете водой и утрамбовываете.

- На жидкий раствор М100 выставляете бордюр, следя по натянутому шнуру, за точным примыканием друг к другу и повторением геометрических форм.

- Борты бордюра проливаете тем же раствором и заполняете песком.

- Натягиваете шнур по фаске тротуарной плиты.

- Первый ряд плит выкладываете по шнуру.

- Плиту требуется укладывать от себя на подготовленную поверхность, чтобы не наступать на утрамбованный участок.

- Укладывать плиты рекомендуем по диагонали таким образом, чтобы плита верхнего ряда плотно примыкала к плите предыдущего ряда, во избежание увеличения толщины швов. Именно диагональный способ укладки позволяет получить идеальный рисунок. Рекомендуется во время укладки плит с многоцветным фактурным слоем «Колормикс» брать плиту с разных поддонов подбирая цвет, чтобы избежать резкого перехода одного цвета в другой.

- Для обеспечения прямолинейности швов примерно через каждые три метра в продольном направлении натягивайте шнуры. При разметке больших участков это необходимо делать в двух направлениях и через каждые один-три метра контролировать соблюдение прямых углов. Не забывайте выдерживать зазор 3-5мм между плитами. Если плита легла неровно, мастерком аккуратно подложите под нее песок и трамбовкой осторожно выровняйте ее снова.

- После окончания укладки тротуарных плит следует в местах явных превышений выровнять элементы мощения с помощью резинового молотка под строительный уровень.

- Заполните зазоры между плитами просеянным песком с помощью щетки, совершая движения в разных направлениях.

- Из шланга увлажните поверхность тротуарных плит. После этого при необходимости можно просыпать зазоры еще раз. Это прочно и надежно свяжет всё покрытие. Необходимо следить за тем, чтобы песок был чистым, не содержал солей и органических материалов.

- Уложенные плиты необходимо тщательно утрамбовать. Пройдите по уложенным плитам (обязательно сухим!) виброплитой с резиновой подошвой. Результат - поверхность абсолютно ровная, каждая плита «срастается» с основанием. Вода не скапливается на поверхности, а уходит в песчаную подушку, и дорожка остается сухой и красивой.

Соблюдая такую технологию укладки, плиты прослужат долго и надежно.

А.2.6.2. Для умеренного движения и стоянки легкового транспорта укладка производится на щебеночное основание с сухой смесью.

- В подготовленное ложе насыпьте щебень слоем 10-20см и разровняйте в соответствии с уклонами и уровнем.

- Уплотните щебень трамбовкой.

- На раствор М100 установите бордюры. При необходимости в основании следует выкопать траншею небольшого размера и требуемой глубины.

- Борта бордюра пролейте раствором и заполните песком.

- На кольях уже привычным движением отмеряйте 3-4см и натягивайте шнур-порядовку.

- Насыпьте, разровняйте и утрамбуйте сухую цементно-песчаную смесь, как и предыдущий слой, и сделайте стяжку швеллером до ровной поверхности. Возможно дополнительное армирование дорожной сеткой.

- В качестве укладочной смеси используется готовая сухая смесь или цемент с песком в соотношении 1:4 непосредственно перед укладкой плит.

- Установите плиты в соответствии рисунка с зазорами 2-3мм. Используя резиновую киянку выровняйте поверхность дорожки. В случае необходимости можно подсыпать недостающую смесь, аккуратно сняв одну или несколько плит. Проконтролируйте уклоны по уровню.

- Пролейте дорожку большим количеством воды.

- После окончания укладки засыпьте поверхность плит песком и утрамбуйте, чтобы набить песок в швы. Сметите излишки песка.

- Повторно пролейте дорожку, следя за тем, чтобы вода не вымывала песок из швов. При необходимости повторите процедуру. Все швы должны быть тщательно заполнены песком.

- Необходимо подождать пару дней, перед тем как начать пользоваться дорожкой.

А.2.6.3 Для устройства отмосток, площадок с большой нагрузкой и при проблемных грунтах укладка производится на бетонное основание.

- В подготовленное ложе насыпьте щебень слоем 10-15см и разровняйте в соответствии с уклонами и уровнем.
- Уплотните щебень трамбовкой.
- По границе участка, предназначенного для заливки бетоном, установите опалубку из досок толщиной не менее 40мм, закрепив их кольями через каждые 60-100см.
- Уложите бетонную смесь слоем 5-15см. При больших площадях покрытий желательно оставлять температурные швы шириной не менее 0,5см через каждые 3м для предотвращения растрескивания покрытия в зимний период.

В случае армирования бетонной подушки сначала уложите одну часть бетонной смеси слоем около 3 см, затем положите дорожную сетку и доложите вторую часть бетонной смесью до проектного уровня.

- Окончательно сформируйте уклоны и уровни основания.
- На литой раствор М100 установите бордюры. Опалубку можно не снимать.
- Борта бордюра пролейте раствором и заполните песком.
- Укладка плит производится на цементно-песчаную стяжку толщиной 1-3см. Стяжку необходимо заливать на предварительно увлажненную поверхность.
- Заполните температурные швы эластичным наполнителем.
- Заделайте швы раствором или затиркой. Старайтесь не допускать в процессе работы попадания раствора на лицевую поверхность плит, если это произошло, следы раствора необходимо удалить до его застывания.

А.3. Послепродажное обслуживание тротуарного покрытия.

Уход за тротуарным покрытием требует минимальных усилий. В городе плиты необходимо мыть водой каждые два дня, в местах повышенной проходимости каждый день, в пределах собственных владений еженедельно. Помыть небольшой участок при коттедже не представляет большой сложности. Необходимы вода, швабра и немного терпения.

Важно знать:

- По плитам толщиной до 6,0см не рекомендуется движение автомашин.
- В зимний период для очистки брусчатки от снега и льда не допускается пользоваться ломом и металлическими лопатами. Это может привести к повреждению поверхности плит.

- Во избежание эрозии поверхности не рекомендуется посыпать дорожки абразивными смесями, содержащими соль, лучше применять лишь чистый речной песок.

- При хранении готовых бетонных изделий предохранять их от попадания воды.

- При обработке различными гидрофобизирующими составами, обработанная поверхность становится блестящей и глянцевой, сохраняется яркость и насыщенность цвета.

Изменение цвета бетонных плит в ходе эксплуатации (выцветание) не является нормируемой величиной ГОСТ 17608.

Высыхание плит происходит постепенно и неравномерно. Выравнивание цвета происходит в ходе эксплуатации.

Высолы это солевые отложения на поверхности материала, появляющиеся в результате проникновения нерастворимых в воде солей внутрь. Чаще всего, высолы образуются из солей, находящихся в атмосферных осадках, но могут возникать и из-за химической реакции.

Неорганические соли, которые присутствуют в цементе и песке, мигрируют в мокрой среде на поверхность изделия.

Образованию высолов способствуют:

- высокое содержание растворимых веществ в цементе, заполнителе, добавках- ускорителях твердения и противоморозных добавках;
- высокое содержание воды в материалах и/или дополнительное увлажнение поверхности плит водой (атмосферными осадками или проливами);
- медленное или длительное испарение влаги из материала на поверхности плит из-за температурно-влажностных условий;
- пониженная и низкая температура воздуха.

Создается впечатление необходимости замены изделий в виду их низкого качества. Обращаем ваше внимание на то, что в первые месяцы эксплуатации плит происходит процесс набора прочности бетона и закрытие внутренних пор. Именно в это время и выступают высолы. По мере закупорки пор высолы прекращают свою миграцию.

Соли, которые послужили причиной их появления, растворимы водой. В процессе эксплуатации они сойдут. Чем интенсивнее эксплуатируются плиты, тем быстрее налет сходит. Процесс растворения высолов может длиться от трех до девяти месяцев в зависимости от времени года и количества выпавших осадков.

Процесс высолообразования достигает своего максимума через год эксплуатации и сходит "на нет" через два года после начала эксплуатации. Исчезновение высолов связано с тем, что находящийся на поверхности бетона карбонат кальция вступает в медленно протекающую реакцию с растворенным в воде углекислым газом и превращается в гидрокарбонат, растворимый в воде, который смывается осадками.

Если нет возможности или желания ждать продолжительное время (от нескольких месяцев до года) до естественного смыва высолов, можно убрать их при помощи чистящих средств

А.3.1. Удаление высолов.

Удаление высолов включает операции по смывке водой, кислотными или щелочными растворами. Традиционным способом удаления высолов является обработка бетона растворами соляной, ортофосфорной, лимонной, уксусной и других кислот и их сочетаний. Слабым раствором указанных кислот в пропорции 1:10 обрабатывается поверхность валиком или щеткой.

Также возможно осуществить удаление специализированным очистителем, нанося на всю площадь с помощью валика, кисти или щетки. Подойдут такие средства как «Типром Плюс», «Типром ОФ». Ориентировочный расход 1л на 15-30м.

«Типром ОФ» очищает тротуарную плиту от атмосферных загрязнений и солевых отложений преимущественно карбонатного и сульфатного происхождения. Идеально подходит для «свежих» высолов.

«Типром Плюс» - кислотный очиститель плит от сложных комбинированных высолов, атмосферных загрязнений и следов раствора.

Поскольку «Типром ОФ» и «Типром Плюс» помогают очистить плиту от разного вида загрязнений, иногда необходимо попробовать оба этих средства, чтобы определить, какое больше подходит для ваших плит. В таком случае рекомендуется наносить сначала «Типром ОФ», затем «Типром Плюс».

Примерно через 24 часа после очищения поверхности изделий, желательно произвести обработку гидрофобизирующими составами «Типром К Люкс», «Типром У», «Типром М» для защиты от повторных появлений высолов.

«Типром К Люкс» - гидрофобизатор на водной основе. Не имеет запаха. Проникает внутрь обрабатываемого материала на глубину 1,5-10мм и создает водоотталкивающий паропроницаемый слой.

«Типром У» - гидрофобизатор на основе органического растворителя. Обладает высоким показателем по глубине проникновения (до 20мм) и обеспечивает максимальную защиту тротуарной плиты от разрушительных воздействий окружающей среды и атмосферных явлений. Обладает неприятным запахом, который быстро выветривается с открытых площадей.

«Типром М» - гидрофобизатор на основе органического растворителя. Также, как и «Типром У» проникает глубоко (до 20мм) внутрь обрабатываемого материала. «Типром М» помимо защитных имеет декоративные свойства, придает тротуарной плите «мокрый» эффект, благодаря которому, цвета на обработанной поверхности выглядят более насыщенными.

ССЫЛОЧНО НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 17608-2017 «Плиты бетонные тротуарные. Технические условия»

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

ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»

ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля прочности»

ГОСТ 30515-2013 «Цементы. Общие технические условия»

ГОСТ 31108-2020 «Цементы общестроительные. Технические условия»

ГОСТ 22266-2013 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия»

ГОСТ 965-89 «Портландцементы белые. Технические условия»

ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия»

ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»

ГОСТ 22856-89 «Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия»

ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и растворов. Технические условия»

ГОСТ 24211-2008 «Добавки для бетонов. Общие технические требования»

ГОСТ 10181-2000 «Смеси бетонные. Методы испытаний».

ГОСТ 10060-2012 «Методы определения морозостойкости. Общие требования».

ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»

ГОСТ 12730.3-2020 «Бетоны. Метод определения водопоглощения».

ГОСТ 13087-2018 «Бетоны. Методы определения истираемости».

ГОСТ 17624-2021 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности».

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

ГОСТ 26134-2016 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости».

ГОСТ 28570-2019 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций».

ГОСТ Р 58939-2020 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления».

