Вариант 9

1. Щебень. Его классификация и применение на объектах ландшафтной архитектуры

Декоративный щебень для ландшафтного дизайна – это материал, использующийся для оформления садовой территории. Камень устойчив к воздействию факторов внешней среды, с ним легко работать. Существует множество разновидностей красивой формы и цвета, с оригинальными рисунками. Широкий ценовой диапазон позволит вам подобрать щебень под ваш бюджет.

Щебень начал использоваться в оформлении участков относительно недавно. С каждым годом он становится все популярнее. Современные ландшафтные дизайнеры просто не могут представить своей работы без этого материала.

Дизайн участка щебнем, не только придает территории красивый вид. Эта дробленая горная порода является долговечной, экологически чистой и не требует особого ухода. Каменные зерна предотвращают рост сорняков, помогают выровнять поверхность двора или сада, имеют отличные дренажные свойства.

В ландшафтном дизайне декоративный щебень используют для:

* Альпийских горок
* Габионов
* Клумб
* Прудов
* Сухого ручья
* Декоративной отсыпки

При выборе важно обратить внимание на следующие характеристики:

* Цвет
* Текстура
* Фактура
* Размер
* Форма

*Цвет*

Это одна из важнейших характеристик дизайнерского щебня. В природе существуют породы с очень интересными окрасками.

Большой популярностью пользуется декоративный белый щебень:

* Известняк
* Мрамор
* Кварц

Эти разновидности различаются по оттенку и стоимости.

**Известняк** – самый доступный материал. Он не отличается большой прочностью и морозостойкостью, но для декора эти характеристики не столь важны. Камень бывает разных оттенков – от молочно-белого до коричневого. Можно комбинировать несколько видов для более красивой композиции.

**Мрамор** стоит дороже. Но он выглядит красивее известняка. К тому же более прочный. Чаще всего порода имеет белый, медовый или светло-серый оттенок. Встречаются розовые, голубые, желтые и даже черные разновидности. Мрамор высоко ценится ландшафтными дизайнерами.

Самый дорогой камень – **кварц**. По внешнему виду кварц похож на мрамор. Но обладает более благородным оттенком и может быть полупрозрачным, белым, бело-серым или желтым. К тому же, это минерал, а потому он долговечный и прекрасно выдерживает неблагоприятные условия внешней среды. Из-за высокой стоимости используется в ландшафтном дизайне редко.

Кроме светлых и белых разновидностей существуют и цветные. Например, серпентинит, диорит и амфиболит обладают красивым зеленоватым оттенком. После дождя они приобретают более насыщенный темный цвет. Но это больше строительные, чем декоративные материалы.

Сейчас начали часто использовать искусственно окрашенный щебень. Лучше всего для его производства подходит известняк. Он имеет пористую структуру и хорошо впитывает красители. Решив заказать такой материал, обратите внимание на производителя. Часто зерна покрывают дешевой краской чуть ли не в домашних условиях. Это опасно не только тем, что щебень быстро потеряет свой цвет, но и тем, что ваш грунт может быть загрязнен токсичными элементами.

*Текстура*

Горные породы часто состоят из разных минералов. Они залегают пластами или образуют отдельные включения, переплетаются в красивые рисунки. Такой щебень используют при создании композиций, сухих ручьев. Интересно смотрятся камни на дне искусственных прудов и на клумбах.

Оригинальные рисунки можно увидеть на поверхности мрамора. Они образуют полосы разной толщины и оттенка. Очень интересным бывает диорит. В этой породе соединяются плагиоклаза, олигоклаза, роговая обманка. Некоторые образцы состоят из белых и черных включений. Но в большинстве случаев это камень зеленоватого или коричнево-зеленого цвета.

Красивый рисунок имеет гранит. В нем есть включения кварца в виде зерен или полос, они блестят на солнце. Встречаются также оригинальные экземпляры известняка, серпентинита.

*Фактура*

При оформлении ландшафта стоит обращать внимание на поверхность камней. Например, на дне пруда красиво смотрятся гладкие окатанные зерна. Но для засыпки дорожек они не подходят, так как вы будете постоянно скользить на них. С другой стороны, и грубые острые камни здесь не подойдут.

Неровная и шершавая поверхность придает свои оригинальные свойства щебню. На ней лучше видна игра света у гранита и диорита. На гладкой поверхности мрамора ярче проявляется рисунок.

*Размер*

Диаметр зерен щебня бывает от 5 мм до 120 мм и выше. Фракцию выбирают в зависимости от предназначения. Лучше всего не брать совсем мелкие и совсем крупные камни.

Наиболее подходящими будут фракции 10-20, 20-40, 40-70, 40-120, 80-120.

Мелкими фракциями (до 40 мм) производят всевозможные отсыпки и декоративные покрытия. Крупные камни, размером от 40 мм до 120 мм, идут на устройство альпийских горок, габионов и других малых архитектурных форм. Они придают участку более естественный, природный вид.

Кроме того, вы можете комбинировать разные фракции для создания оригинальных композиций.

*Форма*

В процессе дробления щебень может обретать любую форму. Самой правильной считается кубическая. Но для ландшафтного дизайна это совсем не обязательно. Вы даже можете сэкономить, покупая материал с конусовидными, треугольными, лещадными зернами.

Плоский щебень хорошо подойдет для выкладки края пруда, сухого ручья, бассейна. С его помощью можно выстилать дорожки. Крупные камни с оригинальной формой покупают для оформления японского сада. Материал, который напоминает необработанный гравий, добавит естественности вашей альпийской горке.

Щебень крупной и мелкой фракции является востребованным во многих отраслях. Начиная с производства строительных материалов или проведения строительных работ и заканчивая применением в качестве флюсов в металлургии. Конкретная сфера применения определяется в зависимости от химико-физических свойств пород и величины их гранул.

2. Особенности строительства искусственных водоемов.

Искусственные водоемы в настоящее время стали общепланетарным явлением. Под их воздействием существенно преобразуются прилегающие территории, создается сложная система обратных связей, в результате чего на побережьях возникают новые природные комплексы, и сам водоем претерпевает существенные изменения.

В современном мире искусственные водоемы приобретают особое значение. Кроме декоративной функции и элемента, организующего общий облик участка, искусственные водоемы становятся и идеальным источником оздоровления микроклимата, вода была и остается необходимым живительным источником как для людей, так и для растений.

Роль искусственных водоемов может заключаться в поддержании микроклимата территории. В жаркие летние дни искусственные водоемы повышают влажность воздуха, а осенью растения более подготовлены к заморозкам – быстрее начинается листопад.

В условиях современного городского строительства с тенденцией уплотнения застройки открытые пространства, образуемые водоемами и зелеными насаждениями, приобретают возрастающее значение в формировании архитектурно-планировочной структуры и ландшафта города.

Водоем неестественного происхождения представляет собой устойчивое или временное скопление воды в искусственной низменности. Вода в нем не имеет движения, или наблюдается едва заметная подвижность. В зависимости от рельефа территории и назначения водного объекта, его внешняя форма, очертание береговой линии, глубина и ширина могут быть разными. Исходя из этих же факторов, питание может осуществляться через поверхностный сток, насосную установку, грунтовые воды и комбинирование.

Водоемы классифицируются:

* по конструктивным признакам (комбинированные, плотинные водохранилища, копаные, малые);
* по назначению (многофункциональные, хозяйственные, спортивные, декоративные, рекреационные);
* по местоположению (в выемке, склоновые, в руслах рек, пойменные, водораздельные и другие).

Всего подразделяют три основные группы искусственных водоемов: водохранилища (объем от 1 млн куб. метров), пруды (объем не более 1 млн куб. метров) и бассейны, которые характеризуются полным регулированием режима воды и изоляцией от внешней среды.

Порядок разработки проекта водоема на участке

Перед началом проектирования будущего искусственного водоема необходимо изучить место его установки:

• необходимо выяснить геофизическое состояние почвы

• наличие полостей (известковых пород)

• определить глубину залегания грунтовых вод и ее изменения

• наличие газов в почве (торфяники, органические вещества)

• проверить почву на устойчивость к оседаниям и осыпаниям (рыхлая и рассыпчатая почва)

• определить риск внутренней эрозии почвы (карстовые почвы, песок)

В любом случае для обеспечения долговечной службы пленки необходимо учитывать особенности почвы и руководствоваться правилами по работе с ней.

Составление плана проекта

В этой инструкции даны рекомендации по размещению декоративного водоема и выбору участка. Рекомендации в основном касаются декоративных и ландшафтных водоемов, озер, садовых прудов и прочих искусственных водных объектов. Воздействие газовых образований или гидростатическое давление, которые могут нарушить функции пленки, должны быть исключены, также как и проекты, где пленка может подвергаться воздействию химических веществ.

Изучение характеристики почвы

Основательные исследования должны быть сделаны для того, чтобы обеспечить прочность грунта участка. Во всех случаях должны быть определен тип почвы, ее водо-газо проницаемость, плотность геологического пласта под пленкой. Ниже приведена схема некоторых рисков связанных с наиболее общими типами почв.

Определение уровня подземных вод

Если уровень подземных вод выше уровня дна водоема, то пленка будет объектом гидростатического давления. Также воздух будет закупорен, вызывая газовое давление при повышении уровня грунтовых вод. По этой причине уровень залегания грунтовых вод должен быть изучен (как средний, так и максимальный). Если уровень грунтовых вод превышает определенный уровень то риск для всей системы возрастает и может быть нарушено функционирование системы газового дренажа. В этом случае должна быть сделана соответствующая дренажная система под пленкой. Дренаж подземных грунтовых вод должен быть изготовлен инженером проекта.

Каким должен быть уклон дня искуственного водоема

По следующим причинам уклон дна водоема рекомендуется сделать не менее 2 градусов:

• Для правильной работы системы дренажа

• Для легкого обслуживания водоема (если он открытый)

• Для принудительного движения газов

Такой уклон становится еще более важным для водоемов с большой поверхностью зеркала воды, и он должен быть сделан с учетом уровня оседания земли.

Уклон сторон берегов или насыпной берегового вала водоема.

Устойчивость набережной это геотехнический вопрос. Присутствие подземных вод и особенности почвы играют важную роль в устойчивости набережной. На прочность берегов или насыпной набережной влияют следующие факторы, которые надо учитывать:

• Прочность системы дренажа и других слоев между ложем водоема и самой пленкой

• Воздействие волн на береговую линию

• Последствия из-за резкого снижения уровня воды в декоративном водоеме

• Последствия чрезмерной утечки воды

• Прочность защитного слоя под пленкой, если он применяется

• Простота установки

Если не учтен ни один из выше указанных факторов, то необходимо обеспечить уклон берегов 2/1. Если же высота берегов или насыпной набережной от дна составляет от 5 до 10 метров, рекомендуется сделать уклон 3/1. Ниже в таблице приведены данные, которые можно использовать как общее указание. Все значения даны в зависимости от типа почвы. Они должны быть учтены дополнительно с факторами приведенными выше.

Гребень набережной (или верх берегового вала)

Минимальная ширина верхней части береговой линии должна быть:

• 0,5 метра, если для закрепления пленки используется закрепительная траншея (описание устройства траншеи смотрите ниже)

• 1-3 метра, если применяются машины и механизмы при строительстве водоема. Если такая ширина набережной не получается, можно применить другие методы закрепления пленки (они будут приведены ниже).

Также рекомендуется сделать небольшой уклон (1%) от верха набережной в сторону от водоема для обеспечения водоотвода.

Максимальная длина декоративного водоема

Волны, вызванные ветром или лодками, влияют на берега водоема. Чем больше длина водоема в направлении преобладающих ветров и выше склон набережной тем действие волны будет сильнее. Вредное воздействие волн можно ослабить путем:

• Строительства меньшего, но более глубокого пруда

• Выбрать другую форму водоема, с более коротким размером в области преобладающих ветров

• Построить несколько маленьких садовых прудов вместо одного большого.

В соответствии с высотой волн, особенностями почвы и наклоном берегов мы рекомендуем следующее:

• Для защиты пленки бетон, каменную наброску или почвенное покрытие сделайте по скату водоема

• Правильно закрепляйте пленку

• Правильно утрамбовывайте почву

• Прокладывайте геотекстиль под пленкой для ее защиты

Максимальный уровень наполнения водоема

Чем выше уровень наполнения пруда, тем больше гидростатическое давление. Риск просадки почвы под ложем пруда и риск разрыва ее тоже возрастают. Даже учитывая значительную растяжимость пленки и прочность ее на разрыв, как одну из основных особенностей присущую пленке, впадины почвы, которые могут появиться, могут вызвать прорыв пленки, особенно если почва содержит камни. Чтобы избежать этих проблем, мы рекомендуем использовать геотекстиль как защитный слой. А также необходимо уплотнить и выровнять слой песка или чистой почвы под пленкой.

Естественный грунт

Основа дна садового пруда (почвенный слой, который находится в непосредственном контакте с листами пленки) должна быть чистой, гладкой, без мелких острых предметов, камней и ям. Именно этот слой должен быть в состоянии компенсировать просадку почвы и, если требуется, облегчить установку системы дренажа.

Такая поддерживающая основа может быть создана разными способами:

• В вырытом котловане после удаления камней, растений и прочего, земля должна быть уплотнена и разровнена в гладкую поверхность.

• Послойно уплотнен грунт до однородного состояния

Уплотнение

Опорный слой под пленкой должен быть максимально уплотнен естественным или механическим путем (плотность его должна быть между 85% и 95% от обычной оптимальной плотности) Под значением оптимальной плотности понимается одинаковое соотношение рыхлых и твердых частиц в почве. Уплотнение верха берегового вала должно быть выполнено с особой аккуратностью.

Геотекстиль

Рекомендуется укладка геотекстиля между поддерживающим слоем грунта и пленкой. Он абсолютно необходим для укрепления насыпных берегов, когда достаточно сложно создать дополнительный поддерживающий слой. В зависимости от типа почвы вес применяемого геотекстиля может колебаться от 300 до 500 грамм на 1 кв.м. Когда геотекстиль выполняет и дренажную функцию, он должен быть проверен на достаточность водоотводных свойств, должен быть достаточно проницаем для дренажа. В таких случаях должен быть использован дренажный геотекстиль. Обратитесь за консультацией к производителю геотекстиля.

Дренажная система

Необходимость системы дренажа зависит от местных условий участка для декоративного водоема, таких как присутствие в почве глины. Также во всех случаях, когда вода или газ могут вызвать нестабильность грунта, нужно ограничить количество воды в земле. Это можно сделать посредством системы дренажа или, в конечном счете, плоской двухслойной дренажной прокладкой между двумя слоями пленки.

Критерии применения системы дренажа

Применения дренажа не требуется, если водопроницаемость поддерживающего слоя дна пруда превышает 104 м/с или если не ожидается ни газового, ни водного давления. Однако, в большинстве случаев, наличие дренажного слоя позволяет быстро обнаружить утечки.

Водный/газовый дренаж необходим при следующих условиях:

• Когда у воды есть возможность подтечь под пленку, то есть проникнуть в почву и разрушить грунт (возникновение карстовых полостей в почве, прочая эрозия почвы)

• Когда почва содержит органические вещества (образование газа)

• Когда насыпные берега содержат глину (прочность теряется по мере иссушения)

• Когда изменения уровня подземных вод можно предугадать

• Когда пленка не закреплена и может двигаться (под воздействием ветра)

• Когда в водоеме присутствуют органические вещества

Водный дренаж искусственного водоема

Часто совмещают водный и газовый дренажи. По этой причине рекомендуется делать дно водоема с уклоном 1 или 2% по направлению от берегов к центру. Водный дренаж может быть выполнен посредством одного из следующих вариантов:

• Слой проницаемого водоотводящего материала толщиной не менее 100 мм

• Проницаемый водоотводящий геотекстиль

• Сеть дренажных траншей, связанных друг с другом и покрытая проницаемым водоотводящим геотекстилем либо другим материалом с подобными свойствами.

Чтобы предотвратить засорение дренажной системы должен быть установлен естественный или синтетический фильтр между землей и дренажным слоем. Правильная работа фильтра подчиняется определенным требованиям. Вода должна собираться сетью из труб, размещенных ниже уровня водоема. Для более крупных объектов дренажная система рекомендуется к применению также для более легкого обнаружения утечки.

Размер и уклон системы водного дренажа зависит от следующих факторов:

• Требуемой интенсивности стока воды

• Потока отводимых внешних вод от пруда

• Максимального давления снизу на дно водоема

Для небольших проектов рекомендуется использовать дренаж из перфорированных труб диаметром 60-90 мм или плоский водоотвод. Обратитесь за советом к производителю.

Газовый дренаж

Применение перфорированных труб рекомендуется в твердых слабо проницаемых почвах. Между трубами дренажа должен быть размещен геотекстиль или другой подобный проницаемый для газов материал или сделана песчаная подушка. Как вариант может быть использована плоская система дренажа из синтетических материалов. Нужно сделать дренаж так, чтобы избежать прямого контакта пленки и шероховатыми поверхностями дренажной системы. Газовые клапаны для выхода газа должны быть расположены выше береговой линии, в самых высоких точках берегового вала и защищены специальными колпачками. Система газового дренажа должна быть сконструирована так, чтобы не допустить ее затопления. Все системы газового дренажа должны быть совмещены с водным дренажом.

Земляные работы

Устройство котлована для искусственного водоема на участке может быть выполнено следующими способами:

• Выкопка грунта с помощью экскаватора или вручную

• Надстроить насыпной береговой вал водоема

• Совместить первое и второе: частично выкопать котлован и возвести, надстроить береговой вал. В таблице, приведенной ниже, показаны преимущества и недостатки всех 3-х способов.

Подготовка поддерживающего слоя дна декоративного водоема

Вся почва, составляющая поддерживающий слой, должна быть уплотнена до 95% от оптимальной плотности. Это достигается либо обычным уплотнением, либо механическим путем. В последнем случае почва должна уплотняться послойно с максимальной толщиной каждого слоя от 300 до 500мм либо вибромашиной либо дорожным катком. Операция по уплотнению почвы производится после удаления всех сорняков. Поверхность дна водоема не должна содержать каких-либо камешков, диаметром больше 5мм. Если верхний слой дна водоема состоит из мягких материалов, таких как песок и глина, то пленку можно стелить прямо на такую поверхность. В большинстве случаев, однако, должен быть установлен геотекстиль плотностью не менее 300г на 1 кв.м.

Надзор за экскаваторными работами

Подрядчик должен посетить место строительства и проверить, все ли экскаваторные работы выполнены правильно. Должно быть проверено состояние поверхности и должны быть устранены любые вредные элементы. Все исправления должны быть сделаны до начала гидроизоляционных работ.

Планировка размещения листов пленки

Если условия участка требуют планировки размещения листов пленки, то подрядчик должен сделать общий план на основе подробных и детальных планов участка и указать месторасположение каждого куска пленки с учетом наложения ее внахлест для дальнейшей склейки. Расположение листов на участке должно быть сделано в соответствии с этим планом.

Размещение листов пленки

Рулоны раскладываются и разматываются согласно плану расположения листов. Установка пленки начинается с покрытия берегов или берегового вала. Пленку надо начинать разворачивать сверху вниз от закрепляющей траншеи на берегу или за береговым валом. Края пленки надо временно зафиксировать (например, прижать большими круглыми, без острых углов, камнями-голышами), чтобы избежать сползания пленки вниз. Убедитесь, что под пленку не закатились ни галька, ни какие-либо острые предметы пока рулоны не размотаны до конца. Во время установки пленки для точного расположения листов необходимо избегать повреждения поверхностного опорного слоя и возникновения складок геотекстиля, что может затруднить перемещение пленки. Затем надо приподнять и встряхнуть пленку, чтобы позволить воздуху циркулировать между пленкой и поверхностью дна пруда, т.к. это создаст воздушную подушку, на которую потом опустится пленка. Примерно еще 30см припуска пленки должно остаться на земле после покрытия насыпных берегов для последующего соединения с подходящей отделкой береговой линии водоема. Горизонтального соединения кусков пленки на насыпных берегах следует избегать. Перед тем как начинать склеивать пленку или вообще производить с ней какие либо действия, дайте пленке расправиться самой т.е. оставьте ее полежать размотанной 30-45 минут.

Закрепление пленки

Полотно пленки должно быть закреплено в специальной траншее, прорытой за насыпными берегами водоема чтобы избежать сползания пленки вниз и/или вздутия под воздействием ветра. В зависимости от местоположения пленка может быть закреплена разными способами:

• Верхнее закрепление - на вершине насыпных берегов

• Промежуточное закрепление - на отмели водоема промежуточным балластом

• Нижнее закрепление - на дне водоема

Закрепление краев пленки в верхней точке - Верхнее закрепление Такое закрепление может быть выполнено путем закапывания части пленки в вырытую траншею вокруг насыпных берегов или путем присыпания оставшегося на верху припуска пленки. Размеры траншеи зависят от предполагаемой нагрузки. Минимальное сечение траншеи предназначенной для засыпки грунтом, должно быть 0,40м х 0,40м. Кроме того, размер сечения зависит от величины водоема, определяющую длину куска пленки между двумя точками закрепления расстоянием между точкой зажима пленки и уровнем воды, скорости ветра и проч. Пленка должна закрывать дно траншее не меньше, чем на 30см. Если после заполнения пруда водой ожидается значительное движение грунта, то лучше всего сделать временное закрепление пленке в верхней части набережной, чтобы пленка могла двигаться, не становясь объектом излишнего натягивания. Частичная засыпка пленки в траншее производится немедленно, а окончательное закрепление позже.Водоем должен быть наполнен водой до утрамбовки и засыпки пленки в траншее.

Список литературы:

1. Наназашвили И. Х. Строительные материалы, изделия и конструкции. Справочник. - М. : ИАСВ, 2004.

2. Смолицкая, Т.А. Городской культурный ландшафт. Традиции и современные тенденции развития / Т.А. Смолицкая. - Москва: Огни, 2018.

3. Лазарев, А. Г. Ландшафтная архитектура / А.Г. Лазарев, Е.В. Лазарева. - М.: Феникс, 2011.