Жиркова П.В., Захарова М.Н., Иванова И.Н., Данилова Е.Н.
Берегоукрепление габионами в Центральной Якутии в условиях вечномерзлых грунтов

*ФГАОУ ВО СВФУ
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-23

idsp: ljjournal-11-2020-23

Аннотация

Берегоукреплением называют комплекс специальных мер, которые направлены на защиту берега искусственного или естественного водного источника. Габионные конструкции используются при укреплении берегов с большим давлением грунта на опору. Преимуществом габионных конструкций в укреплении береговой линии является то, что можно регулировать высоту стенки, устанавливая в основании конструкции габионы в несколько рядов, тем самым увеличивая высоту общей конструкции. Габионы способны выдерживать значительные волновые, эрозионные, ледовые нагрузки без разрушения.

Ключевые слова: берегоукрепление, укрепление берегов, габионные конструкции, коробчатые габионы, матрасы Рено, Якутск.

Abstract

Coast fortification is a complex of special arrangements that are aimed at protecting the artificial coasts or natural water source. Gabion structures are used to strengthen coasts with high ground pressure on the prop. The advantage of gabion structures in strengthening the coastline is that the height of the wall can be adjusted by installing gabions in several rows at the base of the structure, thereby increasing the height of the overall structure. Gabions are able to withstand significant wave, erosion, ice loads without destruction.

Keywords: coast fortification, coast strengthening, gabion structures, box gabions, Reno mattresses, Yakutsk.

Берег водоема всегда относится к сложным ландшафтам для строителей, дизайнеров, собственников участков. Под регулярным воздействием течения воды грунт подмывается, увеличивая русло реки, разрушая берег, подвергая риску целостность построек на участках вблизи водоема. Если берег высокий, а внизу протекает река или ручей, то количество проблем возрастает. В таких случаях для укрепления берега используют габионы – отличное сочетание эффективности и долговечности результата берегоукрепления.

Берегоукреплением называют комплекс специальных мер, которые направлены на защиту берега искусственного или естественного водного источника.

Разрушение берегов может порождаться различными силами: динамическими силами воды, такими как волны, струями от гребных винтов судов, вихревыми движениями воды на изгибах рек, приливами и отливами, подъемом уровня воды при половодьях.

Габионы – уникальные конструкции, состоящие из металлической проволоки, обработанной специальными веществами, а также заполненные натуральными, искусственными камнями. В зависимости от того, для каких именно целей используются габионы, можно использовать конструкции и камни различных размеров, конфигураций.

Габионные конструкции используются при укреплении берегов с большим давлением грунта на опору. Преимуществом габионных конструкций в укреплении береговой линии является то, что можно регулировать высоту стенки, устанавливая в основании конструкции габионы в несколько рядов, тем самым увеличивая высоту

общей конструкции. Габионы способны выдерживать значительные волновые, эрозионные, ледовые нагрузки без разрушения.

Типы габионов, использующих для укрепления высоко подмываемого берега:

- Коробчатые габионы применяются при большой глубине водоема и отвесных берегах – конструкции служат своеобразной подпорной стеной, предотвращая сползание грунта и размыв береговой линии.
- Матрасы Рено используются для укрепления русла реки, ручья, дна озера или пруда, а также в качестве основания для коробчатых габионов.
- Цилиндрические конструкции особенно эффективны в водоемах с повышенными волновыми нагрузками и в водоемах с неровным дном: укладываются в виде фундамента для укрепляемого берега.

При установке габионных конструкций дополнительно используют геотекстиль – это помогает достичь лучшего результата, особенно при работе на песчаных грунтах. Для удобства укладки, заполнения и дальнейшего использования габионов в качестве удерживающих сооружений используются анкеры и проволока для корректной фиксации конструкций. Размеры коробчатых габионов, служащих подпорой, выбираются в зависимости от высоты берега.

Габионные конструкции изготавливаются на предприятиях согласно ГОСТ Р 52132-2003. Все элементы конструкции должны соответствовать определенным требованиям. А само изделие должно быть изготовлено после тщательных расчетов на прочность, кручение и другие нагрузки.

Схема укрепления высоко подмываемого берега

Элементы габионных конструкций:

Одним из основных элементов габионных конструкций является сетка двойного кручения. Она изготавливается из проволоки следующих типов:

- Проволоки с цинковым покрытием не менее 250 г/м².
- Проволоки с усиленным антикоррозионным покрытием. Например, Galfan – 95% цинка и 5% алюминия.
- Проволоки с ПВХ-покрытием.
- Размеры габионных конструкций могут отклоняться от номинальных на 5%, но не более.

Помимо проволоки, используемой для плетения сетки, в габионах применяется еще вязальная проволока, с помощью которой сетка крепится к жесткому каркасу. К ней применяются определенные требования:

- Не допускается наличие разрывов вязальной проволоки.
- Концы проволоки можно сращивать скруткой.
- Также концы можно сращивать надставкой.
- Длина скрутки не должна быть больше 20 мм.
- Количество таких скруток не должно быть больше 1 штуки на 20 м².

Заполнять габионы можно различными камнями, как шлифованными, так и краугольными камнями с карьеров. Размер камня должен быть таким, чтобы он не смог выпасть через ячейку в сетке габиона. Самыми оптимальными считаются размеры $1d - 2d$, где d – диаметр ячейки в сетке. Не стоит использовать камни большего размера, так как тогда между камнями будут образовываться слишком большие пустоты. Требования к камням – заполнителям габионов:

- Тяжесть. Удельный вес не менее 17,5 кН/м³ – для работ на суше, не менее 23 кН/м³ – для гидротехнических работ.
- Морозоустойчивость выше МР350.
- Прочность не менее 400.
- Низкое водопоглощение менее 0,6 %.
- Устойчивость против распада. Максимальная потеря массы должна быть 5 – 10 %.
- Твердость.
- Минимальное снижение прочности при насыщении водой. Коэффициент размягчаемости должен быть не менее 0,9, а для осадочных пород – не менее 0,8

Геотекстиль используется при обустройстве габионных конструкций в качестве обратного фильтра. Ранее для этого использовали щебеночно-песочную подсыпку. Применение геотекстиля позволяет снизить требуемый слой песка на 20%.

Полотно геотекстиля водопроницаемое тонкое и гибкое, не гниет, на нем не образуется плесень, устойчиво к влиянию грызунов, насекомых и прорастанию корней.

Геотекстиль помогает быстрой и качественной кольматации пористых сооружений. Вследствие кольматации пород сооружения из габионных конструкций приобретают исключительную прочность.

Примеры укрепления берегов в зависимости от ситуации:

1) п. Белоостров, Курортный район в Санкт-Петербурге.

Береговая зона объекта находится на изгибе русла реки. В исходном состоянии берег представлял собой остатки старой конструкции укрепления и разрушенный водной эрозией откос. Общая концепция решения заключалась в укреплении габионами матрасного типа берегового откоса, прилегающего ручья и организация спуска к воде.

Начальным этапом работ было формирование гранитной бермы на закладные трубы старого укрепления. Последующий монтаж сетчатых конструкций выполнялся с привязкой матрасов к берме основания.

По результатам работ прогрессирующая водная эрозия была остановлена. Берег откоса был укреплен и приобрел уникальный эстетический вид.

2) Московская область.

В исходном состоянии береговая зона была разрушена силами волнового прибоя и ветровой эрозией. Форма берега исключала четкую геометрическую линию. Общая концепция берегоукрепления заключалась в учете всех факторов внешнего воздействия и создание волновой траектории конструкции.

Самым подходящим решением в данном случае являлись габионы коробчатого типа, с гранитной бермой в основании. Берегоукрепление было дополнено двумя спусками к воде. Гибкость габиона позволило сделать берег надежным и функциональным.

Территория города Якутск расположена в долине среднего течения р. Лена. Долина реки не симметрична: левый склон более пологий и на нем располагается Якутск.

Долина сильно увлажнена, на её территории множество болот и стариц. На территории города Якутск имеется много пойменных озёр и стариц, крупнейшими из которых являются: Сайсары, Тёплое, Талое, Хатынг-Юрях, Сергелях. Берега песчаные, на отмелях поросшие тростником.

Городской округ Якутск находится в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Наибольшее влияние оказывают криогенные явления, а также процессы, связанные с поверхностными водами: водная эрозия, переувлажнение, подтопление, заболачивание, затопление, абразионные процессы.

Под абразией подразумевают размываемые (отступающие и обрывистые) участки берегов с фрагментарным или сплошным выходом корневых пород.

Абразионные процессы наблюдаются локально на участках берега реки Лены, у северной и южной границ городского округа.

Особенно активно процессы абразии речных берегов идут в период летних паводков, когда расходы воды в руслах максимальные. Сильные паводки могут привести к разрушению берегов на протяженных участках и значительной перестройке русла реки, образованию новых русел, отделению меандр.

Габионные конструкции хорошо себя зарекомендовали при эксплуатации с 2002 г. в г. Якутск. Простота и эффективность конструкции, экономичность, доступность местного материала послужили решающими факторами при выборе способа берегоукрепления озёр, каналов и береговой линии поймы реки Лены. С течением времени конструкции габионов минимально деформируются.

Наиболее часто используются коробчатые формы габионов и матрасы «Рено». При заполнении используется местный материал: камни из известняка Хангаласского района РС(Я). Каркас конструкции сформирован из сетки двойного кручения.

Примеры смонтированных габионных конструкций в г. Якутск:

- «Реконструкция оз. Тёплое в г. Якутске»,
- «Строительство дамбы в 202 мкрн с устройством сифона»,
- «Защита водозабора г. Якутска габионами»,
- «Строительство набережной оз. Сайсары в г. Якутске» с применением матрасов «Рено» и габионных конструкций разных конфигураций,
- «Устройство подпорной стенки и укрепление откосов габионами в 203 квартале г. Якутска».

Примеры берегоукрепления габионами в г. Якутск

Берегоукрепление с применением габионов представляет собой экономный и максимально эффективный способ обустройства пруда или канала, укрепление берега реки, озера, водохранилища и даже моря; обходится, в среднем на 30-40% дешевле, чем строительство из монолитного железобетона или шпунта.

Габионные технологии позволяют, как укрепить берега водоема искусственного происхождения, так и защитить от разрушения береговую линию любого естественного водного объекта.

Отличаясь устойчивостью и гибкостью, габионные конструкции свободно пропускают воду через каменный материал, противостоят оползням и эрозии откосов, не препятствуют росту растений, благодаря чему становятся органичной частью природного окружения.

1. Даревский В.Э, Романов А.М. «Проектирование сооружений, обеспечивающих устойчивость грунтовых массивов (набережные, берегоукрепление, подпорные стены, защита от оползней и пр.)» - М.: Мастер, 2011.-596 с. Гипроречтранс
2. https://novamsk.ru/articles/ukreplenie_berega_gabionami_beregoukreplenie_gabionami_ukreplenie_otkov_gabionami_ukreplenie_sklonov_gabionami.html.
3. <http://strport.ru/uchastok/vidy-i-tehnologiya-sborki-gabionnykh-konstruktsii>.

Старожилов В.Т., Нестерова О.В., Семаль В.А.
Ученые ДВФУ приступили к фундаментальным исследованиям почвенного
покрова и ландшафтов заповедников Тихоокеанского ландшафтного пояса

*Дальневосточный федеральный университет
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-24

ids: ljjournal-11-2020-24

Аннотация

Констатируется, что ученые кафедры почвоведения и ландшафтной школы профессора В.Т. Старожилова Дальневосточного федерального университета на базе Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ и кафедры почвоведения приступили к фундаментальным исследованиям почвенного покрова и ландшафтов заповедников Тихоокеанского ландшафтного пояса. Это связано с недостаточным количеством обобщающих научных публикаций по слабо трансформированным и эталонным территориям, к которым относятся территории заповедников. По таким эталонным не трансформированным территориям все еще нет современных цифровых векторно-слоевых картографических почвенных и ландшафтных материалов и при их изучении не применяются современные цифровые компьютерные технологии. А такие данные как эталонные необходимы для решения задач рационального землепользования и сохранения почвенного плодородия, а также развития агроландшафтоведения и ландшафтной науки в целом. Поэтому получение данных по заповедным не трансформированным техногенезом территориям как эталонным важно и актуально. Такие исследования, в связи с пристальным вниманием руководства страны, стали возможными в связи с формированием в ДВФУ тихоокеанской ландшафтной школы профессора В.Т. Старожилова и Азиатско-Тихоокеанского агроландшафтного сектора. Отмечается, что первым объектом изучения стал Уссурийский государственный природный заповедник им. В. Л. Комарова. Проведены полевые работы, получены первые результаты.

Ключевые слова: исследование, почвенный покров, ландшафт, заповедник, трансформация.

Abstract

It is stated that scientists of the Department of soil science and landscape school of Professor V. T. Starozhilov of the far Eastern Federal University on the basis of the Pacific international landscape center SHEN FEFU and the Department of soil science have started fundamental research of the soil cover and landscapes of the reserves of the Pacific landscape