

Обследование и укрепление прибрежных территорий, побережий, морей и рек ростовской области

УДК 504.056:556.166

Кашарин Денис Владимирович

Доцент, к.т.н., доцент кафедры «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия, dendvk1@mail.ru

Кашарина Татьяна Петровна

Доцент, д.т.н., профессор кафедры «Промышленное, гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия, kasharina_tp@mail.ru

Аннотация. В современном обществе большую роль отводят защите водоохраных зон, водохранилищ, рек и морей, т.к. они являются основными территориями жизнедеятельности и отдыха населения. В Ростовской области ими являются: побережья Черного и Азовского морей; Цимлянское, Маночевское, Веселовское водохранилища; река Дон и другие, что требует создания новых технических решений берегозащиты с применением композитных гетерогенных многослойных конструкций, формирующих выровненный сложный берег, определит рациональную форму боковых стенок сопряжения потоков. Это требует создания расчетных параметров их.

Ключевые слова: оползневые явления; защитные сооружения; грунтоармированные конструкции; комплексы берегозащитных сооружений; вдольбереговые; волногасящие; пляжеудерживающие; откосные; специальные; грунтонаполняемые элементы

Актуальность работы

Выполняя решение Президента России и Постановление Правительства необходимо создавать на-

учно-технологические методы по сохранению природных, природно-антропогенных и социальных объектов, что необходимо для обеспечения долготлетия и качества среды жизни населения страны [1–2]. Создание новых технических решений защитных конструкций, в т.ч. берегозащитных, является основной из основных задач гидротехнического строительства, обеспечивающих безопасность прибрежных территорий. Поэтому разработка методов защиты побережий рассматривается как одна из основных задач современности.

Целью работы является разработка новых технических решений и методов их обоснования.

Формулировка задачи

На Азовском море и в Северно-Западной части Черного моря образуются линейные берега, характеризующиеся наличием извилистых узких бухт с невысокими крутыми абразивными берегами, которые обычно сложены легко поддающимися разрушению породами.

При проектировании и эксплуатации берегозащитных сооружений следует знать характеристики потока, наносов, величину его расхода, структуру и

INSPECTION AND STRENGTHENING OF COASTAL AREAS, COASTS, SEAS AND RIVERS OF THE ROSTOV REGION

Kasharin Denis Vladimirovich

Associate Professor, Ph.D. Associate Professor of the Department of Water Management, Engineering Networks and Environmental Protection of the South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platova, Novocherkassk, Russia, dendvk1@mail.ru

Kasharina Tatyana Petrovna

Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Industrial, Civil Engineering, Geotechnics and Foundation Engineering, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platova, Novocherkassk, Russia, kasharina_tp@mail.ru

Annotation. In modern society, an important role is assigned to the protection of water protection zones, reservoirs, rivers and seas, because they are the main areas of life and recreation of the population. In the Rostov region they are: the coasts of the Black and Azov seas; Tsimlyanskoe, Manochevskoe, Veselovskoe reservoirs; the Don River and others, which requires the creation of new technical solutions for bank protection using composite heterogeneous multilayer structures that form a leveled complex bank, will determine the rational shape of the side walls of the junction of the streams. This requires the creation of design parameters for them.

Key words: landslide phenomena; protective structures; soil-reinforced structures; complexes of coastal protection structures; alongshore; wave-damping; beach restraints; sloping; special; soil-filled elements

материальный состав. Интенсивность воздействия воли данного направления на наносы характеризуется условной величиной – наносодвижущей силой или скоростью потока наносов, что обосновывается методом проф. В.В. Лонгинова:

$$T_i = \Sigma(t_0, \rho_0), \quad (1)$$

где t_0 – параллельная линия берега, составляющая секущего потока волновой энергии моря:

$$t_0 = F_{\text{гл}} f(\theta), \quad (2)$$

где $f(\theta)$ – функция направления волнения
 ρ_0 – повторяемость волнения с определенным румбом.

Полная энергия волны на глубокой воде на 1 м длины ее фронта $E_{\text{гл}}(\theta)$ Дж, м равна

$$E_{\text{гл}}\theta = \frac{1}{8} \rho \cdot q^2 \cdot h^2_{\text{гл.30\%}} \cdot h. \quad (3)$$

Зависимости (1-3) будут использованы при расчетном обосновании оболочечных конструкций из гетерогенных композитных материалов в качестве защитных сооружений.

На основании натуральных исследований выявлено, что наибольшей устойчивостью на откосах обладают блоки (оболочки) удлиненной формы, причем один размер больше другого.

Значительные абразивно-эрозионно-оползневые процессы наблюдаются на побережье Азовского моря (Порт-Котон), где в течении года отмываются от 6 до 10 метров побережья (рис. 1).

Комплекс берегозащитных сооружений предназначен для защиты коренного берега и классифицируется по условиям применения и назначения согласно рис. 2

Вдольбереговые конструкции предназначены для создания подпорных берегозащитных конструкций волноотбойного профиля, защищающие здания и сооружения I и II классов: шпунтовые стены волноотбойного профиля; ступенчатые крепления; массивные волноломы; волногасящие с пористой напорной гранью и др. Они могут выполняться из композитных материалов, в т.ч. в сочетании с традиционными.

Откосные конструкции выполняются из различных покрытий: геоматы; габионы с удерживающими элементами из композитных материалов и др.

Специальные конструкции состоят из регулирующих и управляющих стоком рек: струнаправляю-

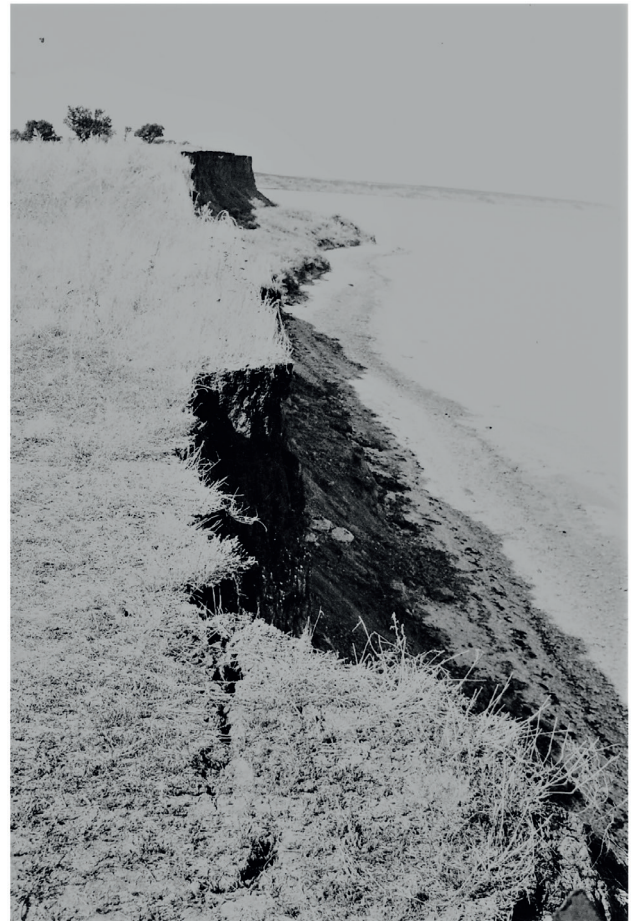


Рис. 1. Абразивно-эрозионно-оползневые процессы на побережье Азовского моря (Таганрогский залив)

щих; искусственно закрепленных грунтов; подпорно-аэрационных сооружений и др.

Технические решения по укреплению побережий представлены на рис. 3.

Технологическая схема заполнения грунтонаполняемой оболочкой и ее укладка представлена на рисунке 4 [4 - 6].

Мероприятия по агромелиорации побережий следует предусматривать в комплексе подбора различных растений: посев многолетних трав; посадка деревьев; кустарников в соответствии с почвенно-климатическими условиями, особенностями рельефа, планировки склонов и охраны окружающей среды, в т. ч. применение композитных материалов (ПИНЕМА-агро-С-300 с семенами многолетних трав). В таблицах 1 и 2 представлены технологии создания берегозащитных конструкций.

В настоящее время предусматриваются разработки новых технических решений с элементами гидроэнер-



Рис. 2. Классификация схем берегозащитных сооружений

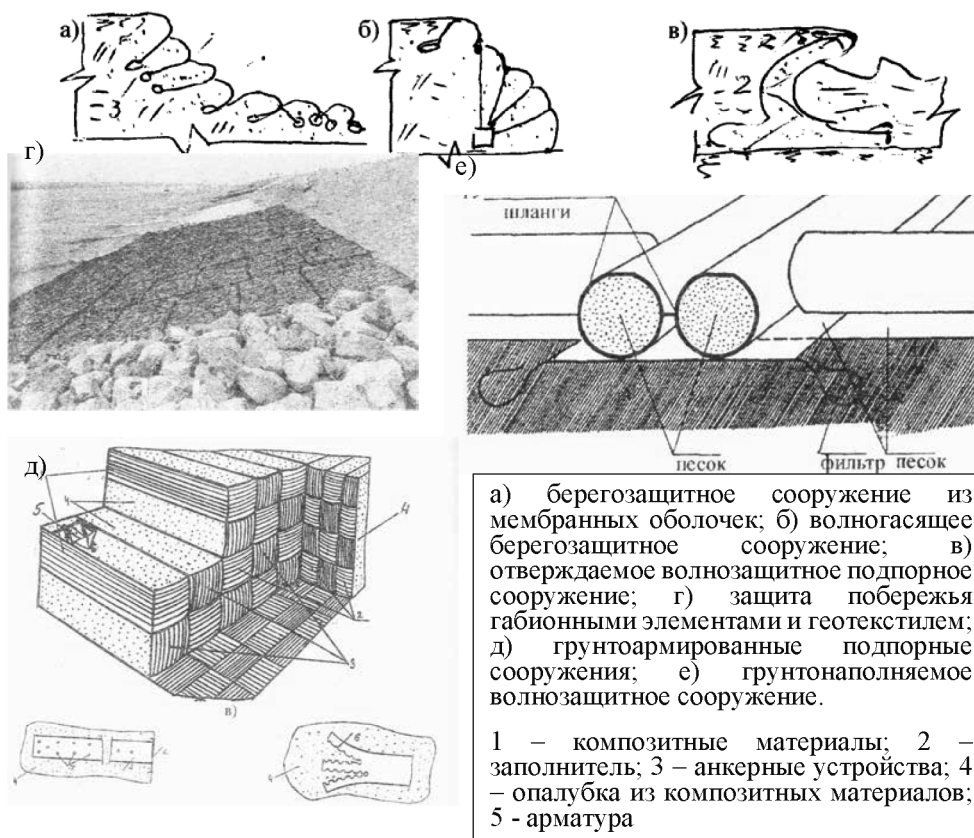


Рис. 3. Технические решения по укреплению побережий

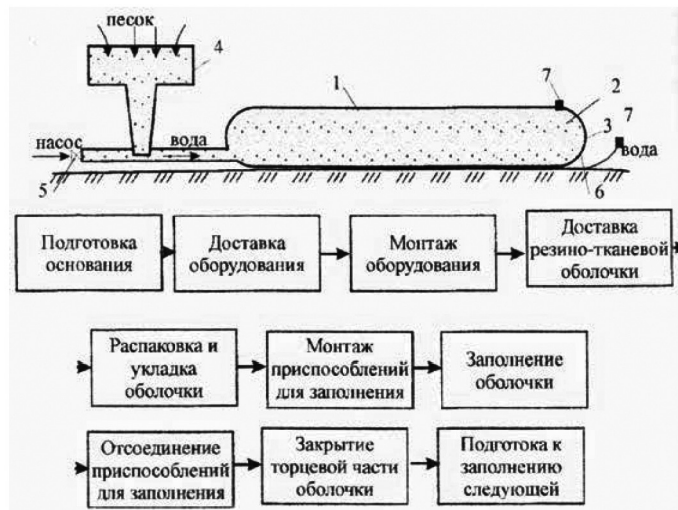


Рис. 4. Технологическая схема заполнения грунтонаполняемой оболочкой и ее укладка
 1 – грунтонаполняемая оболочка; 2 – уплотненный грунт; 3 – сетчатое полотнище для отвода воды;
 4 – бункер сыпучей смеси; 5 – задвижки крана насосной установки; 6 – торцевая часть оболочки

Таблица 1

Технология работ по созданию берегозащитных конструкций из габионов

№п/п	Наименование работ и очередность их выполнения
1.	Выравнивание площадки под берегозащитное сооружения и срезка грунта на h=0,3м.
2.	Подготовительные работы, включающие обрезку габионов промышленного образца под параметры данного сооружения
3.	Укладка подготовительных габионов в первый ряд
4.	Засыпается камень 0,1-0,15м.
5.	Выполняется прокладка из резины и укладывается поверх камней, а затем накрывается крышка, служащая дном следующего ряда габионов
6.	Устанавливается следующий ряд габионов и т.д.
7.	Последний ряд габионов может выполняться с прокладкой резино-кордовых материалов наверху, для создания водоотлива.

гетики, которые будут обеспечивать ею строительные объекты, здания и строительства портов. Нами разрабатываются вопросы научно-технологического обоснования новых технических решений, имитационные модели, позволяющие обеспечить расчетное обоснование новых конструкций, их эффективность, экономичность и экологичность для различных условий приме-

Таблица 2

Технологическая схема по возведению берегозащитного сооружения из грунтонаполняемых оболочек

№п/п	Наименование работ и очередность их выполнения
1.	Уполаживается площадка под укладку нижнего полотнища-основания
2.	Доставка композитных (кордовых) оболочек
3.	Раскладка композитных оболочек, изготовленных в заводских условиях согласно технического решения
4.	Заводится в грунт оболочки (в прямке) и ведется их заполнение
5.	Заполнение оболочек грунтом
6.	Укладка следующего ряда выполняется в той же последовательности
7.	Осмотр и укладка следующего ряда и т.д.
8.	Демонтаж и монтаж установки на новом месте

нения, что позволит правильно вести территориальное планирование и методы инженерной инфраструктуры, защиты окружающей среды Разрабатываются вопросы научно-технологического обоснования новых технических решений и их расчетное обоснование, в т.ч. эффективность и экономичность для различных условий применения [3-12].

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации №642 от 1 декабря 2016 года “О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации”.
2. Постановление Правительства Российской Федерации №1530 от 23 сентября 2020 года “Об утверждении правил представления субсидии из федерального бюджета управляющей компании, осуществляющей функции по управлению территориями опережающего социально-экономического развития и государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации.
3. Патент RU №2731057 “Устройство защитной системы объектов городской застройки и рекреации от природно-техногенных процессов и способ его возведения. Оpubл. 28.08.2020.
4. Кашарина Т.П., Буняев М.С. Инженерная защита зданий и сооружений оболочечными конструкциями. Дефекты зданий и сооружений. Усиление строительных конструкций // Материалы XIV научной технической конференции ВИГУ. СПб: 2012. – 177-180.
5. Кашарина Т.П., Приходько А.П. Результаты исследований грунтоармированных оснований // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2015. – № 1. – С. 91–102.
6. Кашарина Т.П. Использование грунтонаполняемых и грунтоармированных оболочек для укрепления грунтовых массивов // Строительство и архитектура. 2015. Т. 3. № 1. С. 16-20. DOI: 10/12737/10850.
7. Кашарина Т.П., Кашарин Д.В. Применение оболочечных конструкций из композитных наноматериалов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 34–40.
8. Кашарина Т.П., Кашарин Д.В., Поляков Д.А. Проектирование новых устойчивых противооползневых систем в стесненных городских условиях. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 911, III International Scientific and Practical Conference «Advanced Building Materials and Technologies 2020» 26-29 May 2020, Kaliningrad, Russian Federation.
9. Кашарин Д.В. Защитные инженерные сооружения из композитных материалов в водохозяйственном строительстве [Текст]: монография/Д.В. Кашарин ; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т.- Новочеркасск: ISBN 978-5-9997-0285-2
10. Кашарина Т.П., Кашарин Д.В., Поляков Д.А. Патент № RU2753353 «Защитное противооползневое подпорное сооружение и способ его возведения». опубл. 13.08.21, Бюл. №23.
11. Кашарина Т.П. Производство работ при чрезвычайных ситуациях. Курс лекций 2005. 139 с.
12. Евтушенко С.И., Волков В.С. Наблюдение за развитием оползневых процессов Пухляковских склонов // В сб.: Механика грунтов в геотехнике и фундаментостроении Матер. Междунар. научн.-техн. конф., г. Новочеркасск : 29-31 мая 2018 г. / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова.- Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2018. –С. 583-587