

Тилинин Ю.И.

канд. техн. наук

Иванов А.А., Кушков П.А.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10713

СОЗДАНИЕ НА АКВАТОРИИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА ИСКУССТВЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ РЕКРЕАЦИИ

Tilinin Y.I.

Cand. tech. science

Ivanov A.A., Kushkov P.A.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

CREATION OF AN ARTIFICIAL TERRITORY FOR RECREATION IN THE GULF OF FINLAND

Аннотация

В статье был произведен визуальный анализ абразии побережья Финского залива в Сестрорецке. Обозначены основные цели и задачи системного исследования в области организационно-технологического проектирования комплексного процесса инженерной подготовки искусственной прибрежной территории Финского залива. Предоставлены идеи по развитию рекреации при помощи создания искусственной территории.

Abstract

A visual study of the abrasion of the coast of the Gulf of Finland in Sestroretsk, Leningrad Oblast was carried out, and the development of recreation was proposed by creating an artificial area. The goal and objectives of system research in the field of organizational and technological design of an integrated process of engineering preparation of the artificial coastal territory of the Gulf of Finland are determined.

Ключевые слова: исследование, инженерная подготовка территории, побережье, абразия, искусственная территория, рекреация, дренаж

Keywords: research, engineering preparation of the territory, coast, abrasion, artificial territory, recreation, drainage.

Расположенный на береговой линии Финского залива г. Сестрорецк является местом отдыха не только для местного населения, жителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области, но и для приезжающих туристов.

Согласно современным стандартам, организация рекреационной прибрежной территории предусматривает наличие пешеходных набережных, пляжей, причалов для малых судов общественного и

частного назначения. Вся территория, состоящая из современной береговой зоны, погруженных и приподнятых береговых форм, называется побережьем. Визуальное исследование побережья Финского залива проведено согласно маршруту (рис. 1), который берет начало от станции электропоезда Сестрорецк, далее через парк Дубки, вдоль береговой линии до станции Курорт.



Рис.1. Точки маршрута исследования побережья Финского залива в г. Сестрорецк Ленинградской области

Побережье является одним из самых мобильных участков суши. В процессе изменения рельефа главная роль отводится разным видам движения воды: ветровому волнению, волновым течениям и

приливам-отливам. Огромное значение также оказывает крутизна берега, глубина моря и состав грунта. Происходит образование береговых валов и дюн на песчаном побережье. Стадии отступления можно наблюдать на рис. 2 и 3.

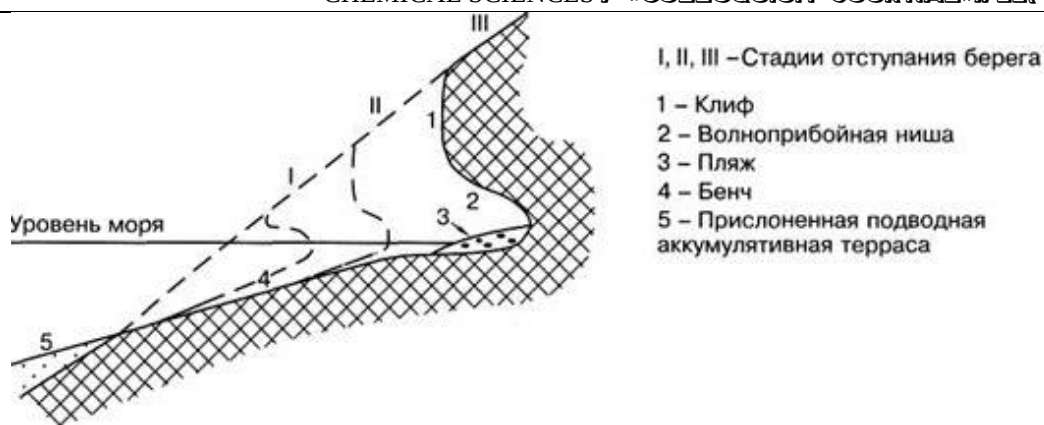


Рис. 2. Схематический план морского берега, стадии отступления под воздействием ветровой волны [1с.316]

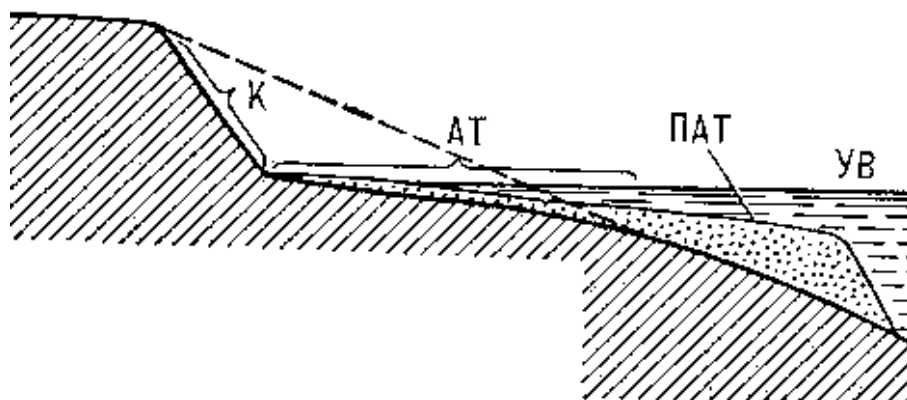


Рис. 3. Абразия берега:

К — клиф; АТ — абразионная терраса (бенч);
ПАТ — подводная аккумулятивная терраса; УВ — уровень воды

На каждой из пяти намеченных точек маршрута с целью исследования прибрежной территории произведена визуальная характеристика грунтов, разрушения и абразии берега.

В первой точке маршрута грунт галечно-гравийный с валунами. Здесь можно наблюдать раз-

мыв побережья волнами. Часть разрушенного берега выносится в виде гальки, гравия и песка на абразионную террасу и оседает на ней в виде береговых аккумулятивных форм (рис. 4) [1]. Другая же часть выносится в залив, образуя прислоненную абразионную террасу.

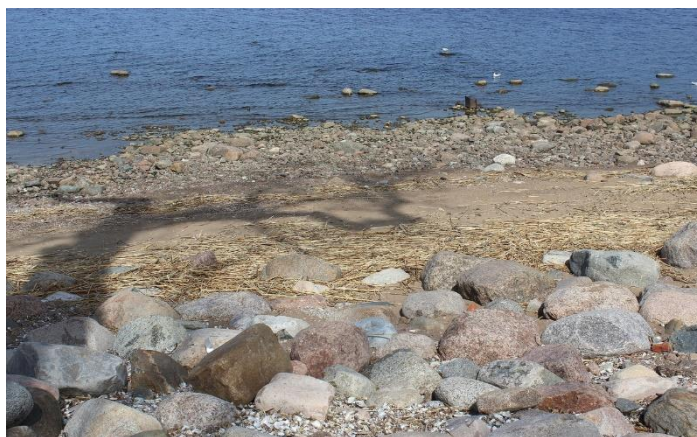


Рис. 4. Валунно-галечные террасы побережья

Основное разрушение берега происходит в результате волновой деятельности и давления льда. При сильном ветре волны на Финском заливе могут достигать до 4 м в высоту. У лодочной станции, изображенной на плане следующей точкой, берег

становится аккумулятивным, более пологим, сложенным камнем и крупным песком.

Около четвертой точки можно наблюдать слабый ветер до 1 км от берега. Высота дюн остается постоянной. Не сильный прибой, волна гасится за 100 метров от берега, и близкие к однородности

дюны с размером частиц в диапазоне от 0,1 до 0,25 мм. Мелкопесчаный пляж представляет собой защитный слой от разрушительной работы моря. На побережье за счет ветра создаются песчаные

холмы-дюны, направленные перпендикулярно главенствующим ветрам. Дюны имеют более крутой склон 20 – 25° с подветренной стороны и склон 10 – 12° с наветренной. Схему расположения дюн можно видеть на рис. 5.

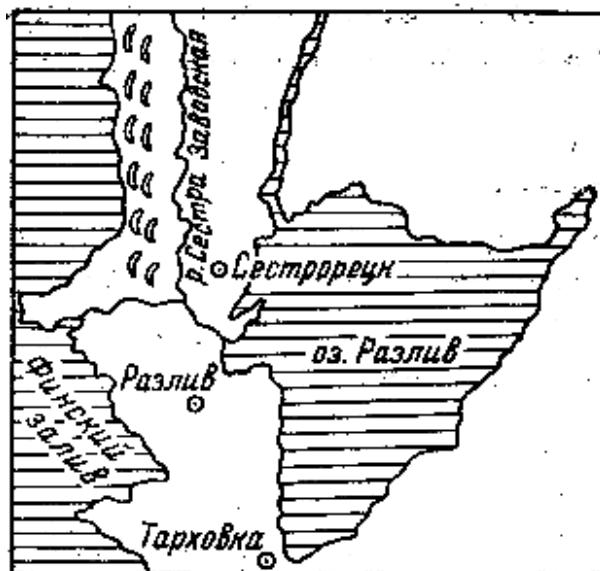


Рис. 5. Схема расположения сестрорецких дюн

Дюны в плане принимают форму открытой к морю подковы. Расположение дюн связано с отставанием в скорости движения низких, боковых частей дюны от более высокой середины. Дюны состоят обычно тонкозернистыми песками с характерной кривой слоистостью. На дюнах можно наблюдать растительность – кустарник-краснотал и овсяницу песчаную [2].

В конце пляжа у лесополосы оборудованы специальные бетонные ограждения, создающие преграду для переноса песка по линии пляжа вглубь побережья.

Опираясь на данные исследования побережья Финского залива в окрестности г. Сестрорецк, можно сделать вывод о том, что традиционная застройка жилыми зданиями не рациональна, так как территория имеет рекреационную ценность как для местного населения, так и для жителей Санкт-Петербурга. Развитие инфраструктуры рекреационной зоны с целью повышения привлекательности территории для россиян и европейцев.

Первоначально для организации прибрежной территории Финского залива в Сестрорецке необходимо реконструировать парк Дубки, выполнив освещение электрическими фонарями пешеходной и велосипедной дорожной сети, обеспечение мест отдыха в виде скамеек и кафе. Перед началом работ по благоустройству территории парка необходимо выполнение мелиорации для снижения заболоченности.

В сторону залива нужно прирастить территорию, на которой будет возведена пешеходная набережная с выделенными полосами для легких автомобилей. Между набережной и парком следует разместить рестораны, гостиницы, киноконцертный зал, выставочные галереи, спортивные площадки для

отдыхающих, зимний аквапарк. Для зимнего периода отдыха необходимо предусмотреть в парке лыжные маршруты. Создать причальный фронт для прогулочных легких морских судов. Выделить зону для проведения тренировок и соревнований на яхтах, а также зону для любителей подводного мира, аквалангистов. Создать песчаный пляж вдоль набережной. Пляж защитит берега и будет в летнее время служить местом для купания и принятия солнечного загара.

Успешная реализация подобных проектов осуществима при выполнении инженерной подготовки искусственной территории с учетом намыва, уплотнения, дренажа и укрепления берегов с одновременным строительством набережной [3,4]. В связи с чем, актуально проведение в дальнейшем исследования технологического опыта создания искусственных территорий на побережье Финского залива Васильевского острова и разработка с учетом отечественного и зарубежного опыта предложений в области технологии и организации строительных работ при инженерной подготовке территории. Интересен технологический опыт работ по образованию искусственных территорий морского порта методом гидротехнического намыва. Метод гидротехнического намыва получил широкое распространение благодаря своей простоте и дешевизне по сравнению с укладкой в насыпь сухих карьерных песков [5]. Гидромеханизация является одним из наиболее прогрессивных и эффективных способов производства земляных работ по созданию искусственных оснований не только при строительстве морских портов, но и в гражданском строительстве. Эффективность этого метода заложена в технологическом комплексном процессе,

объединяющем разработку, транспортирование и укладку грунта.

Литература:

1. Тилинин Ю.И. Абразия берега и развитие рекреационной прибрежной территории финского залива в г. Сестрорецке Ленинградской области/ Тилинин Ю.И., Козлов, О.В. Рулёва К.С.// Современное строительство и архитектура. – 2018 – № 4(12) – С. 725-729. – Екатеринбург, 2018
2. Хазанович К. К. Геологические памятники Ленинградской области: [очерк-путеводитель] / К.К. Хазанович. – Л.: Лениздат, 1982. – 78 с.:
3. Тилинин Ю.И., Хорошенькая Е.В. Глубинное укрепление обводненных песков при намыве территории //Сборник научных трудов участников

межвузовской научно-практической конференции (6 апреля 2018 г.) / Под редакцией кандидата технических наук Галушко М.М. – СПб: ВИ(ИТ) ВА МТО2018. – 299 с.

4. Anton Gajdo, Vladimir Verstov and Antonina Judina Comparative Efficiency Investigation of Various Types of Dynamic Influences on the Dipped Pile - World Applied Sciences Journal 23 (6): 817-822, 2013 ISSN 1818-4952 © IDOSI Publications, 2013 DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.23.06.13109.

5.Юдина А. Ф. Технологические процессы в строительстве / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов, Г. М. Бадьин. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

UDC 539.3

Miroshnikov Vitaly Yuryevich

PhD, Associate Professor

Kharkiv National University of Construction and Architecture
Kharkov, Ukraine

DOI: [10.24411/2520-6990-2019-10710](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-10710)

DETERMINATION OF STRESS STATE FOR A LAYER WITH A LONGITUDINAL CYLINDRICAL THICK-WALLED TUBE UNDER GIVEN MIXED CONDITIONS ON BOUNDARY SURFACES

A substantially spatial problem of elasticity theory for a layer with a longitudinal circular cylindrical tube solved in it is solved. The layer and tube are rigidly fixed together. It is necessary to study the stress-strain state of the elastic bodies of both the layer and tube.

On the lower boundary of the layer, displacements are given; on the upper boundary of the layer and the inner surface of the tube, stresses; on the boundary of the layer and tube, conjugation conditions. The solution to the spatial problem of the theory of elasticity is obtained using the generalized Fourier method in relation to the system of Lamé's equations in the cylindrical coordinates associated with the tube, and the Cartesian coordinates associated with the boundaries of the layer. By satisfying both the boundary and conjugation conditions, we obtain infinite systems of linear algebraic equations that are solved by the truncation method. As a result, we obtain displacements and stresses at different points of both the elastic layer and elastic tube.

A numerical analysis of the stress-strain state of the elastic body of the layer and tube is carried out. Graphs of the normal stresses on the inner and outer surfaces of the tube are presented.

Keywords: thick-walled tube in the layer, Lamé's equation, generalized Fourier method.

Introduction

When designing tunnels, underground facilities and protective screens, there is a need to determine the stress-strain state in such structures. To achieve this, it is necessary to have a calculation method that matches the calculation scheme and allows getting the result with the required accuracy.

There are papers for the layer with a transverse circular cavity or inclusion [1 - 3]. However, the methods used in them can not be applied to the layer with a longitudinal cavity or inclusion.

Papers [4-5] consider the stationary problems of wave diffraction for the layer with a longitudinal cylindrical cavity or inclusion, with the problems based both on the Fourier decomposition method and the image method.

This paper uses an analytical-numerical approach, and is based on the generalized Fourier method [6]. On the basis of this method, also solved are the problems for a half-space with a cylindrical cavity or inclusion [9-11], as well as the one for a cylinder with cylindrical inclusions [12].

Formulation of the Problem

In an elastic homogeneous layer, parallel to its boundaries, an infinite circular cylindrical thick-walled tube with an external radius R_1 and an interior one R_2 is located.

The tube will be considered in the cylindrical coordinate system (ρ, φ, z) , and the layer, in the Cartesian coordinate system (x, y, z) , which is equally oriented and associated with the system of coordinates of the tube. The upper boundary of the layer is located at the distance $y = h$, the lower one, at the distance $y = -\tilde{h}$. It is necessary to find a solution to the Lamé equation

$$\Delta \vec{U}_j + (1 - 2\sigma_j)^{-1} \nabla \operatorname{div} \vec{U}_j = 0$$

where σ_j is Poisson's coefficient for the layer ($j = 1$) or the tube ($j = 2$).

On the lower boundary of the layer, the displacements $\vec{U}_1(x, z)|_{y=-\tilde{h}} = \vec{U}_{\tilde{h}}^0(x, z)$ are given; on the upper boundary of the layer, the stresses $F\vec{U}_1(x, z)|_{y=h} = F\vec{U}_h^0(x, z)$; on the inner