

Министерство образования и науки Украины
Национальная академия природоохранного и курортного строительства

СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сборник научных трудов

Выпуск 38

БУДІВНИЦТВО ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

Збірник наукових праць

Выпуск 38

Зарегистрирован 21.11.2005 г. серия КВ № 10650 Государственным комитетом информационной политики, телевидения и радиовещания Украины.
Высшей Аттестационной Комиссией Украины включен в перечень научных диссертационных работ на соискание научных степеней доктора и кандидата наук (Постановление Президиума ВАК Украины от 11.10.2000 №1-03/8, перечень №6 - технические науки).

Симферополь
«Национальная академия природоохранного
и курортного строительства»

2011

Збірник наукових праць
«Будівництво та техногенна безпека»

Збірник включає статті науковців України, у яких висвітлені результати фундаментальних та прикладних наукових досліджень у галузі будівництва та техногенної безпеки.

Для наукових працівників, аспірантів та спеціалістів у галузі будівництва.

Редакційна колегія:

Ажермачов Г.А., канд. техн. наук, Бекіров Е.А., докт. техн. наук, Боровський Б.І., докт. техн. наук, Бугаєвський Г.М. докт. фіз.-мат. наук, Глухов М.Д., докт. техн. наук, Дворецкий О.Т., докт. техн. наук, Жигна В.В., канд. техн. наук, Зайцев О.М., докт. техн. наук, Закусілов М.О., канд. екон. наук., Захаров Р.Ю., канд. техн. наук (відповідальний секретар), Лінченко Ю.П., канд. техн. наук, Любомирський М.В., канд. техн. наук (зам. головного редактора), Морозов О.Д., канд. техн. наук, Нагаєва З.С., докт. архітектури, Ніколенко І.В., докт. техн. наук, Панюков Е.Ф., докт. техн. наук (головний редактор), Саломатін В.М., докт. геол.-мін. наук, Сапронова З.Д., канд. геол.-мін. наук, Сафонов А.О., докт. арх., Субботкін Л.Д., канд. техн. наук, Тарасенко В.С., доктор геол.-мін. наук, Федоркін С.І., докт. техн. наук, Ячменьова В.М., докт. екон. наук

Затверджено до друку згідно протоколу засідання вченої ради НАПКБ № 10 від 30.06.2011 р.

Адреса редакції: 95006 м. Сімферополь, вул. Павленко, 5, НАПКБ, корпус 2, к 410, E-Mail: rio@ecopro.crimea.ua.

©Национальна академія
природоохоронного
та курортного будівництва,
2011

Сборник научных трудов
«Строительство и техногенная безопасность»

Сборник включает статьи ученых Украины, в которых освещены результаты фундаментальных и прикладных научных исследований в области строительства и техногенной безопасности.

Для научных работников, аспирантов и специалистов в области строительства.

Редакционная коллегия:

Ажермачев Г.А., канд. техн. наук, Бекиров Э.А., докт. техн. наук, Боровский Б.И., докт. техн. наук, Бугаевский Г.Н. докт. физ.-мат. наук, Глухов Н.Д., докт. техн. наук, Дворецкий А.Т., докт. техн. наук, Жигна В.В., канд. техн. наук, Зайцев О.Н., докт. техн. наук, Закусилов Н.А., канд. екон. наук, Захаров Р.Ю., канд. техн. наук (ответственный секретарь), Лінченко Ю.П., канд. техн. наук, Любомирский Н.В., канд. техн. наук (зам. главного редактора), Морозов А.Д., канд. техн. наук, Нагаева З.С., докт. архитектуры, Николенко И.В., докт. техн. наук, Панюков Э.Ф., докт. техн. наук (главный редактор), Саломатин В.Н., докт. геол.-мин. наук, Сапронова З.Д., канд. геол.-мин. наук, Сафонов А.А., докт. арх., Субботкин Л.Д., канд. техн. наук, Тарасенко В.С., доктор геол.-мин. наук, Федоркин С.И., докт. техн. наук, Ячменева В.М., докт. екон. наук

Утвержден к печати согласно протокола заседания ученого совета НАПКС № 10 от 30.06.2011 г.

Адрес редакции: 95006 г. Симферополь, ул. Павленко, 5, НАПКС, корпус 2, к 410, E-mail: rio@ecopro.crimea.ua.

© Национальная академия
природоохранного
и курортного строительства,
2011

Раздел 1. АРХИТЕКТУРА

УДК 711.434

Бабеев К.В.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

К вопросу психологии зрительного восприятия городской среды

Анализируются научные работы и публикаций отечественных и зарубежных ученых, посвященных психологии зрительного восприятия городской среды. Выявляются основные принципы методики корректировки композиции городского пространства.

город, визуальное восприятие, визуальный образ, композиция застройки

Основным результатом деятельности архитектора является формирование пространства (в т.ч. городского). Архитектурное (созданное) пространство обладает рядом характеристик: физическими, материальными, ментальными и т.д., которые в свою очередь воздействуют на органы восприятия человека, и в конечном счете определяют его психологическое здоровье.

Современное общество сталкивается с глубокими изменениями базисных основ жизнедеятельности, на которые активно влияет окружающая среда. Проблемы формирования композиции, эстетического осмысления городской застройки стали особо актуальными в последние годы в связи с ростом городов, увеличением темпов строительства и плотности городской застройки. Таким образом, обеспечение композиционной и визуальной целостности городов становится актуальной проблемой современной теории и практики.

Целью исследования является анализ научных работ и публикаций отечественных и зарубежных ученых, посвященных психологии зрительного восприятия городской среды и выявлению основных принципов корректировки композиции городского пространства.

Эстетический аспект восприятия среды – вид деятельности, выражающийся в целенаправленном и целостном восприятии произведения как эстетической ценности, которое сопровождается эстетическим переживанием. Эстетическое восприятие имеет открытый характер, включающий жизненный опыт субъекта, его эстетический вкус и ценностные ориентации. Избирательность и глубина такого восприятия обусловлены состоянием культуры общества и общекультурным потенциалом самой личности. Продуктом такого восприятия становится «вторичный» образ и смысл, который совпадает или не совпадает с образом и идеей, задуманными автором (Н.А. Бердяев, Л. Выгодский, Д. Гибсон, Г. Вельфлин). [4]

Современные исследования психологии восприятия городского пространства свидетельствуют о необходимости грамотного композиционного построения городов, в первую очередь создание композиционной целостности и упорядоченности (К. Линч, А.В. Иконников, Р. Архейм, Г. Гибсон, В.А. Филин). Интерес к изучению влияния сенсорных воздействий возрос в последние десятилетия в связи с ростом интереса к экологии человека. В разных странах стали изучать влияние внешних воздействий на соответствующие органы чувств (зрение, обоняние, слух) и выявлять благоприятные воздействия. На первом месте по степени влияния на состояние человека находится видимая им окружающая среда. [1, 2, 4, 6, 9]

Анализ публикаций. Особенности натурального восприятия и направленным воздействием на зрителя зданий и сооружений, интересовались зодчие, начиная еще с древних времен. Подтверждение этому можно найти в древних трактатах и научных трудах, но особый научный интерес к проблемам восприятия архитектуры и искусства проявился в конце XIX века. Развитие экспериментальной или физиологической психологии, в XIX веке привело к тому, что вопросы эстетического восприятия стали решаться методами так называемой «Экспериментальной эстетики». Воздействие формы как таковой пытались доказать психологи и эстетики XX века, такие как Г. Фехнер, В. Гельмгольц, В. Вундт и др. Объяснение феномена красоты через физиологию связано с позитивистскими настроениями в философии того времени и бурным развитием наук. Позже в 20-е годы XX века в экспериментальной эстетике была предпринята попытка отойти от так называемого «атомистического подхода» к изучению эстетического восприятия, которое основывалось на сочетании различных элементарных воздействий. К. Валентайн выявил огромную роль субъективного момента восприятия. Исследованиями психологии восприятия искусства занимался Институт Художественной Культуры НКП и ГАХН, где была создана лаборатория экспериментальной эстетики и искусствоведения. Проблемами зрительного восприятия занимались Ладовский, Н. Докучаев, М.Я. Гинзбург. В учебных мастерских Баухауза также был велик интерес к эмоционально-эстетическому воздействию формы. Интерес к психофизическому аспекту восприятия архитектурной формы был характерен для теоретической мысли архитекторов 20-х годов. Однако преувеличенный акцент на таких аспектах и отвлечение от социально-исторических факторов восприятия зачастую приводили к абстрактному и ограниченному освещению проблемы восприятия архитектуры. В теории архитектурной композиции была предпринята успешная попытка систематизировать и объективизировать основные свойства формы и средства гармонизации. Вопросы архитектурной композиции здесь постоянно рассматривались в связи с восприятием архитектурных сооружений в зависимости от дистанции наблюдения, перспективных сокращений, расположения точек зрения и движения зрителя.

50-е -60-е годы отметились огромными темпами индустриального строительства, как в нашей стране, так и за рубежом. Что вызвало особый интерес к человеческому фактору архитектуры, т.к. выяснилось, что стандартизация, гипертрофия масштаба, явившиеся следствием требований индустрии, экономики, транспорта, вступили в противоречие с потребителем архитектуры – человеком и его восприятием городской среды. Переход от статического восприятия к динамическому – внимание к движению и времени. Зарождение средового подхода в этот период успешно работают такие исследователи как А.В. Иконников, Л.И. Кириллова, Ю. Короев, М. Федоров. Также предпринимались попытки связать эстетическое восприятие с кибернетикой, теорией информации, а также найти количественную меру оценки эстетического восприятия. Попытка установить точную количественную меру, определяющую объективную художественную ценность произведения искусства, приводит к односторонней и абстрактной оценке, не связанной с социально-исторической обусловленностью воспринимающей личности. Восприятию городской среды посвящено исследование американского ученого К. Линча. Линч считает, что восприятие образа городской среды есть результат двустороннего процесса между зрителем и его окружением. [8]

В 70-е и 80-е внимание к комплексному восприятию и выявление средовых методов организации городского пространства. Особенности восприятия архитектуры связаны также еще и с такими факторами как преднамеренность и непреднамеренность восприятия. Архитектурная среда воздействует на человека не зависимо от его желания и является фоном для его жизнедеятельности. Архитектуру человек, в обыденной жизни воспринимает непреднамеренно, идя по улице, человек слышит шум машин, разговоры людей, видит яркие витрины, воспринимает различные запахи и т.д. Чисто физическим условием процесса восприятия является тот факт, что человек воспринимает архитектуру

в движении, когда, впечатление от объекта создается от интегрирования в сознании сменяющих друг друга картин или зрительных кадров не может быть сведена к простому суммированию, так как является сложным психофизическим процессом. В этот период процессы восприятия активно исследуют такие исследователи как Б.Н. Компанейский (Кинестезические ощущения), Л.М. Тверской (видовой кадр), Н.И. Брунов (архитектурная картина) и др.

На рубеже XX и XXI века исследования в области восприятия принимают экологический характер. Постоянная визуальная среда, ее насыщенность зрительными элементами оказывают сильное воздействие на состояние человека, в особенности на его орган зрения, то есть воздействует как любой экологический фактор, составляющий среду обитания человека. Новое научное направление, развивающее аспекты визуального восприятия окружающей среды – видеоэкология. Данным вопросом занимается доктор биологических наук Филин В.А.. С архитектурной точки зрения решение проблемы восприятия сводится к гармонизации городской среды. [8]

По своему составу визуальная среда города неоднородна. Различные районы города имеют свой сложившийся масштаб и стилистику. Касаясь условий статичного восприятия визуальной среды можно говорить о замкнутости пространства, как о характерном качестве городской среды. П. Спрейджином установлено, что чувство замкнутости в городском пространстве зависит от отношения расстояния к высоте здания. Замкнутый контур плана, ограждающий пространство архитектурных объемов не имеет решающего значения для ощущения замкнутости, между тем как расстояние зрителя до объекта непосредственно влияет на возникновение или исчезновение чувства замкнутости. Спрейджин установил опытным путем, что когда высота фасада равна расстоянию до него, мы видим верх под углом 45°. В этом случае и по мере того, как здание становится выше, наблюдатель ощущает себя в хорошо замкнутом пространстве. Когда высота фасада равна половине расстояния до него, мы видим верх под углом в 30° – верхним лимитом нашего нормального поля зрения. В то же время это нижний лимит для создания чувства замкнутости. Когда высота фасада равна одной трети расстояния от здания, мы видим верх под углом 18°. В этом случае еще ощущается преобладание объема над пространством. И, наконец, мы видим верх под углом 14° – пространство совершенно теряет свойство замкнутости.

Художественно-образный аспект восприятия среды как произведения искусства – это процесс осмысления ее композиции, художественной формы и через них – образной выразительности, которая во многом обусловлена «духом места» и «завершенностью облика среды» (В.Т. Шимко А.П. Ермолаев). [10, 5]

Таким образом, визуальный образ среды – это результат ее визуального восприятия, формирующий в сознании человека определенный эстетический, духовно-насыщенный образ данной среды, с учетом присущих ему качеств динамики и коллективности. По результатам проведенного анализа трудов отечественных и зарубежных ученых по восприятию городской среды, сделан вывод, что процесс восприятия складывается из трех аспектов: психофизиологического, эстетического и художественно-образного.

Выводы

Необходимо учитывать потребности человека, связанные с экологией восприятия визуальной среды. А именно: благоприятное визуальное окружение человека, как следствие грамотной композиционной структуры городской застройки, а также удовлетворение культурно-эстетических, этнических, социально-психологических потребностей. Многие, из которых, в значительной степени обусловлены спецификой региональных особенностей, традициями, которые сложились на данных территориях.

Возможно строить теоретическую основу методики корректировки городской среды на следующих принципах:

- стремление к целостному облику композиции городской среды, сочетающему в своей пространственно-временной динамике выразительность;

- отражение в облике городской среды национально-культурных и природно-климатических особенностей региона;
- открытость облика городской среды к дальнейшим изменениям;
- пространственно-пластическая и цветоцветовая проработка фрагментов среды с целью ее дальнейшего архитектурного совершенствования.

Список литературы

1. Арнхейм, Р. «Динамика архитектурных форм»: Пер с англ. М.: Стройиздат, 1984.
2. Арнхейм, Р. «Искусство и визуальное восприятие»: Пер с англ. М.: Прогресс, 1974.
3. Беляева Е. «Архитектурно-пространственная среда города» М., 1977.
4. Гибсон, Дж. «Экологический подход к зрительному восприятию» М., «Прогресс», 1988. Часть IV.
5. Ермолаев А.П., Шулика Т.О. «Основы пластической культуры архитектора-дизайнера» М., «Архитектура-С», 2005.
6. Иконников А.В. «Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве», М., 2006.
7. Иовлев В.И. «Пространственно-временное моделирование архитектурной композиции» Свердловск, 1990.
8. Линч К. «Образ города» М., 1982.
9. Филин, В. А. «Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что плохо» М.: МЦ Видеоэкология, 1997.
10. Шимко В.Т. «Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды» М., 2006.

УДК 72.034.9

Нагаева З. С. доктор архитектуры, Абдурахманова Л. А. аспирант

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

О состоянии Бахчисарайского дворцового комплекса в XVIII веке

В статье проводится анализ планов и фасадов Бахчисарайского дворцового комплекса итальянского архитектора Дж. Тромбаро (около 1784 г.) и русского инженера и архитектора шотландского происхождения В. Гесте (1798 г.).

План, фасад, Бахчисарайский дворцовый комплекс, Ханский дворец, Главный двор, Персидский двор, Гаремный двор, Посольский двор, Фонтанный двор.

Введение

Наиболее ранние изображения строений Бахчисарайского дворцового комплекса, хранящиеся в фондах Бахчисарайского государственного историко-культурного заповедника – чертежи итальянского архитектора Дж. Тромбаро и русского инженера и архитектора шотландского происхождения В. Гесте.

Анализируя даже этот небольшой материал, мы видим, что к концу XVIII века дворцовый комплекс, «благодаря» реконструкции, лишился своей былой красоты. Различные объекты Бахчисарайского дворцового комплекса неоднократно были перестроены после взятия Крымской столицы войсками Российской империи под командованием генерал-фельдмаршала Х. А. Миниха в 1736 году. Перестройка и ремонт дворцового комплекса после захвата Бахчисарая войсками России не сопровождалась руководством специалистов археологов и архитекторов. Не ставилась цель достичь

исторической достоверности архитектурного облика комплекса, и не решались задачи его сохранения, как памятника архитектуры.

Между тем Бахчисарайский дворцовый комплекс – это не только исторический материальный объект, но и система ценностных ориентаций общества, феномен его культурного пространства, воплощенный в художественных формах. Поэтому необходимо доскональное поэтапное изучение архитектуры дворцового комплекса, его интерьеров и декора.

Анализ публикаций. Научные публикации по предметному анализу чертежей Дж. Тромбаро и В. Гесте нами не найдены. В статье исследуются материалы научно-проектной документации по реставрации главного корпуса Бахчисарайского ханского дворца.

Цель и постановка задачи исследований. Цель данного исследования состоит в том, чтобы на основе анализа сохранившихся чертежей – планов и фасадов архитекторов Дж. Тромбаро и В. Гесте выявить архитектурно-композиционное построение дворцового комплекса в Бахчисарае, и основываясь на результатах исследования, сделать попытку воссоздать его архитектурный облик конца XVIII века.

Задачи исследования:

1) на основе анализа графических материалов и литературных источников, изучить планировку строений Бахчисарайского дворцового комплекса в конце XVIII века;

2) выявить объемно-планировочные и композиционно-художественные особенности формирования Бахчисарайского дворцового комплекса;

3) провести анализ планировки Бахчисарайского дворцового комплекса, отраженной в чертежах в период 1784-1798 гг.

Методика исследования включает: анализ литературных источников, материалов экспедиций, отчетов для подготовки реставрационных работ, графоаналитический анализ чертежей архитекторов Дж. Тромбаро и В. Гесте Бахчисарайского дворцового комплекса.

Результаты и их анализ.

Самый ранний из известных планов Бахчисарайского дворцового комплекса с названиями и экспликацией на итальянском языке был найден в архивах и скопирован членом Императорской Археологической комиссии С. С. Некрасовым в 1914 г. Это были чертежи итальянского архитектора Джокано Тромбаро (1742-1838), работавшего в России при дворе императрицы Екатерины II с 1779 г. по 1799 г.

На планах изображены только нижние этажи зданий дворцового комплекса и прилегающая к ним территория. Дата составления чертежей не указана. Можно предположить, что чертежи составлены до ремонтных работ 1784-1787 гг.. Такой вывод мы делаем, сопоставляя чертежи Дж. Тромбаро с планами В. Гесте, составленными до ремонта 1799-1801 гг..

На планах Дж. Тромбаро (**рис.1**) Главные ворота на дворцовую площадь (1) находятся на месте существующих в настоящее время. В южной части Большого двора расположены Задние ворота (2). Кроме них существует еще четыре входа во дворец (3) с набережной речки Чурук-Су: в Кухонный двор, в Старый дворец и два – в Посольский двор. «Парадные ворота во дворец» (4) расположены справа от Большого двора.

Согласно плану Дж. Тромбаро жилые помещения находились во всех дворах дворцового комплекса: «жилые покои различных султанов» (5) - в северной части Главного корпуса и в Персидском дворе; четыре здания гарема – в Гаремном (6), Посольском (7) и два в Персидском дворах (8); «жилье первого евнуха» (9) и «апартаменты других евнухов» – в северной части Гаремного двора.

Здания под номерами 11 и 12 являются, по свидетельству Дж. Тромбаро, наиболее древними - «Старинный домик с пристройкой с левой стороны; сохранен ханами в качестве побудительной причины формирования этого города, в 1600 году...» и «кухня, примыкающая к упомянутому домику». Это отдельно стоящие здания с открытыми террасами и колоннами, в окружении фонтанов и цветников.

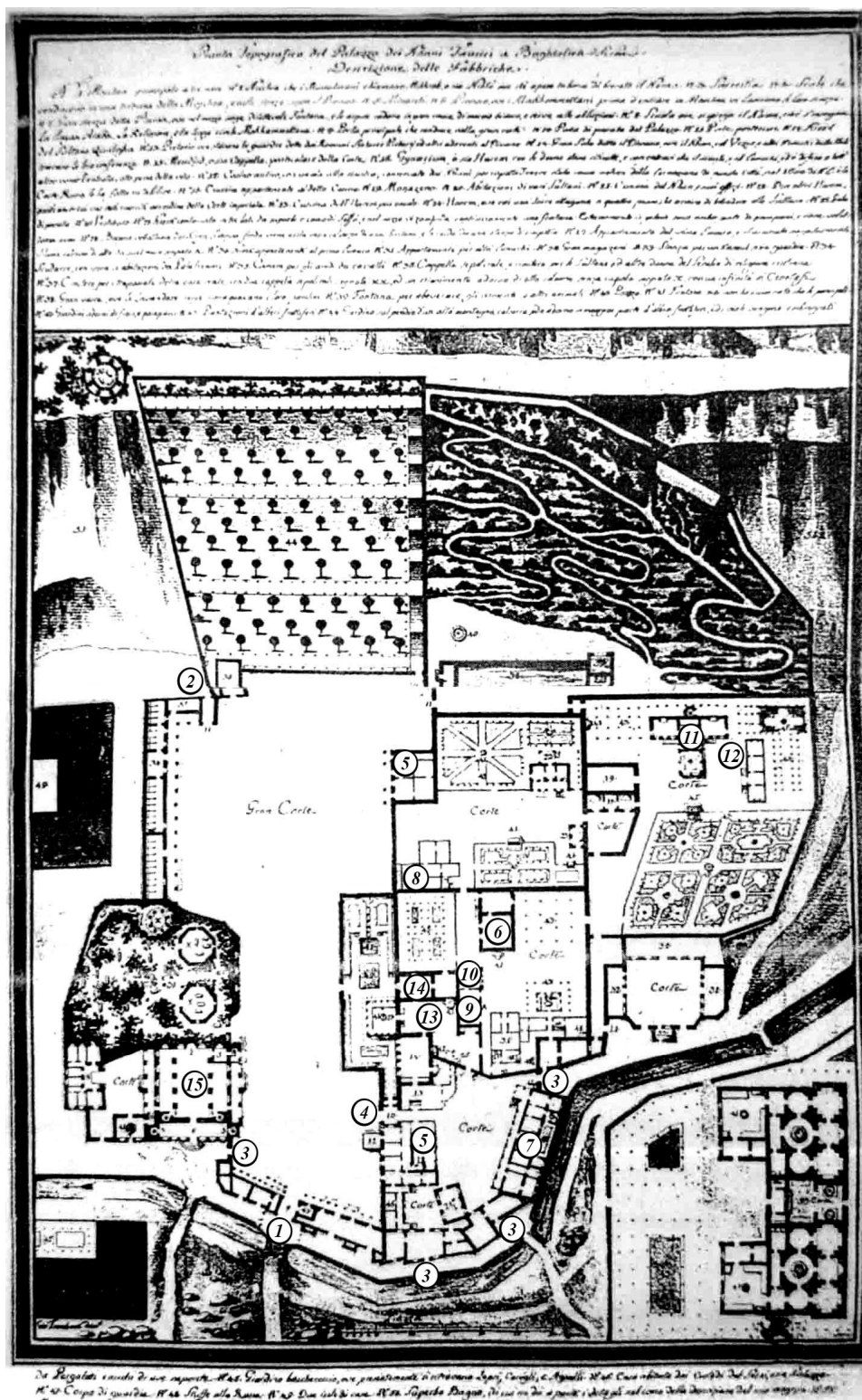


Рис. 1. План Бахчисарайского дворцового комплекса. Дж. Тромбаро. 1784 г.

1 – ворота на дворцовую площадь, 2 – задние ворота, 3 – другие ворота, 4 – парадные ворота во дворец, 5 – жилые покои различных султанов, 6 – гарем, 7 – «два других гарема, отремонтированы по приказу Императорского двора», 8 – «гарем с восьмиугольной башней на четыре этажа», 9 – жилье первого евнуха, 10 – беседка евнуха, 11 – «старинный домик с пристройкой с левой стороны», 12 – «кухня, принадлежащая к упомянутому домику», 13 – фонтанный дворик, 14 – малая мечеть, 15 – «главная мечеть с тремя нефами»

За несколько десятков лет (с 1736 по 1784 гг.) произошли значительные изменения в планировке дворцового комплекса. То, что генерал Х. Манштейн в своих «Записках о России 1727-1744 гг.» называет «новым дворцом» архитекторы Дж. Тромбаро и В. Гесте в конце XVIII века называют «старым дворцом».

Арочный проход Главного корпуса Бахчисарайского дворцового комплекса связывает Дворцовую площадь с Посольским двором. На плане Дж. Тромбаро под входными арками показаны входы в Бассейный дворик, слева через небольшую лестницу вход в зал Дивана, справа – вход в галерею северной части Главного корпуса. Под галереей – лестница на второй этаж. Следует отметить, что лестницы этого узла совершенно другие, чем на плане Гесте.

Парадная лестница по плану Дж.Тромбаро обходит по периметру северную часть Фонтанного Дворика (13). Она начинается с каменных ступеней у фонтана Слёз, поднимается рядом с северной стеной, проходит над дверьми Алевиза. Около западной стены пунктирной линией показано продолжение лестницы.

Фонтанный дворик изображен без колонн и называется «вестибюлем». Изображение его юго-западной части отличается от существующей в настоящее время ситуации. План данной части комплекса сделан не по самому нижнему этажу как в других объектах, а по среднему. Подтверждается это тем, что сохранившийся сегодня первоначальный дверной проём в восточной стене на плане не показан.

Сооружение «Жильё первого евнуха» (9) в плане вытянуто на юг и по размерам почти в два раза больше чем то, которое мы видим в настоящее время. В северной стене здания большое отверстие похожее на арочное. Пунктирная линия, показывающая трассировку Парадной лестницы, упирается в северные стены. В западной стене изображены два дверных проёма. По центру помещения пристройка с окнами к западной стене, похожая на световой колодец. Поэтому в экспликации есть указание на то, что «освещена эта комната особым образом».

Южнее комнаты евнуха на плане изображена «беседка евнуха» (10). Южная стена этой беседки – почти на одной прямой с южной стеной Малой Дворцовой мечети. Между беседкой и мечетью есть квадратное помещение с оконным проёмом в южной стене, которое выходит в Гаремный дворик. Дверной проем находится в восточной стене и является входом в мечеть. Все стены помещения капитальные. Данное помещение не отмечено в экспликации и неизвестно его назначение. Оно относилось к Малой мечети (14).

Помещение при мечети и беседка евнуха в настоящее время не сохранились. Изменились пропорции комнаты первого евнуха. Данные перестройки произошли за период до 1798 года.

На плане Дж. Тромбаро лестница, которая ведет из Фонтанного дворика в Летнюю беседку двухсторонняя, сориентирована с севера на юг.

В северной части Главного корпуса показаны помещения, размещенные рядом с восточным фасадом здания. Западнее, вдоль этих помещений – коридор. Пространство отделяется от территории Посольского двора рядом колонн по периметру. Здесь же размещена лестница, ведущая на второй этаж. Она примыкает к западной стене коридора. Помещения нижнего этажа с маленькими оконными проемами. Вероятно, эти помещения подсобные или относились к кухне.

Рассмотрев чертежи Дж. Тромбаро, мы видим существенные отличия зданий и сооружений дворцового комплекса от существующих в настоящее время. От некоторых помещений не осталось сегодня и следа, хотя ряд кардинальных изменений произошли задолго до наших дней. На это указывают рассматриваемые далее чертежи В. Гесте.

Перед намечавшимся Российским императорским двором ремонтом в 1798 году английским архитектором Вильямом Гесте составляются чертежи Бахчисарайского дворцового комплекса. Они составлены подробнее, чем у Дж. Тромбаро, и дают более полное представление о состоянии дворцового комплекса в конце XVIII века.

Перечень чертежей следующий: общий план нижних этажей (**рис. 2**), общий план верхних этажей помещений дворца, лист с развёртками («Фасад передний Бахчисарайского казённого дворца», Фасад мечети, гробниц и конюшни», «Фасад Главного корпуса») три маленьких фасада «Фасад главного корпуса в Гареме», «Фасад старого дворца» и «Фасад верхней Гробницы».

На планах В. Гесте застройка, окружающая дворцовый комплекс, показана в границах улиц, что дает представление об общей площади дворцового комплекса. Озеленение изображено схематично.

На планах идет разделение на «Главный корпус» (1), «Правый флигель», «Левый флигель», «Гарем» (2), «Задний двор» (3), «Старый дворец», «Мечеть» (4), «Гробницы» (5), «кухонный двор» (6), «конюшни», «пекарный двор» (**рис.2**).

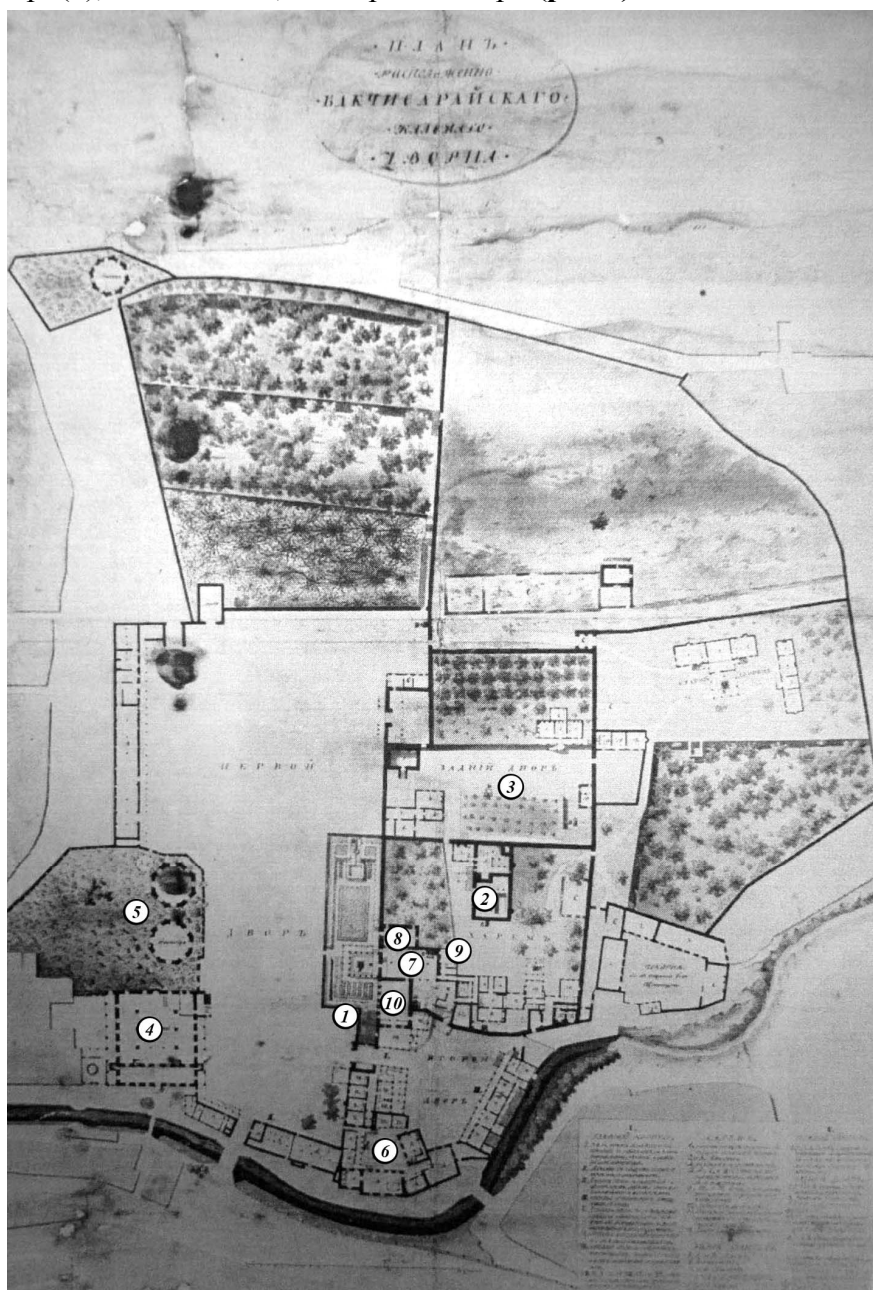


Рис. 2. План нижних этажей Бахчисарайского дворцового комплекса. В. Гесте. 1798 г.
1 – главный корпус, 2 – гарем, 3 – задний двор, 4 – мечеть, 5 – «гробницы», 6 – «конюшни», 7 – «зал, в нем пол каменный, столбы и потолок из дерева, стены гладко выштукатурены», 8 – «мечеть со сводом выштукатурена и выкрашена», 9 – «стены и потолок выштукатурены», 10 – «диванная зала, пол каменный, стены выкрашены, потолок с деревянным сводом выкрашен и вызолочен»

Границы Главного корпуса на планах В. Гесте полностью совпадают с современными границами, определенными в охранном паспорте памятника.

В пояснениях к планам В. Гесте группирует здания по отделке. Подсобные – конюшни и здания в кухонном дворе – «обделаны просто». Во всех остальных зданиях отделка зависит от назначения. Потолок может быть без подбивки на нижних этажах, подшит дранью (магазин), мог быть оштукатурен, «подбит шелёвкой», «деревянный, выкрашен», «вызолочен» (Главный корпус), «с лепной работой и выкрашен» (старый дворец). Все стены оштукатурены. Гробницы были сооружены из «тесаного камня, покрыты свинцом».

Есть в пояснении описание помещений нижнего этажа Главного корпуса: «I – зал, в нём пол каменный, столбы и потолок из дерева выкрашены, стены гладко выштукатурены (7), II – мечеть со сводом выштукатурена и выкрашена (8), III – диван, пол мраморный с фонтаном, стены и потолки выкрашены и вызолочены. IV – стены и потолок выштукатурены (9), V – Диванная зала, пол каменный, стены выкрашены, потолок с деревянным сводом выкрашен и вызолочен» (10).

Помещения в юго-западной части Фонтанного дворика (9) не имеют названий, указано только, что «стены и потолок выштукатурены». Размеры этих помещений соответствуют современным. План дан по самому нижнему этажу. На нем три помещения: два небольших и одно большое. В нем встроенные шкафы, в восточной стене ниша, южнее нее камин. В этом помещении четыре оконных проема. План этажа, на котором находилась комната евнуха, отсутствует.

Обращает на себя внимание изображение на плане парадной лестницы, ведущей из Фонтанного дворика на второй этаж. Это уже не та лестница, которая изображена на плане Дж. Тромбаро. Здесь показаны каменный подиум и две лестницы, параллельные друг другу, на плане Дж. Тромбаро лестница одна и имеет другие размеры.

Аркада из трёх арок изображена на плане между залом Дивана и Казнохранилищем. Дополнительный ряд колонн аркады поддерживает северную часть Посольского зала более поздней постройки.

Второй ряд колонн, которого в настоящее время не существует, поддерживал выступающий второй этаж. Данные колонны расположены вдоль западного фасада в северной части Главного корпуса. Восточнее второго ряда размещена лестница на второй этаж.

К северо-западной стене Фонтанного двора в соответствии с чертежами В. Гесте со стороны Гаремного двора примыкало одноэтажное здание.

Западнее расположено двухэтажное здание для евнухов, в средней комнате которого лестница. На верхнем этаже здания три помещения, крайние – со шкафами, альковами и каминами – жилые. Между двухэтажным зданием и баней маленький внутренний дворик, который примыкает к стене Гаремного двора.

Лестница на плане верхнего этажа Главного корпуса в переходной беседке из Посольского зала в первую проходную комнату изображена криволинейной. Перепад по уровню между северной частью Главного корпуса и свитским корпусом показан на плане после решётчатого коридора.

Фасад Главного корпуса по чертежам В. Гесте был ассиметричным (**рис. 3**), оконные проёмы всех комнат второго этажа различные по форме. Фасад существенно отличается от современного состояния. Окна нижнего яруса по высоте приближались к витражам верхнего яруса. Во второй проходной комнате центральное окно больше чем боковые и завершается сложной аркой. В северной части Главного корпуса выступающая часть второго этажа восточного фасада – «теремэ» была на одну комнату (в настоящее время на две).

Двухэтажный киоск севернее главного входа в Главный корпус стоит на деревянных столбах с каменным основанием (в настоящее время зашит досками). Крыша над залом Дивана односкатная, а над комнатами «М. Потоцкой» – трёхскатная. Сегодня крыша над залом Дивана с надстройками и врезками, над комнатами «М. Потоцкой» – двухскатная,

следовательно, и над переходной беседкой на западном фасаде она первоначально была другой, чем в настоящее время. Изменились и оконные проёмы на балкончике рядом с Золотым кабинетом.

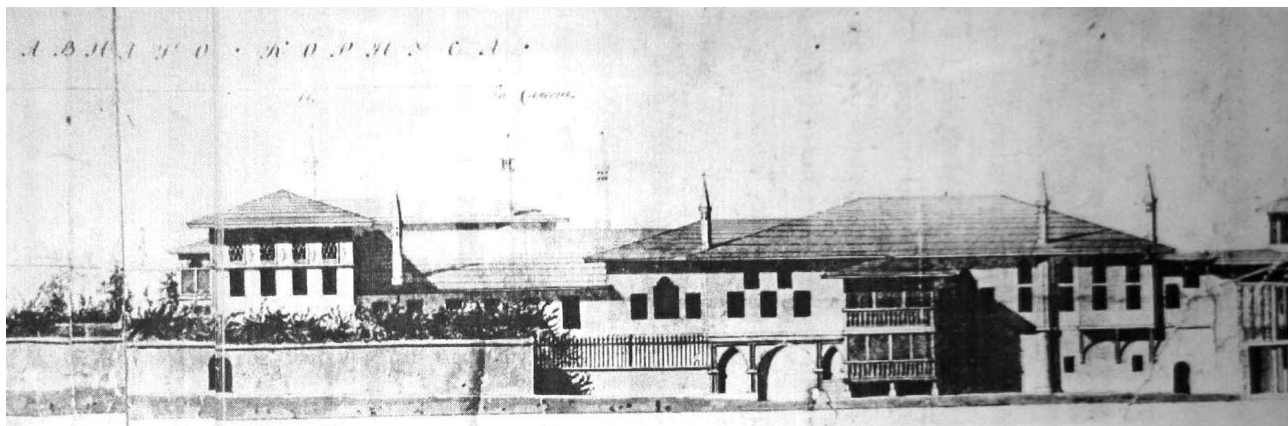


Рис. 3. Фасад главного корпуса Бахчисарайского дворцового комплекса.
В. Гесте. 1798 г.

На фасадах дворца по чертежам В. Гесте орнаменты показаны только в нескольких местах: над северными воротами Главного входа, на фасадах Мечети Хан-Джами и на Золотом кабинете.

Выводы

1. Планы архитекторов Дж. Тромбаро и В. Гесте, дают представление об архитектурно-художественном облике Бахчисарайского дворцового комплекса в конце XVIII века.

2. При сопоставлении чертежей архитекторов Дж. Тромбаро и В. Гесте выявлены различия в изображениях, что подтверждает необходимость дальнейшего исследования.

3. За сравнительно небольшой отрезок времени 1784-1798 гг. архитектурный облик Бахчисарайского дворцового комплекса претерпел значительные изменения. Перестройка носила хаотичный характер.

4. Для восстановления первоначального исторического архитектурного облика Бахчисарайского дворцового комплекса необходима кропотливая изыскательская работа, которая представляет большой интерес и имеет огромное значение для сохранения и воссоздания культурного наследия Крыма.

Список литературы

1. Манштейн Х. Г. Записки Манштейна о России 1727-1744 – Типография В.С. Балашева, СПб., 1875. – 399 с.
2. Гернгросс В. Ханский дворец в Бахчисарае // Старые годы. – 1912. - №4 – С. 1-32.
3. Котов Г. И. Бахчисарайский дворец // Зодчий. – 1896. - №1.
4. Кондаков Н. П. Бахчисарайский дворец и его реставрация // Искусство и художественная промышленность. – 1899. - №6.
5. Бахчисарайский историко-археологический музей: путеводитель / Богданова Н. и др. - 2-е изд. - Симферополь: Крымиздат, 1961. - 95 с.
6. Боданинский У. Бахчисарайские памятники. - Симферополь: Типография Таврического Губернского Земства, 1916. - 6 с.
7. Нагаевская Е. В. Бахчисарай: очерк-путеводитель. - Симферополь: Таврия, 1976. - 112 с.

Сидорова В.В. аспирант, Сокол О.В. студентка

Национальная академия природоохранного и курортного строительства кафедра
Градостроительства

Развитие современных приморских набережных

В статье рассматриваются функциональные и композиционно-планировочные решения современных приморских набережных. Выявлены основные проблемы организации набережной в городе Алушта (ЮБК).

набережная, прибрежные территории, функциональное зонирование, реконструкция.

Введение

Красивые набережные служат символами городов, в которых они находятся. Сегодня набережные – это развитые объемно-планировочные комплексы у морской акватории, которые занимают значительные городские территории. Непосредственно соединяя город с водной акваторией, они играют важную общегородскую роль как рекреационные зоны. Обладая большой протяженностью, они связывают различные районы города и формируют его целостный архитектурный облик, насыщенный элементами развлечения, отдыха, спорта и садово-парковыми комплексами. Отсюда следует то большое градостроительное значение, которое придается архитектуре набережных.

Значение прибрежных территорий для города не ограничивается их градостроительной и эстетической ролью. Набережные как комплекс рекреационных прибрежных территорий, оказывают большое оздоровительное влияние на городскую среду, улучшают ее природно-климатические условия, и организуют кратковременный отдых. Прибрежные территории формируют фасад города с моря.

Анализ публикаций

В 2006 году в Политехническом университете Каталонии в Барселоне стартовала магистерская программа «Умное побережье» (Intelligent Coast). Основная цель учебного курса – разработать новые модели развития побережья в эпоху туристического бума, а так же конкретные инструменты и технологии, которые можно будет применить при проектировании побережья в любом уголке мира. Intelligent Coast – не единственный пример исследовательских программ, нацеленных выработать новые подходы к проектированию побережья. Турецкие архитекторы совместно с зарубежными специалистами разработали программу «Кто владеет водой? Социо-политический подход к градостроительству и архитектуре на турецком побережье». Организаторы программы хотят раскрыть и описать механизмы развития морских городов Турции. В мероприятии приняли участие такие архитекторы как Грег Ричардс, Ричард Батлер и др. В 2004 году был презентован проект «Монисто» для города Одессы. Идея проекта – создание группы искусственных островов вдоль берега. Над проектом работал большой авторский коллектив – архитекторы архитектурного бюро «Дроздов и партнеры» и голландцы Марко Вермелен и Тео Хаубен.

Цель и постановка задачи исследований

Цель статьи – провести анализ планировочной организации современных приморских набережных.

Задачи: 1. Рассмотреть функциональные и композиционно-планировочные решения современных приморских набережных; 2. Выявить основные проблемы организации набережных (на примере набережной в городе Алуште (ЮБК)); 3. Учитывая мировой опыт организации набережных, определить принципы, которыми необходимо руководствоваться при реконструкции набережных.

Методика исследования

Методикой исследования является научный анализ и систематизация полученных данных.

Результаты и их анализ

Набережная – это главная градообразующая доминанта приморских поселений, формирующая морской фасад.

Набережная — сооружение, окаймляющее береговую линию моря, реки.

Современная набережная, как правило, многоцелевое сооружение, причем одна из функций может быть главной, ведущей.

Набережная может служить местом для прогулок, общегородской зоной отдыха, микрорайонным садом, использоваться как транспортная артерия, иметь промышленное назначение, использоваться в качестве причальных стенок и складских площадок, расположенных на берегу промышленных зон.

Одновременно набережная может выполнять функцию берегоукрепительного сооружения, дамбы обвалования, предохраняющей низкую часть города от затопления, быть искусственным основанием для расположенного на ней общественного сооружения.

На характер функционального зонирования набережной влияют различные градостроительные и природно-климатические факторы.

Зонирование набережной в продольном направлении зависит главным образом от структуры и назначения, прилегающих к ней городских территорий, а зонирование в поперечном направлении — от многоцелевого ее назначения [4].

На функциональное зонирование набережной влияют относительно постоянные и переменные факторы. К первым относятся: ландшафт, существующие сооружения, климат, оставляемое озеленение, география речной сети в городе. К переменному фактору можно отнести перспективный план развития территории города у моря.

При формировании морского силуэта города следует учитывать, что протяженность берега, его очертания существенно влияют на его восприятие с моря. Морской фасад должен представлять собой пространственно завершенную цельную композицию из отдельных взаимосвязанных элементов застройки. Например, вогнутая конфигурация рельефа позволяет воспринимать доминанты в развернутом виде, как с воды, так и с суши, выпуклая — снижает видимость. А крутые холмистые берега вносят разнообразие в панораму города, разделяя ее на пространственные составляющие. Магистраль, подходящие к набережным, организуют выход жилых районов к воде и архитектурно-планировочную связь с жилой застройкой.

Действия волн, приливы и отливы, морские течения разрушают берега. Целесообразность проведения берегоукрепительных работ может быть обоснована только после детального изучения динамики берега. Море в течение даже одного шторма может разрушить все, что создавалось годами. Примером могут служить события, произошедшие на черноморском побережье Кавказа. Мыс Пицунда образован наносами гальки из горной речки, которая подводным течением постоянно перемещается на юг в направлении мыса. Линия берега находилась в состоянии динамического равновесия, так как избыточная галька исчезла в глубоком подводном каньоне, находящемся недалеко от берега.

При строительстве гостиничного комплекса за счет сокращения естественной ширины пляжа была создана благоустроенная набережная. Из-за нарушения равновесия

море стало поглощать берег, в результате чего приходится постоянно проводить дорогостоящие мероприятия по предотвращению этого процесса [3].

Рассмотрим некоторые примеры по развитию и реконструкции набережных.

По заказу администрации города Сочи в 2010 году была разработана Концепция комплексного развития Центральной городской набережной Сочи архитектурной мастерской «АР.КО» (рис.1).

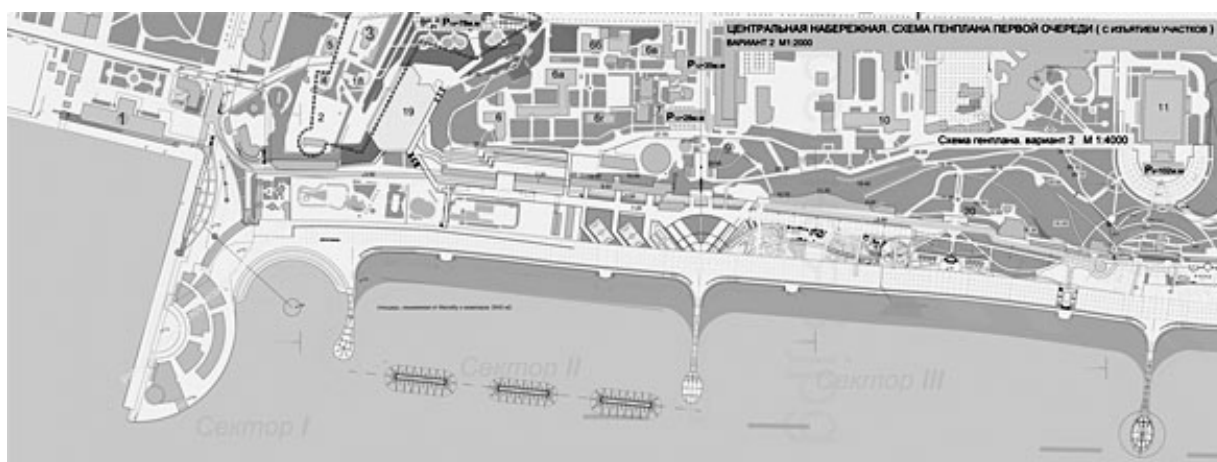


Рис.1. Набережная г.Сочи (панорама с моря, генплан реконструкции).

Основные цели реконструкции Центральной набережной, которые пытались достичь авторы концепции:

1. создание волногасящего пляжа с одновременным увеличением его рекреационной емкости и формированием современной набережной, в соответствии с требованиями к зонам международного гостеприимства.

2. создание бестранспортной пешеходной зоны исторического центра, с учетом комфортных условий для пешеходного движения и транспортного обслуживания, организация парковок в радиусе пешеходной доступности пляжа.

3. рациональная архитектурно-планировочная организация среды для отдыха у моря с современной инженерно-транспортной инфраструктурой, системой озеленения при условии оптимальной нагрузки на ландшафт.

4. достижение архитектурно-ландшафтного единства ансамбля новой набережной и исторической среды Центрального района Сочи, повышение художественно-эстетического уровня ее благоустройства.

По функциональному зонированию новую набережную разделили на 5 секторов. Каждый из 5 секторов формируется на вновь создаваемой искусственной территории вдоль новой набережной, выдвинутой в сторону моря, в среднем, на 70-80 м. Рассмотрим подробно более подробно каждый сектор (рис.2-3):

Сектор 1 (рис.2). Парадный вход, зона культурно-зрелищных мероприятий и площадки городской активности, протяженность 185 м. Пляжная функция не предусмотрена. Здесь предполагается разместить морской амфитеатр на 2 400 мест, станцию канатной дороги (гора Батарейка – Морвокзал) и как один из вариантов – автомобильная парковка.



Рис. 2. Сектор 1 набережной Сочи.

Сектор 2. Аквапарк (существующий) и спортивно-оздоровительный центр, протяженность 460 м. С этого сектора начинается пешеходная набережная с видовыми площадками, городской галечный пляж с аэрациями и соляриям. Сохраняются уже существующие объекты общепита. Также в этом секторе размещаются: вертолетная площадка на буне, лифтоподъемник, фуникулер (гора Батарейка – Центральная набережная), открытый спортивный комплекс, большой амфитеатр на 2000 мест и локальные очистные сооружения поверхностного стока со сбросом очищенной воды в морскую акваторию через коллектор в теле буны.

Сектор 3. Зона детского отдыха, протяженность 585 м. Предусмотрено 4 тематических мини-парка, малый амфитеатр на 480 мест, наклонный лифтоподъемник, в пляжной зоне устраивается детский городской пляж с аэрациями и соляриями. Существующие объекты общепита сохраняются.

Сектор 4. Зона тихого отдыха и спокойных форм городской активности, протяженность 385 м. Помимо сохраняемых объектов общепита, предусматривается размещение администрации и охраны, медицинской и спасательной службы, помещений обслуживания и организации детского досуга, лечебно – оздоровительного комплекса, городского пляжа с аэрациями и соляриями. Для организации тихого отдыха предусмотрено устройство водно-ландшафтного комплекса в устье р. Верещагинка с лодочной станцией и демонстрационным мини-комплексом альтернативной энергетики (водяная турбинка) и размещение малых плавсредств на волнорезах. В этом секторе будут размещены еще одни локальные очистные сооружения поверхностного стока со сбросом очищенной воды в устье р. Верещагинка.

Сектор 5. Зона тихого отдыха и физкультурно-оздоровительных занятий, протяженность 585 м. Проектируется размещение спортивно-оздоровительных помещений, открытого спортивного комплекса, администрации и охраны, медицинской и спасательной службы, помещений обслуживания и организации досуга, лечебно – оздоровительного комплекса. Существующие объекты общепита также сохраняются. В этом секторе размещены локальные очистные сооружения поверхностного стока, сбрасывающие очищенную воду в морскую акваторию через коллектор в теле буны.

Причалы морского сообщения предусмотрены во всех секторах, кроме детского. [5]

Концепция содержит предложения по созданию бестранспортной пешеходной зоны с альтернативной трассировкой магистральных улиц в целях преобразования улиц Несебурской – Москвина – Орджоникидзе в улицы местного значения и организации безопасных пересечений пешеходных бульваров, направляющих потоки пешеходов к пляжу с магистральных улиц.

Существующая набережная реконструируется в качестве местного проезда. Вдоль нее организуется пешеходная аллея, с перспективой сооружения 2-го яруса над ней.

На перспективу предложены следующие виды транспорта: вертикальные (канатные дороги, фуникулер), наклонные (лифтоподъемники), общественный электротранспорт (КСМ-Аэропорт).

По нашему мнению данная концепция довольно удачна и рациональна, и может послужить хорошим примером для организации набережных на ЮБК (в том числе в г.Алуште).



Рис.3. Макет реконструируемой набережной в г.Сочи (секторы 1-5).

Двухъярусная Набережная – гордость Анапы (рис. 4). Впервые на всем черноморском побережье в Анапе построена сцена на воде и двухъярусная набережная, нижний ярус которой представляет собой зрительный зал, состоящий из множества мелких кафе, бистро и пабов.

Это одна из самых длинных набережных на черноморском побережье, она начинается от реки Анапка, проходит рядом с центральным пляжем, над Яхт-Клубом, над

Малой Бухтой, по высокому Берегу и заканчивается Ореховой Рощей. Здесь сосредоточены приморские кафе под открытым небом, функционирует парк развлечений с множеством аттракционов, дискотеки, всевозможные выставки и многое другое. В центре Анапской бухты возвышенность с ее галечными пляжами переходит в равнину и песчаными пляжами.



Рис.4. Набережной в Анапе (Россия). Съёмка Google.

Одной из главных достопримечательностей Ниццы является Английская Набережная (promenade des Anglais) - широкий бульвар, выходящий на бухту и протянувшийся на 6 км вдоль галечный пляжей (рис. 5).



Рис.5. Английская набережная в Нице (Франция).

Озеленённая пальмами и цветниками набережная с Викторианских времен считается излюбленным местом для неторопливых прогулок. На пляж обращены ряды роскошных кафе, Музей Массена, виллы и отели. С восточной стороны Английская Набережная переходит в набережную Куай де Этан Юнис (quai des Etats-Unis), где находятся некоторые из лучших ресторанов Ниццы. От центральной площади до Английской Набережной протянулся Парк Альберта I с террасой под открытым небом и Фонтаном Тритона. Пляж Promenade des Anglias имеет длину 6 км. Средняя ширина пляжа 22 м, наибольшая – 28 м. Рядом с 12-и метровой набережной проходит велосипедная дорожка шириной 2,75 м. Вдоль набережной скамьи и стоянки для велосипедов, контейнеры для различных видов мусора. На самом пляже каждые 300 м размещены пункты проката инвентаря, и пляж совершенно не озеленен. Вид на море не загроможден временными торговыми палатками, отдельно размещена автостоянка для посетителей набережной и пляжа. Алушта является крупным городом-курортом Южного Берега Крыма и относится к климатическим курортам. Климат Алуштинского Южнобережья субсредиземноморский: засушливый, жаркий, с очень мягкой зимой.

Общая протяженность береговой линии Алуштинского рекреационного подрайона - 40,6 км, в том числе песчано-галечных пляжей - 30,2 км. Если исходить из критериев оценки геоморфологических показателей прибрежных акваторий, то набережной Алушты можно присвоить высший балл по следующим факторам:

- структура и материал берега благоприятные (сухие, террасированные, без крутых спусков, пригодные для освоения в естественном состоянии);
- подходы к воде благоприятные (открытые);
- характер дна благоприятный (мелкая и крупная галька, реже песок).

Набережные города-курорта Алушты условно разделены на три части: центральная, восточная и западная. В целом набережная города - одна из самых протяжённых в Европе. Существует нереализованная возможность, организовать единый транзитный проход, соединив набережные Профессорского уголка, Центральную набережную от Морвокзала и Восточную набережную.

Пешеходная зона набережной имеет ряд недостатков. Существующие фонтаны и другие малые архитектурные формы требуют реконструкции. Озеленение набережной недостаточное, а существующее – находится в неухоженном состоянии. Вместимость пляжей не соответствует градостроительным нормам. На пляжах, за исключением санаторных, отсутствуют душевые кабинки и раздевалки и другое необходимое оборудование.

Функциональные зоны на набережной Алушты расположены хаотично и не увязаны между собой (рис. 6). Как показывает опыт, данное положение значительно ухудшает рекреационный потенциал курорта и качество отдыха.

Реконструкция набережной г.Алушты планировалась ещё с 1999 года. Уже тогда разрабатывались эскизные предложения. Специалисты «КрымНИИпроекта» подготовили вариант устройства двухъярусной набережной: над проезжей частью дороги поднята пешеходная эспанада для прогулок (идея назревала ещё с 70-х годов XX века).

В 2009-2010 годах была представлена Концепция развития и реконструкции набережных Большой Алушты.[1,2,6]

Варианты эскизов новой набережной подготовили Алуштинский филиал «КрымНИИпроекта» (директор Э. Рекшинский) и ООО «Наше место2007» (директор С. Агуреев) и другие. Заказчиком работ по реконструкции городской набережной является городской совет в лице управления капитального строительства (УКС).

Однако следует отметить, что научная работа по функциональному зонированию набережной и организации прибрежных территорий проведена не была.

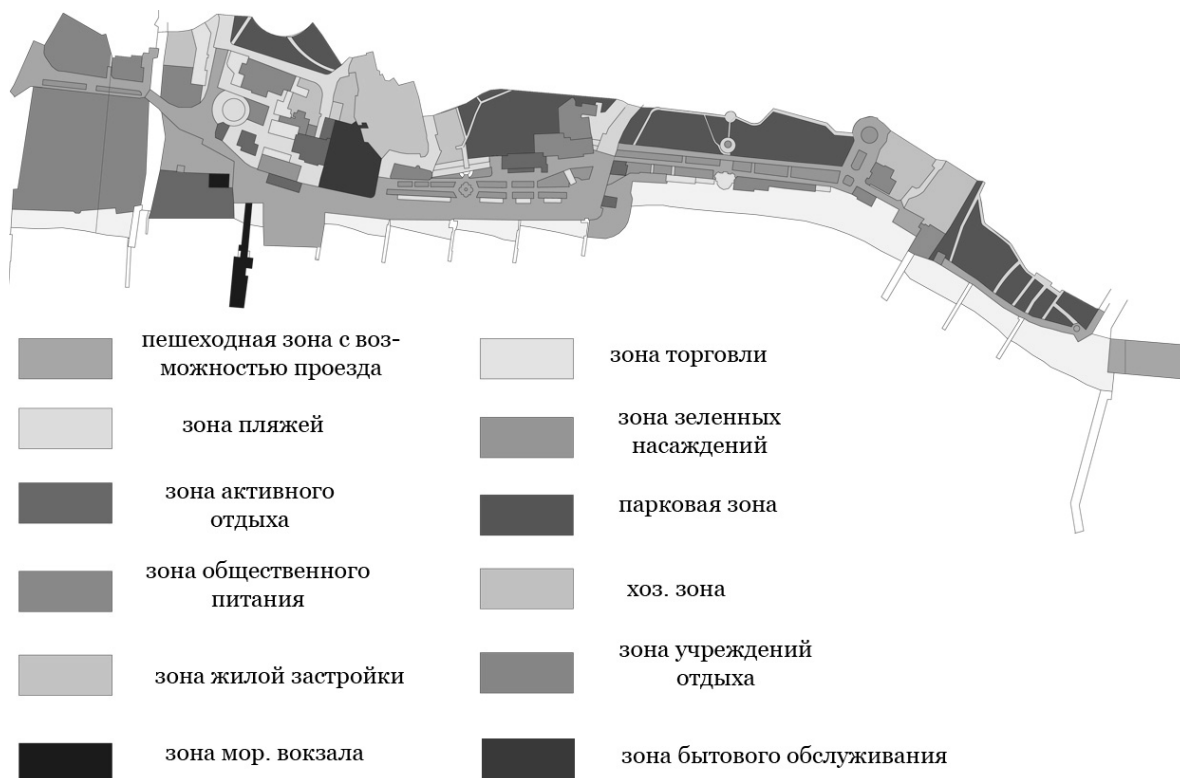


Рис. 6. Существующее функциональное зонирование Центральной набережной в г. Алуште (ЮБК)

Выводы

Актуальность реконструкции набережной города Алушты очевидна. В настоящее время, в связи с увеличением притока отдыхающих на курорты АРК, остро встала задача улучшения качества услуг для организации отдыха и оздоровлению населения. Это, в свою очередь, диктует необходимость модернизации курортных набережных для приведения их в соответствие с мировыми стандартами и обеспечения должного физического, биоклиматического, психологического и эстетического комфорта населения во время отдыха. Необходим комплексный подход по реконструкции набережной, учитывающий решение накопившихся градостроительных и гидрогеологических проблем.

Опираясь на международный опыт в организации современных приморских набережных, выделим следующие принципы, которые следует учитывать при реконструкции набережных:

- Удобство функциональных связей набережной с внешними объектами;
- Рациональная функциональная организация набережной;
- Создание условий для предоставления востребованных услуг, удовлетворяющих все потребности отдыхающих;
- Многофункциональное использование берегового пространства;
- Создание единого архитектурного ансамбля набережной;
- Высокий уровень благоустройства и озеленения;
- Создание выразительной панорамы с моря;
- Максимальное визуальное раскрытие моря с набережной города, учитывая природный рельеф;
- Целостность организации территории набережной.
- Организация удобных пешеходных связей;
- Выведение транзитного транспорта за пределы набережной;

- Разделение пешеходного и транспортного движения на территории набережной.
- Реконструкция приморских набережных, формирующих «лицо» и конкурентоспособность курорта должна быть задачей государственного уровня. Использование ресурсов прибрежных территорий должно быть рациональным.

Список литературы

1. Бородин В.А. Концепция благоустройства Алуштинской набережной [Электронный ресурс] / Бородин В.А. / Алуштинский вестник – 2009.- № 21(951). – Режим доступа к газете: <http://www.alushta.org/news.php?r=0&id=895>
2. Бородин В.А. Концепция реконструкции существующего благоустройства и строительства комплекса набережной с.Солнечногорское [Электронный ресурс] / Бородин В.А. Алуштинский вестник – 2009.- № 26 (956). – Режим доступа к газете: <http://www.vestnik.alushta.org>
3. Горохов В.А. Городское зелёное строительство / В.А. Горохов. – М: Стройиздат, 1991. – 416 с.: ил.
4. Денисов М.Ф. Набережные / Денисов М.Ф. - М.: Стройиздат, 1982.- 148 с., ил. – (Архитектору-проектировщику).
5. Концепция комплексного развития Центральной городской набережной Сочи [Электронный ресурс] : официальный сайт «Архитектура Сочи». – 2010. – Режим доступа к сайту : <http://arch-sochi.ru/2010/11/kontseptsiya-kompleksnogo-razvitiya-tsentralnoy-gorodskoy-naberezhnoy-sochi/#ixzz1CYJKadc6>
6. Концепции благоустройства и реконструкции набережных Большой Алушты [Электронный ресурс] / Бородин В.А. / Управление градостроительства и архитектуры. Официальный сайт Алуштинского городского совета. – Режим доступа к сайту: <http://www.alushta.info>
7. Кушниренко М.М. Планировка и застройка приморских городов в условиях прибрежного ландшафта: Учеб.пособие / Кушниренко М.М. – К.:КНУСА, 2003. -172 с.
8. Сычев С.Л. Комплексное освоение прибрежной зоны Черного моря – важнейший фактор ее устойчивого развития : автореф. дис. на соискание учён. степ. канд. географ. наук : спец. 25.00.24 «Экономическая, социальная и политическая география» / Сергей Леонидович Сычев. – Краснодар, 2006. – 20 с.

УДК 630*182.8(477.75):27-1817

Шитикова В. Н.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Экологический сад

Экологический сад — мир живой природы той местности, где он проектируется. Основы композиции нового стиля — массивы, рощи, куртины, луга и местный биоценоз, где благополучно сосуществуют все организмы, тесно взаимосвязанные между собой. Экологические сады Крыма — это путь к возрождению самобытности и воссозданию дубрав и ковыльных степей.

Крым, развитие, сады, композиция, экология , биоценоз.

Сад - это подобие Вселенной, книга, по которой можно «прочсть» Вселенную. Вместе с тем сад - аналог Библии, ибо и сама Вселенная - это как бы материализованная Библия. Но сад - книга особая: она отражает мир только в его доброй и идеальной сущности. Поэтому высшее значение сада - рай, Эдем.Лихачев Д.С.

Ведение. Сад как часть природы той местности, где он проектируется – идея не новая, но актуальная. Мировоззрение, мировосприятие и мироощущение нашей эпохи

направлено на оздоровление экологии Земли, поиск путей воссоздания зеленых насаждений, не требующих ухода, и комфортного пребывания человека в природной среде. Понимание социума о преимуществах жизни в первозданной природе поставит задачу перед архитекторами и садовыми дизайнерами создание проектов, связанных с образом «экологический сад» - зеленой композиции, взятой из дикой природы. То, что хищнически вырубалось и распахивалось, становится востребованным и необходимым человеку. На примере биоценоза растений Крыма в степной и лесостепной зонах, рассмотрим формы организации насаждений, которые смогут компенсировать утраченное, воссоздать естественную природу.

Анализ публикаций основан на концепциях экологии и ресурсосбережения, исследованиях по систематизации растительности Крыма и современных тенденциях ландшафтного дизайна. Понимание философии «экологический сад» дает возможность по - новому взглянуть на эстетические качества тех материалов, которые долго оставались «в тени» при создании ландшафтных композиций из растительных форм местных пород.

Цель и постановка исследований в разработке рекомендаций и предложений по использованию реликтовых биоценозов и интродукторов для проектирования экологических крымских садов. Устойчивый биоценоз восстановит утраченный образ былых дубрав, ковыльных степей, красочных речных долин. Экологический сад – путь к воссозданию природы и переосмысление взаимоотношений человека к природе.

Методика исследований охватывает исторический, системный, аналитический методы. На основе литературных источников по истории Тавриды, систематизации высших растений Крыма, лесной биогеоценологии, опыта восстановления крымских лесов, основам инженерной дендрологии - сформируем концепцию экологического сада в лесостепной и степной зонах Крыма, соединив в единое целое природные и культурные ландшафты.

Результаты и анализ. Идея создания садово-парковой композиции с применением местной растительности пришла к немецким садовникам в пятидесятые годы прошлого века [1]. Это было связано с движением за защиту природы. Садовники подвергли критике неразумную, с точки зрения экологии и ресурсосбережения, технологию создания и ухода за классическими садами. Возник даже новый термин — «неодикость» (neowilderness), позволяющий делать различие между действительно дикой природой, которой остается все меньше, и попытками компенсировать утраченное, восстанавливая в ландшафтах как бы «первозданную природу». В этом направлении интересны разработки дизайнеров «Сад Лоран-Перье» в Челси, «Сад на овраге» Московская область [1], «Ландшафт времени» в Нью-Йорке [10]. В архитектурно-ландшафтной организации экологического сада заложены как отдельные композиции, где позволено разрастаться диким цветам, злакам, ковылям, так и планировка «дикого сада», представляющего законченный живописный вид, характерный для данной местности [1]. Подобный путь построения зеленых зон идеально вписывается в степной и лесостепной крымский ландшафт. Комплексная организация экологических садов в Крыму могла бы обогатить и преобразить пригороды и сельские пейзажи. Дубовые массивы, рощи, аллеи и ковыльные луга не требуют тщательного ухода, но украсят любой уголок полуострова на тысячу лет. Рассмотрим основы формирования архитектурно-ландшафтной организации садово-парковых насаждений в лесостепной и степной зонах полуострова, спроектированный по правилам ландшафтного дизайна на основе лесной типологии, биогеоценологии и исторических описаний.

Экологический сад - эта территория, по облику и характеру соответствует окружающей среде, является частью дикой природы. В нем нет газонов, не применяются удобрения и средства для борьбы с вредителями, уход сведен к минимуму. Растения в таких садах характерны для местных условий, но размещены и скомпонованы по законам ландшафтного искусства. Сохраняется или воссоздается биогеоценоз – совокупность атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических

условий. Философичность такого сада заключается в приближении к человеку идеальной местной природы: пышной зелени, чистого воздуха, пения птиц.

Экологический крымский сад — путь к возрождению дубрав и ковыльных степей. Растительные композиции состоят из нескольких ярусов: деревья, кустарники, почвопокровные, травянистые многолетники. Планировка в таком саду - свободная, живописная, но не исключая и регулярных мотивов, рядом с домами. Сад может быть зонирован: «массив», «опушка» или «роща», «луг», «степь», «водоем», «речная долина», «родник». По таким уголкам можно совершать прогулки, разбив дорожно-тропиночную сеть, обустроив видовые точки. Особенно ценно, если сад примыкает к естественному лесу или имеет виды на реку, озеро, поле, гору. Зеленые насаждения могут выглядеть оазисами на фоне полей, виноградников и сливаться с плодовыми садами. Каждый более или менее крупный озелененный объект должен иметь ведущие (основные) породы и сопутствующие (отделочные). Из ведущих древесных будут формироваться остовы групп, массивы, рощи, куртины. Это должны быть породы, хорошо растущие в данной местности. Согласно описаниям профессора В.Г. Миншева - специалиста в области лесоведения и лесоводства, лесостепная, лесная и прибрежные зоны Крыма состояли из **дуба скального, пушистого, черешчатого и сосны крымской** [2].

В далеком прошлом многовековые дубы поражали путешественников своими размерами. Например, знаменитый садовод Л. П. Симеренко описал дуб в пойме реки Бельбек в 1910 году, окружность ствола которого составляла 11,4м, а окружность кроны - 46м. Этот дуб-гигант называли «крымским баобабом» [3].

Насколько реально возродить биоценозы прошлых столетий? Формирование древесно-кустарникового **массива** - мероприятие длительное. Оно требует терпения и осуществляется в несколько этапов. В первую очередь необходимо заложить структурную основу из доминирующих и медленно растущих деревьев - это дуб скальный, дуб черешчатый, дуб пушистый и сосна крымская. Причем сосна доминирует на бедных песках в степной, полупустынной зонах, а дуб на гумусных суглинках и солонцеватых почвах. «Вся территория, где условия позволяют расти как сосне так и дубу, — арена борьбы между ними. Поэтому на бедных сухих песках создают чистые сосновые насаждения, а во всех остальных случаях — смешанные древостои, которые биологически устойчивее, продуктивнее, лучше обживаются зверями и птицами» [2]. Наиболее типичные смешанные дубовые древостои: грабиннико-дубовые, кизилловые дубняки, дубовые леса с примесью ясеня, граба или бука (Белогорский, Бахчисарайский, Симферопольский районы) [2,8].

На основании учения о возобновлении леса профессора Г.М.Морозова, разработана технология быстрого заполнения озеленяемых территорий. «Вначале землю осваивают породы-пионеры: сосна, граб, липа, ясень, клен, ива. К ним подсаживаются дуб, пихта, ель, которые не способны занимать открытые пространства, так как в молодости чувствительны к заморозкам и солнцепеку, но в зрелом возрасте теневыносливы и долговечны» [6].

Особое место занимает ель. Ель чаще всего образует однопородный лес, под пологом которого нет кустарников и очень мало трав. Иначе обстоит дело на сухих и богатых почвах, где дуб вырастает быстрее ели и вытесняет ее. Чтобы оба дерева развивались, не конкурируя друг с другом, их не следует сажать рядом. «Ель предпочитает влажные почвы и имея поверхностную корневую систему, плохо растет на местах с повышенной рекреационной нагрузкой. С этим надо обязательно считаться при создании зон отдыха» [2].

Следующий шаг — создание второго яруса, так называемого подлеска. **Подлесок** - группа растений из кустарниковых реже древесных пород, формируется из теневыносливых не требовательных к условиям почвы видов и разбивает древесные насаждения на отдельные композиционные участки. Подлесок повышает эстетические качества древостоя, биологическую устойчивость древесных насаждений. В дубово-

сосновых лесах его образуют лещина обыкновенная, бересклет европейский и бородавчатый, рябина, клен, шиповник, можжевельник, тисс ягодный, кизил, боярышник, грабинник, скумпия. Размещают кустарники как самостоятельными группами, так и в сочетаниях с деревьями. В последнем случае важно соблюдать ярусность композиций (дуб скальный — клен полевой — лещина — скумпия). Кизил и лесной орех растут почти повсеместно к югу от Симферополя — как подлесок в дубово-грабовых лесах и самостоятельно на каменистых склонах и в балках, образуя кустарниковые заросли вместе с боярышником, барбарисом, шиповником. Подобные варианты можно использовать и в степной зоне на фоне древесных массивов.

Крымские леса характерны наличием плодовых деревьев. Профессор А.И. Колесников, описывая состояние плодоводства в Крыму, ссылаясь на источники XVIII века, в которых отмечалось, «что плодовые деревья растут в беспорядке, вперемешку с лесными, составляя «приятную смесь» [7]. Такой же смешанный характер имели и небольшие дворцовые парки крымских ханов в Салхате (Старый Крым), Карасубазаре (Белогорск), и Бахчисарае.

Из воспоминаний ученого П. С. Палласа «на диких плодовых деревьях растут в лесах: ранние и поздние яблоки, ранние и поздние груши и другой вид груши с пушистыми оливковидными листьями, цветущий и дающий плоды пучками, три сорта вишен: обыкновенная кислая, светло-красная сладкая, растущая на высоком дереве, и, наконец, антипка, растущая обыкновенно по дорогам в садах и кое-где в лесах» [4].

Живописны солнечные опушки. **Опушка** — представляет собой переход (или границу) от сомкнутых древесных насаждений к открытым пространствам парков и лесопарков. Она фиксирует внимание человека и является важным композиционным элементом ландшафта. Биологическое разнообразие опушки выше и, следовательно, система более устойчива к внешним воздействиям. Крымскому ландшафту свойственны композиции из непроходимых куртин терна (дикая слива), колючей лианы — ежевики, ломоноса. «Ломонос ... обвивает деревья и часто подавляет их, но очень хорош для беседок, а его цветы — с прекрасным запахом» [4]. Характерны шиповники, которые в виде колючих лиан растут на самых засушливых полупустынных местах — они оживляют балки и сухоречья. Широко распространена и очень декоративна скумпия: в сосновых лесах она стелющееся растение, а на опушках — высокий кустарник или даже маленькое деревцо. «Именно этот кустарник ярчайшим багрянцем «поджигает» крымские предгорья и перелески в октябре» [5].

На обширных полянах в ландшафтной композиции используют одиночно стоящие деревья или кустарники — **солитеры**, выделенные из — за ценных декоративных свойств. В качестве композиционных акцентов хороши дуб, липа, пихта, ель, платан, орех грецкий, ива; в маленьких садах для одиночных посадок больше подходят миндаль, рябина, боярышник, клен, можжевельник колючий, дикие яблоня, слива, груша, черешня и другие.

Широкие декоративные возможности имеют композиции **групп** из разнообразных деревьев. Структура группы, размещение ее и подбор пород по территории участка представляет собой сложную творческую и лесоводческую задачу, от успешного решения которой зависит художественная и санитарно-гигиеническая ценность объекта. Превосходны сочетания ели с кленом или липы с лохом. Вариантов групп так же много, как в природе. По величине группа бывает: малая (2-5), средняя (5-10), большая (10-20).

Характерны для Крыма аллеи посадки вдоль дороги. В плане **аллеи** бывают прямолинейные и изогнутые. Декоративны аллеи из дуба, тополя белого, тополя пирамидального, лоха, гледичии, абрикоса, платана, вечнозеленой сосны. Писатель Е. П. Марков так описывает крымские долины XIX века: «прекрасный итальянский тополь, стройный, сквозной, то грациозно группирующийся, то убегающий рядами — вот что составляет главную прелесть долины. Без тополя Крым не Крым, юг не юг» [5].

В нижнем ярусе растительности располагаются злаки, красивоцветущие и почвопокровные растения. Экологические сады хоть и не являются заповедной территорией, но могут донести красоту и разнообразие полей, степей, лугов.

Фиалки, примулы, подснежники, ландыши украшают опушки и лесные поляны. Наиболее выигрышно они будут смотреться в виде островков на фоне газона, который в экологическом саду представлен обширной лужайкой.

Красивые нестриженные **луговые газоны**, как мягкий пушистый сочно-зеленый или густо-изумрудный пышный ковер, дают клевер луговой, кавказский, сходный, разновидности люцерны, мятлики, ежа сборная.

В затененных уголках сада под пологом лиственных деревьев и кустарников хорошо чувствуют себя раннецветущие растения: подснежник, примула, земляника лесная, крокус узколистный. Они появляются после таяния снега и через две-три недели, когда деревья и кустарники стоят без листвы, уже начинают цвести.

В сосновом лесу травянистых растений немного. Хвойный ковер украшает стелющаяся форма скумпии и характерное для соснового леса растение из семейства Зонтичных – вздутосемянник Дана. Наиболее интересные почвопокровные растения для тенистых мест это можжевельник стелющийся, казацкий, плющ, барвинок.

Поляны у входа в лес украсят пупавка, шалфей, девясил, душица, коровяк высокий, тысячелистник, подорожник, пижма обыкновенная, разновидности вики. Очень декоративна эндемичная шток-роза (алцея) крымская из семейства Мальвовых.

На скалистых сухих участках можно расположить композицию **каменистого сада**. Светолюбивых растений, характерных крымскому пейзажу достаточное количество. Прекрасно разрастается очиток едкий – суккулент с толстыми листочками и золотистыми звездочками-цветками, цельнолистник душистый, шалфей скабиозолистный, раkitник русский, миндаль – бобовник, ирис низкий, пион тонколистный, горицвет (адонис), шалфей поникающий, зопник клубненосный, гвоздика головчатая, дрок беловатый, астрагал крымский, типчак и другие [8].

Придет, вероятно, время, когда в «неодиком» саду будут бережно собираться семена и воссоздаваться куртины типичной ковыльно-пионовой **степи**, занимающей наиболее гумусные черноземы полуострова. Красочно описан дендрологический состав степи в «Очерках флоры Крыма» А.А.Яната в 1914г: «Самой ранней весной на степи расцветают шафраны (*Crocus biflorus*), белые с фиолетовыми полосками, цветы которых очень нежны и закрываются на ночь и в непогоду; преимущественно по склонам цветет желтый шафран (*Crocus susianus*). Позже степь покрывается красивыми крупными красными цветами пионов - *Paeonia tenuifolia* и желтыми горицвета - *Adonis vernalis*, а также розовыми цветами степного кустарника, бобовника - *Amygdalus nana*, синими и желтыми цветами куртинок степного касатика (пивника - укр.) - *Iris pumila*; тогда же цветет на степи красивый (синий) барвинок - *Vinca herbacea*, гадючий лук - *Muscari racemosum*, султанчиками синих колокольчиков и целый ряд других степных растений (*Valeriana tuberosa*, *Androsace maxima*, *Myosotis stricta*, *Meniocus linifolius* и проч.). К началу лета на степи расцветает в изобилии шалфей - *Salvia nutans*, придающий своими кистями синих цветов своеобразный темный тон степи. Кое-где, преимущественно на более глинистых местах, в массе расцветает дикий голубой лён (*Linum austriacum*), а на щебенистых - желтый (*Linum tauricum*). К этому же времени степь покрывается наиболее ярким памятником степной природы, волнующимся перистым ковылём (ковыла - укр.) - *Stipa Lessingiana*. Местами растут большие кусты катрана (стат - укр.) - *Crambe tatarica*. К концу лета растительность на степи опять сменяется: развивается в изобилии ковыль с голыми осями (тирса - укр.) - *Stipa capillata* и другой злак, с пушистым пальчатым соцветием, бородач - укр., *Andropogon Ischaemum*, а также белая пушистая полынь - *Artemisia austriaca*. Обтопанные степные склоны, холмы, особенно щебнистые, часто сплошь покрываются цветущим летом чабрецом (*Thymus Serpyllum*)»[9].

Несомненным украшением любого сада станет водоем. Озера, реки, фонтаны – яркое дополнение крымского сада «своего рода центры». У русел рек всегда росли мощные деревья дуба, вяза, тополей, ивы, лесного ореха, кизила, обвитых лианами ломоноса, вечнозеленого плюща, колючей ежевики. Но особенно характерны для степного Крыма фонтаны. По описаниям ученого П.С.Палласа каменные фонтаны были «рассеяны везде по крымским дорогам; какое значение имеет фонтан в степи — это можно узнать только на юге, в сухих, каменистых пространствах на сотни верст кругом. Недаром его окружают религиозным уважением, и имя благодетельного» [4].

В современный мир приходит понимание того, что природа живая сущность, а человек ее часть, а не властелин. Могучие деревья, густые кустарники, чистая вода в реке, пение птиц и обилие зверей – это храм, который необходим человеку. Система озеленения степного и лесостепного Крыма в концепции «экологический сад» – наиболее приемлемый и перспективный путь.

Выводы. Экологический сад обогащает ландшафт живописными композициями на долгие сотни лет; улучшает биогеоценоз; сохраняет флористическое богатство полуострова; ведет к экономии ресурсосбережения по уходу; воспитывает любовь к родной природе и воссоздает историческую данность.

Виды архитектурно-ландшафтной организации растений в экологическом саду в соответствии с систематикой деревьев, кустов, лиан, почвопокровной флоры лесостепной и степной зон Крыма:

Древесные **массивы** воссоздают в парках и лесопарках естественный лесной ландшафт. Площади древесных массивов от 1 – 4га в парках до десятков га в лесопарках. Ведущие (основные) породы : дуб скальный (*Quercus pétraea Liebl.*), дуб черешчатый (*Quercus robur L.*), дуб пушистый (*Quercus pubescens Willd.*), сосна крымская (*Pinus pallasiana D.Don.*).

Сопутствующие (отделочные) породы: граб (*Carpinus orientalis Mill.*), ясень (*Fraxinus L.*), вяз (*Ulmus L.*), клен (*Acer L.*), липа (*Tilia L.*), тополь (*Populus L.*), осина обыкновенная (*Populus tremula L.*), акация белая (*Robinia pseudoacacia L.*), ель (*Picea abies L.*), пихта (*Abies alba Mill.*), абрикос (*Prunus armeniaca L.*), миндаль (*Prunus dulcis (Mill)D.A.Webb*), шелковица (*Morus Vieillot*), гледичия (*Gleditsia L.*), лох (*Elaeagnus L.*) и другие .

Рощи состоят из деревьев одной породы и одного возраста и занимают площадь 0,25-0,5 га из 100 - 200 стволов. В рощах наиболее полно проявляются типологические черты определенного вида деревьев за счет чистоты, строгой однотипности и одноярусности ее насаждений. Рекомендуемые растения: дуб скальный (*Quercus pétraea Liebl.*), дуб черешчатый (*Quercus robur L.*), дуб пушистый (*Quercus pubescens Willd.*), сосна крымская (*Pinus pallasiana D.Don.*) , липа (*Tilia L.*), орех грецкий (*Juglans regia*), граб (*Carpinus orientalis Mill.*), гледичия (*Gleditsia L.*) и другие.

Куртины – это древесные (от 20 до 50 деревьев), древесно - кустарниковые, кустарниковые, цветочные группы. Рекомендуемые растения: дуб (*Quercus L.*), сосна крымская (*Pinus pallasiana D.Don.*), граб (*Carpinus orientalis Mill.*), липа (*Tilia L.*), шелковица (*Morus Vieillot*), яблоня (*Malus P.Mill.*), груша (*Pyrus L.*), абрикос (*Prunus armeniaca L.*); лещина обыкновенная (*Corylus avellana L.*), кизил обыкновенный (*Cornus mas L.*), лох (*Elaeagnus L.*), боярышник (*Crataegus L.*), шиповник (*Rosa L.*), можжевельник колючий (*Juniperus oxycedrus L.*), дрок красильный (*Genista tinctoria L.*); подснежник складчатый (*Galanthus plicatus M.B.*), фиалка душистая (*Viola odorata L.*), примула обыкновенная (*Primula vulgaris Huds.*), ландыш (*Convallaria majalis L.*) и другие.

Подлесок, группа растений, состоящая из кустарниковых реже древесных пород. Подлесок формируется из теневыносливых не требовательных к условиям почвы кустарников и разбивает древесные насаждения на отдельные композиционные участки. Рекомендуемые растения: бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus Scop.*), шиповник (*Rosa L.*), скумпия (*Cotinus coggygria Scop.*), можжевельник колючий (*Juniperus oxycedrus*

L.), козацкий (*J. oxycedrus*), полушаровидный (*J. hemisphaerica*), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.) бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* Scop.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), клён татарский (*Acer tataricum* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), боярышник (*Crataegus* L.) и другие.

Опушка – представляет собой переход (или границу) от сомкнутых древесных насаждений к открытым пространствам парков и лесопарков. Рекомендуемые растения: можжевельник колючий (*Juniperus oxycedrus* L.), груша лохолистная (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.), яблоня (*Malus* Mill.), шелковица (*Morus Vieillot*), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* Scop.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), дрок красильный (*Genista tinctoria* L.), алыча (*Prunus cerasifera* Ehrh.), вишня антипка (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill.), терн степной (*Prunus stepposa* Kotov), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), клён татарский (*Acer tataricum* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), дереза (*Lycium* L.), боярышник (*Crataegus* L.), лох (*Elaeagnus* L.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), шиповник собачий (*Rosa canina* L.), бузина травянистая (*Sambucus edulus* L.), ломонос (*Clematis vitalba* L.), и другие.

Аллеи - регулярные посадки вдоль дороги. Рекомендуемые растения: дуб (*Quercus* L.), сосна крымская (*Pinus pallasiana* D. Don.), липа (*Tilia* L.), граб (*Carpinus orientalis* Mill.), платан (*Platanus* L.), тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Borkh.), тополь белый (*Populus alba* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), абрикос (*Prunus armeniaca* L.), гледичия (*Gleditsia* L.), лох (*Elaeagnus* L.) и другие.

Солитер - это одиночно стоящее дерево, кустарник или крупное травянистое растение, выделенное из-за ценных декоративных свойств. Рекомендуемые растения: дуб (*Quercus* L.), сосна крымская (*Pinus pallasiana* D. Don.), липа (*Tilia* L.), платан восточный (*Platanus orientalis* L.), орех грецкий (*Juglans regia* L.), граб (*Carpinus Decne.*), шелковица (*Morus Vieillot*), ива (*Salix* L.), рябина (*Sorbus* L.), боярышник (*Crataegus* L.), клен (*Acer* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), яблоня (*Malus* Mill.), черешня (*Prunus avium* L.), можжевельник колючий (*Juniperus oxycedrus* L.), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.) и другие.

Луговой партер - элемент пейзажного стиля для лугов, полей, парковых аллей, в лесопарках. Рекомендуемые растения: клевер луговой (*Trifolium campestre* Schred), кавказский (*T. caucasicum* Tausch), полевой (*T. campestre* Schred), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), скальная (*M. rupestris* M.B.), щепнистая (*M. saxatilis* M.B.), полевая (*M. agrestis* Ten. ex DC.), мятлик дубравный (*Poa nemoralis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) другие.

Цветущий газон – это красивоцветущие лужайки, поляны. Их создают из тонкостебельных многолетних трав и цветов. Рекомендуемые растения: эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*), борщевик пушистый (*Heracleum pubescens* Bieb), шалфей дубравный (*Salvia nemorosa* L.), девясил германский (*Inula germanica* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), коровяк высокий (*Verbascum thapsiforme* Schrad), годючий лук (*Muscari racemosum* (L.) Mill.) тысячелистник (*Achillea* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), шток-роза (алцея) крымская (*Alcea taurica* Iljin), василек буроотороченный (*C. fuscomarginata* (C. Koch) Juz.), донник белый (*Melilotus albus* Medic.), лекарственный (*M. officinalis* (L.) Pall.), зверобой продырявленный (*Hypericum alpestre* Stev.), гвоздика головчатая (*Dianthus capitatus* Bald.) и другие.

Каменистый сад - своеобразное архитектурное сооружение, имитирующее горный ландшафт. Рекомендуемые растения: очиток едкий (*Sedum acre* L.) шалфей скабиозолистный (*Salvia skabiosifolia* Lat), раkitник русский (*Cutisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz.), миндаль низкий, бобовник (*Amugdalys nana* L.), ирис низкий (*Iris pumila* L.), пион тонколистный (*Paeonia tenuifolia* L.), горицвет весенний (*Adonis vernalis* L.), шалфей поникающий (*Salvia nutans* L.), дрок беловатый (*Genista albida* Willd.), прижатый (*G. Depressa* M.B.), птицемлечник (*Ornithogolum fimbriatum*), тимьян (чабрец) Калье (*Thymus*

callieri Borb.) живучка восточная (*Ajuga orientalis L.*), пупавка меловая (*Anthemis cretacea Zefir.*) овсяница скальная (типчак) (*Festuca rupicola Heuff. (F. Sulfata Wim.)* и другие [11].

Список литературы

1. Забелина Е.В. Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре. М: Архитектура – С, 2005. -157с.
2. Миншев В.Г. Лес и человек. – Симферополь: Таврия, 1985.
3. Симеренко Л.П. Крымское промышленное садоводство.- М:1912г.
4. Паллас П.С. Наблюдения, сделанные во время путешествия по южным наместничествам Русского государства. М.: Наука. 1999.
5. Марков Е.Л. Очерки Крыма. Картины крымской жизни, истории и природы – Симферополь: 2006.-512с.
6. Морозов Г.Ф. Учение о лесе - М.: 1926.
7. Колесников А.И. Архитектура парков Кавказа и Крыма.М.1949г.
8. Крюкова И. .В. Ботанические экскурсии по горному Крыму. - Киев: Стилос, 2005.- 150с.
9. Яната А.А. Очерк флоры Крыма. Крым путеводитель. Симферополь.: 1914.
10. <http://www.zagorod.spb.ru/articles/3106/>
11. Определитель высших растений Крыма /Под. Ред. Проф. Н.И.Рубцова . – Л.:Наука,1972.

Раздел 2. **СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ,** **ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ**

УДК 656.7.025:53

Балакчина О.Л., инженер

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

О целесообразности совершенствования монтажно-демонтажных работ с применением вертолетов

Определена рациональная область применения вертолетов при монтажно-демонтажных работах. Даны предложения по повышению эффективности и безопасности производства работ с использованием вертолета.

реконструкция, строительство, замена плит покрытия, монтаж, демонтаж, вертолет

Введение. В Украине чёрная металлургия является одной из ведущих отраслей промышленности. Выпускаемая в Украине сталелитейная продукция соответствует международным стандартам и 85% ее экспортируется. Большая часть зданий и основных производственных цехов находится в эксплуатации более 40 лет. Несущие и ограждающие конструкции этих зданий подвергаются интенсивному воздействию высоких температур, агрессивной воздушно-газовой среде и конденсату, а также динамическим нагрузкам, что приводит к интенсивному износу и далее к аварийному состоянию конструктивных элементов. В период 90-х годов на предприятиях отсутствовала нормальная эксплуатация кровли, ремонтные работы не проводятся 10 лет и более. Разрушение мягкой кровли приводило к замачиванию железобетонных плит, к коррозии бетона и арматуры конструкций. Воздействие всех этих неблагоприятных факторов привело к возможному обрушению плит покрытия.

Цель и задачи исследования. Целью является повышение эффективности монтажно-демонтажных работ и сокращение сроков выполнения работ при реконструкции промышленных зданий с заменой плит покрытия вертолетом.

Достижение поставленной цели осуществляется на основе решения следующих задач:

- анализ состояния вопроса рационального использования вертолетов при монтажно-демонтажных работах на покрытиях промышленных зданий
- определить и показать возможные направления исследований для расширения области применения вертолетов и снижения стоимости монтажно-демонтажных работ

Методы исследования. Для решения задач используется метод анализ обобщения опыта использования вертолетов при реконструкции промышленных зданий с определением рациональной области применения.

При выполнении монтажно-демонтажных работ (МДР) по замене плит покрытия на предприятиях металлургической промышленности основной проблемой является выполнение МДР без остановки технологического процесса в стесненные условия. Стесненность строительной площадки влияет на выбор способа ведения производства работ по замене плит покрытия промышленных зданий. Наличие железнодорожных путей, эстакад, галерей, тоннелей, технологических трубопроводов и коммуникаций, линий электропередач, дорог с малыми радиусами поворота, узких проходов и проездов между зданиями, большой протяженностью и шириной цехов, плотность застройки и др. все это приводит к затруднению ведения МДР: установку монтажных кранов; доставку

конструкций; устройство площадок складирования и как следствие все это приводит к увеличению затрат времени и труда.

Для организации МДР при замене плит покрытия в стесненных условиях наиболее приемлемыми могут быть самоходные стреловые краны, электромостовые, кабельные, крышевые краны, установщики мостового типа, а при невозможности использования перечисленных механизмов можно использовать вертолеты.[4]

При использовании самоходных стреловых кранов производство работ по замене плит покрытия можно выполнять либо вдоль реконструируемого пролета цеха либо с заходом в пролет цеха. Применение самоходных кранов при реконструкции плит покрытия ограничивается плотностью застройки территории, наличием технологических коммуникаций, большими суммарными расстояниями до реконструируемых участков (удаленность достигает до 100 м), все это затрудняет организацию рационального движения и рабочих стоянок кранов, а также вынуждает работать краны на максимальном вылете крюка. Ограниченность в передвижении требует организации площадок складирования или выполнения работ с привлечением транспортных средств.

При выполнении работ необходимо соблюдать мероприятия по защите технологического оборудования и систем инженерного обеспечения цеха от возможных повреждений.

В условиях частичной стесненности, когда хотя бы один торец пролета здания является наружной гранью цеха, целесообразно применять электромостовые краны со сменной башенно-стреловой оснасткой. Перемещения этих кранов производятся вдоль пролета цеха и не зависят от внутренней стесненности. Однако в этом случае ограничивается технологический процесс в цеху.

В стесненных условиях реконструкции широкое применение нашли кабельные краны, при этом значительный пролет крана (до 600м) позволяет выполнять замену плит покрытия практически на всех одноэтажных промышленных зданиях. Основными недостатками применения кабельных кранов являются малая мобильность и большие затраты на монтаж, демонтаж и передислокацию кранов. В некоторых случаях для повышения мобильности в кабельнокрановую конструкцию вводят два стреловых крана.

В условиях полной стесненности, когда нет возможности расположения монтажных кранов на земле, при замене плит покрытия, в случае небольших и рассредоточенных объемах работ, возможно использование крышевого крана в комплекте с самоходной электротележкой. При использовании таких кранов на период реконструкции, требуется технологическое, усиление стропильных конструкций. Это приводит к увеличению продолжительности, стоимости и трудоемкости работ, а также требует проведения обследования конструкций и разработки проекта усиления.

В условиях полной стесненности и невозможности установки грузоподъемных механизмов на покрытие промышленного здания и остановки производственного процесса рациональным является применение вертолетов для выполнения МДР [1, 2]. Замена железобетонных плит на металлические панели покрытия уменьшает эксплуатационные нагрузки на покрытие (масса покрытия после реконструкции уменьшается в 3-3,5 раза) и не требует усиления стропильных конструкций. Преимущество вертолетов перед наземной техникой состоит в следующем: возможность выполнения работ независимо от условий стройплощадки и возможность подъема груза практически на любую высоту; возможность совмещения транспортных операций и монтажно-демонтажных операций при высокой мобильности; независимость от рельефа местности;

В условиях когда применение традиционных механизмов и методов сложно и малоэффективно, применение вертолетов, для выполнения МДР, обеспечивает резкое сокращение сроков монтажа, увеличивает производительность труда, позволяет получить значительный экономический эффект без остановки технологического производства [3].

Так, например, в Донецкой области в г. Енакиеве с применением вертолета МИ-8мт, на металлургическом заводе была произведена замена 400-х плит покрытия размером

1,5×6 м и 3×6 м. Демонтаж железобетонных плит составил 5 дней, монтаж металлических панелей покрытия был выполнен за 3 дня. При использовании традиционных механизмов продолжительность работ согласно плану работ составила бы 135 дней. На цехах металлургических заводов Украины при помощи вертолетов было заменено более 50 тыс. м² плит покрытия.

В настоящее время многие специалисты считают, что вертолетный монтаж является самым дорогим способ монтажа, поэтому большие возможности вертолетного монтажа недоиспользуются и мало используют при реконструкции действующих производственных объектов.

Для повышения эффективности работы вертолетов в строительстве их применение должно рассматриваться еще на стадии разработки проекта организации строительства (ПОС) с учетом технических, технологических и организационных вопросов, а также применением модифицированных или специализированных типов вертолетов в соответствии с их целевым назначением. Одним из примеров решения указанной задачи является разработка дополнительной кабины к вертолету МИ-8мтв. Кабина была разработана коллективом авторов: Козловским Л.К., Сумовским А.Н. и др. Дополнительная кабина была оснащена автоматическим и ручным управлением, что упрощало работу пилота и значительно сокращало время на МДР, и стоимость выполнения работ.

Для повышения эффективности ДМР вертолетом необходима качественная подготовка объекта: демонтируемых и монтируемых конструкций и оборудования; располагать вертолетную площадку как можно ближе к объекту (50-500м); обеспечивать ловителями, позволяющими осуществлять быструю наводку и установку конструкций, и монтажной оснасткой.

При выполнении работ необходимо координировать действия наземной бригады монтажников и экипажа вертолета. Эффективность вертолетного монтажа при ограниченном времени воздушных работ и их безопасности зависит от тщательности проработки всех технических аспектов в проекте производства работ (ППР).

Перед работой вертолета необходимо изучить все технические возможности снижения стоимости вертолетного монтажа за счет модернизации вертолетов, разработки нового оборудования и оснастки.

До прилета вертолета на объект должны быть выполнены следующие технологические операции: снят рулонный ковер, разобран утеплитель; срезаны крепления железобетонных плит покрытия и выполнена пробная подвижка ж/б плит; выполнить временное закрепление плит. Проверку плит на срез выполняют монтажники с помощью ломиков, процесс проверки можно усовершенствовать путем применения дополнительной оснастки и добиться сокращения сроков подготовительного периода.

Выводы:

1. Большое значение для повышения эффективности реконструкции действующих предприятий имеет фактор времени, так как от этого зависит стоимость работ и показатели производительности труда.

2. В условиях стесненности строительной площадки, в зоне действия монтажных механизмов, и отсутствия возможности создания площадок складирования материалов и конструкций основной монтажный механизм используется для выполнения дополнительных разгрузочно-погрузочных работ, что значительно увеличивает время производства работ, стоимость и трудоемкость реконструкции.

3. Для выполнения ДМР с помощью традиционных механизмов в стесненных условиях и без остановки производства очень ограничены возможности ведения работ, поэтому применение вертолетов на монтажно-демонтажных работах позволяет при умеренных капиталовложениях значительно сократить сроки производства работ при малых трудовых затратах с высокой безопасностью проведения работ.

Список литературы

1. Вакула Н.Г., Джур Ю.Ф., Хамзин Л.М. Замена плит покрытия при помощи вертолетов МИ-10К //Пром. стр-во и инжен. сооружения. – 1990. №3. с.12-13.
2. Гончаренко Д.Ф., Торкатюк В.И., Кобзев И.М. и др. Реконструкция промышленного здания с использованием вертолета МИ-10К //Промышленное строительство. 1984. №8. с.40-41.
3. Скоков А.М., Козловский Л.Н., Гринюк О.Л. Опыт использования вертолета Ми-8мт для монтажа и демонтажа плит покрытия //Будівництво України, 1998, №1, с.31-32.
4. Эффективные методы монтажа при реконструкции промышленных предприятий /Жван В.Д., Котляр Н.М., Мартыненко В.Е., Пилиграмм С.С. – К.: Будівельник, 1990. – 136с.

УДК 624.04.001.57 (045)

Пушкарёв Б.А., к.т.н., доцент, Кореньков П.А., аспирант

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Противодействие прогрессирующему разрушению каркасов высотных зданий. Обзор состояния проблемы, определение задач исследования

Выполнен обзор публикаций и нормативной документации по вопросу противодействия прогрессирующему разрушению каркасов высотных зданий, обоснована проблема и выявлены задачи исследований в данном направлении.

Здания, каркасы, аварии, постпредельное состояние, противодействие прогрессирующему разрушению

Введение

Строительный опыт человечества постоянно сопровождается авариями. Собственно, всё современное строительство, теория и практика проектирования опираются на анализ последствий аварий. Борьба с аварийностью составляет главную задачу создателей материальных ценностей во все времена. По сравнению с другими специалистами у строителей наиболее сложное положение – проверить до разрушения опытный образец сооружения невозможно. Проще всего описать ситуацию так: расчётная нагрузка превышает эксплуатационную в два раза, а разрушающая нагрузка превышает расчётную ещё в 1,5 раза. Это означает, что разрушение может произойти при 3-х кратном превышении нормативной нагрузки. Но может возникнуть пожар, землетрясение, ураган, просадка основания, террористический акт или взрыв газового баллона в квартире и др. Таким исключительным воздействиям гражданские и промышленные сооружения подвергаются крайне редко, и проектировать на такие нагрузки было принято только оборонительные или защитные сооружения. Но особенно обидно, когда в результате малого воздействия, например, взрыва, разрушающего одну колонну, несущий каркас здания изменяет свою расчётную схему и всё заканчивается общей катастрофой. Парадоксально, но иногда, такое локальное повреждение опаснее равномерной перегрузки всей несущей системы.

Тяжёлые аварии многоэтажных зданий: Ронан Пойнт в Лондоне (1968 год), Оклахома-Сити (1995 г.) здания Всемирного торгового центра в Нью-Йорке (2001 г.); сооружений: Саяно-Шушенской ГЭС (2009 г.), Такомского моста, аквапарка «Трансвааль» в г. Москве и менее резонансные, но не менее тяжёлые аварии малоэтажных зданий: 5-ти этажный жилой дом из крупных блоков пильного известняка в г. Евпатории и крупнопанельный жилой дом в г. Днепропетровске, разрушенные в результате взрыва, а также аварии на других объектах, вызвали повышенный интерес к проблеме локализации повреждений сооружений вследствие аварийных воздействий. Повышенный интерес к

проблеме инициировали перечисленные выше аварии. Естественно, что имеются различные мнения, как её разрешить. Даже само название проблемы, по-английски progressive collapse, вызывает разногласия: прогрессирующее разрушение (ПР), прогрессирующее обрушение, лавинообразное разрушение, непропорциональное разрушение, цепное разрушение, разрушение по принципу «домино».

Наиболее точное определение понятию «прогрессирующее разрушение зданий» дал профессор МГСУ В.М. Ройтман: Прогрессирующее разрушение объекта – это последняя, лавинообразная стадия развивающегося во времени кинетического процесса последовательного накопления повреждений или деформаций структурных элементов объекта, приводящих к потере общей устойчивости и геометрической неизменяемости объекта в целом. Он также отметил, что, декларируемое в ряде работ исключение возможности прогрессирующего разрушения для высотных зданий является избыточным и неправомерным. Дело в том, что возможность прогрессирующего разрушения высотных зданий уже заложена в современных нормах. Например, МГСН 4.04 ограничивает огнестойкость основных конструкций зданий, выше 16 этажей, значением 180 минут. Это значит, что через 3 часа после возникновения пожара в высотном здании оно может исчерпать свою стойкость против прогрессирующего разрушения и утратить устойчивость или геометрическую неизменяемость [2].

Цель: определить состояние вопроса путём обзора и анализа публикаций и нормативных документов, обосновать проблему противодействия прогрессирующему разрушению каркасов высотных зданий и обозначить задачи исследований.

Обзор и анализ публикаций

Противодействие прогрессирующему разрушению несущих каркасов многоэтажных зданий, выполняемых из монолитного железобетона и стальных конструкций, является актуальной задачей настоящего времени. Эта общая задача в виде нормативного требования записана в основных положениях по расчёту ГОСТ 7751-88 «Надёжность строительных конструкций и оснований»: «Строительные конструкции и основания должны быть запроектированы таким образом, чтобы они обладали достаточной надёжностью при возведении и эксплуатации с учётом, при необходимости, особых воздействий (например, в результате землетрясения, наводнения, пожара, взрыва)». Более конкретно требования к конструкциям здания предусмотрены в нормах гражданской обороны СНиП 2.01.07-85* , **состояние конструкции должно быть таким, чтобы с любого яруса можно было эвакуировать людей, не подвергая их опасности быть погребёнными под упавшими конструкциями.**

В последние годы исследователи различных стран занимаются этой проблемой. В Украине, в соответствии с программой «Система обеспечения надёжности и безопасности строительных объектов», этим вопросом занимаются учёные Государственного научно-исследовательского института строительных конструкций Минрегионстроя Украины (НИИСК) (А. Бамбура, докт. техн. наук; В. Тарасюк, докт. техн. наук; В. Пошивач, канд. техн. наук); Полтавского национального технического университета им. Кондратюка (В. Пашинский, докт. техн. наук; С. Пичугин, докт. техн. наук); Национального транспортного университета (А. Лантух, Ляшенко, докт. техн. наук); и др., разработавшие ДБН В.1.2-14-2009. «Общие принципы обеспечения надёжности и конструктивной безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований», в которых определены классы ответственности строительных объектов, категории ответственности конструкций и их элементов, общие принципы расчётных ситуаций, принципы обеспечения живучести объекта, условия обеспечения безотказности, т.е. невыхода конструкций здания за постпредельное состояние. Учёные Украинского научно-исследовательского института пожарной безопасности МЧС Украины (Новак С.В., канд. техн. наук; Харченко И.А., канд. техн. наук; Нефедченко Л.М., канд. техн. наук); Кравченко Р.И., канд. техн. наук) и учёные Государственного департамента пожарной безопасности МЧС Украины (Евсеевко

А.А., Мусийчук С.В., Сокол В.Г.); НИИСК (Кривошеев П.И., канд. техн. наук; Немчинов Ю.И., д-р техн. наук; Тарасюк В.Г., канд. техн. наук (научный руководитель); Шарапов Г.В., канд. техн. наук; Гакен М.В.; Мирошник Т.П.; Жарко Л.О., канд. техн. наук; Поклонский В.Г., канд. техн. наук; Расюк Р.В.; Фесенко О.А.; Петренко Н.С.) разработали ДБН В.1.2-7-2008 «Основные требования к зданиям и сооружениям. Пожарная безопасность», в которых в пункте 3.1. записано: «...Строительные изделия должны проектироваться и строиться, чтобы в случае возникновения пожара:

- несущая способность строительных конструкций сохранялась на протяжении необходимого промежутка времени;
- появление и расширение огня и дыма в середине строительного объекта были ограниченными;
- было ограничено распространение пожара на соседние строительные объекты;
- люди могли покинуть объект или могли быть спасены другим способом;
- учитывалась безопасность пожарно-спасательных подразделений»

Учёные НИИСК и других научных учреждений разработали ДБН В.2.2-24:2009 «Проектирование высотных жилых и гражданских зданий». В приложении «Е» этих норм изложена «Методика расчёта высотного здания на противодействие прогрессирующему разрушению», носящая рекомендательный характер, где предлагается предусматривать «конструктивные ловушки» локализирующие местные повреждения в виде пространственных платформ из верхнего и нижнего перекрытия технического этажа связанных системой перекрёстных диафрагм, обеспечивающих локализацию местных повреждений, произошедших между техническими этажами, а в приложении «С» предлагается создавать противопожарные зоны, оборудованные индивидуальными средствами защиты и средствами первой медицинской помощи. Это наводит на мысль – рассмотреть возможность расположения этих противопожарных зон в «конструктивных ловушках» т.е. в связевых технических этажах; и связевые технические этажи устраивать не через 50 метров по высоте здания, как это рекомендуется российскими нормами, а чаще. Очевидно, что работа каркаса здания со связевыми этажами и без них в аварийной ситуации будут резко отличаться и требуют проведения определённых исследований.

В России проблемой ПР занимаются учёные МНИТЭП, ЦНИИЭПжилища, НИИЖБ, МГСУ.

Сегодня обозначились два направления исследований:

- ПР многоэтажных (высотных) каркасов;
- ПР большепролётных сооружений.

Не только в Украине, но и в других странах появились нормы по проблеме сопротивления прогрессирующему разрушению, они разработаны в США, Канаде, Великобритании, России, в международных стандартах – Еврокод 2.

В настоящее время наиболее чёткие требования по вопросу сопротивления прогрессирующему разрушению многоэтажных (высотных) каркасов изложены в Московских территориальных нормах проектирования высотных зданий [12]. Лавинообразному (прогрессирующему) обрушению большепролётных сооружений посвящены «Временные рекомендации по безопасности большепролётных сооружений от лавинообразного (прогрессирующего) обрушения при аварийных воздействиях» [13]. В России за последнее десятилетие разработаны ряд рекомендаций по предотвращению и защите различных зданий от прогрессирующего разрушения [6,7, 8, 9,10].

Практика анализа катастроф свидетельствует о том, что они часто происходят со зданиями и сооружениями, которые добротны спроектированы и построены, их основные конструкции рассчитаны на нагрузки, соответствующие чрезмерному воздействию. Катастрофическое воздействие может вызвать принципиальное изменение расчётной схемы сооружения и одновременно с этим – работу конструктивных элементов в постпредельном состоянии, не предусмотренном действующими нормативами. В связи с этим возникает проблема регламентации этого постпредельного состояния. Как уже было

отмечено условия обеспечения безотказности, т.е. невыхода конструкций здания за постпредельное состояние записаны в приложении «Б» [4] неравенством следующего вида:

$$g(G_d, f_d, a_d, C, \gamma_n, \gamma_d, T_{ef}) \geq 0 \quad (\text{Б.1})$$

где $g(\bullet)$ – такая функция параметров системы, за которой $g(\bullet) < 0$ означает достижение постпредельного состояния;

G_d, f_d, a_d – расчётные значения нагрузок, характеристик прочности материалов или отпора грунта и геометрических характеристик конструкции соответственно;

C – ограничения на параметр, который контролируется (например, допустимое предельное раскрытие трещин;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности (коэффициент ответственности), который учитывает значение конструкции и объекта в целом, а также возможные последствия отказа и учитывается как множитель к расчётному значению нагрузки;

γ_d – коэффициент надёжности модели, который учитывает неопределённость расчётной схемы и другие аналогичные обстоятельства (например, чувствительность конструкций к локальным разрушениям, начальные недостатки или повышенную скорость износа) и принимается как множитель к расчётному значению нагрузки.

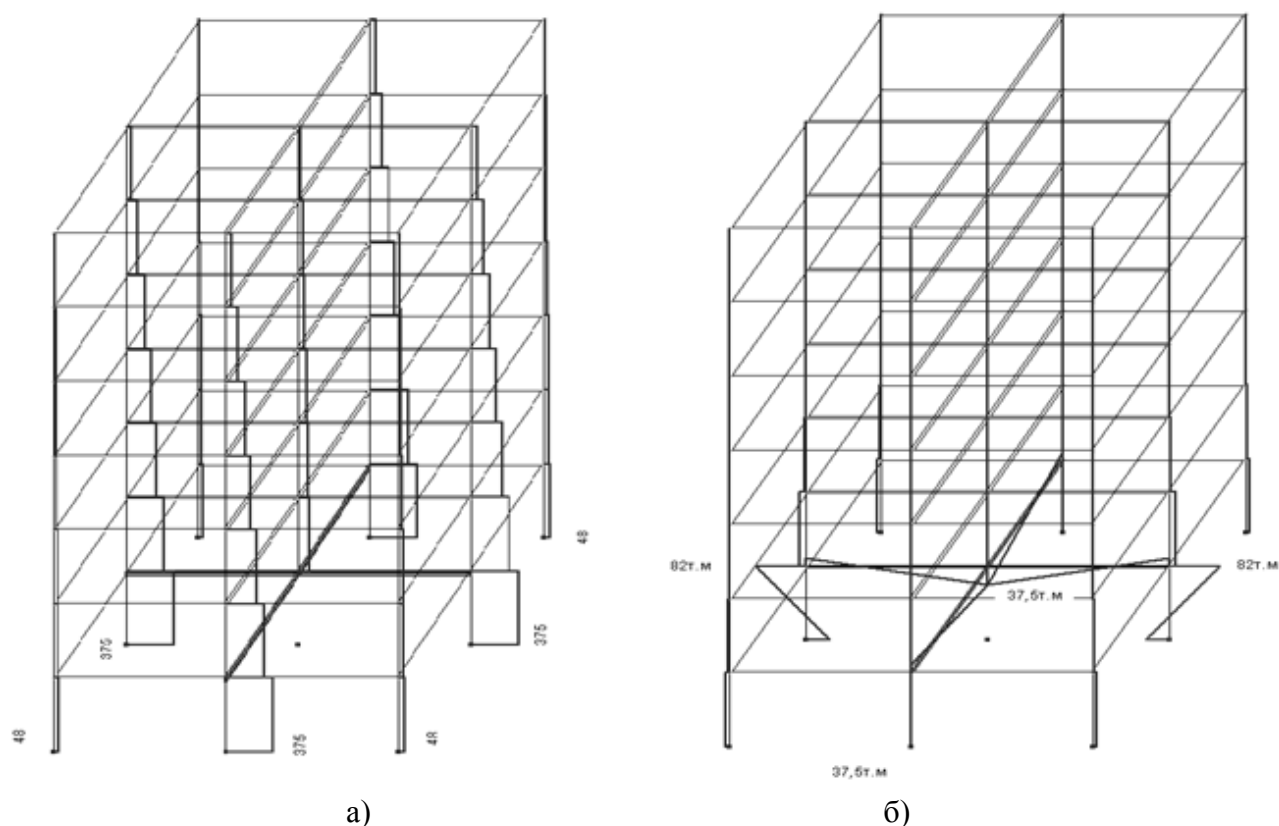


Рис.1. Осевые усилия в стойках и моменты в перекрытии пространственной 7-и этажной рамы после удаления промежуточной колонны: а–осевые усилия, б–моменты в перекрытии над удалённой стойкой.

Зависимость условия (Б.1) от времени учитывается в обычном виде или путём выбора расчётных значений величин, которые входят в (Б.1), в зависимости от установленного времени эксплуатации объекта, т.е.

$$G_d = G_d(T_{ef}), \quad f_d = f_d(T_{ef}) \text{ и т.д.}$$

При рассмотрении неравенства (Б.1) видно, что для практического его применения необходимо провести определённые исследования.

Следует также заметить, что научных разработок конструирования и расчёта по противодействию прогрессирующему разрушению высотных зданий и большепролётных сооружений в постпредельном состоянии ещё крайне мало.

На кафедре железобетонных конструкций Московского государственного строительного университета (МГСУ) под руководством д.т.н. проф. В.О. Алмазова в настоящее время проводятся интенсивные исследования по противодействию ПР зданий с различными конструктивными схемами. В одной из его публикаций [1] приведены схема каркаса пространственной семиэтажной рамы здания и результаты исследований работы отдельных элементов при разрушении одной из колонн здания: внутренней, крайней и угловой.

При удалении средней колонны распределение нагрузки между оставшимися колоннами меняется таким образом, что наиболее перегруженной (на 25%) оказывается крайняя колонна на контуре ячейки. При удалении крайней колонны перегруженной (на 50%) оказывается угловая колонна. При рассмотрении 7-и этажного каркаса В.О. Алмазов [1] делает вывод, что при удалении промежуточной колонны на среднее сечение ригелей всех ярусов помимо нагрузки на самом ригеле оказывает действие только вес колонны и все ригели работают примерно в одинаковых условиях. Однако это утверждение вызывает большие сомнения и для их разрешения необходимо провести дополнительные исследования.

Выводы

Несмотря на проделанную большую работу исследователями многих стран, включая Украину, следует сделать вывод, что задач по разработке мероприятий и проектных решений по предотвращению прогрессивных разрушений остаётся ещё много.

В настоящее время перед исследователями обозначились следующие задачи:

- определить как можно более полный перечень основных нагрузок и воздействий во время строительства и эксплуатации высотных зданий и большепролётных сооружений (особенно из монолитных железобетонных и стальных конструкций), приводящих к аварийной локальной ситуации, влекущей за собой прогрессирующее разрушение;
- разработать систему мер организационного порядка противодействующих образованию таких ситуаций;
- определить опасные места в объёмно-планировочных и конструктивных решениях, аварии в которых могут повлечь за собой ПР;
- проверить расчётами применяемые в настоящее время конструктивные схемы высотных зданий и большепролётных сооружений на способность их противостоять ПР в различных аварийных ситуациях;
- разработать проектные решения по усилению конструктивных схем зданий для предотвращения ПР;
- создать нормативную базу, которая могла бы охватить комплексно данную проблему.

Мировой и европейский опыт свидетельствуют о реальности угрозы прогрессирующего разрушения и необходимости разработки эффективных расчётных и конструктивных мер противодействия прогрессирующему разрушению. Минимизация дополнительных расходов при гарантии сохранения жизни и здоровья людей являются обязательными условиями решения задачи.

Перечисленные выше задачи носят разносторонний характер, тем не менее, решение каждой из них направлено на решение общей большой проблемы противодействия прогрессирующему разрушению высотных зданий и большепролётных сооружений и требуют проведения большого количества исследований, времени и затрат.

Список литературы

1. Алмазов В.О. Железобетонные каркасы без прогрессирующего разрушения. МГСУ. М., 2008. – 32с.
2. Ройтман В.М. Стойкость высотных зданий против прогрессирующего разрушения – базовый блок системы противопожарной защиты этих объектов. Журнал-каталог «Пожарная автоматика 2008»
3. ДБН В.2.2-24 2009 Проектування висотних житлових і громадських будинків. К., Укрархбудинформ, 2006. – 105с.
4. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. К., Мінрегіонбуд України. 2009. – 37с.
5. ДБН В.1.2 – 7 – 2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. К., Мінрегіонбуд України. 2008. – 53с.
6. Рекомендации по предотвращению прогрессирующих обрушений крупнопанельных зданий. М., 1999. – 35с.
7. Рекомендации по защите жилых зданий с несущими кирпичными стенами при ЧС. М., 2002. – 14с.
8. Рекомендации по защите каркасных зданий при чрезвычайных ситуациях. М., 2002. – 11с.
9. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. М., 2005. – 40с.
10. Рекомендации по защите высотных зданий от прогрессирующего обрушения. М., 2006. – 34с.
11. ГОСТ 27751-88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. М., 2007. – 7с.
12. МГСН 4.19-2005 Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и комплексов в городе Москве. М., 2005. – 63с.
13. МДС 20-2.2008. Временные рекомендации по обеспечению безопасности большепролетных сооружений от лавинообразного обрушения. / ФГУП «НИЦ «Строительство». — М.: ОАО «ЦПП», 2008. – 16с.

УДК 378.016

Смирнов Л.Н., старший преподаватель

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Профессиональное развитие и самоопределение специалиста

.В работе рассмотрены вопросы, связанные с понятиями «развитие»:

- развитие как объект управления;
- человек как субъект и объект управления;
- культура – основа управления развитием человека;
- развитие психики человека.

Введение. Развитие общества требует принципиально нового подхода к подготовке инженеров и архитекторов. Его суть – гуманизация технического образования, означающая воспитание и обучение студентов не только как будущих специалистов, но, что не менее важно, и организованных личностей, действующих осознанно в жизни и труде. Если раньше определяющее влияние на результаты производственно-хозяйственной деятельности оказывали такие качества руководителей подрядных фирм, как предприимчивость, инициативность, жесткость, интуиция, умение ладить с людьми, с

«Заказчиком», то сейчас этого уже недостаточно. Настает пора профессионального формирования экономического образа мышления, научной организации производства и труда, приобретения навыков рационального стимулирования своих сотрудников и эффективного хозяйствования. Нужны профессионалы. А для этого необходимо побудить себя определить приоритеты в избранной профессии и выработать систему поиска разумных практических шагов по достижению целей – личных, коллектива организации, общества.

Профессиональное развитие: становление и развитие профессионализма в процессе обучения; самоопределение человека на профессиональное развитие; особенности самоопределения к развитию в деятельности.

В новых условиях жизнедеятельности организационных систем особую значимость приобретает система подготовки кадров. По оценке футурологов, человечество вряд ли переживет XXI столетие, если не пересмотрит своё развитие. Ни для кого не секрет, что на сегодняшний день возросла роль научного знания, приоритетными становятся: наукоёмкие, энергосберегающие, экологобезопасные технологии, интеллектуальные подходы к разрешению ряда инновационных задач в развитии как самого человека, так и общества в целом. Человечество вступило в постиндустриальную эпоху, где главный фактор успеха в будущем – управление развитием.

Цель – принципы профессиональной подготовки будущих специалистов-строителей и адаптации их в системе управления производственно-хозяйственной деятельностью и решение вопроса самоопределения.

Сущность понятия «развитие». Развитие человека в онтогенезе – необратимое, направленное, закономерное изменение организма человека и его психики во всех их проявлениях, происходящее на протяжении всей его жизни. Философы под «развитием» понимают высший тип движения, изменения материи и сознания, переход от одного качественного состояния к другому, от старого к новому. Исходя из анализа определений (их несколько), понятие «развитие» используют в различных смысловых значениях. Развитие может характеризоваться: объектом исследования, структурой, источником, формой, направленностью, динамикой. Процесс развития не универсален и не однороден. Понятие развитие часто используют рядом с понятиями «созревание» и «рост». Рост это количественные изменения в ходе совершенствования той или иной психической функции. Если не удаётся обнаружить качественные изменения – это рост. «Созревание» – процесс, течение которого зависит от унаследованных особенностей индивидуума. Развитие, созревание и рост взаимосвязаны: созревание и рост – изменения количественные, служащие основой для развития качественных. В окончательном виде организм – продукт не функционального созревания, а функционального развития (обучение). Основные формы развития – филогенез и онтогенез. Часто в процессе учёбы сталкиваешься с такими понятиями как обучение и образование, а в чём здесь смысл? Обучение, по мнению многих, означает подготовку к той или иной деятельности, выполнение определённых обязанностей. Образование включает обучение, воспитание и развитие человека. Обучение и воспитание всегда предполагают конечный результат изменений человека. Это результат «заказа» общества на его изменение. В нашем случае, подготовка специалиста в соответствии с требованиями государственных стандартов и норм. Человек строит траекторию и темп своего изменения в зависимости от условий и самоопределения. Однако ценности самоопределения должны быть «выращены», а образовательные системы – способствовать повышению культуры человека. Почему у нас задача развития человека практически не востребована? Причин много, среди них:

- низкая цена рабочей силы;
- стремление получать прибыль «сегодня и сейчас», а там что будет;
- низкий квалификационный уровень специалистов;
- отсутствие жизненных ориентиров и морально-нравственных ценностей и др.

Развитие как объект управления

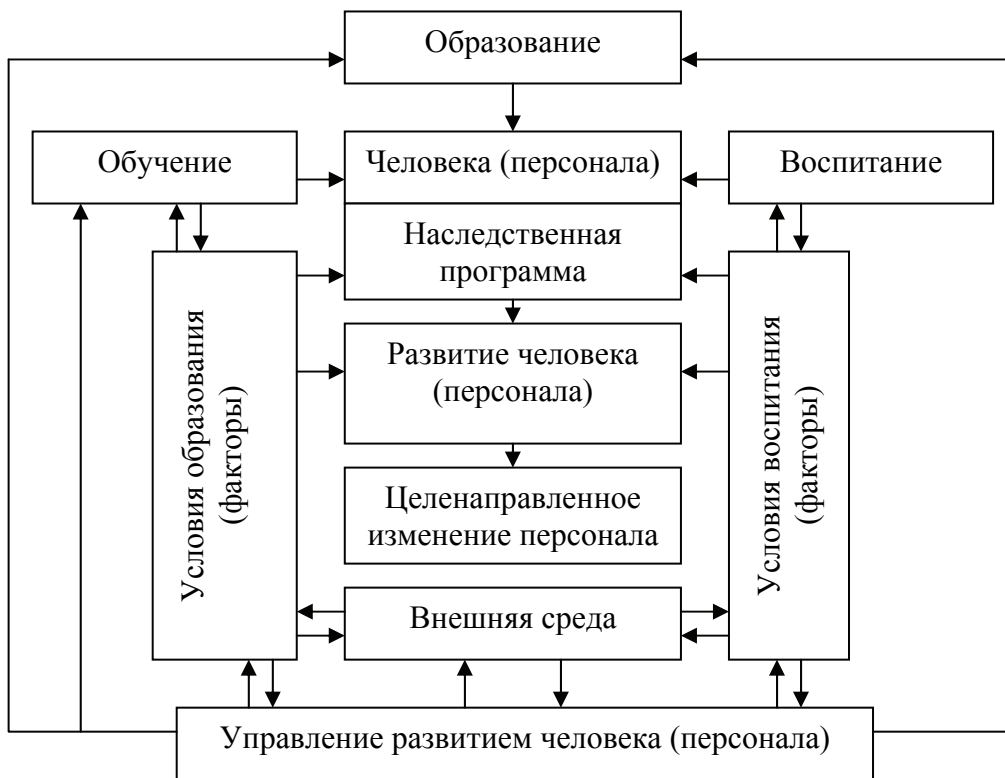


Рис. 1.1. Управление развитием человека (персонала организации).

Как видно из рис.1.1 и обучение и воспитание направлены на развитие человека. Обучение помогает накопить опыт в научной и предметной сферах, а воспитание – в социальной. Профессиональное образование – подготовка специалистов для работы в определённой области деятельности. Под сущностью управления развитием как явления подразумевается внутренняя относительно устойчивая основа, определяющая её смысл и функционирование. Управление развитием человека (персонала) осуществляют органы исполнительной государственной власти (Вузы, кадровые органы).

Цель развития человека:

- в его изменении в соответствии с потребностью организации в рабочей силе;
- в замещении определённых должностей;
- в формировании требуемых человеческих ресурсов;
- в подготовке человека к самостоятельному управлению развитием.

При совершенствовании практики управления развитием её следует рассматривать с позиций: организационных, политических, экономических, социальных, психологических, правовых.

Предпосылкой профессионализма является наличие системы требований к осуществляемой деятельности. Система требований трёхуровневая. Простой уровень – требования к конечному результату деятельности. Сложный уровень – к процессу получения результата. Самый высокий уровень сохраняет первый и второй вид и акцентирует внимание на системе требований к критериям организации процесса получения результата.

Функциональная структура профессионализма выражается в следующем: профессионализм относительно применения исходных материалов, средств, способов использования этих средств, конечных результатов, путей перехода исходных материалов в конечный продукт, профессионализм человека. Профессионализм человека – это понимание процесса деятельности и способности к деятельности. Владение человеком

системой профессиональных норм называется компетентностью. Из анализа способностей и способов участия в деятельности человека, можно сделать следующий вывод. Профессионализм – это качественная характеристика человека (субъекта деятельности). Деятельность по управлению связана с постоянным анализом событий, принятием решений, она мыслительна по своей природе. Мышление – основное содержание управленческой деятельности. Поскольку деятельность состоит из труда, познания и общения, можно утверждать, что профессионализм управленца включает профессионализм труда (учёбы), познания (результат учёбы) и общение.

Акцент на элементах приводит к типам профессионала: исполнителя, аналитика, организатора. Однако другие требования не должны исчезать, ибо разрушится целостность профессиональной деятельности (профессионализм управленческих задач и профессионализм управленческих проблем). Когда говорят о профессионализме, то имеют в виду нормативные требования профессии к личности человека.

Под профессионализмом понимают совокупность личностных характеристик человека, требуемых для успешного выполнения деятельности. Выбор профессии считается правильным, если человек эффективно трудится, получает удовлетворение, приносит пользу обществу, если его затраты на получение профессионального образования и осуществление профессиональной деятельности не чрезмерны. Возникает, в связи с этим, необходимость дать определение и разобраться, что такое самоопределение. Потребность в самоопределении к развитию зависит от среды, системы отношений в обществе, от зрелости личности, мотивации человека.

Признаки любого самоопределения

1. Установление человеком своих особенностей, черт, качеств, возможностей, способностей.
2. Выбор критериев, норм оценивания себя, «планки» для себя, точки отсчёта, координат на основе системы идеалов, ценностей: что надо для социума, чего от меня ждут, что из этих требований социума я принимаю для себя.
3. Определение уже имеющихся к сегодняшнему дню качеств, соответствующих требуемым нормам, принятие или непринятие себя; соответствую ли я на сегодняшний день этим нормам, что я могу сделать сегодня, какова сегодня моя личность и др.
4. Предвосхищение своих завтрашних потенциальных качеств, соответствующих требуемым нормам, принятие или непринятие себя как соответствующего нормам в ситуации завтрашнего дня: что я могу сделать завтра, каким я могу стать завтра как личность, как профессионал.
5. Построение своих целей, задач, планов (близких, среднеотдалённых, отдалённых) для развития у себя необходимых качеств, для принятия себя: чего я хочу и как я намерен действовать.
6. Пересмотр применяемых человеком критериев и оценок, ибо изменяются ценности, менталитеты в обществе, и сам человек выбирает разные из них на разных этапах своего развития.
7. Пересамоопределение - человек заново принимает или не принимает себя, затем цикл может возобновляться. Косвенным свидетельством продолжающегося процесса самоопределения (и пересамоопределения, смены ценностей) человека являются внешние изменения: человек меняет профессию, круг знакомых, образ жизни, религиозные установки и др.

Процесс самоопределения длится всю жизнь. Человек ищет ответы на вопросы: «Кто я есть? Зачем живу? Чего могу добиться? Чем могу помочь своим близким? В чем моё индивидуальное предназначение?» Путь от цели до принятия решения можно назвать самоопределением на развитие.

Самоопределение – сложный, многоступенчатый процесс развития человека. Виды самоопределения: личностное; социальное; профессиональное. Потребность в

самоопределении к развитию зависит от среды, системы отношений в обществе, от зрелости личности, мотивации человека. При самоопределении необходимы способности к самоанализу, владению приёмами включения себя в общий социальный контекст. Управление развитием ведёт к цели. Важность цели определяется тем, что она является основой механизма самоуправления развитием. В данном случае, возможна постановка вопроса – Что такое карьера профессионала? Карьера – это успешное продвижение вперёд в той или иной области (общественной, служебной, научной, профессиональной) деятельности. Тип карьеры – это достигнутый прогресс, уровень и последовательность, частота и длительность апробируемых и постоянных работ.

Что влияет на карьеру? Внутренние факторы: мотивы; уровень притязаний; самооценка; здоровье. Чем более зрелым является человек как профессионал и личность, тем более велика роль внутренних факторов в его карьере. Внешние факторы: социально-профессиональная среда; тип организации; «Его величество» случай.

В ходе обсуждения этой непростой темы, возможна следующая постановка вопроса: что даёт каждому из нас профессиональное образование и обучение? Что такое профессионально важные качества (ПВК)?

Отвечая на эти вопросы, следует уделить внимание «генетическому» и «социальному» коду индивида. Выбор профессии считается правильным, если человек активно и эффективно трудится, получает удовлетворение, приносит пользу обществу. Следует заметить, что профессиональное образование это система педагогического воздействия на человека со стороны общества, направленная на формирование необходимых знаний, умений и т.д. Профессиональное же обучение это процесс взаимодействия преподавателя и обучаемого, в ходе которого осуществляется образование. Для управления развитием людей в обществе создаются условия, формируется среда для саморазвития, а в производственных организациях (строительных) осуществляется управленческая деятельность исходя из следующих подходов:

- человек как субъект и объект управления;
- управление трудовыми ресурсами;
- управление персоналом;
- управление социальным человеком.

Выводы и предложения. Уровень профессиональной подготовки и мотивированного саморазвития студентов будущих специалистов, а тем более магистров не отвечает духу времени. Там, где существуют и создаются условия для раскрытия талантов и дарований молодёжи, царит творческая атмосфера, идёт поиск, развивается культура – как основа управления развитием человека, в соответствии с развитием его психики. Развивающийся (студент) должен стремиться к исключению проблемных ситуаций. В этом случае большое значение должно отводиться мотивации и самоопределению. В этих целях предлагается создать социально-психологическую лабораторию, где усилиями профессорско-преподавательского состава кафедр академии будет создана атмосфера для профессионального развития и самоопределения студентов.

Список литературы

1. Колпаков В.М. Управление развитием персонала: учеб. пос. [для студ. вузов.]/ Колпаков В.М. – К.: МАУП, 2006. – 712 с.
2. Смирнов Л.Н. Управление строительными организациями: учеб. пос. [для студ. вузов.]/ Смирнов Л.Н. – Симферополь: ООО «Форма», 2009. – 384 с.
3. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник – [4-е изд.] / Фатхутдинов Р.А. – СПб.: Питер, 2004. – 400 с.
4. Примерный профессиональный кодекс инженеров-строителей (МДС 12-6.2000)// Строительное проектирование. – 2009. – №2. – С. 84-89.

Пушкарёв Б.А., к.т.н., доцент; Парков Р.И., студент

Национальная Академия природоохранного и курортного строительства

Направления и перспективы использования тепловизоров в строительной отрасли Украины

Рассмотрена методика использования тепловизионной съемки в строительстве для разработки мероприятий по повышению энергоэффективности зданий. Предложены дополнительные направления использования тепловизоров для определения утечек, обнаружения строительных ошибок, определения высыхания, поиска утечек воздуха, противопожарной безопасности, предотвращения возникновения плесени. Обоснована необходимость законодательного регулирования составления энергетического паспорта всех строящихся и эксплуатируемых зданий для отражения результатов энергетического обследования.

здания, энергосбережение, тепловизионная съемка, термография, тепловизор, энергоэффективность, обследование, паспорт

Введение, анализ публикаций

Сокращение природных ресурсов в мире – с одной стороны, и постоянное удорожание жилищно-коммунальных услуг – с другой, обусловили новые требования к энергоэффективности зданий. В настоящее время при проектировании, строительстве и реконструкции жилья обязательно предусматривают комплекс мероприятий, направленных на повышение уровня тепловой защиты зданий и уменьшение расходов на отопление, горячее водоснабжение. Сложной проблемой является проверка выполнения и оценка эффекта от данных мероприятий, поскольку визуально точно это оценить нельзя. Поэтому актуальным становится энергетическое обследование зданий с приборным замером фактических теплопотерь, проводимое с помощью специального прибора – тепловизора.

Тема энергосбережения подробно рассмотрена в нормативных документах и научной литературе. Требования к тепловой изоляции зданий для уменьшения их теплопотерь закреплены ДБН В.2.6-31:2006 [1]. Тепловой неразрушающий контроль с использованием метода термографии рассмотрен Будадиным О.Н., Потаповым А.И. и Колгановым В.И.[2] Энергетические обследования как способ энергосбережения изложены в методическом пособии [3] В то же время не полностью изученными остаются дополнительные направления использования тепловизора, что обусловило выбор темы исследования и ее актуальность.

В соответствии с Законом Украины “Об энергосбережении” [4], обязательному энергетическому обследованию с оформлением энергетического паспорта подлежат предприятия и учреждения (в т. ч. жилые и общественные здания), потребляющие более 6000т условного топлива в год. Таким образом, изучение необходимости проведения энергетических обследований и оформления энергетического паспорта для остальных строящихся и эксплуатируемых зданий становится актуальным.

Цель и задачи исследования

Целью работы является обоснование необходимости и поиск дополнительных направлений использования тепловизоров для улучшения энергосберегающих характеристик зданий, а также возможности их законодательного регулирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) изучить необходимость и методику использования тепловизоров в строительстве;
- 2) предложить дополнительные направления использования тепловизоров;
- 3) обосновать необходимость отражения результатов тепловизионных исследований;
- 4) определить перспективы внедрения энергетического паспорта здания.

Результаты и их анализ

Для решения поставленных задач планируем применить тепловизионную съемку.

Тепловизионная съемка основана на методе термографии. Термография - это научный способ получения термограммы – изображения объекта в инфракрасном спектре, показывающего картину распределения температурных полей, с помощью специального прибора – тепловизора. Тепловизоры обнаруживают излучение в инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра (900-14000 нанометров). Прибор позволяет видеть тепловое излучение окружающих объектов, независимо от освещенности, и измерять температуру в любой точке поверхности объекта с точностью 0.1°C [5]. Распределение температуры отображается на дисплее (или в памяти) тепловизора как цветное поле, где определенной температуре соответствует определенный цвет.

Уникальные возможности тепловизоров нашли применение во многих областях от промышленности до медицины. Последнее время они активно начали использоваться в строительстве.

Тепловизионная съемка является одним из видов теплотехнического испытания здания. С помощью тепловизора получают “тепловую” картинку, показывающую распределение температуры по поверхности объекта. После компьютерной обработки данных оценивают общий температурный режим, определяют слабые места и разрабатывают рекомендации по устранению дефектов.

Сегодня в строительстве применяют множество новых материалов и технологий теплоизоляции, которые позволяют снизить тепловые затраты на обогрев зданий. Как показывает практика, вследствие дефектов при монтаже теплоизоляции, а также во время эксплуатации здания могут возникать значительные тепловые потери в сооружении (порядка 40%). В то же время, отсутствие дефектов позволяет снизить энергопотребление до 30% [5],

Тепловизор может легко обнаружить области утечек тепла в здании, неправильность функционирования отопительных систем, систем охлаждения или обогрева, кондиционирования воздуха. Ремонтируя эти области, мы можем уменьшить потери тепла при обогреве здания. В последнее время стремительно развивается рынок производства строительных материалов, применение которых требует эффективного анализа соблюдения правил использования относительно герметичности и тепловой изоляции. Неправильное их применение, вследствие которого возникает нездоровая жилая атмосфера из-за проникновения сырости и плесени, должно избегаться. Тепловизор поможет получить важную информацию для выполнения эффективных ремонтных работ.

Поскольку стоимость тепловизора высока – более 50 тыс.грн., возникает необходимость расширения направлений его применения в строительстве, чтобы затраты на его приобретение быстрее окупались. Направления и методика использования тепловизора в строительстве приведены в табл.1.

Таблица 1.

Направления и методика использования тепловизора в строительстве

Направления использования	Методика использования
1.Определение местоположения утечек теплоносителя	При расположении в полу или под штукатуркой их тепло излучается через поверхность и они могут быть обнаружены с помощью тепловизора. Типичным примером применения тепловизора является локализация утечек в трубах нагревательных систем "теплый пол". Утечки в системах теплоцентрали также могут быть обнаружены и зарегистрированы с помощью тепловизора. Определение точного местоположения утечки позволит избежать ненужного рытья и сэкономит затраты (рис.1).
2.Обнаружение строительных ошибок (утечка воздуха)	Тепловизор применяют для обнаружения утечек воздуха (очаги возникновения сквозняков). Так как давление воздуха вне здания выше, чем давление в здании, воздух поступает через негерметичные области. Поток воздуха визуализируется тепловизором. Такие области устраняют.
3. Определение качества остекления, количество стекол	Тепловизор показывает повышенные теплопотери окна в зависимости от качества работ при изготовлении и установке оконных блоков и витражей (рис.2)
4.Высыхание зданий	Определить области, где влажность все еще присутствует, можно с помощью тепловизора. Они появляются на инфракрасном изображении как "холодное пятно". Плесень впоследствии растет в этих местах создавая риск для здоровья обитателей дома и самой конструкции в целом.
5.Планирование ремонта и проверка качества при реконструкции	Тепловизор позволяет планировать реконструкцию, качественно оценивая здания при осмотре.
6.Обнаружение течей на плоских крышах	Вода сохраняет высокую температуру дольше, чем остальная часть материала кровли и может быть легко обнаружена тепловизором ночью после того, как остальная часть крыши остыла. Влажные участки крыши должны быть восстановлены или заменены. (рис.4).
7.Обогрев, вентиляция и кондиционирование	Тепловизор может дать информацию о функционировании систем кондиционирования и вентиляции воздуха, а также работы радиаторов отопления. Расположение рабочих мест (например, относительно сквозняков) может быть оптимизировано.
8.Противопожарная безопасность	Благодаря тепловизору могут быть легко обнаружены существующие щели, места утечек и повреждение кирпича в дымоходах и выхлопных каналах нагревательных систем. Перегретые участки в дымоходе, участки близко расположенные к нагревателю и выхлопным частям системы, видимы тепловизором.
9.Предотвращение возникновения плесени	Тепловизоры со специальными функциями программного обеспечения для визуализации точки росы указывают подвергаемые опасности участки и автоматически отмечают цветом на изображении.

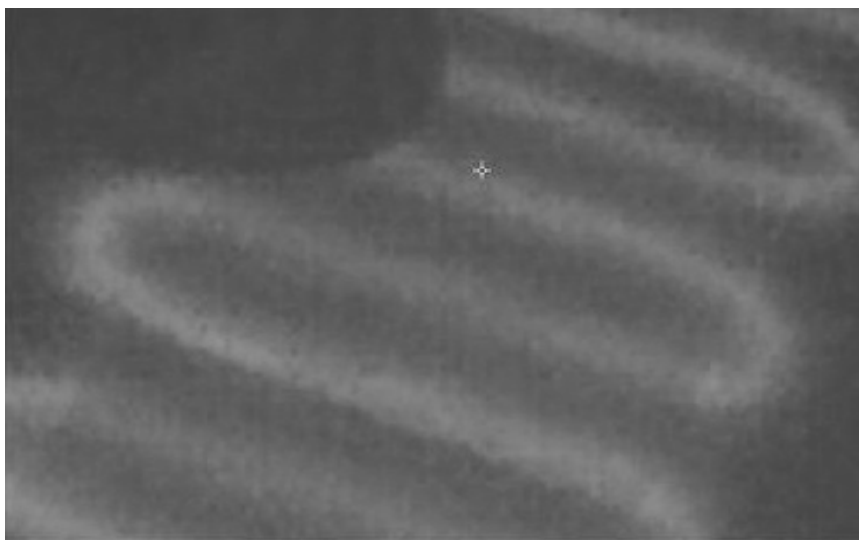


Рис.1 Протечки в системе “теплый пол”



Рис.2 Сравнение окон с двойным и одинарным остеклением.

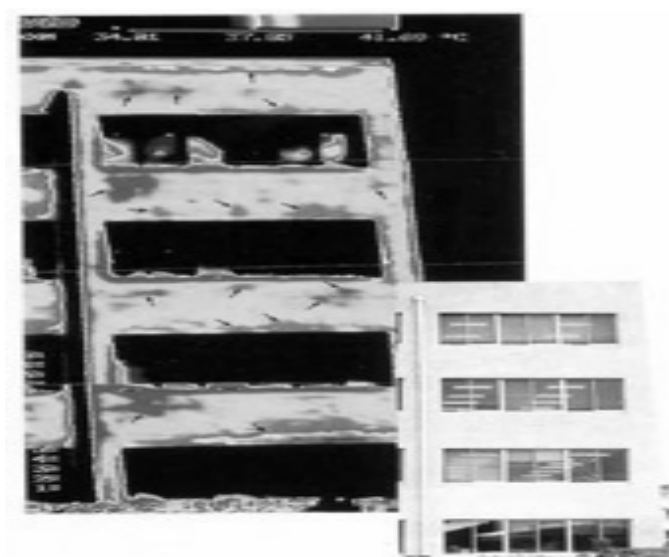


Рис.3 Участки отслоения штукатурки



Рис.4 Осмотр внутренней поверхности крыши, насыщенной влагой

Проведение энергетических обследований с использованием тепловизора становится одним из необходимых этапов решения проблемы энергосбережения. Официальным документом, подтверждающим проведение такого обследования и содержащим необходимые показатели, является энергетический паспорт. Отсутствие энергетического паспорта дает возможность строительным организациям переложить свои недоработки по сверхнормативным теплопотерям на собственников жилья. Подготовка энергетического паспорта – это поэтапная работа по созданию энергетического баланса жилого фонда, контроль за потреблением энергетических ресурсов и определение мероприятий по экономии энергии и средств на ремонт, что выгодно не только домовладельцу, но и государству.

После проведения энергетических обследований следующим этапом является проведение комплекса работ по устранению теплопотерь.

Выводы

Необходимым условием оптимизации энергетических характеристик зданий является проведение энергетических обследований при проектировании, строительстве и реконструкции. Основным методом энергетических обследований является тепловизионная съемка с помощью специального прибора – тепловизора. Поскольку тепловизор – достаточно дорогой прибор, актуальным является создание структурного отдела при НАПКС, Крым НИИ Проект, или специализированной фирмы для проведения такого рода изысканий, поиск дополнительных направлений его использования для ускорения окупаемости (определение утечек, обнаружение строительных ошибок, определение высыхания, поиск утечек воздуха, противопожарная безопасность, предотвращение возникновения плесени) и, в итоге, уменьшения стоимости услуг.

Результаты энергетического обследования фиксируют в энергетическом паспорте. Законодательством Украины его обязательное оформление предусмотрено не для всех категорий пользователей. Назрела потребность в оформлении энергетического паспорта всех зданий: 1) для установления величин расчетного расхода тепла на здание для отопления, горячего водоснабжения, годового теплопотребления; 2) для контроля за выполнением строительных норм; 3) для стимулирования энерго- и ресурсосбережения; 4) для обеспечения комфортных условий проживания для жильцов и высокого качества услуг. Предлагается внести в Закон Украины “Об энергосбережении” нормы об обязательном оформлении энергетического паспорта на все строящиеся и эксплуатируемые здания.

Список литературы

1.ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель.- На заміну СНіП П-3-79.-К: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006.-70с.

2.Будадин О.Н. Тепловой неразрушающий контроль изделий / Будадин О.Н., Потапов А.И., Колганов В.И. – М: Наука, 2002.-476с.

3.Энергетические обследования – способ реального энергосбережения и получения дополнительной прибыли : метод. пособие / сост. и гл. ред. Т.Е. Троицкий.- М: СК, 202.-209с.

4. Про енергозбереження / Верховна Рада України.-Офіц. вид.- К: Відомості Верховної Ради, 2006-№22.-с.199.

5.Сантехника. Отопление. Кондиционирование [Электронный ресурс] // Журнал-2005.-№1.-с.43.-Режим доступа к журн.: <http://www.c-o-k.com.ua/content/view/53/>

УДК 69.059.7

Федоркин С.И., д.т.н., проф., Шаленный В.Т. д.т.н., проф., Николов В.И., инж.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

КОНЦЕПЦИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ СПЕЦСООРУЖЕНИЙ И ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ НА МОРСКОЙ АКВАТОРИИ

Показана актуальность дальнейшего освоения морского шельфа, как для добычи ископаемых, так и курортного строительства, особенно, с использованием недогруженных мощностей судостроительных предприятий. Показаны недостатки известных решений поставленной проблемы и предложена новая концепция конструктивного решения, технологии и организации работ по возведению объектов указанного назначения. Концепция предполагает строительство монолитных или сборно-монолитных конструкций днища, каркаса и стен подводной части, а также части будущих надводных конструкций в сухом доке судостроительного завода, затем – буксировку на плаву к месту временной или постоянной дислокации. Там объект закрепляется и достраивается до полной готовности к эксплуатации. Обосновывается целесообразность дальнейшей разработки и реализации проекта.
морской шельф, спецсооружения, платформа, док, бетонирование, монтаж, буксировка, целесообразность.

Введение

Отсутствие свободных, удобных для строительства, но не освоенных прибрежных территорий, сдерживает на сегодня и будет сдерживать в недалеком будущем реализацию инвестиционно привлекательных и социально важных для Крыма проектов и программ. Имеющиеся же свободные площадки для строительства можно характеризовать как крайне сложные по условиям проектирования и возведения, а следовательно, и дорогие. На шельфе Крымского полуострова предполагается разведка и добыча углеводородных полезных ископаемых.

Развитые страны Востока и Средиземноморья уверенно шагнули своими небоскребами на акваторию водоемов. Перечисленные условия предопределяют необходимость возведения строительных объектов различного назначения на морской акватории Крыма. Причем желательно такое строительство организовать как с учетом мирового опыта, так и специфики украинской и региональной действительности.

Анализ публикаций

Идея строительства на морских платформах не нова, разработана и многовариантно реализована при сооружении объектов нефтегазового комплекса. Способы возведения таких объектов проанализированы и обобщены в учебном пособии [1]. Классифицируя морские платформы по основному материалу несущих конструкций, их можно разделить

на две большие группы: из металла и железобетона. Стальные конструкции получили существенно большее распространение. Достаточно отметить, что самая глубоководная платформа «Блок 280» (305м от уровня моря до его дна) собрана в Мексиканском заливе как пространственная стальная башня. Концепции возведения морских платформ из стальных конструкций до сих пор в основном придерживаются и специалисты нашей академии [2].

Крупнейшая техногенная катастрофа, произошедшая в 2010 году на морской нефтедобывающей платформе в том же Мексиканском заливе, а также трудности ликвидации ее последствий, позволяют критически отнестись к перспективам использования стальных платформ и на шельфе Крыма. Ведь имеется альтернативный опыт возведения морских платформ и из железобетонных конструкций.

Например, крупнейшая в мире норвежская платформа «Статфиорд-С» водоизмещением около 900 тыс. т [1, с.188-193]. Эта платформа в основании имеет железобетонный сотовый фундамент из 24 пустотных блоков, каждый по 20 м в диаметре. Блоки были забетонированы в сухом доке, затем там же на них начали бетонировать 4 массивных пустотелых колонны. А когда конструкция приобрела необходимые плавучесть и прочность, сухой док затопили и ее отбуксировали в глубоководную бухту, где в скользящей опалубке продолжили бетонирование железобетонных конструкций основания платформы. Затем отдельно основание и собственно платформу с надстройками отбуксировали к месту базирования, где и была произведена стыковка предварительно подготовленных частей.

Принципиальные архитектурно-конструктивные решения для возведения гражданских объектов на морском шельфе Крымского полуострова преимущественно из железобетона разрабатывались в нашей академии под руководством проф. Тетиора А.Н. [3]. Однако эта работа не касалась технологии и организации производства работ, в связи с чем и не могла быть многократно реализованной.

И в патентной информации можно найти целый комплекс технических решений, касающихся конструкций, планировки, технологии и организации работ по возведению объектов различного назначения на акватории. Из наиболее близких к предлагаемой нами концепции, отмечаем, например, патент США публикации 1977г. О его существовании и сущности свидетельствует информация в украинском патенте №21795А [4]. В соответствии с этой публикацией, на акватории сначала устраивается основание с опорами, а затем к ним доставляется плавучий корпус с технологическим оборудованием. Далее эти элементы стыкуют, и корпус при помощи подъемных механизмов поднимают над водой.

Используя упомянутую разработку как прототип, более десяти лет назад на Украине запатентован способ строительства многоэтажной гостиницы на самоподъемной морской платформе [4]. В основе этого способа – разработанные и реализованные в бывшем Советском Союзе в Ленинграде и Ереване технологии монтажа конструкций методом подъема перекрытий и этажей [5]. В достаточно авторитетном справочном издании содержатся сведения об использовании метода подъема при строительстве гражданского здания и в г. Симферополе в районе Москольца [6, С.360].

Таким образом, проведенный анализ производственного опыта и опубликованных информационных источников свидетельствуют о возможности разработки, альтернативной стальному каркасу, технологии строительства зданий и сооружений на морских платформах в основном из железобетонных конструкций.

Цель и постановка задач исследования

Цель настоящей работы – обосновать и разработать концептуальные положения прогрессивной технологии возведения объектов различного назначения на прибрежной части морской акватории Крымского полуострова. Для достижения поставленной цели необходимо поставить и решить такие научно-прикладные задачи:

- проанализировать состояние вопроса с учетом сложившихся условий, обосновать актуальность и возможные пути разрешения существующей проблемной ситуации;
- выработать концепцию и, на ее основе, разработать и изложить возможный пример реализации предложенной технологии;
- произвести объективную оценку преимуществ и недостатков концептуальной разработки, наметить пути дальнейших изысканий в обозначенном направлении.

Методика исследований

Для решения поставленных задач использовали методы структурно-системного анализа, абстрагирования, декомпозиции и синтеза при оценке состояния вопроса и формировании конструктивно-технологических предложений. В итоге, указанные методы позволили создать, по нашему мнению, прогрессивную концепцию, а также конкретные примеры ее реализации при возведении многоэтажного гражданского здания на морской платформе.

Результаты и их анализ

Кроме проанализированных в обзоре условий, здесь вначале следует обратить внимание и на сложившуюся социально-экономическую ситуацию в Украине. В южной ее части (Херсон, Николаев, Крым) сосредоточены крупнейшие судостроительные и судоремонтные заводы, мощности которых, по ряду причин, большей частью в настоящее время не используются. Простаивает и приходит в негодность уникальное оборудование, безвозвратно теряются квалифицированные кадры рабочих и инженеров. Страдает инфраструктура городов и поселков, для которых указанные предприятия были и остаются градообразующими. В предлагаемой концепции, после незначительной модернизации, будут максимально задействованы именно судостроительные заводы.

Сформулированные предложения патентуются в Украине и поясняются представленными здесь графическими материалами. На рис.1 показана та часть технологического процесса по возведению объекта 1, которая производится в сухом доке 2 судостроительного завода. Строительство начинается с бетонирования сталежелезобетонного днища 3. В нем предусматриваются выпуски арматуры для вертикальных конструкций, а также отверстия-направляющие, через которые на месте установки будут погружаться сваи для закрепления созданной платформы на морском дне.

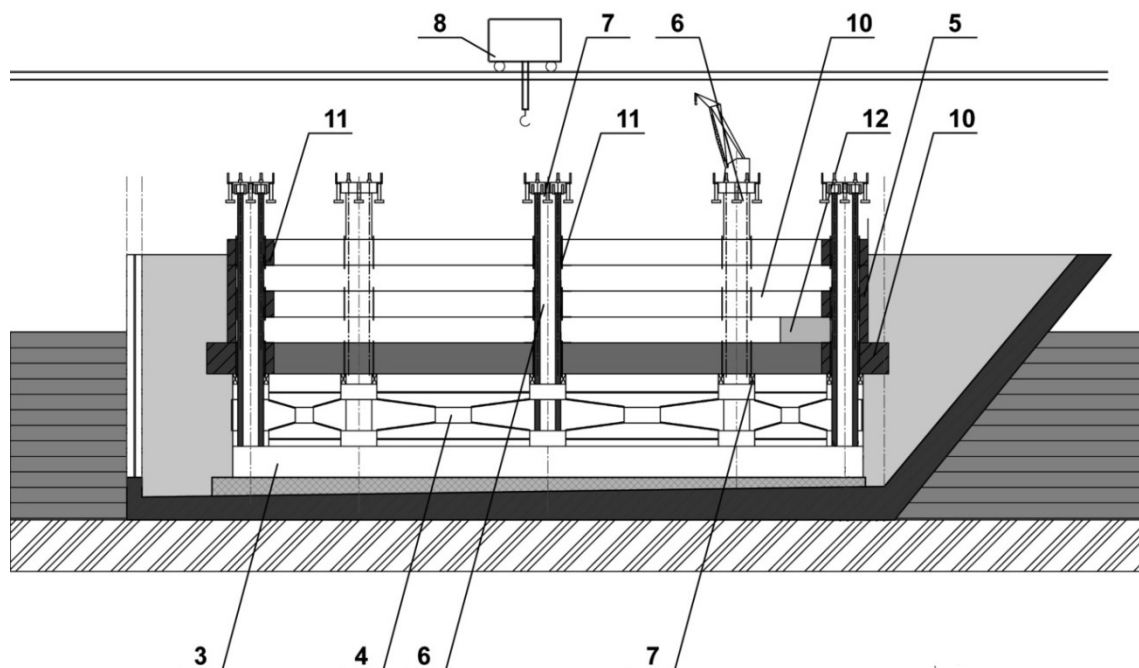


Рис. 1. Процесс строительства платформы в сухом доке

На судостроительном заводе также бетонируются конструкции стен 5 и колонн 6 с соединяющими их конструкциями жесткости 4. Для бетонирования вертикальных конструкций 5 и 6 предпочтительно использование скользящей опалубки 7. Могут найти применение и сталежелезобетонные колонны, где для каждой из них, стальная труба будет являться несъемной опалубкой. Здесь работы по доставке арматуры и бетона, монтажу опалубки и подмостей механизуются при помощи мостового или козлового крана 8 судостроительного завода. После набора необходимой прочности железобетонные конструкции днища 3, стен 5 и колонн 6 вместе образуют плавучий корпус 9 будущего сооружения 1. Заполнив сухой док 2 водой, можно такой корпус 9 уже отбуксировать или на место будущего базирования, в защищенную глубоководную бухту с бетонным заводом или к глубоководному причалу судостроительного завода, где продолжится достройка.

Если предусматривается в дальнейшем применение методов подъема, то на конструкции днища 3 и 4 можно забетонировать или смонтировать сборными плиты перекрытий 10 (Рис.2). Вначале они будут устраиваться одна на одной через стальные воротники 11. Эти воротники будут являться частью перекрытий и охватывать колонны 6. Вместе с тем, между перекрытиями 10, а также на верхней плите, еще до буксировки, производится комплектация перекрытий горизонтальными конструкциями 12, технологическим оборудованием, возможно включая и буровую вышку. При этом центр тяжести подготовленной плавучей системы может находиться даже ниже уровня моря. Последнее обстоятельство считаем важным для простой и безопасной дальнейшей транспортировки к месту установки.

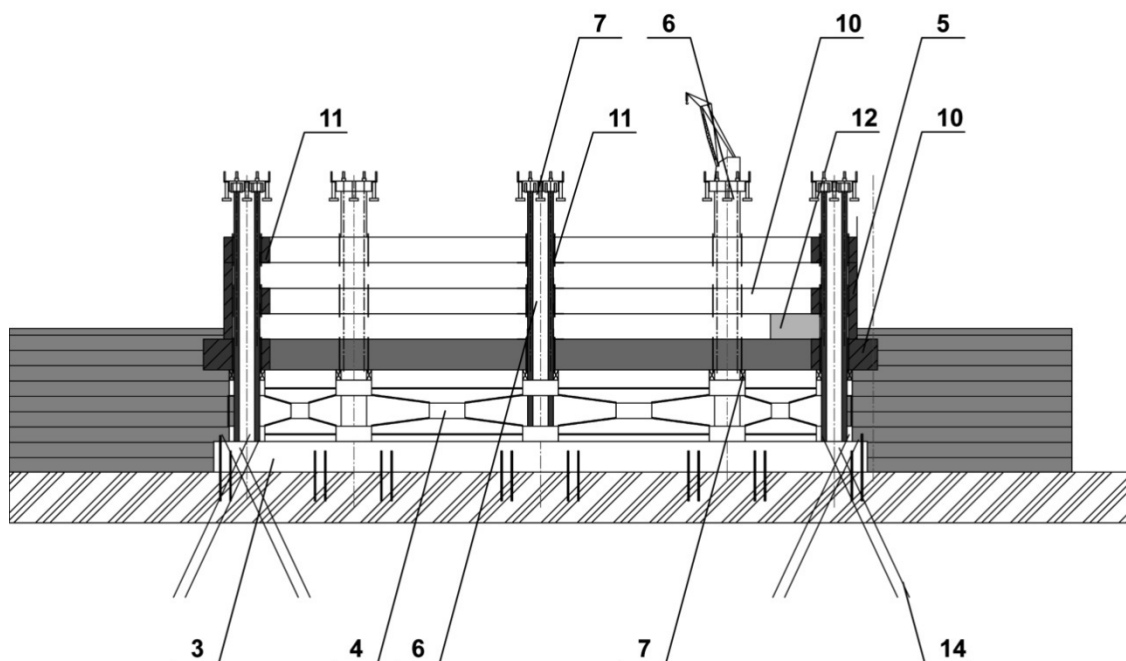


Рис. 2. Платформа доставлена и зафиксирована на основании

Плавучесть объекта 1 обеспечивается путем герметизации корпуса 9. Если этого недостаточно, можно подвести специальные понтоны. Установка предварительно созданного объекта на месте эксплуатации может быть произведена путем отсоединения упомянутых понтонов или затопления части корпуса 9. Далее в дно водоема через днище 3 погружают сваи 14. После чего воду изнутри корпуса 9 можно откачать. Если это необходимо, то можно продолжить бетонирование колонн 6 в скользящей опалубке 7 до проектной высоты. Затем опалубку демонтируют и на ее месте устанавливают домкраты для поочередного подъема на проектные отметки плит перекрытий 10. Последние постоянно закрепляются на колоннах 6 через воротники 11.

Строительство завершается устройством наружных и внутренних ограждений 15, декоративных деталей фасада 16, устройством кровли, площадки для вертолета 17, а также других необходимых элементов разнообразного функционального назначения (Рис. 3). В подводной части могут быть размещены всевозможные склады и коммуникации. Например, хранилища для сбора, временного хранения и переработки продуктов жизнедеятельности, питьевой воды, топлива, добытой нефти и газа. Вокруг – причалы для танкеров и других судов, плавучие бассейны, пляжи и т.п.

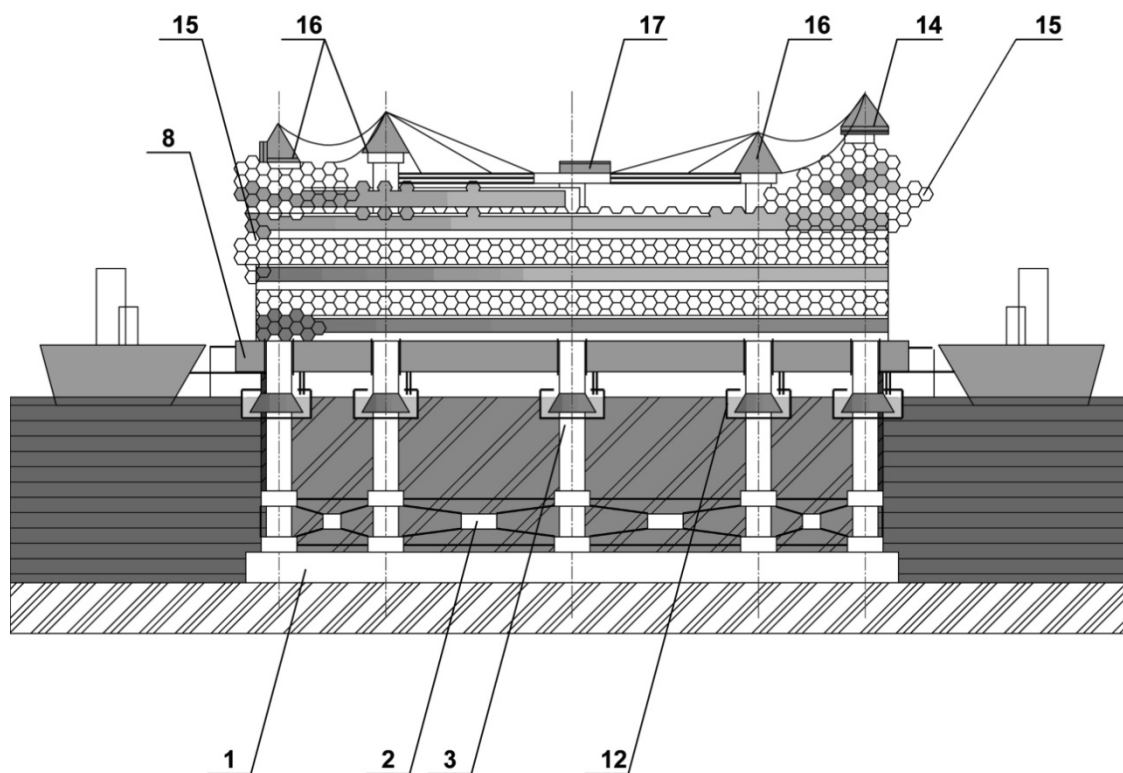


Рис. 3. Окончание возведения объекта на акватории

Трудно оспорить нижеследующие **преимущества** предложенной технологии:

1. **Загрузка мощностей и кадров судостроительных предприятий**, перенос на них большей части строительно-монтажных работ, что позволит выполнять их промышленными методами в короткие сроки с минимизацией трудоемкости и себестоимости. Социальный эффект последствий этого значителен.
2. **Отказ от металлоконструкций как несущего каркаса сооружения**. В условиях агрессивной среды Черного моря они недолговечны, а для объектов нефтедобычи еще и не исключают техногенных катастроф. При наличии предложенного огражденного железобетонного каркаса, последствия утечки углеводородного сырья уже изначально локализованы внутри сооружения. Существенно большая огнестойкость системы.
3. **Возможность возведения объектов в труднодоступных** со стороны суши, но курортно привлекательных **местах**, особенно ЮБК. Отвесные скалы, другие сложности рельефа и ландшафта, включая и природоохранные ограничения, в предлагаемой концепции большей частью не будут усложнять технологию возведения, а затем и эксплуатации построенных зданий и сооружений. Как основное сооружение, так и вспомогательные, обеспечивающие строительство (склады, арматурный и бетонный заводы) могут быть доставлены морем, а затем и убраны тем же способом.

4. **Специалисты и выпускники академии получают работу.** Это научные исследования, проектные работы и их практическая реализация в разнообразных направлениях, таких как:

- изыскания и архитектурно-конструктивно-планировочные разработки;
- разработка и внедрение новых материалов, прежде всего, гидротехнических бетонов с уникальными свойствами;
- технология, организация и механизация производства;
- инженерно-технические системы жизнеобеспечения эксплуатации объекта, их надежность и экобезопасность;
- экономика и управление инвестиционным процессом.

Подобные проекты могут быть реализованы только **при условии** заинтересованности государства с утверждением соответствующей программы. На нынешнем этапе мы можем предложить для этого практически только свой кадровый научно-технический потенциал. Вышеизложенное может стать составной частью научно-технического и социально-экономического обоснования такой государственной программы.

Выводы

1. На основе анализа публикаций, мирового опыта, а также социально-экономических реалий украинской действительности, обосновывается целесообразность альтернативной стальному каркасу технологии возведения морских платформ из железобетонных конструкций.
2. Концепция предполагает строительство монолитных или сборно-монолитных конструкций днища, каркаса и стен подводной части, а также части будущих надводных конструкций в сухом доке судостроительного завода, затем – буксировку на плаву к месту временной или постоянной дислокации. Там объект закрепляется и достраивается до полной готовности к эксплуатации.
3. Показаны преимущества и обозначены пути реализации проекта.

Список литературы

1. Афонин И.А., Евстратов Г.И., Штоль Т.М. Технология и организация монтажа специальных сооружений: Уч. пос. для строит. вузов /Под ред. Т.М. Штоля. – М.: 1986. – 368с.
2. Федоркин С.И., Ажермачев Г.А. Углеводородный потенциал шельфа Украины и способы повышения добычи нефти и газа //Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб.научн.трудов.-Днепропетровск: ПГАСА.- 2009.- Вып.50.- С.597-601.
3. Тетиор А.Н., Рубель А.А., Лехно А.М. Материало- и природосберегающие конструкции зданий и сооружений для Крыма: Киев. УМК ВО, 1989. – 200с.
4. Пат. №21795 Україна, МПК E02B17/02, E04H3/02. Спосіб будівництва готелю на само підйомній морській платформі /Гршебін М.З., Катвалюк А.Л., Калітюк В.А., Кононов В.А. №95031043; заявл., опубл.
5. Саакян А.О., Саакян Р.О., Шахназарян С.Х. Возведение зданий и сооружений методом подъема. М.: Стройиздат, 1982. – с.
6. Строительное производство. В 3 т. Т.2. Организация и технология работ /Л.П. Аблязов, В.А. Анзигитов, К.И. Башлай и др.; Под ред. И.А. Онуфриева. – М.: Стройиздат, 1989. - 527с.: ил.

Результати випробування залізобетонних ребристих плит, підсилених спеціальною зовнішньою арматурою

Стаття присвячена результатам натурних випробувань залізобетонних ребристих плит покриття, підсилених новою важільно-стрижневою системою, в умовах виробництва. Особливістю розробленої конструкції підсилення є перерозподіл зусиль між стисненою та розтягнутою зонами плити. Перерозподіл виконується за допомогою стрижнево-важільної системи пропорційно співвідношенням плечей в коромислі. Ефект в межах досліджуваних навантажень значний і характеризується зменшенням прогинів для залізобетонних натурних ребристих плит в 1.59 рази.

залізобетонні ребристі плити, підсилення, нова важільно-стрижнева конструкція, затяжка, розтяжки, натурні випробування, прогини.

ВСТУП. Як відомо, нове будівництво потребує значних грошових інвестицій, що не завжди окупається в подальшому виробничим процесом. Обмежені фінансові можливості пересічного підприємця часто вимагають іншого рішення проблеми створення виробничої площі. Альтернативою може стати проведення реконструкції існуючих будівельних об'єктів, більшість несучих конструкцій яких, зокрема, згинальних елементів, знаходиться сьогодні в незадовільному стані і мають значні сліди фізичного зносу. У цьому випадку при реконструкції існуючих будівель та споруд доцільно виконувати підсилення конструкцій, яке дозволило б підвищити міцність, тріщиностійкість та жорсткість згинального елемента за рахунок перетворення зовнішнього навантаження у навантаження обтиску і відповідно більш повного використання характеристик міцності бетону і сталі [4].

АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ. Питанню підсилення залізобетонних конструкцій із зовнішнім армуванням присвячені дослідження багатьох відомих вчених, таких як: Абовський Н.П., Бабіч Є.М., Барашиков А.Я., Вахненко П. Ф., Голишев А. Б., Гнідець Б.Г., Дорофєєв В.С., Клименко Ф.Є., Леонгарт Ф., Онуфрієв М. М., Перельмутер А.В., Шагін А.Л. [1-12] та ін.

Вагомий внесок у розвиток питання управління поведінкою несучих конструкцій і створення керованих конструкцій підсилення на основі енергетичного принципу зробили Абовський Н.П [1-2] та Перельмутер А.В. [8].

Для підсилення згинальних елементів, зокрема залізобетонних плит, серед інших, Губій М.М. і Ахмеднабієв Р.М. [6] застосовують попередньо-напружені затяжки. Семірненко Ю.І. в своїх дослідженнях [9], виконаних під керівництвом проф. Фомиці Л.Н., розглянув здійснення регулювання з використанням зовнішньої енергії, що створюється гідро-, пневмо-, електро- системами, пов'язаними зі схемами, розробленими Ф. Леонгартом, А.А. Шагіним, І. Домбаєвим [12] та ін. Проблема удосконалення регульованих систем підсилення, дослідження їх роботи в натурних конструкціях на сьогодні залишається актуальною і потребує додаткових досліджень.

ЗАВДАННЯ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ. З огляду на наведене вище, метою роботи було дослідження жорсткості залізобетонних ребристих плит, підсилених новою важільно-стрижневою конструкцією, що дозволяє перерозподіляти зусилля між стисненою і розтягнутою зонами згинального елемента. Задачею натурних експериментальних досліджень було вивчення характеру роботи, фіксування моменту тріщиноутворення залізобетонних згинальних елементів із запропонованою конструкцією підсилення,

дослідження їх пластичних деформацій при відносно малих експлуатаційних навантаженнях в умовах виробництва.

На виробничій базі ЗАО «Тавріяінвест» у м. Херсоні були проведені роботи з підсилення конструкцій залізобетонних плит та досліджені параметри підсилених і звичайних конструкцій. Підсилення конструкцій було виконано для будівлі автомобільних боксів. Ребристі залізобетонні плити покриття мали номінальні довжину 6000 мм, ширину 1500 мм і висоту 300 мм. Залізобетон конструкцій мав пошкодження – порушення захисного шару бетону, оголення і корозію арматури, окремі тріщини несилового характеру.

Головною особливістю розроблених конструкцій підсилення є перерозподіл зусиль між стисненою та розтягнутою зонами пропорційно співвідношенням плечей в коромислі важільної системи за допомогою зовнішньої арматури. Таким чином, систему можна віднести до саморегульованої.

Для плити зовнішня арматура виконана у вигляді зтяжки та спеціальних розтяжок (рис.1). При цьому підсилення стисненої зони виконується розтягнутими елементами.

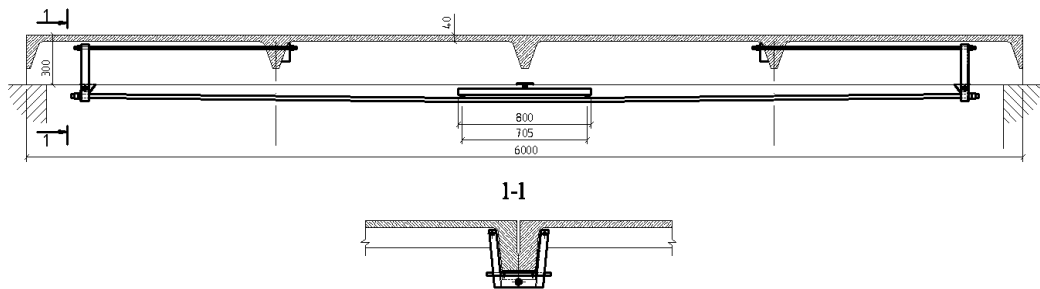


Рис. 1. Схема важільно-стрижневої системи із зовнішньою арматурою у вигляді зтяжки та розтяжок, застосована для підсилення залізобетонних ребристих плит покриття.

Зтяжка закріплювалася на одному з плечей двоплечевого важеля-коромисла, яке в свою чергу прикріплене поздовжнього ребра плити. Для ефективної роботи системи використовується траверса, що шарнірно взаємодіє із згинальним елементом і зтяжкою в центральній частині конструкції. Зтяжка попередньо напружувалася за допомогою тарувального ключа. При цьому контроль за деформаціями розтяжки вівся індикаторами годинникового типу. Для зтяжки була використана арматура класу А-І діаметром 22 мм. Розтяжки були виготовлені з арматури того ж класу діаметром 12 мм.

Навантаження ребра плити виконувалося двома зосередженими силами, прикладеними в третинах прольоту. В якості вантажів використовувалися попередньо зважені і марковані вантажі. Навантаження прикладалися ступенями по 100 кг. Після кожного ступеня навантаження робилася витримка протягом 5-7 хв., після якої знімали показники індикаторів.

Прогини вимірювалися відносно вузлів обпирання залізобетонних дослідних конструкцій за допомогою трьох індикаторів годинникового типу з ціною поділки 0,01 мм. Для забезпечення точності вимірювань вони були закріплені на спеціально виготовлених жорстких металевих рамках (рис.2).



Рис.2. Загальний вигляд плити покриття під час випробування

На бетоні дослідних натурних конструкцій плит встановлювалися вимірювальні прилади годинникового типу з ціною поділки 0,001мм на базі вимірювання деформацій 200 мм (рис.3).



Рис.3. Розміщення індикаторів годинникового типу на бетоні та зовнішній арматурі конструкції підсилення плити покриття

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Основні результати досліджень представлені у вигляді графіків залежності «навантаження – прогини» натурних залізобетонних конструкцій.

На рисунках 4 і 5 представлені залежності прогинів від навантаження в межах від 0 до 2800 кг для ребристих залізобетонних плит покриття.

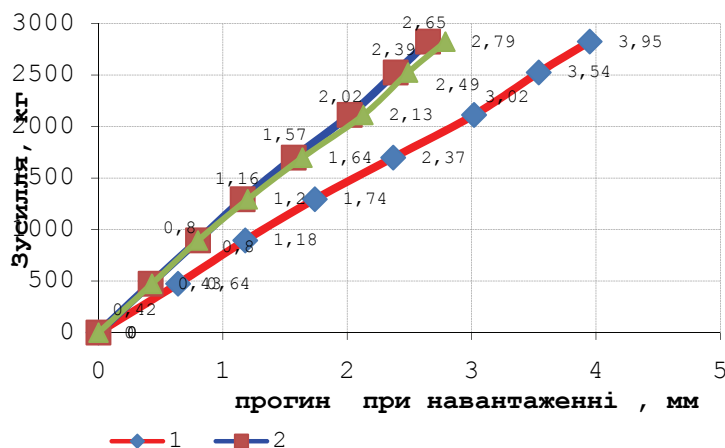


Рис. 4. Залежність величини прогину по середині прольоту ребра плити без підсилення

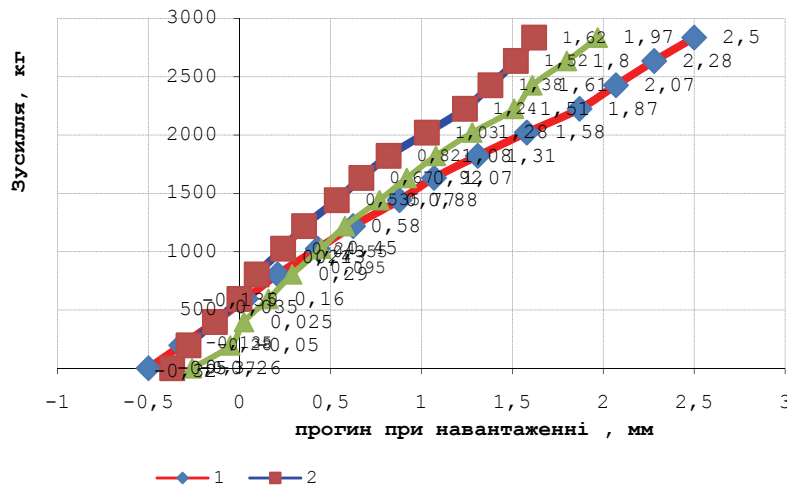


Рис. 5. Залежність величини прогину по середині прольоту ребра плити, підсиленої зовнішньою арматурою у вигляді затяжки і розтяжок

Максимальний прогин посередині прольоту для звичайних непідсиленних плит склав 3.95 мм (рис. 4). В правій третині прольоту плити прогин – 2.65 мм, а в лівій третині – 2.79 мм. При цьому за один цикл навантаження – розвантаження пластичні залишкові деформації склали для центральної частини прольоту плити 0.36 мм, для правої частини – 0.27 мм і для лівої частини - 0.21 мм. В цілому це узгоджується з принципами пластичності деформацій для бетону.

Ефективність стержнево-важільної системи підсилення можна дослідити за прогинами конструкцій як інтегральної характеристики деформативності. В межах точності вимірювань, напруження у затяжці збільшуються пропорційно збільшенню її деформацій. Максимальний за величиною прогин підсиленої плити зовнішньою арматурою у вигляді затяжки і розтяжок був зареєстрований посередині прольоту і склав 2.50 мм (рис. 5). Це в 1.58 разів менше, ніж для звичайної непідсиленої плити. В правій частині підсиленої плити прогин – 1.62 мм, а в лівій частині – 1.97 мм. Ефект зменшення прогину для правої третини прольоту плити – 1.64 рази, а для лівої третини - 1.42 рази. В середньому для третин прольоту ефект складає 1.53 рази.

Для підсилених конструкцій плит спостерігається зменшення величини пластичних залишкових деформацій після розвантаження. Так, в центрі прольоту підсиленої плити вони склали 0,06 мм, що свідчить про їх більш пружну роботу під зовнішнім навантаженням.

Слід відмітити, що попереднє напруження викликало деформації вигину, які склали для центру плити 0.5 мм, для правої третини - 0.46 мм і для лівої третини – 0.29 мм. Звертає на себе увагу той факт, що сума величин вигину і прогину, наприклад, для центру прольоту складає 3.0 мм і є на 24 % менша за прогин звичайної непідсиленої плити. Останнє свідчить про підвищену жорсткість підсиленої плити.

За результатами досліджень встановлено, що за розглянутих величин зовнішнього навантаження в підсиленних поздовжніх ребрах плит силових тріщин не виявлено, тоді як звичайна непідсилена плита досягла моменту тріщиноутворення на останньому етапі навантаження (рис. 6).



Рис. 6. Характер силових тріщин при досягненні звичайною плитою моменту тріщиноутворення

Ефективність запропонованої конструкції підсилення для залізобетонних ребристих плит під час натурних випробувань в конкретних умовах виробництва представлена на рис. 7.

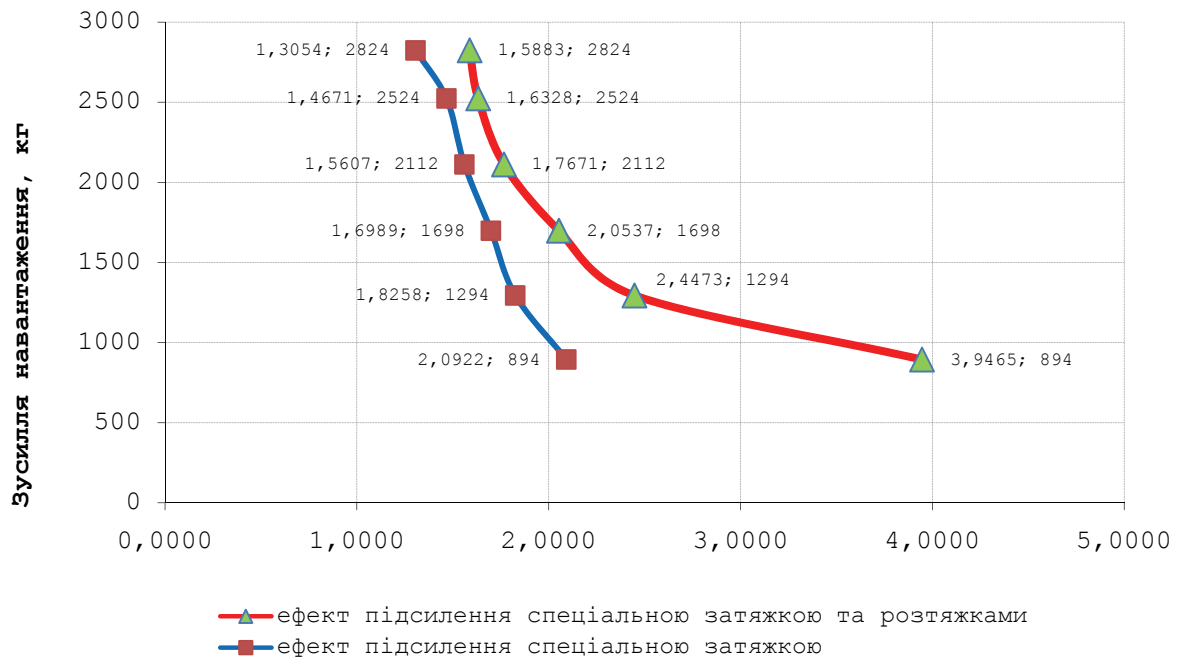


Рис. 7. Ефект від застосування запропонованої конструкції підсилення під час натурних випробувань, на прикладі залізобетонних ребристих плит

Дана залежність показує ефект зменшення прогинів підсилених залізобетонних ребристих плит в порівнянні із плитами без підсилення від прикладеного навантаження. З наведеного вище графіку видно, що ефект зменшення прогинів по середині прольоту ребристої плити, підсиленої запропонованою системою із затяжкою та розтяжками, при максимальному досліджуваному навантаженні склав 1,59 разів.

Тому важливо при застосуванні даної системи підсилення розраховувати чи експериментально визначати положення нейтральної лінії під дією максимально допустимого навантаження та на проміжних стадіях і відповідно розміщувати розтяжки в стисненій зоні бетону, тобто вище нейтральної лінії згинального елементу (балки або плити), а затяжку відповідно - в розтягнутій зоні перерізу.

В ребристих залізобетонних плитах з розвиненим поздовжнім ребром і відносно невеликою полицею можливе закріплення розтяжок до поперечного ребра плити. Як відомо, при дії навантаження положення нейтральної лінії в перерізі згинального елементу змінюється. Якщо на певній стадії роботи конструкції положення нейтральної лінії співпадає із точкою встановлення розтяжок, ефект від застосування даної конструкції підсилення буде дещо менший і зводиться до величини залишкового попереднього напруження зовнішньої арматури без приросту деформацій розтягу.

В залізобетонних ребристих плитах, де нейтральна лінія розташована в полиці, розтяжки раціонально встановлювати над плитою, закріплюючи їх до її верхньої грані. Для виключення взаємодії розтяжок із верхнім покрівельним шаром, а також тілом бетону полиці, розтяжки можна заключити в еластичний кожух.

Висновки

1. Запропоновані нові конструкції підсилення залізобетонних згинальних елементів, зовнішньою регульованою арматурою, які представлені на прикладі залізобетонних ребристих плит.

2. Розтяжки необхідно встановлювати в стисненій зоні бетону, тобто вище нейтральної лінії згинального елементу (балки або плити), а затяжку відповідно - в розтягнутій зоні перерізу.

3. Використання жорсткої траверси під нижньою фіброю плити підвищує ефект натягу арматури в процесі навантаження, але не виключає необхідності початкового попереднього напруження зовнішньої арматури запропонованої конструкції підсилення.

4. Виходячи з вищенаведеного, можна стверджувати, що ефект від підсилення стержнево-важільною системою в межах досліджуваних навантажень значний і характеризується зменшенням прогинів для залізобетонних натурних ребристих плит в 1.59 рази. При цьому для підсилених запропонованим способом конструкцій характерна більш пружна робота після одного циклу навантаження-розвантаження, здатність майже повного відновлення початкового напружено-деформованого стану, вища тріщиностійкість і жорсткість. Таким чином, запропонована і випробувана в умовах виробництва система підсилення є ефективною та може широко впроваджуватися для підсилення залізобетонних згинальних елементів.

Список літератури

1. Абовский Н.П. К развитию управляемых конструкций// Строительство. - 1994.- №11.- С. 4-10.

2. Абовский Н.П. Управление конструкциями с помощью механических систем// Строительство.- 1997.- №4.- С. 13-18.

3. Бабич Є.М. Тривало пресований бетон: Монографія.- Рівне: Видавництво УДУВГП, 2003, - 126 с. Энергетический принцип и его применение к созданию управляемых конструкций// Строительство.- 1995.- №11. - С. 33-38.

4. Вахненко П.Ф., Контдель В.М. Про особливості деформування неармованого та армованого бетону// Збірник наукових статей. Проблеми теорії і практики залізобетону. - Полтава, 1997. - С. 77-80.

5. Голышев А.Б., Ткаченко И.Н. Проектирование усиленных несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений. - К.: Логос, 2001.-172 с.

6. Губій М.М., Ахмеднабієв Р.М. Проектування ремонту й підсилення будівель і споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: Навчальний посібник. 2-е видання, стереотипне. - Х.: Тимченко, 2009. –С.166-175.

7. Онуфриев Н. М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений. - Ленинград, 1965.- 342 с.

8. Перельмутер А.В. Управление поведением несущих конструкций - Киев: УФЫМБ, 1998. – 146 с.

9. Семирненко Ю.И. Регулирование напряженно-деформированного состояния железобетонных балок. Дис. канд. техн. наук: 05.23.01. Сумы, 1998.- 172 с.

10. Чеканович М.Г., Чеканович О.М. Патент України №75653 на винахід «Балка» від 15.05.2006. Бюл. №5.

11. Чеканович О.М. Патент України №87047 на винахід «Регульованообтиснена залізобетонна балка» від 10.06.2009. Бюл.№11.

12. Шагин А.Л., Домбаев И.А. Обжатие конструкций шпренгельным подкреплением с горизонтальными участками// Коммунальное хозяйство городов. – К.: Техника, 1997. - № 8. - С.33-36.

Черненко В.И., инж., Снегирёв В.С., Боровиков М.А.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Организация внутреннего пространства, развивающегося по вертикали, с учетом качества функциональных связей в квартире

Рассмотрен метод анализа структурной организации жилья с использованием показателя качества функциональных связей в квартире

Функциональные связи, интенсивность перемещений, структурная организация, жилье, квартира, планировочные решения.

Введение

Жилище и человек, жилище для человека... Эта тема касается каждого. Она вечна и не утратит актуальности, пока живет человек, она — всегда нова, хотя корнями уходит в глубочайшую древность. Что же придает ей новизну и актуальность?

Человек — «Homo-sapiens» — не изменился принципиально за последние десятки тысяч лет. Так говорит современная наука. Но это справедливо только в отношении биологии человека. Его сознание и психика изменились и продолжают изменяться. Человек приспосабливается к новым условиям, которые в большей мере им же самим создаются.

Под влиянием новых социальных условий и материальных возможностей людей, под воздействием развивающейся техники и научно-технического прогресса изменяются представления человека о своем жилище, его оценка с точки зрения комфортности, степени удовлетворенности тем или иным решением. Влияют на жилище и его оценку и образ жизни человека, его социальное положение, место жительства, природно-климатические условия, национально-бытовые традиции.

Цель и постановка задачи исследования

Целью данного исследования является обоснование выбора оптимального проектного решения, которое наиболее полно отвечало бы группе функциональных и экономических факторов, зависящих от качества функциональных связей в квартире.

Одним из актуальных вопросов жилищной проблемы является формирование организованного внутреннего пространства индивидуального жилья, гармонирующего с потребностями человека и окружающей средой; создание жилища высокого качества, устройство которого находится в соответствии с интересами человека, с социальной структурой общества, с требованиями природной и городской среды.

Отношение жилой площади дома к его общей площади характеризует удельный вес жилой площади в квартире. Ранее этот показатель свидетельствовал об уровне экономичности планировки квартир. Но в настоящее время не отражает действительной картины, так как высокие его значения свидетельствуют о недостатке подсобных площадей и, следовательно, о недостатке комфорта. [1]

Результаты и их анализ

Схема функциональных связей является основой проектного решения квартиры. Она составляется на базе изучения бытовых процессов, проходящих в помещениях (личная гигиена, приготовление и прием пищи, отдых, стирка, уборка). Помещения, в которых происходят сходные процессы, объединяются в функциональные зоны. Наиболее распространено двухчастное деление: дневную (общественно-хозяйственную) и ночную (спальную) зоны. Они соответствуют активной шумной и тихой зонам. Дневная зона включает помещения, не требующие изоляции, используемые всеми членами семьи, часто коллективно. По расположению она тяготеет к входу. Ночная

зона состоит из помещений, используемых, в основном индивидуально и требующих изоляции. Коммуникационным центром дома является передняя, в которую попадают через тамбур или остекленную веранду. Из передней движение должно быть организовано в трех направлениях: в общую комнату, в спальни и хозяйственные. Жилые комнаты не допускаются устраивать проходными (за некоторым исключением общей комнаты). Центром хозяйственной жизни дома является кухня. Она должна иметь непосредственную связь с общей комнатой (через проем или сервировочное окно) или непосредственно объединена с гостиной комнатой в единое целое. [2]

Индивидуальный жилой дом можно рассматривать как структуру, состоящую из отдельных частей. Части могут быть образованы внутренними помещениями или их группами. Например, помещения, имеющие общее назначение расположены рядом и тем самым образуют функциональную ячейку – функционально-планировочный элемент, связанные между собой определенным способом.

Выявлено три общих принципа пространственной организации планировочных элементов.

Первый принцип предлагает дифференциацию пространственной формы жилого дома на относительно самостоятельные компоненты (зонирование). Здесь можно выделить три группы:

1. Общесемейная группа (коллективная): вход, гараж, гостиная, зона приема пищи, спортивная или зона активного отдыха, зона пассивного отдыха.
2. Индивидуальная группа (личная): хозяйская, детская, гостевая.
3. Группа помещений общесемейного обслуживания: техническая, обслуживающего персонала, приготовления пищи.

В каждой группе можно выявить пространства, которые могут иметь связь с аналогичными пространствами в соседней группе.

Особенное внимание уделяется рассмотрению связей между планировочными элементами, так как взаимодействие между функционально-планировочными элементами происходит, как правило, посредством определенного связующего звена. Связи делятся на горизонтальные и вертикальные. Горизонтальные – связи, соединяющие пространства, располагающиеся на одном уровне (этаже). Вертикальные связи являются междуэтажными или междууровневыми, так как связывают пространства, находящиеся на разных этажах.

Второй принцип учитывает связь внутренних и внешних пространств дома с учетом влияния внешней среды.

Этот принцип представляет ценность с точки зрения влияния внешних факторов на организацию планировочной структуры жилого дома. В первую очередь это группа природно-климатических факторов: температурно-влажностный режим, естественная освещенность, шум и др.

Также на организацию планировочной структуры жилого дома влияют градостроительные факторы- связанные с градостроительными условиями размещения жилища и учитывающие влияние городской или исторической застройки.

Наиболее существенным является фактор индивидуальности, который учитывает личные пожелания и взгляды заказчика.

Одна из особенностей индивидуального жилого дома заключается в том, что некоторые из функциональных процессов, которые в городе пространственно оформляются в виде помещений в квартире, за городом могут быть легко развернуты вне дома, на участке. Эти процессы могут иметь свою пространственную локализацию только на участке и никогда не потребовать пространственного оформления в виде помещения (функциональной зоны) в доме. Анализ планировочных решений показывает, что часто «комнаты» расположены непосредственно в саду и представляют собой «зеленые помещения» на открытом воздухе, тогда как в самом доме аналогичных по функции

помещений может не быть. В саду участка могут размещаться «гостиные», «кухни» и даже «спальни».

Третий принцип (функционального подобия), элементы объединяются в ячейки, выполняющие общую конкретную функцию. Систематизированы основные функции и процессы, которые могут иметь аналог в объемно-пространственной структуре жилого дома:

- физические процессы;
- экстративно-трудовые процессы;
- рекреационно-восстановительные и культурно-досуговые процессы;
- хозяйственно-бытовые процессы.

Весь перечень процессов может быть систематизирован по принципу возможности или не возможности непосредственного взаимодействия.

Предложено рассматривать четыре типа отношений между функционально-планировочными элементами:

1. Тип взаимодействия:

- «проникание» определяет возможность осуществления непосредственных коммуникаций между элементами;
- «изоляция» характеризует наличие между изолированными пространствами общей границы, предполагающей возможность коммуникации.

2. Тип зависимости:

- «координация» или взаимная зависимость. Элементы одной группы, могут оказывать влияние на свойства друг друга.
- «детерминация», или односторонняя зависимость.
- «констелляция», или взаимная независимость.

3. По типу *функциональной значимости* функционально-планировочные элементы можно разделить на:

- «одновалентные» - тупиковые непроходные пространства (ванная комната, кладовая, санузел и т.д.);
- «двухвалентные и более» - проходные помещения или имеющие прямые и возможные связи с другими помещениями или группами.

4. По типу *доступности* возможно выделение двух видов организации связей между планировочными элементами:

- организация ближних связей, где учитывается необходимость максимально быстрого доступа между рассматриваемыми помещениями.
- организация дальних связей, где связь и доступ между элементами должны быть удаленными или не быть вообще.

Выявленные принципы организации должны иметь соответствующее выражение в плановых проекциях.

Существуют показатели для оценки проектных решений квартир:

1. Площадь пристенных участков пола, непригодных для размещения мебели и оборудования. Характеризует уменьшение возможности расстановки мебели и оборудования, определяемой шириной и количеством дверных проемов в квартире, их расположением в стенах помещения и шириной помещений;

2. Комфортность общей комнаты повышается при приближении пропорции помещения к квадрату. Улучшается освещенность, инсулируемость комнаты,

психологический климат. Зимой и летом при открывании окон и балконных дверей в воздухообмен вовлекаются воздушные слои, расположенные на расстоянии 4,5-4,7 м от светопроема. Наилучшие гигиенические условия создаются в помещениях глубиной до 4,5 м, что сопутствует глубине общей комнаты, близкой по своим пропорциям к квадрату.

3. Качество функциональных связей в квартире. Определяется протяженностью передвижений, возникающих в результате совершения суммы бытовых процессов в течении суток всеми членами семьи. На основании этого, показателем, характеризующим качество функциональной организации квартиры, принята средневзвешенная величина транзита, получаемого в результате передвижения при совершении элементарных бытовых процессов в квартире:

$$S_{j5} = F \cdot \sum_{i=1}^N \left(l_i \cdot \frac{k_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^N k_i \cdot n_i} \right) \quad (1)$$

где F – средняя величина фронта передвижения (0,9м);

N – количество рассматриваемых бытовых процессов;

l_i – протяженность i -го маршрута;

k_i, n_i – соответственно, минимально необходимое количество передвижений в сутки и количество человек, совершающих это передвижение по совершении i -го процесса.

Рассмотрим показатель качества функциональных связей в квартире на примере.

таблица 1

Функциональные связи квартиры

№ п/п	Бытовой процесс	Маршрут передвижения	Количество передвижений, совершаемых в сутки одним членом семьи (k_i)	Количество членов семьи, совершающих передвижение (n_i)
1	Доставка продуктов	Вход в квартиру-кухня	1	1
2	Удаление отходов	Кухня- вход в квартиру	1	1
3	Приготовление пищи	Кухня - санузел	3	1
4	Прием пищи	Кухня – общая комната	2	4
5	Гигиенические процедуры	Спальня родителей – ванная комната	2	2
6-8	То же	Спальня – ванная комната	2	2
9	Естественные надобности	Спальня родителей – уборная	2	2
10-12	То же	Спальня 1,2,3 - уборная	2	1(2)
13	Прием гостей, обед в выходные дни	Кухня – общая комната	5*0,1(3 раза в месяц)	2

Произведение $k_i \cdot n_i$ – это показатель интенсивности передвижений по i -му маршруту.

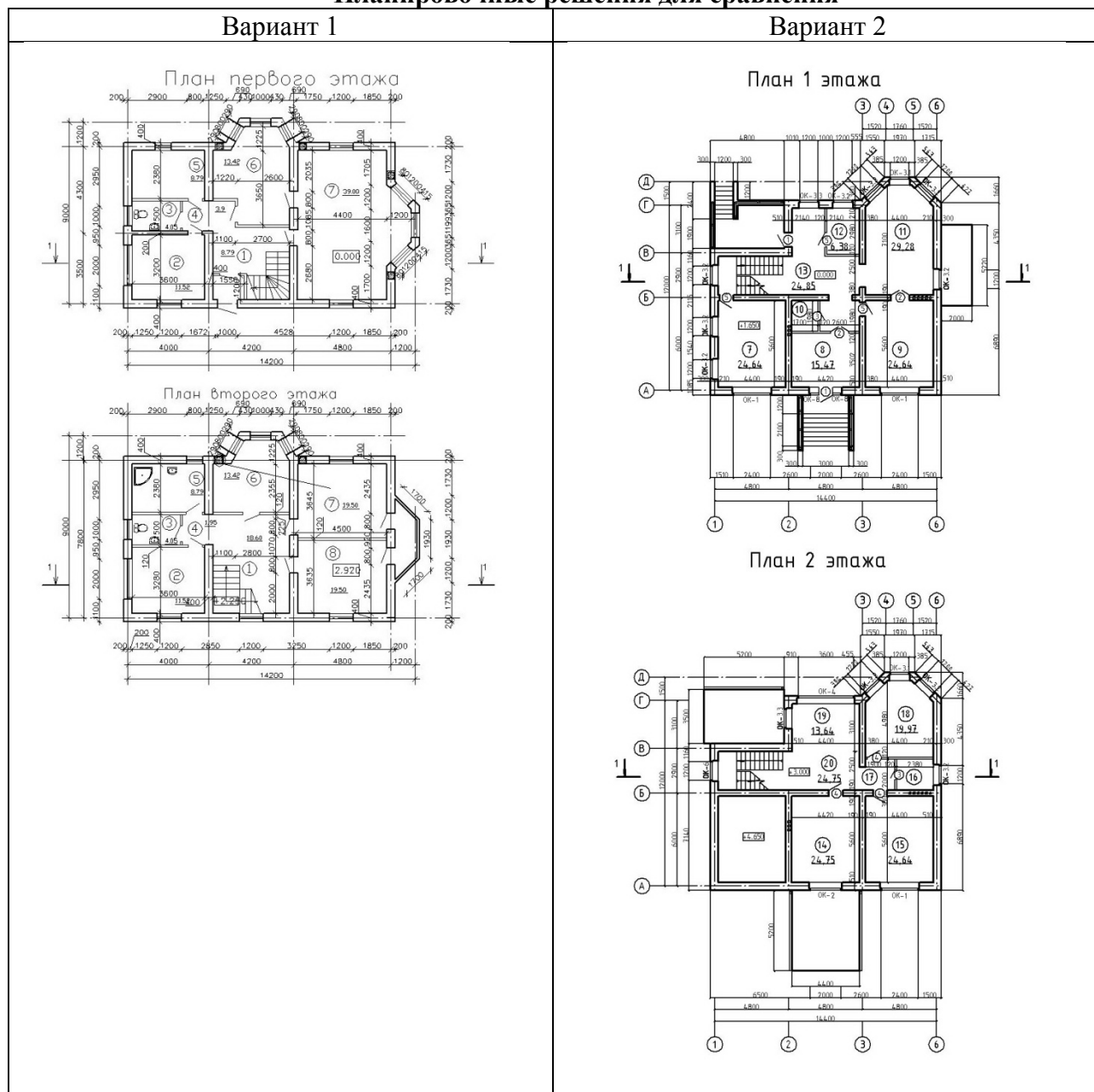
Тогда отношение $\frac{k_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^N k_i \cdot n_i}$ будет характеризовать весомость i -го транзита в их сумме.

Протяженность маршрутов l_i измеряется от середины дверного проема отправного

помещения до середины дверного проема целевого помещения по кратчайшему пути с радиусами поворотов не мене 0,4-0,5 м.

таблица 2.

Планировочные решения для сравнения



Интенсивность перемещений $k_i \cdot n_i$: первая (две первые цифры соответствуют порядковым номерам наименований бытовых процессов в табл.1), а вторая – интенсивности перемещений $k_i \cdot n_i$.

Качество функциональных связей в квартире определяется по формуле (1)

$$S_{j5} = F \cdot \sum_{i=1}^N \left(l_i \cdot \frac{k_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^N k_i \cdot n_i} \right)$$

Для расчета этого показателя по планам в таблице 2 измерим протяженность маршрутов и согласно табл. 1 составим табл. 3.

Таблица 3.

№ п/п	Маршрут	Вариант 1		Вариант 2	
		l_i , м	$k_i \cdot n_i$, м	l_i	$k_i \cdot n_i$, м
3	Кухня - уборная	2,6	$3 \cdot 1 = 3$	3	$3 \cdot 1 = 3$
4	Кухня – общая комната	5,4	$2 \cdot 4 = 8$	5	$2 \cdot 4 = 8$
1-2	Кухня – вход в квартиру	5,3	$1 \cdot 1 = 1$	11,5	$1 \cdot 1 = 1$
5	Спальня родителей – ванная комната	5,8	$2 \cdot 2 = 4$	2	$2 \cdot 2 = 4$
9	Спальня родителей - уборная	5,6	$2 \cdot 2 = 4$	2	$2 \cdot 2 = 4$
6	Спальня - ванная	3,4	$2 \cdot 2 = 4$	5	$2 \cdot 2 = 4$
10	Спальня - уборная	3,3	$2 \cdot 2 = 4$	5	$2 \cdot 2 = 4$
	Итого	31,4	28	33,5	28

Тогда:

1 вариант

$$S_1 = 0.9 \left(2.6 \cdot \frac{3}{28} + 5.4 \cdot \frac{8}{28} + 5.3 \cdot \frac{1}{28} + 5.3 \cdot \frac{1}{28} + 5.8 \cdot \frac{4}{28} + 5.6 \cdot \frac{4}{28} + 3.4 \cdot \frac{4}{28} + 3.3 \cdot \frac{4}{28} \right) = 4.28 \text{ м}^2$$

2 вариант

$$S_2 = 0.9 \cdot \left(11.5 \cdot \frac{1}{28} + 11.5 \cdot \frac{1}{28} + 3 \cdot \frac{3}{28} + 5 \cdot \frac{8}{28} + 2 \cdot \frac{4}{28} + 5 \cdot \frac{4}{28} + 2 \cdot \frac{4}{28} + 5 \cdot \frac{4}{28} \right) = 3.48 \text{ м}^2$$

Так как $S_2 < S_1$, значит второй вариант планировочного решения является наиболее оптимальным проектным решением, которое наиболее полно отвечает группе функциональных и экономических факторов. Выбранный вариант более экономически эффективный и качественно актуальный.

Выводы

Выявлен наиболее экономически эффективный и качественно актуальный вариант планировки жилого дома из двух предложенных. Благодаря описанному методу, могут быть проанализированы различные варианты структурной организации жилья как по горизонтали, так и по вертикали для наиболее эффективного его использования. В будущем разработки в этой сфере могут стать существенным вкладом в усовершенствование принципов создания «умного» дома.

Список литературы

1. Методические указания по количественной оценке качества проектных решений жилых зданий/ Сост. В.В. Танаков, Г.В. Куликов., А.А. Гардашник. – Симферополь: ДИСИ, 1984. – 16 С.
2. Индивидуальный жилой дом-коттедж: Задания и методические указания к практическим занятиям и курсовой работе /Сост. В. Ф. Фомина, И. И. Исаевич. – Ульяновск :УлГТУ, 2003. – 28 С.
3. Абазов В. А., Антонюк А. И. Дом, который построил я (все от проекта до строительства). – Киев: Спалах ЛТД, 1996. – 321 с.

Раздел 3.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, МЕХАНИКА И СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ

УДК 69.059.22

Литовченко П.А. к.т.н., доц., Игнатенко Н.А. магистр

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗАГРУЗКИ БУРОИНЪЕКЦИОННЫМИ СВАЯМИ С ЛОКАЛЬНЫМ ЗАКРЕПЛЕНИЕМ ГРУНТА

Проведен анализ напряженно-деформированного состояния буроинъекционной сваи с локальными участками закрепленного грунта методом численного моделирования с применением ПК «ЛИРА». Данные для анализа приняты в соответствии с реальной конструкцией.

Основания, фундаменты, буроинъекционная свая, локальное закрепление грунта, НДС, численное моделирование

Введение. Новое строительство и реконструкцию существующих зданий и сооружений выполняют, как правило, в сложных инженерно-геологических условиях и, зачастую, в зонах существующей застройки. При этом необходимо принимать во внимание и учитывать вероятные ослабления оснований сооружений различными осложнениями грунтовых условий строительства. Кроме того, строительство новых зданий и реконструкция существующих в условиях сложившейся застройки территории в основном связано с увеличением нагрузок на существующие фундаменты. В этом случае не обойтись без дополнительных мероприятий по усилению фундаментов и (или) передачи дополнительных нагрузок на подстилающие слои с использованием фундаментов глубокого заложения.

Устройство буроинъекционных свай, по нашему мнению, позволяет не только стабилизировать осадки в сложных инженерно-геологических условиях от дополнительных нагрузок, но и при необходимости имеет потенциальную возможность дать резкий регулируемый запас прочности для восприятия увеличенных проектных нагрузок, с учетом существующей застройки. При этом, грунтовое основание не имеет деформаций от возникающей значительной дополнительной нагрузки при реконструкции (надстройке нескольких этажей) так как дефицит несущей способности передается через сваи на нижележащие слои грунтов, обладающих повышенными прочностными характеристиками, ранее не включенные в работу. Инъекционная технология является наиболее гибкой, пригодна для большинства геологических осложнений и позволяет выполнять однотипное укрепление основания в различных геологических условиях. Согласно данным [2] после инъекции в грунте общий модуль деформации увеличивается в 2,5 - 3,2 раза, первое критическое давление в 1,23 - 2,2 раза. Прочность армирующего цементного камня может достигнуть 30 МПа, модуль деформации в зависимости от содержания цемента от 50 до 500 МПа.

Анализ публикаций. Буроинъекционные сваи являются одной из разновидностей набивных свай. Они отличаются большой гибкостью ($l/d = 80-120$), в связи с малым диаметром ($d = 120-250$ мм); материалом ствола (цементный раствор); способом изготовления (инъекция раствора в скважину). Повышенная гибкость свай создает проблему потери устойчивости. Избежать этого позволяет технология, разработанная и применяемая ООО «ТИССА», для выполнения буроинъекционных свай с локальным

закреплением грунта. Смысл указанной технологии заключается в том, что при нагнетании цементно-силикатного раствора в грунт через перфорацию иньектора образуется цементное уширение, проникающее в грунт и закрепляя его на локальном участке (рис.1). Положение и размер зоны закрепления определяется положением перфорации в иньекторе, размерами зоны перфорации, свойствами грунта и давлением нагнетания [3].

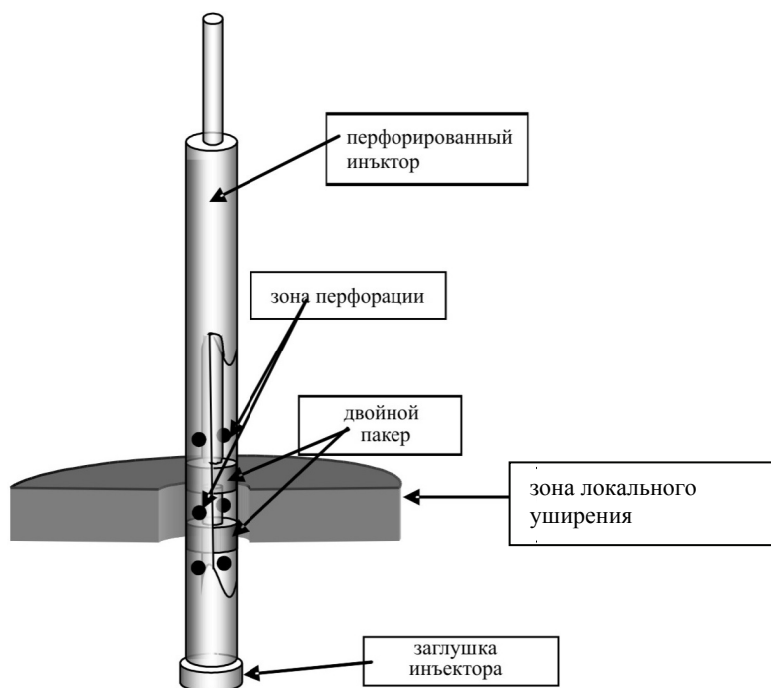


Рис.1. Схема формирования локальной зоны закрепления

Цель работы. Не смотря на очевидную эффективность и все увеличивающееся в последнее время применение, поведение указанных свай под нагрузкой, особенно в сочетании с зонами локального укрепления основания, мало изучено, отсутствуют какие-либо рекомендации по их применению. Поэтому возникает необходимость в изучении и анализе напряженно-деформированного состояния буриньекционных свай с зонами локального укрепления основания и массива грунта вокруг свай с целью оптимизации их формы.

Методика исследований. Анализ напряженно-деформированного состояния грунтового массива проводили для реальной свай, выполненной при возведении здания Украинской академии банковского дела НБУ в г. Севастополе. В конструктивном отношении буриньекционная свая длиной 11,7 м представляет собой металлическую трубу диаметром 89 мм с толщиной стенки 10 мм и с укрепительной цементацией диаметром 190 мм. В нижнем участке свай равномерно на длине 3,0 м с шагом 0,75 м выполнено локальное укрепление грунта за счет нагнетания цементно-силикатного раствора через перфорации в трубе ствола свай под давлением 10-15 атм. (рис.2). Грунтовые условия площадки характеризуются следующим составом:

ИГЭ - 2 - глина различных по цвету оттенков (желтовато - серого, серого, красновато-коричневого, зеленовато-серого, зелёного, темно-зеленого и др.) от твердой до тугопластичной консистенции. Мощность слоя составляет от 0,3 до 7,1 м.

ИГЭ - 3 - известняк серого, жёлтого и желтовато-серого цвета органогенно-хемогенной, реже оолитовой структуры, слабо обмарганцованный, иногда ожелезнённый, сильно трещиноватый, кавернозный; трещины и каверны заполнены карбонатно-глинистым заполнителем. По величине предела прочности на одноосное сжатие известняк характеризуется как очень низкой прочности ($R_c = 10 \text{ кгс/см}^2$). Мощность слоя от 0,2 до 4,2 м.

ИГЭ – 4 - известняк светло-серого и желтовато-серого цвета, органогенно-хемогенной и оолитовой структуры, трещиноватый, кавернозный, иногда кальцитизированный со следами обмарганцевания и ожелезнения, с карбонатно-глинистым заполнителем трещин и каверн коричневого цвета, иногда с линзами и прослоями глин твёрдой консистенции. По величине предела прочности на одноосное сжатие известняк характеризуется как малопрочный ($R_c = 50 - 150 \text{ кгс/см}^2$). Встречен всеми скважинами в виде прослоев мощностью от 0,3 до 4,0 м.

Толщина Δh_{cem} и радиус R зоны локального укрепления определяется размерами зоны перфорации, свойствами грунта и давлением нагнетания [3]:

$$\Delta h_{cem} = \frac{D}{A_0} m ; \quad R = \sqrt{\frac{V}{\pi \Delta h_{cem}}}$$

где P - давление нагнетания в пакере;

E_0 - модуль общей деформации грунта;

m - размер зоны перфорации;

V - объем нагнетаемого раствора.

В рассматриваемом случае толщина зоны укрепления составила 6 см, а ее радиус 1,1 м. Диаметр грунтового массива для анализа был принят 14,2 м, мощность слоя грунта 15,0 м.

Анализ выполняли с применением программного комплекса ЛИРА 9.6. Данные для расчета приняты в соответствии с результатами изысканий, выполненных Институтом ГЕОКОМИНТИЗ (рис. 2). Характеристики грунтов по слоям приведены в таблице.

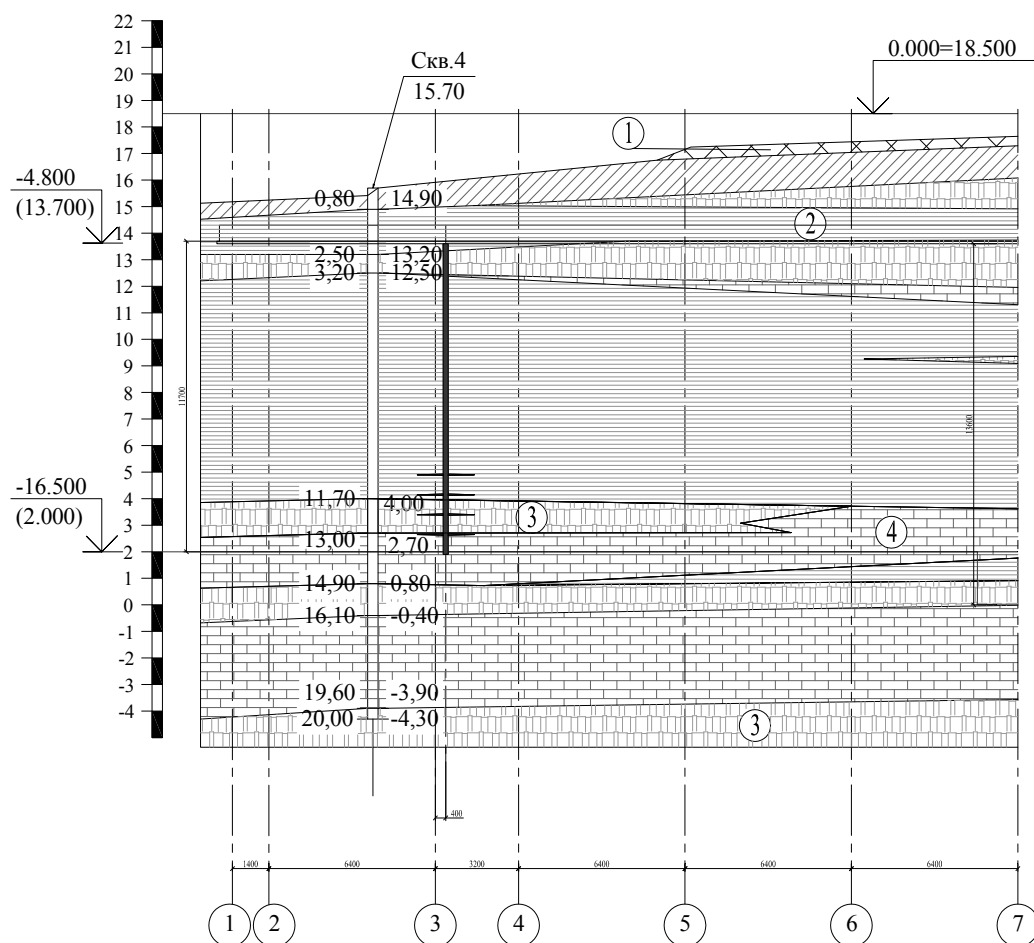


Рис. 2. Геологический разрез

**Сводная инженерно-геологическая колонка
с расчетными значениями показателей свойств грунтов**

№ грунта	Мощ- ность слоя, (м)	Удель- ный вес, (кН/м ³)	Удельное сцепле- ние, (кН/м ²)	Угол внутрен- него трения, (град.)	Предел проч- ности на одно- осное сжатие, (кН/м ²)	Предел прочности на одно- осное растя- жение, (кН/м ²)	Модуль дефор- мации, (кН/м ²)	Коэф. Пуассон а
	h	ρ	C	φ	σ_p	R_t	E	ν
ИГЭ-2	0,3	20	46	20	100	10	20000	0,42
ИГЭ-3	1,0	20,4	38	42	300	10	40000	0,3
ИГЭ-2	8,4	20	46	20	100	10	20000	0,42
ИГЭ-3	1,28	20,4	38	42	300	10	40000	0,3
ИГЭ-4	2,02	21,6	38	42	1300	10	100000	0,3
ИГЭ-3	1,0	20,4	38	42	300	10	40000	0,3
ИГЭ-4	1,0	21,6	38	42	1300	10	100000	0,3

Расчетная схема одиночной сваи в грунтовом массиве построена из объемных физически нелинейных конечных элементов грунта (КЭ 271 и КЭ 276), работающих совместно с объемными физически нелинейными КЭ сваи (КЭ 231 и КЭ 233). КЭ 271 и КЭ 273 позволяют смоделировать одностороннюю работу грунта на сжатие с учетом сдвига. Совместную работу конечных элементов грунта и сваи по боковой поверхности ствола сваи моделировали при помощи двухузловых конечных элементов трения (КЭ 264), позволяющих применить условия трения Кулона. Жесткости элементов трения принимали по известным значениям расчетных сопротивлений грунта на боковой поверхности сваи в соответствии [1], на участках контакта сваи с укрепленным грунтом жесткость элементов трения назначили соответствующей прочности бетона на срез.

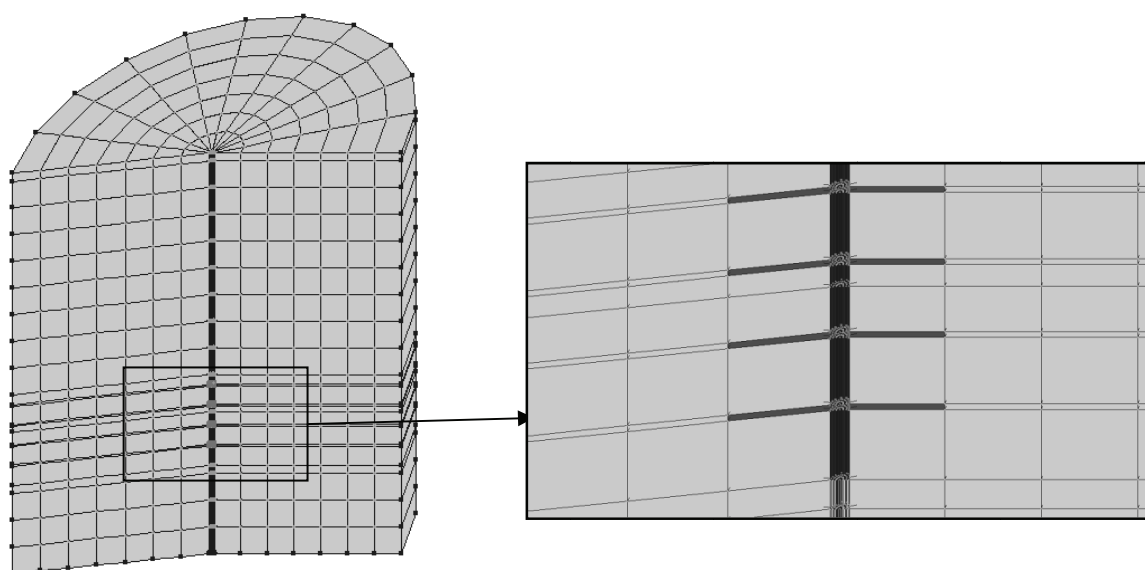


Рис. 3. Конечно-элементная модель

Расчет выполняли в нелинейной постановке, нагрузку на сваю прикладывали с шагом 10 кН. Для каждого шага нагружения определяли осадку сваи, перемещения и напряжения в элементах грунта. На рис. 4-7 приведены изополя перемещений, ортогональных и касательных напряжений сваи и расчетного грунтового массива.

Результаты и их анализ. Анализ полученных результатов показывает, что в зоне локального закрепления формируется упрочненный массив грунта, который на порядок увеличивает площадь опирания сваи на грунтовое основание. При этом основная часть усилия от сваи на грунт передается зоной закрепленного грунта аналогично свае-стойке приведенного диаметра. По боковой поверхности контакта сваи с грунтом выше зон локального закрепления возникают касательные напряжения, значение которых пропорциональны деформациям «свободного» участка сваи. На участках, где величина силы от этих напряжений превышает значение сил трения по контакту поверхности сваи с грунтом, наблюдается проскальзывание сваи сквозь массив грунта. По боковой поверхности контакта сваи с грунтом между зонами локального закрепления касательные напряжения не возникают. Несущая способность сваи определяется прочностными параметрами грунта под зоной локального закрепления и предельным сцеплением тела сваи с закрепляемыми участками.

Для эффективного применения указанной технологии устройства свай необходимо изучить влияние размеров и шага участков локального усиления на их несущую способность.

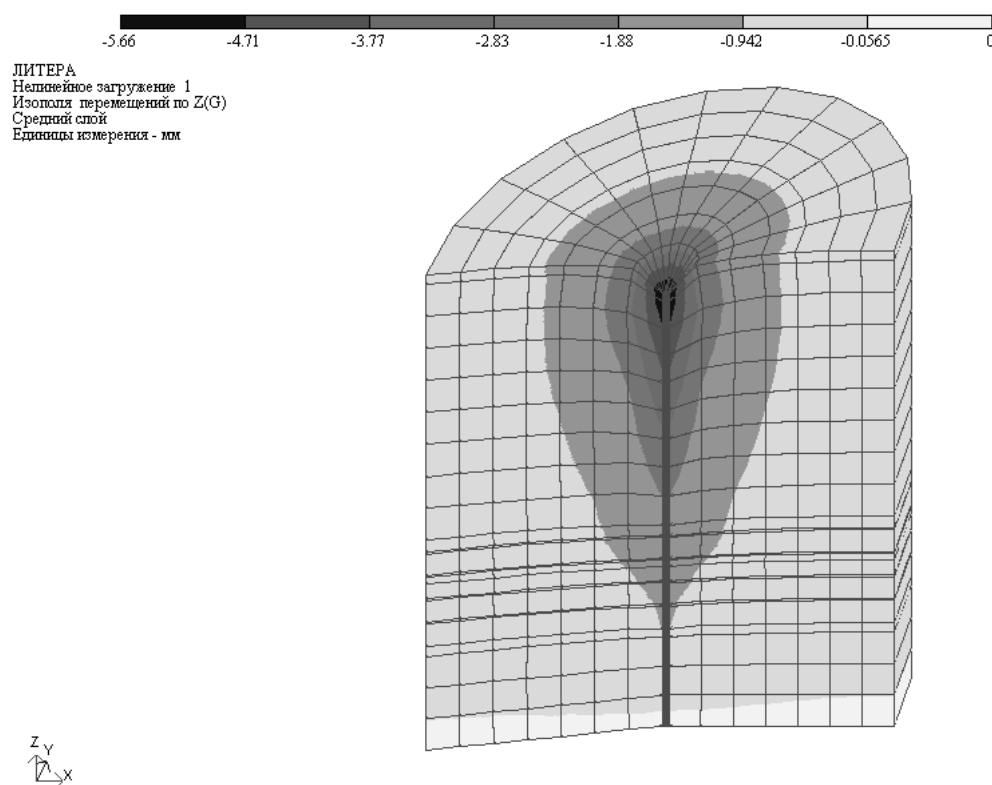


Рис. 4. Деформации от нагрузки без учёта собственного веса грунта

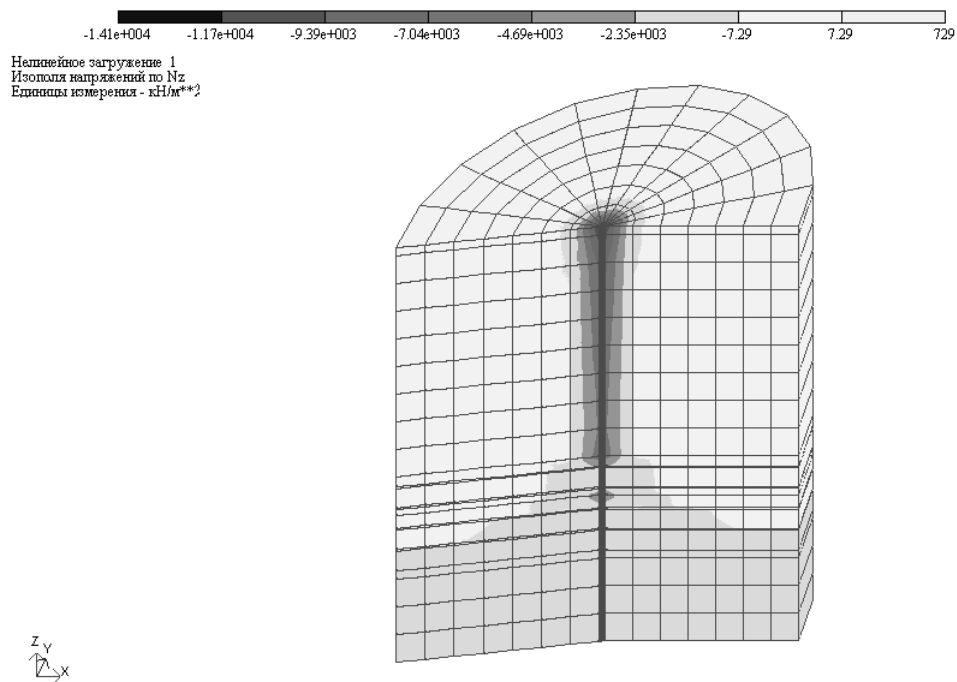


Рис. 5. Изополю напряжений по N_z (кН/м^2)

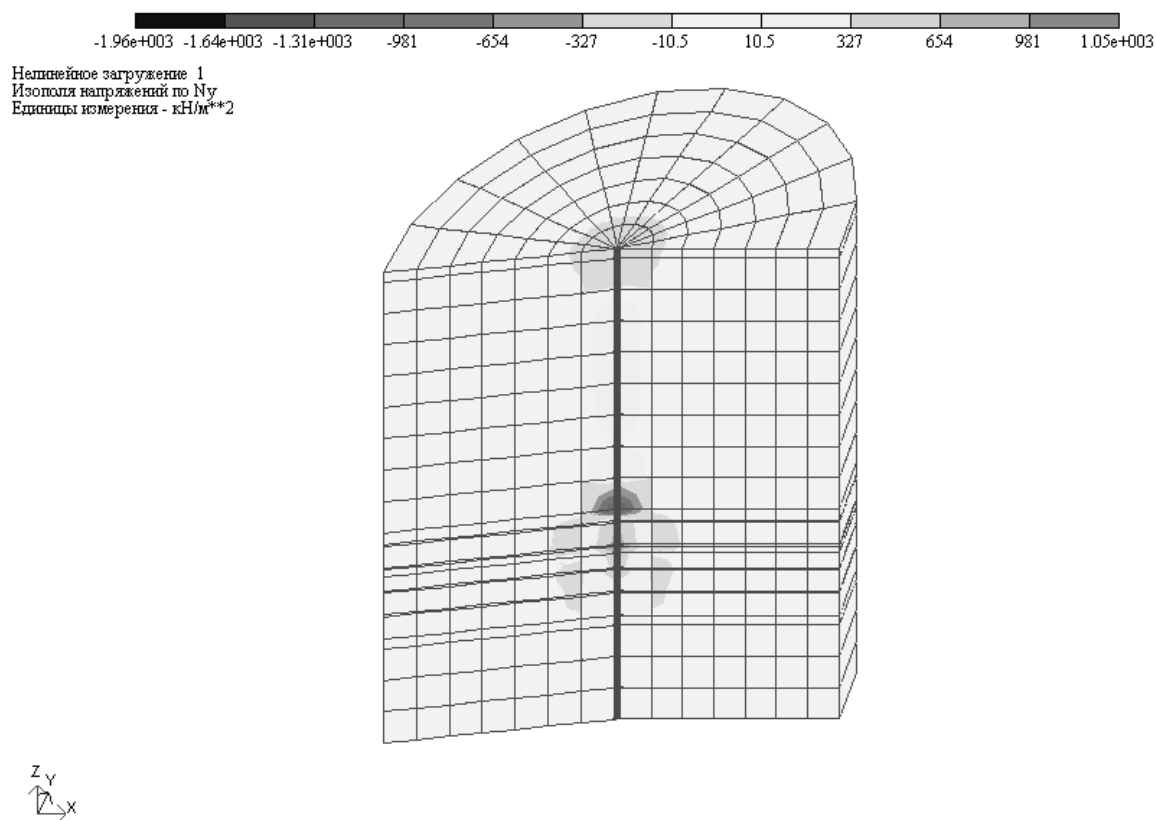


Рис. 6. Изополю напряжений по N_y (кН/м^2)

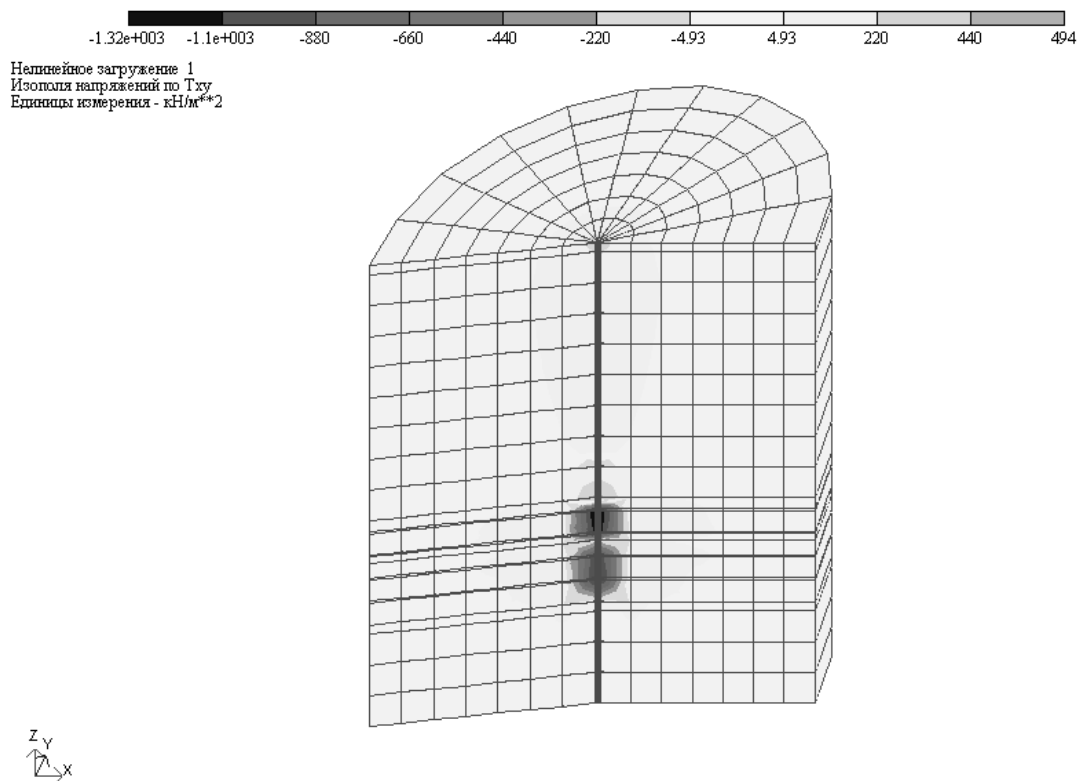


Рис. 7. Изополюсы напряжений по τ_{xy} (kH/m^2)

Выводы

1. Характер передачи вертикальной нагрузки буронабивной свай с локальным закреплением грунта напоминает характер передачи нагрузки на грунт свай-стойкой. В зоне локального закрепления формируется упрочненный массив грунта, через который передается основная часть вертикального усилия от сваи на грунт.

2. Несущая способность сваи определяется прочностными параметрами грунта под зоной локального закрепления и предельным сцеплением тела сваи с закрепляемыми участками.

3. Для оценки несущей способности рассматриваемых свай можно применить методику расчета свай-стоек, при этом следует ввести либо приведенную площадь опирания сваи на грунт, либо эквивалентное расчетное сопротивление грунта под торцом свай.

4. Локальное закрепление грунта в верхней части буронабивных свай может быть конструктивно применено для уменьшения расчетной длины основного ствола свай.

5. Для создания нормативной методики по расчету и рекомендаций по применению буронабивных свай с локальным закреплением грунта следует продолжить исследования влияния размеров и шага участков локального усиления на их несущую способность.

Список литературы

1. ДБН В 2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд./ ДР НДІБК Мінрегіонбуду України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. -107 с.
2. Ланис А.Л., Пусков В.И., Критский М. Я., Скоркин В. Ф. Упрочнение грунтов методом напорных инъекций. «Будівельні конструкції»./Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій Держбуду України, випуск 55.
3. Кипко Э. Я., Дудля Н.А. и др. Комплексный метод тампонажа при строительстве шахт: Учебное пособие / - 2-е издание. -Днепропетровск: Национальный Горный Университет, 2004.
4. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций (издание второе и дополненное): Учебное пособие.–Киев: Факт, 2007. – 394 с.

Подвинцев А.В., Саломатин В.Н.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства.

Мониторинг техногенного оползня набережной в поселке Приморский, город Феодосия

В статье рассматривается техногенный оползень, приведший к частичному разрушению набережной и создавший опасность разрушения для зданий и сооружений примыкающей к набережной школы в поселке Приморском.

Оползень, абразия, мониторинг, поля напряжений, плоскость скольжения, метод естественного импульсного электромагнитного поля Земли, расчет устойчивости склона по методу «круглоцилиндрической поверхности скольжения».

За цель исследований ставилось наблюдение за оползнем, определение причин его возникновения, предложения по оперативным и экономным способам стабилизации склона.

Рассматриваемый мониторинг представляет собой ряд замеров напряженно-деформационного состояния, прилегающего к набережной, склона при помощи метода естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ), и наблюдений за развитием оползня. Исследование проводились аспирантом национальной академии природоохранного и курортного строительства Подвинцевым А.В.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕТОДЕ РЕГИСТРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ (ЕИЭМПЗ).



Рис.1 Общий вид оползневого участка.

Метод естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) основан на явлении генерирования электромагнитных импульсов горными породами в условиях их естественного залегания [1]. Электромагнитное излучение (ЭМИ) и возникающие сигналы распространяются на большие расстояния и несут информацию о протекающих в очаге процессах. Разные по петрографическому составу породы отличаются спектром излучения и количеством выделяемой электромагнитной энергии. Мощность импульсных электромагнитных полей тем выше, чем больше механические напряжения. Начало деформаций еще в скрытой стадии их развития сопровождаются резким возрастанием напряженности импульсного электромагнитного поля, достигая максимума при разрушении тела, при котором излучение происходит в виде сплошного спектра.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РАСЧЕТЕ УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНА ПО МЕТОДУ «КРУГЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ».

Склоны участка представлены обрывами и террасами, то есть они несут опасность обрушения в результате активизации оползней или техногенного воздействия. Прогнозируемая форма нарушения устойчивости склонов взята по схеме (Классификация оползней по Н.Н. Маслову) обрушение со срезом и вращением [2]. Причиной образования оползня является нарушение прочности грунта под влиянием возрастания действующих сил или ослабления грунтов во времени. Напряженное состояние создается за счет: собственного веса, веса сооружений или отвалов на склоне или за бровкой склона, сейсмической или динамической нагрузки, обводнение склона, абразионное воздействие. Для этой схемы был выполнен расчет устойчивости склонов по методу круглоцилиндрической поверхности скольжения. Суть метода заключается в определении коэффициента запаса на возможное вращение объема грунта, по дуге скольжения вокруг заданного центра. Коэффициент запаса (K_{st}) равен отношению момента сопротивления всех реактивных сил ($M_{сопр}$) к моменту вращения ($M_{вр}$) активных сил относительно заданного центра. Очевидно, что при коэффициенте запаса меньше единицы ($K_{st} < 1$) имеет место нарушение устойчивости заданного грунтового отсека.

$$K_{st} = \frac{M_{сопр}}{M_{вр}}$$

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАЙОНУ РАБОТ.

Исследованиями был охвачен участок старой набережной поселка Приморский с прилегающими к ней частями склона.

В районе развиты такие процессы как эрозия, в прибрежной части - абразия. Оползни не имеют широкого распространения, основная причина их возникновения в данном районе является техногенное подтопление склона, абразия.

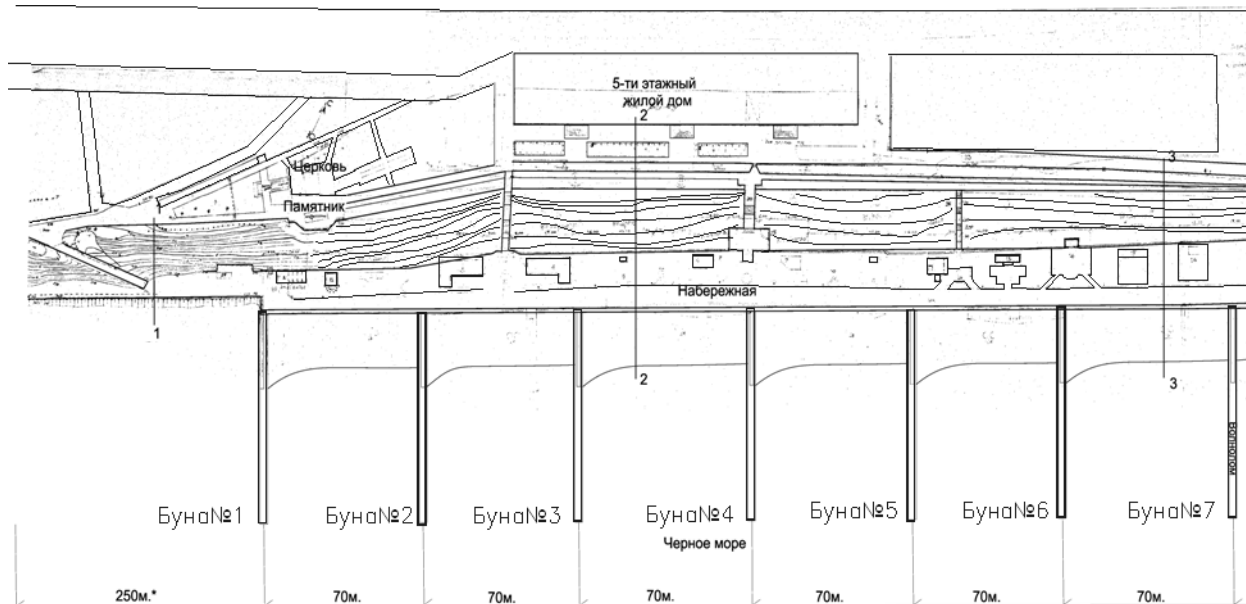


Рис.1.2 Карта фактического материала с указанием профилей расчетов устойчивости склона.

1-аварийный участок; 2-инженерно-геологический профиль 1-1.

В геоморфологическом отношении, рассматриваемая территория находится на южном замыкании приморской, слабонаклонной, аккумулятивной равнины, ограниченной

абразионным уступом, высота которого в пределах поселка от 3 до 11 метров над уровнем моря. Абразионный уступ (клиф) подвержен активной абразии моря, из-за чего побережье поселка по фронтальной протяженности оказалась поражено абразионными оползнями. Фронтальное разрушение берегов наблюдается и далее на восток от поселка Приморский с захватом берегов мысов Чауда, Опук. Исследуемый район относится к зоне морского умеренно-теплого маловлажного климата, характеризующегося небольшим количеством осадков, значительной амплитудой колебания температуры воздуха и частыми ветрами. В целом же район изысканий чрезвычайно беден подземными водами и по условиям водообеспеченности относится к типичным полупустынным областям. Разгрузка подземных вод происходит в сторону моря.

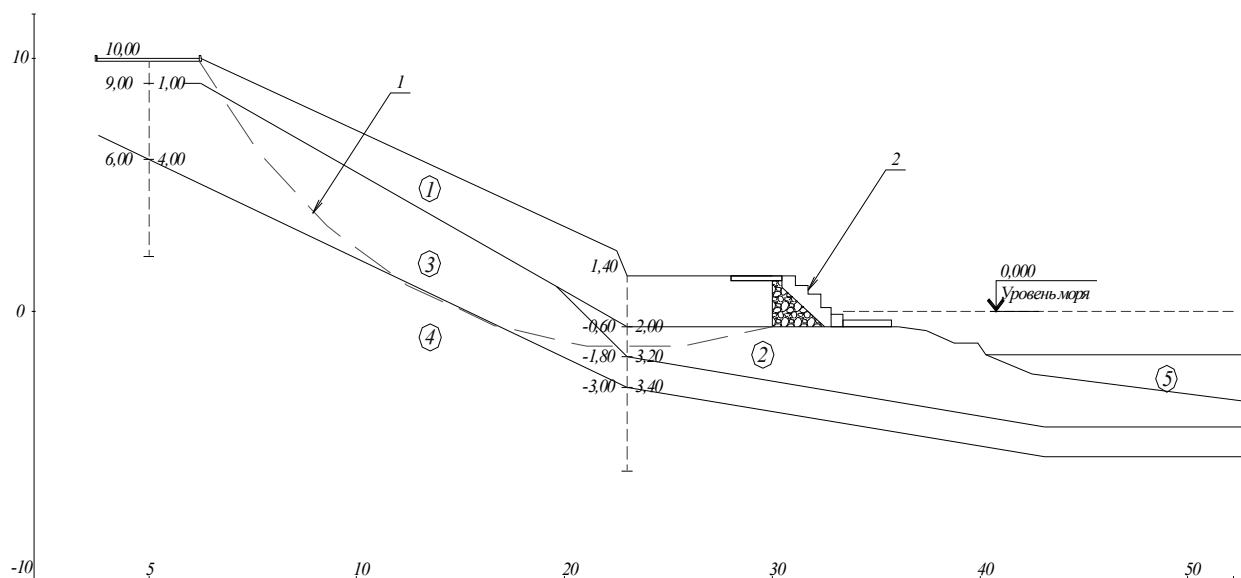


Рис.1.3 Инженерно-геологический профиль 1-1.
1-плоскость скольжения; 2-берегозащитные сооружения.

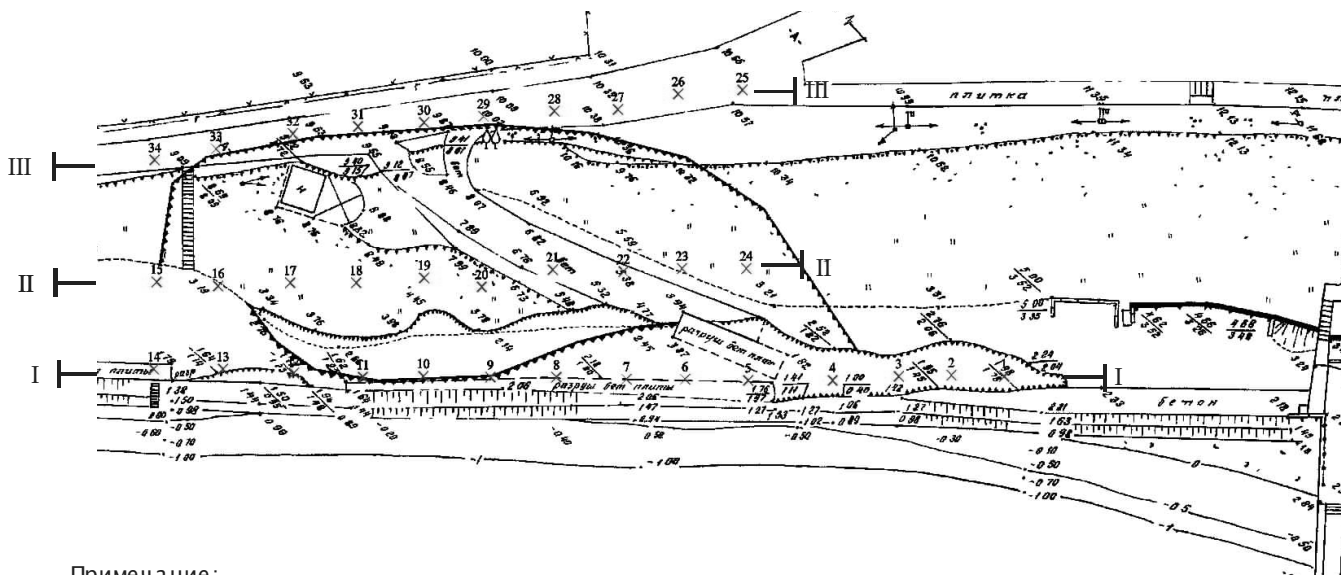
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных кооперативом «Геолог» в районе набережной пгт. Приморского основанием берегоукрепительных сооружений служит глина выветрелая, твердая со следующими нормативными характеристиками: $\varphi=17^\circ$, $C=0,0450$ МПа, $E=23$ МПа, $\rho=1.85$ г/см³.

В пределах исследуемого района выделены участки, обусловленные развитием склоновых процессов: локальные сдвиги грунтовой массы. В верхней части набережной наблюдаются трещины закола. На отдельных участках склона имеются деформированные лестницы. На некоторых участках набережной, защищенной откосно-ступенчатыми гидротехническими сооружениями, наблюдается высокая абразионная активность. Исследуемый участок подтоплен подземными водами, существенное влияние на уровень грунтовых вод оказывает нерегулируемый сток воды из водовода, а слабые фильтрационные свойства глин слоя №4 создают условия для формирования водоупора (верховодки).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В результате проведенных исследований были получены следующие данные:
Геофизические исследования:



Примечание:

I — I — Геофизический профиль

x — Точка наблюдения, ее порядковый номер

Рис.2. Схема расположения геофизических точек и профилей.

Главными факторами, влияющими на устойчивое состояние пород на исследуемом склоне, являются увлажнение кровли из насыпного грунта и абразивная деятельность моря. Другими немаловажными факторами являются динамическое воздействие волн на берегозащитные сооружения.

На активизацию данного оползня оказывает основное влияние абразия и техногенное подтопление склона. Развитие оползня носит регрессивный характер. Исследуемый откос находится в несбалансированном неустойчивом состоянии по оценке напряженно-деформационного состояния пород.

Расчет устойчивости склона:

коэффициент устойчивости в обычных условиях- $1.009 < K_{st} = 1.05$, склон во взвешенном состоянии;

коэффициент устойчивости в условиях сейсмической атаки - $K_{st} = 0.808 < K_{st} = 1.05$ склон теряет устойчивость, оползневое давление составляет 10 т ($E_{оп} = 10$ т).

Выводы

По полученным результатам исследований были сделаны следующие выводы и рекомендации:

Неконтролируемая застройка территории и отсутствие специальных мероприятий по внешнему и подземному водоотводу вызвало интенсивную активизацию и развитие разрушительного оползня. Развитие оползня происходит по двум этапам: это аккумуляция и сброс релаксация напряжений в породах исследуемого участка. Основная трудность противооползневой защиты состоит в недостатке финансирования, значительного разрушения подъезда к набережной, неблагоприятных погодных условиях (шторм) для начала ремонта. По результатам исследований построены две диаграммы (Рис.5, 6).

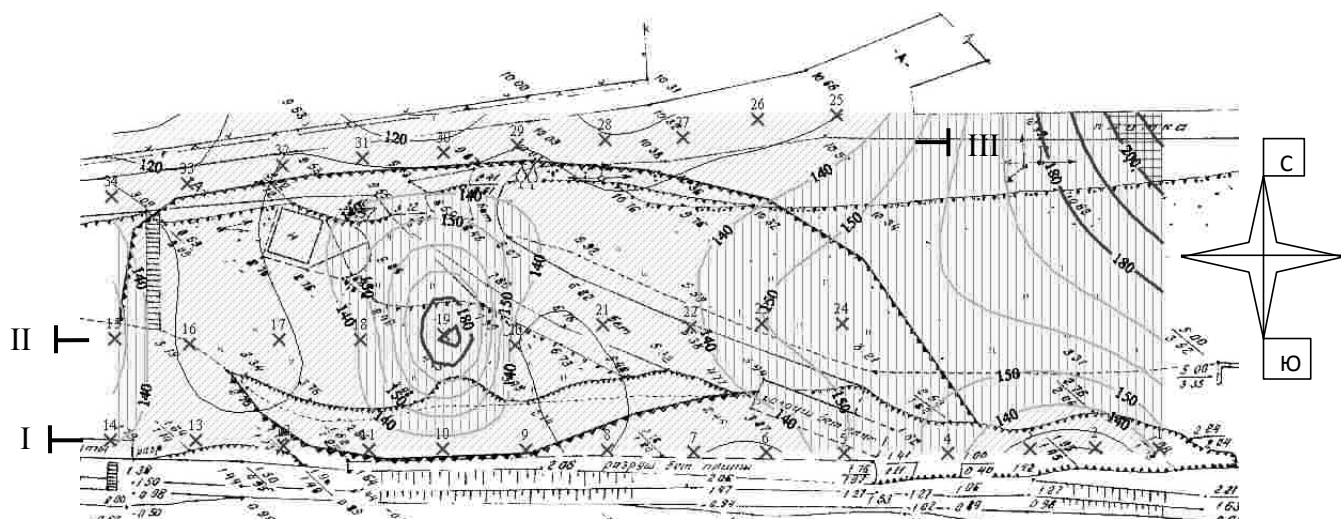


Рис.3. Карта- схема интенсивности ЕИЭМПЗ на участке 10.01.2010г.

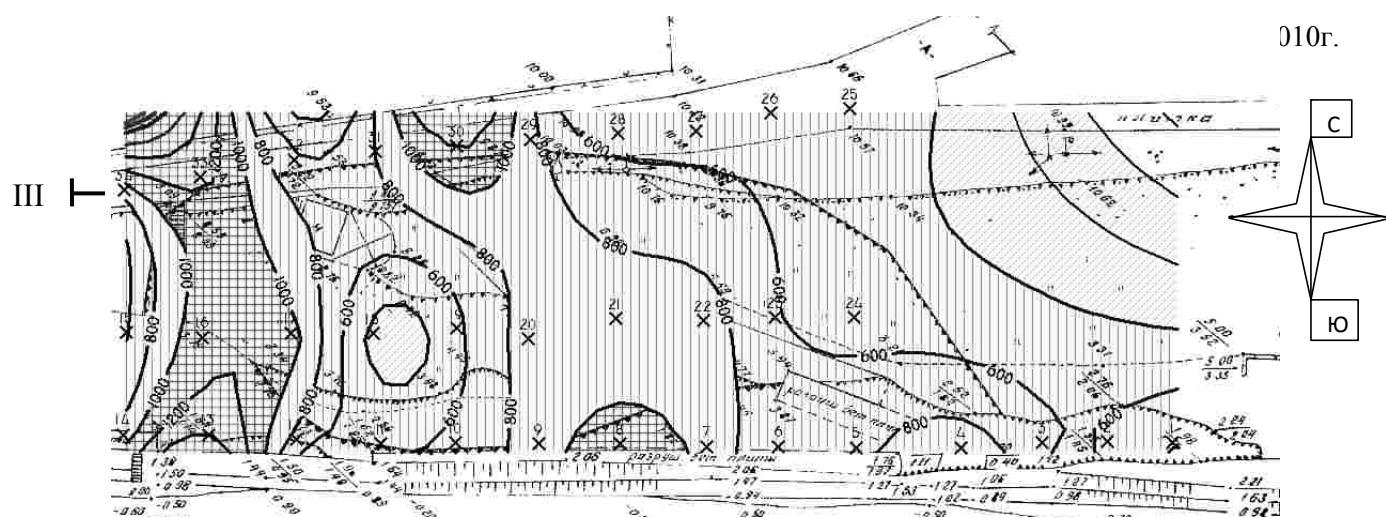


Рис.2.5. Карта схема полей напряжения на участке 22.05.2010г.

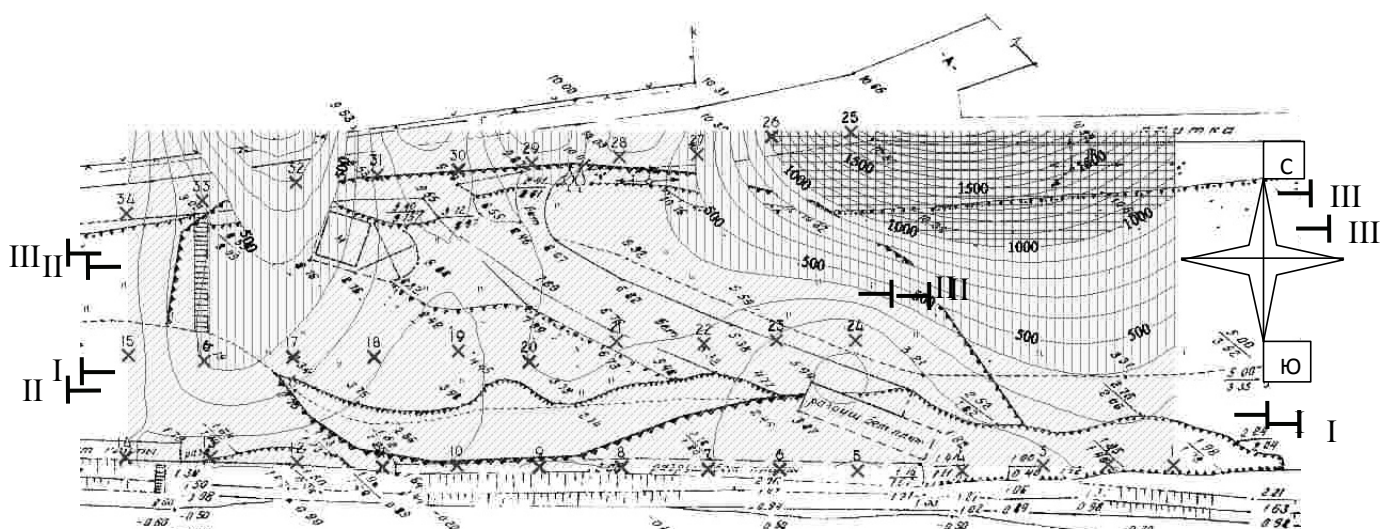
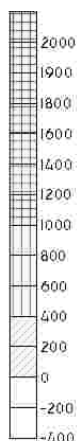


Рис.2.4. Карта схема полей напряжения на участке 05.02.2010г.

Шкала интенсивности электромагнитных импульсов



— | —Линия профиля, ее номер

—Изолиния интенсивности ЕИЭМПЗ

1

X -Точка наблюдения, ее порядковый номер



-Зона повышенных напряжений

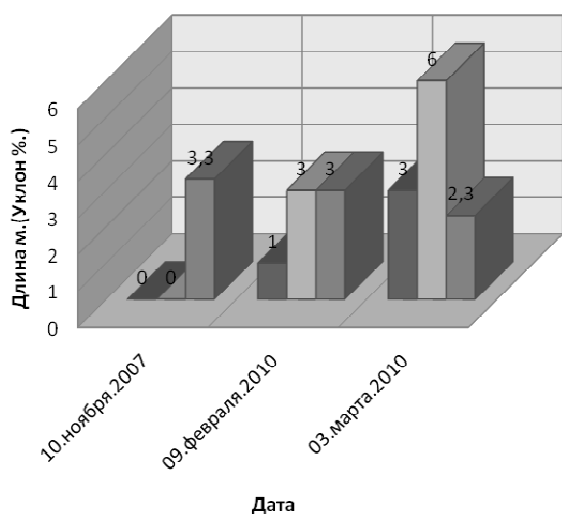


-Зона умеренных напряжений



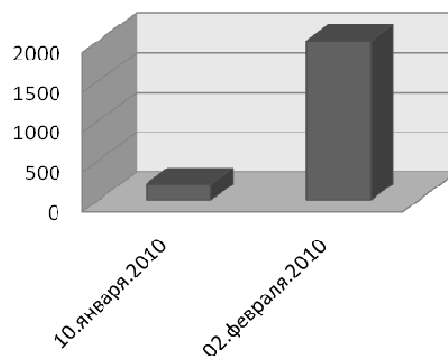
-Зона низких (фоновых) напряжений

Рис.4. Условные обозначения.



- Среднее смещение оползня по вертикали (м.)
- Среднее смещение оползня по горизонтали (м.)
- Средний уклон поверхности оползня.(%) 3,3

Рис.5 Диаграмма оползневых данных мониторинга на участке набережной в поселке Приморский.



■ Интенсивность ЕИЭМПЗ

Рис.6 Диаграмма интенсивности ЕИЭМПЗ.

На диаграммах прослеживается линейный рост напряжений и деформаций склона на протяжении всего периода исследований.

На территории необходимо предусмотреть соответствующие мероприятия по организации поверхностного и подземного водоотвода. Для предотвращения дальнейшего расширения оползня необходимо принять срочные меры пассивной противооползневой защиты – это: выполнение отсыпки из крупногабаритного камня на линии берегового уреза;

Восстановления подсыпки под берегоукреплениями; Пригруз склона в основании крупногабаритным камням. Необходимо уменьшить абразионную деятельность моря путём ремонта берегозащитных укреплений.

При разработке проектов освоения и инженерной защиты участка должен назначаться комплекс специальных мероприятий по противооползневой защите.

Список литературы

1. Саломатин В.Н., Маслов Ш.Р., Зашинский Л.А., Кузнецов И.В.- «Методические рекомендации по изучению напряженного состояния пород методом регистрации естественного импульсного электромагнитного поля земли» //Министерство высшего и среднего специального образования УССР. Крымский институт природоохранного и курортного строительства. Симферополь 1991г.87с.//
2. Маслов Н.Н.- «Основы инженерной геологии и механики грунтов. М., «Высшая школа», 1982.511с.
3. ДБН В1.1-3-97-« Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от оползней и обвалов». Издание официальное. Госстрой Украины. Киев -1998г.
4. Архивные данные фирмы КООПЕРАТИВ «ГЕОЛОГ».

УДК 624.131.1:550.3(477.75)

Саломатин В.Н., Подвинцев А.В.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства.

Оползневой мониторинг юго-восточного оползневого района Крыма

В статье рассматриваются основные принципы мониторинга оползневого процесса, преимущество ранее проводимых исследований, основные факторы, влияющие на развитие оползней, приводятся рекомендации по прогнозу оползней и обеспечению устойчивости на конкретных объектах.

Монитор, режимные наблюдения, экзогенные геологические процессы, факторы, абразия, естественное импульсное электромагнитное поле Земли, краткосрочный прогноз.

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.

В словаре иностранных слов «монитор» обозначает с латинского «предостерегающий» и применяется в самых разных случаях. Слова «монитор», «мониторинг», «мониторирование» прочно вошли в нашу жизнь во многих отраслях. В инженерной геологии давней проблемой является прогноз, оценка опасности экзогенных геологических процессов, в числе которых на одно из первых мест выходит оползневой процесс. Термин «мониторинг» часто применяют в различных аспектах, придавая разные смысловые оттенки понятия (система наблюдения и контроля, оценка и прогноз, управление процессом и др.). Впервые «мониторинг окружающей среды» был введен ООН в июне 1972 г, когда была проведена первая конференция по окружающей человека среде и с января 1973г начала свою деятельность ЮНЕП, непосредственно занимающаяся этой проблемой.

Выяснением значения термина «мониторинг» занимался И.П.Герасимов. Указывая на интернациональную значимость термина и его широкое содержание, он определяет мониторинг как систему наблюдений, контроля и управления состоянием окружающей среды в различных масштабах, в том числе и глобальном.

Ю.А.Израэль в своей работе в 1974 г. предлагает мониторингом называть «систему наблюдений, позволяющую выделить изменения состояния биосферы под влиянием человеческой деятельности».

К.И.Геренчук отмечает, что понятие мониторинга включает «новый вид деятельности – контроль за окружающей средой». Общим в определении мониторинга является рассмотрение его как системы специальных комплексных исследований. Под объектами мониторинга исследователи включают окружающую среду (И.П. Герасимов, Ю.А. Израэль), инженерно-геологические условия больших и малых территорий (В.Д.Ломтадзе), экзогенные геологические процессы (А.И.Шеко). Большинство исследователей единодушны в том, что основными функциями мониторинга являются наблюдения, прогноз и контроль за изучаемым объектом. Управление не рассматривается вообще или в завуалированной форме, например, через прогнозирование процесса. В.И.Макаров, А.С.Алешин, В.И.Гридин и др. под мониторингом экзогенных геологических процессов понимают многофункциональную, постоянно действующую систему наблюдений и прогнозов, «а также предупреждения о возможной их опасности» [4].

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА

Для организации и ведения оползневого мониторинга необходим комплекс инженерно-геологических работ, обеспечивающих получение информации об изучаемом объекте. Этот комплекс включает совокупность геофизических, гидрогеологических исследований, инженерно-геологических работ, состоящих из бурения скважин или проходки шурфов, шахт, определения физико-механических характеристик грунтов, расчетов устойчивости склона, геодезических наблюдений за реперами и т.д. В Крыму все эти исследования интенсивно проводятся с 1930 г. первой в мире Кучук-Койской (Крымской) оползневой станцией - ныне Ялтинской комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической партией [1]. На опорных (типичных) оползневых участках проводились многолетние комплексные режимные наблюдения за динамикой оползня, свойствами пород и главными оползнеобразующими факторами, как природными, так и техногенными. Все оползни со всеми своими морфометрическими характеристиками заносились в кадастр, им присваивались номера. С годами меняются носители информации, появляются новые методы изучения оползней, но основные принципы ведения кадастра сохраняются ялтинскими геологами – оползневики.

Одной из главных задач в системе оползневого мониторинга является прогноз, т.е. предсказание (предвидение) места, времени и масштабов явления. Следует различать кратковременное и долгосрочное прогнозирование. В связи усиливающимся техногенным воздействием на геологическую среду практика требует разработки недорогих, в то же время экспрессных и эффективных методов оползневого прогнозирования. Среди них наиболее распространенными являются:

- сравнительно-геологический метод (метод аналогий);
- группа вероятностно-статистических методов (гармонический анализ, корреляционно-регрессионный анализ и др.);
- методы моделирования;
- метод экспертных оценок.

Таким образом, мониторинг оползневых территорий является продолжением существующих на протяжении десятков лет наблюдений, контроля за развитием оползней во всех районах Крыма. В б. Союзе наблюдения подразделялись на региональные и на опорных участках. Региональные наблюдения основываются как на применении дистанционных методов, включающих дешифрирование аэро-космоснимков и облеты территорий на вертолетах, дельтапланах, так и специальные инженерно-геологические исследования с построением различных карт (условий, интенсивности, риска и т.д.). В настоящее время в связи с экономическими и социальными проблемами оползневой мониторинг проводится на отдельных участках, представляющих интерес при освоении территории или спасении существующих зданий и сооружений.

ОСОБЕННОСТИ ОПОЛЗНЕВОГО МОНИТОРИНГА ЮГО - ВОСТОЧНОГО РАЙОНА КРЫМА

В юго-восточном оползневом районе, от с. Морского до Феодосии насчитывается 130 оползней, которые имеют в основном природно-техногенное происхождение. Главными естественными факторами являются абразия и эрозия, техногенными – подрезки склонов, искусственное увлажнение грунтов, пригрузка. Оползни сосредоточены главным образом вдоль берега моря, несколько оползней образовались в Феодосии.

Наблюдения за оползнями целесообразно проводить в весенний период после воздействия главного фактора – абразии, а также осенью и зимой. С помощью геодезических методов и морфометрической съемки определяется стадия, в которой находится оползень, прогнозируется фаза возможного катастрофического смещения. Для блоковых оползней типа выдавливания, преобладающих в данном районе, необходимо обращать особое внимание на наличие трещин-заколов в верхних частях склона и оценке напряженно-деформированного состояния (НДС) пород. Увлажнение пород за счет атмосферных осадков и утечек из коммуникаций приводит к снижению прочностных характеристик, что необходимо учитывать при расчетах коэффициентов устойчивости. Абразионный размыв пляжа и берегового уступа, достигающий нередко нескольких метров за осенне-зимний сезон, резко снижает запас устойчивости нижних частей склона и способствует регрессивному развитию оползней.

Расчет устойчивости блоковых оползней целесообразно осуществлять по методу круглоцилиндрической поверхности скольжения (метод Н.Н.Маслова). Суть метода заключается в определении коэффициента запаса устойчивости на возможное вращение объема грунта по дуге скольжения вокруг заданного центра. Коэффициент запаса (K_{st}) равен отношению момента сопротивления всех реактивных сил ($M_{сопр}$) к моменту вращения ($M_{вр}$) активных сил относительно заданного центра. Очевидно, что при коэффициенте запаса меньше единицы ($K_{st} < 1$) имеет место нарушение устойчивости заданного грунтового отсека.

$$K_{st} = \frac{M_{сопр}}{M_{вр}}$$

Сложные оползни характеризуются неоднозначным взаимодействием различных морфоэлементов, и при расчете устойчивости более достоверные результаты дает метод прислоненных отсеков Г.М.Шахунянца. Расчетные методы являются вспомогательным способом оценки степени устойчивости склонов и не всегда соответствуют их истинному состоянию. Как отмечал Н.Н.Маслов, «успех проведения расчетов зависит не столько от самого метода, сколько от большего или меньшего соответствия расчетной схемы природной обстановке и, в частности, что очень важно, от такого соответствия расчетных характеристик грунтов» [3]. На многих оползневых объектах наиболее достоверные прочностные и деформационные характеристики грунтов получают с помощью полевых методов испытаний. При этом применяются различные схемы, максимально моделирующие и приближающиеся к естественным условиям развития оползневого процесса.

В этом плане в число перспективных методов локального краткосрочного количественного прогнозирования оползней входит комплексный метод полевых реологических испытаний пород с одновременной регистрацией механоэлектрических эффектов [2,5]. На крупногабаритных образцах пород в условиях их естественного залегания исследуются количественные параметры импульсного электромагнитного излучения от действующих напряжений в массиве. В результате становится возможным оценивать стадии изменения напряженно-деформированного состояния пород, устанавливать время катастрофических смещений оползней.

Напряженно-деформированное состояние пород на склонах постоянно меняется. В отдельных частях напряженно-опасные зоны могут представлять реальную угрозу

катастрофического смещения. Важно поэтому оценивать в режиме мониторинга изменение напряженно-деформированного состояния пород по всей площади оползневого участка. Данную информацию можно получить с помощью экспресс-метода естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ). Она может сопоставляться с повторной трещинно-морфологической съемкой по методу Г.И.Тер – Степаняна или результатами прямых измерений напряжений с помощью мессдоз, тензометров.

Выводы

1. Наиболее полная информация о развитии оползней получается в результате комплексных мониторинговых исследований за их динамикой, свойствами пород и главными оползнеобразующими факторами.

2. Особенности оползневого мониторинга юго-восточного Крыма являются наблюдения, контроль за природными и техногенными факторами, выявление среди них главного.

3. Необходим правильный выбор расчетной схемы определения устойчивости склона максимально моделирующей природный процесс.

4. Важным результирующим моментом является прослеживание изменений напряженно-деформированного состояния пород на оползневом участке с применением соответствующих методов качественной и количественной оценки.

Список литературы

1. Ерыш И.Ф., Саломатин В.Н. Оползни Крыма. Ч. I, II., Симферополь, Изд. Апостроф, 1999г. - 422с.

2. Кузнецов И.В. Влияние реологических свойств глинистых пород на развитие оползневого процесса. Автореферат диссерт. на соиск. ученой степени канд. геол.-мин. наук. П.Зеленый, 1986. 15с.

3. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. М., «Высшая школа», 1982.511с

4. Опасные экзогенные процессы. Под ред. В.И.Осипова. М., Геос, 1999. с152-193.

5. Саломатин В.Н., Матвеев В.Д., Кирикилица С.И. Способ оценки и прогнозирования устойчивости массивов горных пород. А.С. 1385815, 1.12.1987.

Раздел 4. **ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

УДК 910.3:556.53(477.75)

Боровский Б.И. д.т.н., профессор, Тимченко З.В. к.геогр.н., доцент
Национальная академия природоохранного и курортного строительства

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРЫМСКОЙ РЕКИ ЧУРУК-СУ И ЕЁ ПРИТОКОВ

Приведены результаты оценки экологического состояния реки Чурук-Су и её притоков с использованием метода показателей экологического состояния и результатов химического анализа вод.

Река, приток, вода, экология, химанализ

ВВЕДЕНИЕ. В Крыму насчитывается 1657 рек и временных водотоков [1]. Общая их длина составляет 5996 км. Реки Крыма с учётом наполняемых ими водохранилищ и прудов дают около 10% вод. Несмотря на то, что из Северо-Крымского канала Крым получает около 90% воды, реки являются единственным источником водоснабжения Южного берега Крыма (кроме города Судак), Бахчисарайского и Белогорского районов и зоны города Севастополя. Реки также имеют рекреационно-туристское значение. Протекая в горах, они образуют водопады и живописные каньоны, посещаемые туристами. Роль рек возрастает в связи с тем, что Президент поставил задачу превратить Крым в Международный круглогодичный рекреационно-туристский центр. Отсюда следует необходимость обеспечения удовлетворительного экологического состояния рек. В связи с этим местные органы власти проводят работы по выделению водоохранных зон и прибрежных защитных полос, включающие оценку экологического состояния рек. В рамках этих работ по заданию Бахчисарайской госгорадминистрации выполнен проект с оценкой экологического состояния реки Чурук-Су и её притоков – Марьям-дере, Кучук-Ашлама, Ак-Чокрак.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ. Река Чурук-Су является притоком реки Качи. Водосборная площадь реки Чурук-Су составляет 68,2 км². Длина реки с притоками 32,1 км, годовой сток 2,36 млн. м³ [2]. Чурук-Су протекает через районный центр – город Бахчисарай, известный своими достопримечательностями: Ханский дворец, Свято-Успенский монастырь, пещерный город Чуфут-Кале, осадный колодец Тик-Кую и др.

Для оценки экологического состояния вод в работе [3] предложено использовать индекс эвтрофикации E-TRIX. Однако в работе [2] было показано, что индекс сапробности S более достоверно оценивает биологическое состояние воды.

Биологическое состояние воды является следствием химического состава воды, т.е. результатом загрязнения воды органическими и минеральными веществами. В работе [4] приведен индекс загрязнения воды

$$ИЗВ = \sum C_i / ПДК_i,$$

где C_i – концентрация i-го вещества в воде; $ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация того же вещества.

По величине ИЗВ ранжируются классы качества воды.

Недостатком ИЗВ является то, что не учитывается класс опасности загрязняющего вещества. Развитием подхода, заложенного в ИЗВ, является использование показателя

экологического состояния (ПЭС) реки, учитывающего класс опасности вещества и лимитирующий показатель вредности (ЛПВ) [2].

Этот метод нашёл достаточно широкое применение не только по отношению к речным, но и к морским водам [5 - 12].

ЦЕЛЬ данной работы состоит в оценке экологического состояния реки Чурук-Су и её притоков. ЗАДАЧА – анализ экологического состояния вод в различных створах рек.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ – использование для оценки экологического состояния рек Чурук-Су и её притоков показателей экологического состояния (ПЭС), рассчитанных с помощью результатов химанализа вод. Для вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ХП и КБ) химанализ охватывал 8 веществ, а для вод рыбохозяйственного использования (РХ) - 9 веществ.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ АНАЛИЗ. В случае вод ХП и КБ назначения для веществ 1 и 2 классов опасности санитарно-токсикологического (с-т), общесанитарного (общ) и органолептического (орг) ЛПВ комплексные показатели экологического состояния (КПЭС) определяются формулами:

$$КПЭС_{с-т} = 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_{с-т} ;$$

$$КПЭС_{общ} = 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_{общ} ;$$

$$КПЭС_{орг} = 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_{орг} ,$$

где P_i и H_i – значение параметра (концентрация вещества) и его норма.

Для веществ 3 и 4 классов опасности, пестицидов и общих требований:

$$КПЭС_n = \left(\frac{1}{n} \right) \sum ПЭС_i ,$$

где n – количество значений ПЭС; $ПЭС_i$ – показатели экологического состояния по i -ому параметру.

Выражение для показателя экологического состояния записывается в виде (первое выражение, если норма предельно допустимая, второе – если норма минимально допустимая):

$$ПЭС_i = a_i (H_i - P_i) / H_i ; \quad (1)$$

$$ПЭС_i = a_i (P_i - H_i) / H_i . \quad (2)$$

Величина a_i является коэффициентом весомости i -го параметра, который связан с классом опасности. Если степень опасности возрастает с увеличением номера класса (кл): $a_i = кл$; если степень опасности уменьшается с увеличением номера класса: $a_i = 1/кл$. Если класс опасности не указан, то принимается класс на один разряд ниже минимально опасного класса (общие требования).

Если норма задана в виде допустимого интервала ($H_{max} \dots H_{min}$), то расчёт проводится по формулам (1) и (2) с использованием максимального и минимального значений нормы, а в качестве ПЭС принимается минимальное из полученных значений.

Для вод РХ использования для вредных веществ с токсикологическими (т), санитарно-токсикологическими (с-т), органолептическими (орг), рыбохозяйственными (р) и общесанитарными (общ) ЛПВ выражения для КПЭС имеют вид:

$$\begin{aligned}
KПЭС_m &= 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_m ; \\
KПЭС_{c-m} &= 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_{c-m} ; \\
KПЭС_{орг} &= 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_{орг} ; \\
KПЭС_p &= 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_p ; \\
KПЭС_{общ} &= 1 - \sum \left(\frac{P_i}{H_i} \right)_{общ} .
\end{aligned}$$

Для параметров общих требований (от):

$$KПЭС_{от} = \left(\frac{1}{n} \right) \sum ПЭС_i ,$$

где значения ПЭС_i определяется по формулам (1) и (2), при $a_i = 1$, т.к. для параметров общих требований нет класса опасности.

Из полученных значений КПЭС выбирают минимальные значения $KПЭС_{\min}$, а затем определяют среднее значение:

$$KПЭС_{cp} = \left(\frac{1}{m} \right) \sum KПЭС_i ,$$

где m - количество значений КПЭС.

После этого даётся квалификация экологического состояния реки:

- если $KПЭС_{cp}$ и $KПЭС_{\min}$ превышают нуль, то экологическое состояние устойчивое;
- если $KПЭС_{cp}$ больше нуля, а $KПЭС_{\min}$ меньше нуля, то экологическое состояние устойчивое в среднем с очагами неустойчивости по отдельным параметрам;
- если $KПЭС_{cp}$ и $KПЭС_{\min}$ отрицательные, то экологическое состояние неустойчивое.

В качестве примера приведена оценка экологического состояния реки Чурук-Су (парковая зона) в табл. 1 (для ХП и КБ) и табл. 2 (для РХ).

Таблица 1.

Оценка экологического состояния реки Чурук-Су в парковой зоне
(хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопользование)

Вещества	ЛПВ	Класс опасности	Н	П	P/H	$\sum P/H$	$KПЭС_{пдв}$	ПЭС	КПЭС
Na+K	с-м	2	200	106	0,53	0,53	0,47		
Минер-ция	треб.	-	1000	668	0,668			0,066	0,092
pH	«	-	6,5-8,5	7,5	0,882			0,023	
O ₂	«	-	>=4	0	0			-0,2	
NO ₃	с-м	3	45	32	0,711			0,096	
Fe	о/л	3	0,3	0	0			0,333	
SO ₄	«	4	500	175	0,35			0,163	
CL	«	4	350	124	0,354			0,162	

$$KПЭС_{cp} = 0,281; KПЭС_{\min} = 0,092;$$

экологическое состояние - устойчивое

Таблица 2.

Оценка экологического состояния реки Чурук-Су, парковая зона
(рыбохозяйственное использование)

Вещества	ЛПВ	Н	П	P/H	$\sum P/H$	$KПЭС_{ПДВ}$	ПЭС	КПЭС
Na+K	с-г	170	106	0,624	7,067	-6,067		
NO3		9,2	32	3,478				
Ca		180	148	0,822				
SO4		100	173	1,73				
Cl		300	124	0,413				
Mg	токс	40	29	0,725	0,725	0,275		
Минер-ция	треб.	1000	668	0,668			0,332	-0,183
pH		6,5-8,5	7,5	0,882			0,118	
O2		>=4	0	0			-1,0	

$$KПЭС_{cp} = -1,99; KПЭС_{min} = -6,067$$

Экологическое состояние - неустойчивое

Из табл. 1 и 2 следует, что по отношению к ХП и КБ водопользованию состояние вод оценивается как устойчивое, а к РК использованию – неустойчивое, что свидетельствует о неудовлетворительных условиях обитания рыбы в воде.

Результаты оценки экологического состояния реки Чурук-Су и её притоков приведены в табл. 3 – 6.

Таблица 3.

Результаты оценки экологического состояния реки Чурук-Су

исток реки			ул. Гаспринского			родник на ул. Басенко		
$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.	$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.	$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.
ХП и КБ водопользование								
0,272	0,104	уст	0,364	0,137	уст	0,541	0,151	уст
РХ водопользование								
-1,467	-3,358	неуст	-0,962	-2,806	неуст	-0,03	-0,131	неуст

парковая зона			с. Новенькое		
$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.	$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.
ХП и КБ водопользование					
0,281	0,092	уст	0,389	0,123	уст
РХ водопользование					
-1,99	-6,067	неуст	-0,862	-2,197	неуст

Из табл. 3 видно, что родник на ул. Басенко применительно к требованиям ХП и КБ водопользования является экологически устойчивым, а по отношению к требованиям РХ

использования – неустойчивым. Низкие значения КПЭС свидетельствуют о загрязнении родника. Исток реки Чурук-Су образован слиянием балок Марьям-дере и Кучук-Ашлама, характеризуется наименьшими значениями КПЭС, что связано с антропогенным загрязнением водосборных бассейнов балок. Вниз по течению от парковой зоны до села Новенькое (устье Чурук-Су) экологическое состояние улучшается, так как на этом участке река течёт по свободной территории и происходит её самоочищение. Вместе с тем по всему течению реки Чурук-Су экологическое состояние вод оценивается по отношению к требованиям ХП и КБ как устойчивое, а по отношению к требованиям РХ как неустойчивое.

Таблица 4.

Результаты оценки экологического состояния родников
в балке Марьям-дере

Газы-Мансур			Свято-Успенский монастырь		
$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.	$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.
ХП и КБ водопользование					
0,387	0,143	уст	0,404	0,153	уст
РХ водопользование					
-0,438	-1,13	неуст	-0,03	-0,131	неуст

Из табл. 4 следует, что родники балки Марьям-дере, как и родник на ул. Басенко, является загрязнённым.

Таблица 5.

Результаты оценки экологического состояния балки Кучук-Ашлама - устье

$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.
ХП и КБ водопользование		
0,343	0,135	уст
РХ водопользование		
-0,612	-1,763	неуст

Данные табл. 5 показывают, что вода в устье реки Кучук-Ашлама по отношению к требованиям ХП и КБ является экологически устойчивой, а по отношению к РХ – неустойчивой.

Таблица 6.

Результаты оценки экологического состояния балки Ак-Чокрак

родник Ак-Чокрак			Комбикормовый пруд		
$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.	$KПЭС_{cp}$	$KПЭС_{min}$	Квал.
ХП и КБ водопользование					
0,208	0,061	уст	0,258	0,135	уст
РХ водопользование					
-3,038	-8,022	неуст	-	-	-

Из табл. 6 видно, что родник Ак-Чокрак и пруд Комбикормовый являются загрязнёнными. Однако экологические показатели Комбикормового пруда лучше, видимо, это связано с самоочищением воды в пруде как в отстойнике.

Выводы

1. Проведена оценка экологического состояния реки Чурук-Су и её притоков с использованием метода показателей экологического состояния и химанализов вод.
2. Экологическое состояние вод по отношению к требованиям ХП и КБ водопользования оценивается как устойчивое, а по отношению к требованиям РХ использованию – неустойчивое, что свидетельствует о неудовлетворительных условиях обитания рыб в воде.
3. Родники реки Чурук-Су и балок Марьям-дере и Ак-Чокрак являются загрязнёнными.
4. При течении реки Чурук-Су в пределах города экологическое состояние вод ухудшается, что вызвано увеличением антропогенного воздействия.
5. Отмечается самоочищение вод при отсутствии антропогенного воздействия (участок реки Чурук-Су от парковой зоны до с. Новенькое) и отстоем воды в Комбикормовом пруду.

Список литературы

1. Поверхностные водные объекты Крыма. Управление и использование водных ресурсов / [Лисовский А.А., Новик В.А., Тимченко З.В. и др.]; под ред. З.В. Тимченко. – Симферополь: ДОЛЯ, 2007. – 218 с.
2. Тимченко З.В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма / З.В. Тимченко. – Симферополь: ДОЛЯ, 2002. – 152 с.
3. Сапко О.Ю. Оценка влияния береговых антропогенных источников загрязнения на качество вод Одесского района северо-восточной части Чёрного моря [автореферат канд. диссерт.] / О.Ю. Сапко. – Одесса: ОДЕКУ, 2009. – 20 с.
4. Яцык А.В. Экологические основы рационального водопользования / А.В. Яцык. – К.: Генеза, 1997. – 640 с.
5. Тимченко З.В. Комплексные показатели оценки экологического состояния приустьевых зон Днестра и Дуная / З.В. Тимченко, А.В. Чугай // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. - № 46. – Одесса: ОГЭУ, 2002. – С. 256 – 265.
6. Тимченко З.В. Гидроэкологические проблемы крымских рек / З.В. Тимченко, А.Н. Олиферов // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Вып. 12. – Симферополь: ТНУ им. В.И. Вернадского, 2002. – С. 109 – 116.
7. Тимченко З.В. Возможности оценки качества морской среды / З.В. Тимченко, Т.А. Сафронов, А.В. Чугай // Екологічні проблеми Чорного моря. – Вип. 5. – Одеса: ЦНТЕП ОНЮА, 2003. – С. 291 – 295.
8. Тимченко З.В. Оценка экологического состояния вод Приднпровско-Бугского района с использованием комплексных показателей / З.В. Тимченко, А.В. Чугай // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. - № 47. – Одеса: ОДЭУ, 2003. – С. 140 - 146.
9. Тимченко З.В. Экогеодинамика водных ресурсов // З.В. Тимченко, А.Н. Олиферов // Геополитика и экогеодинамика регионов. – Т.1. – Вып. 1. – Симферополь, 2004. – С. 115 – 125.
10. Тимченко З.В. Оценка экологического состояния крымских рек Демерджи и Улу-Узень / З.В. Тимченко // Вісник Київського Національного Університету технологій та дизайну // 36. Наукових праць. Доповіді III Кримської науково-практичної конференції «Геометричне та комп'ютерне моделювання, енергозбереження, екологія, дизайн». – Київський національний університет технологій та дизайну, 2006. – С. 255 – 257.
11. Тимченко З.В. Анализ экологического состояния крымской южнобережной реки Авунда / З.В. Тимченко, Б.И. Боровский // Міжвідомчий науково-технічний збірник «Прикладна геометрія та інженерна графіка». – Вип. 78. – К.: КНУБА, 2007. – С. 212 – 216.
12. Тимченко З.В. Современные ландшафты р. Хасты / З.В. Тимченко, Е.А. Позаченюк // Материалы научно-практического семинара «Совместные воды – совместные действия» // Симферополь: КНЦ, 2009. – С. 7 – 16.

Павлюк В.И.

Національна академія природоохоронного та курортного будівництва

Техногенні фактори активізації екзогенних процесів в межах поширення соляних відкладів Передкарпаття

Розглянуто техногенно обумовлені фактори активізації сольового карсту та пов'язаних з ним екзогенних процесів Передкарпаття.

рудник, сольовий карст, гіпсо-глиниста шапка, „соляне дзеркало”, Передкарпаття, структура.

Вступ. Актуальність вивчення середовища розвитку екзогенних процесів (карст, суфозія, просадки, підтоплення, зсуви, забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод) на територіях діяльності гірничосолевидобувних підприємств Передкарпаття пов'язана з тим, що виділені процеси тут набрали загрозливого характеру та створюють небезпечні умови життєдіяльності. Аналіз проявів екзогенних явищ у межах впливу сучасних калійних копалень дозволив систематизувати природні умови і фактори, від яких залежить розвиток карсту. Саме від масштабності та характеру останнього залежить інтенсивність проявлення пов'язаних з ним усіх інших екзогенних геологічних процесів (ЕГП) [1]. Основні висновки даної роботи отримані в результаті обробки та інтерпретації зібраних автором матеріалів з фондів Львівської ГРЕ та ДП „НДІ Галургія”, наукових праць присвячених даній тематиці, а також внаслідок проведених польових спостережень під час виконання урядової програми: „Моніторинг поширення та розвитку інженерно-геологічних процесів та явищ ЕГП в межах території Львівської області з метою геологічного забезпечення УІАС НС (урядової інформаційно-аналітичної системи надзвичайних ситуацій) та протизсувних заходів” (2006–2011 рр). В ході виконання даних робіт виявлено закономірне лінійне поширення розвитку карсту, як на поверхні, так і в товщі геологічних відкладів, що відповідає простяганню структур Карпатського регіону. Відмічена закономірність системно простежуються по всій території Передкарпаття. Така залежність приводить до висновку про визначальний вплив геологічної будови на особливості розвитку екзогенних явищ у регіоні в природному та техногенно порушеному стані. У кожному окремому випадку активізації сольового карсту чи прогнозуванні наслідків даного процесу, необхідний комплексний аналіз та систематизація всіх умов і факторів які можуть мати вплив на його розвиток. Дослідження показали, що сольовий карст є складний багаторівневий системний процес де всі складові мають вагомий вплив на його результат та безпосередньо пов'язані між собою.

Мета цієї роботи огляд техногенно обумовлених факторів, які мають вплив на розвиток та активізацію сольового карсту і пов'язаних з ним негативних екзогенних геологічних процесів (НЕГП) у межах поширення солевмісних відкладів Передкарпаття

В цілому, карст досить складне явище, що відбувається в масивах розчинних відкладів, де розчинення порід йде паралельно з іншими процесами гіпергенезу, в результаті яких формується кора вивітрювання [2]. Найбільш суттєвим фактором активізації сольового карсту переважно стає антропогенна діяльність. Техногенний вплив при не достатньому врахуванні особливостей геологічної будови відкладів, природних закономірностей та фізичних властивостей солей може призвести до того, що швидкість проходження екзогенних процесів, які відбуваються у непорушеному природному стані прискорюються на багато порядків. Це відбувається через те, що при плануванні та виконанні гірничих робіт спрямованих на видобування покладів солей, в першу чергу не достатньо детально вивчалися геологічні, гідрогеологічні умови і закономірності розвитку

карстових явищ [3, 4], використовувалися недосконалі технології видобутку та переробки сировини при яких до 75 % корисної копалини попадали в хвости.

Світовий досвід по дослідженню розвитку та активізації екзогенних процесів в межах впливу солевидобувних рудників, показав що першоосновою зазначеної активізації стали прориви підземних та поверхневих вод в гірничі пустоти. Прикладом можуть слугувати останні масштабні аварії в Конго – 1977 р, Солікамську – 1995 р і Березниках – 2007 р (Росія), провали шахт в Роненберзі – 1976 р та Шмалькальдені – 2010 р (Німеччина) і т.п. Всього в світі налічується понад 80 подібних випадків. В Україні це затоплення кар'єру та шахт у Калуші, 2-го рудника в Стебнику (Передкарпаття), катастрофічні провали в Солотвіно (Закарпаття). Щодо Стебницького родовища, то практика вивчення причин прориву поверхневих вод в об'єми підземних виробок показала, що на окремих його ділянках (штрек 43/2, квершлаг I/I, квершлаг 4/I, орт 99/I, підземні свердловини 469 і 477 на руднику № 1; орт I/в, квершлаг 17/I, камери 155\I, 122/I на руднику № 2), були недостатньо вивчені гідрогеологічні та геологічні умови під час експлуатаційних робіт та були відсутні дані про характер, місцезнаходження і глибину розвитку небезпечних гіпергенних зон з точки зору проникнення через них поверхневих вод [3, 4]. Дані обставини призвели до недостатнього врахування потужності водозахисної стелі в даних зонах.

У практиці проходки солевидобувних виробок України зустрічались випадки вскриття штреками поверхневих свердловин, проектування камер вздовж простягання геологічних структур (що зменшувало їхню стійкість), практично не проводилася зворотня закладка гірничих пустот. З метою зменшення дебітів водопритоку у шахтні виробки, проводилася відкачка розсолів із соляного дзеркала, що в свою чергу збільшувало приплив більш розбавлених розсолів до даного місця. Це призводило до зменшення їх мінералізації та до зростання водопроникності перекриваючих солі відкладів, що у свою чергу активізувало карст. Перші проведені в Солотвіно осушні роботи переслідували мету боротьби з надсольовими водами, циркулюючими в алювії. Але по ходу робіт були зачеплені надсольові розсоли. Автори проектів і виконавці робіт недооцінили небезпеки чинника осушення порід ГГШ і зони соляного дзеркала, де містяться надсольові розсоли [5]. Г. Короткевичем ще у 1964 р. було відмічено, що у підземних виробках Солотвіно існувало декілька ділянок поточин, де спостерігалось просочування насиченого розсолу через соляну товщу потужністю до 25—30 м. З цих ділянок поточин постійно падали краплі розсолу з тією або іншою інтенсивністю. Це могло продовжуватися багато років без значного збільшення. Проте, як тільки дійшовши до виходу з соляного тіла крапля розсолу буде уже не повністю насичена, відразу ж починається інтенсивне розширення мікротріщин породи та збільшення через них водопритоку [6].

Аналіз проходки шахтних стволів, підгоризонтів і горизонтів у верхніх частинах родовищ (де обумовлено існує найвища загроза прориву поверхневих вод в об'єм підземних виробок) говорить, що існували випадки коли вони виконувалися за вимогами економічної доцільності, а не безпеки експлуатації. Для прикладу, місце розташування шахтного ствола „Восточний” Стебницького рудника на даній ділянці поверхні соляного дзеркала знаходиться в базисній його частині. Тут існує більша можливість концентрації інфільтрованих поверхневих вод, що могло бути однією з основних причин інтенсивних проявів течії у стволі та утворення карстового провалу на поверхні у наслідок прориву даних розсолів у виробку. Більш раціональне, з точки зору безпеки експлуатації, місце для розташування шахтного ствола розташоване в 100 м. на північний захід на найвищій гіпсометричній поверхні соляного дзеркала даної ділянки (рис. 1, 2). Крім того підробка земної поверхні приводила до перерозподілу навантаження на масиви солевмісних та перекриваючих їх відкладів. Що відображається в різній інтенсивності плікативних та диз'юнктивних порушень на ділянках з відмінною дією деформаційних напруг. Наслідком чого являються просадки земної поверхні, зміни в просторовому заляганні геологічних структур, водопроникності відкладів та гідрогеологічному режимі в цілому на ділянці, що

в комплексі порушує природну рівновагу та активізує екзогенні процеси. До того ж, слід наголосити, що відробка корисної копалини проходила буро-взривним методом. Ще Ф. Перм'яков у 1941 р. помітив, що у карналітовій породі Солікамського рудника спостерігається система концентричних тріщин, які з часом збільшуються. Центром їх являється вибій (місце взриву). В результаті чого по тріщинам утворюються вивали породи (висота яких може перевищувати в 5-6 разів висоту виробки) та збільшується величина водопроникності відкладів [7].

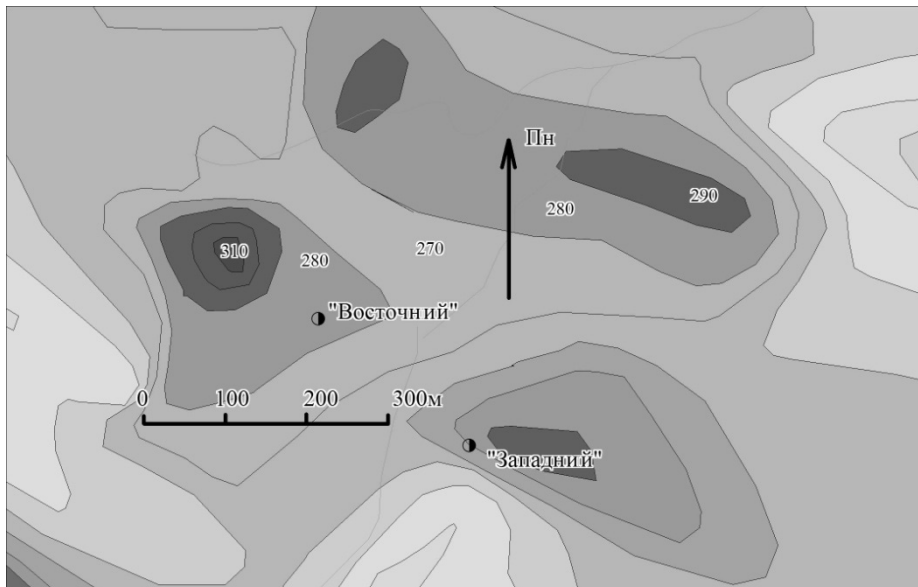
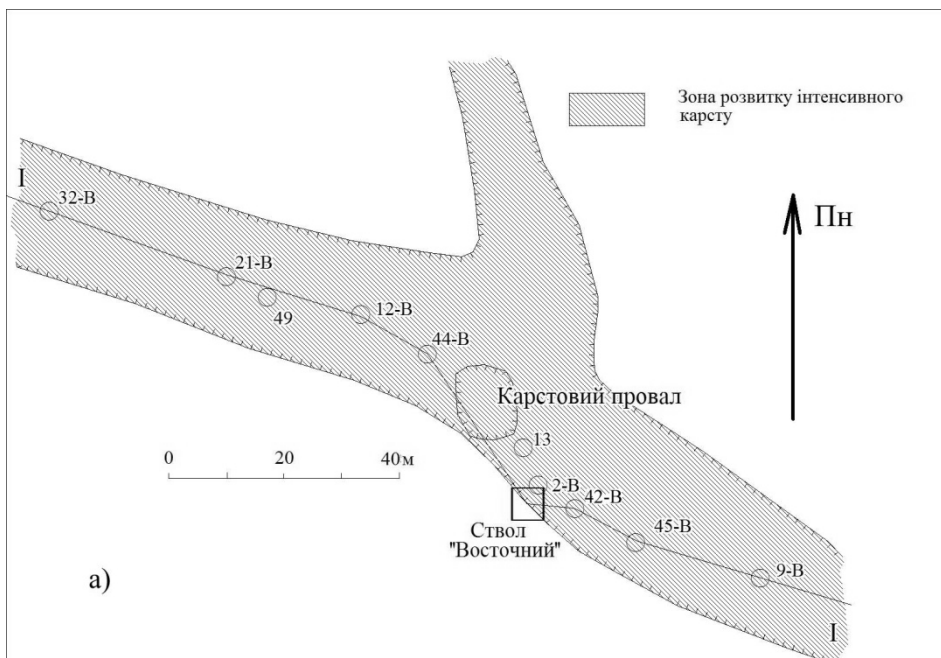


Рис. 1. Гіпсометричний план поверхні соляного дзеркала (район ствола "Восточний", друге шахтне поле, Стебник) [8].



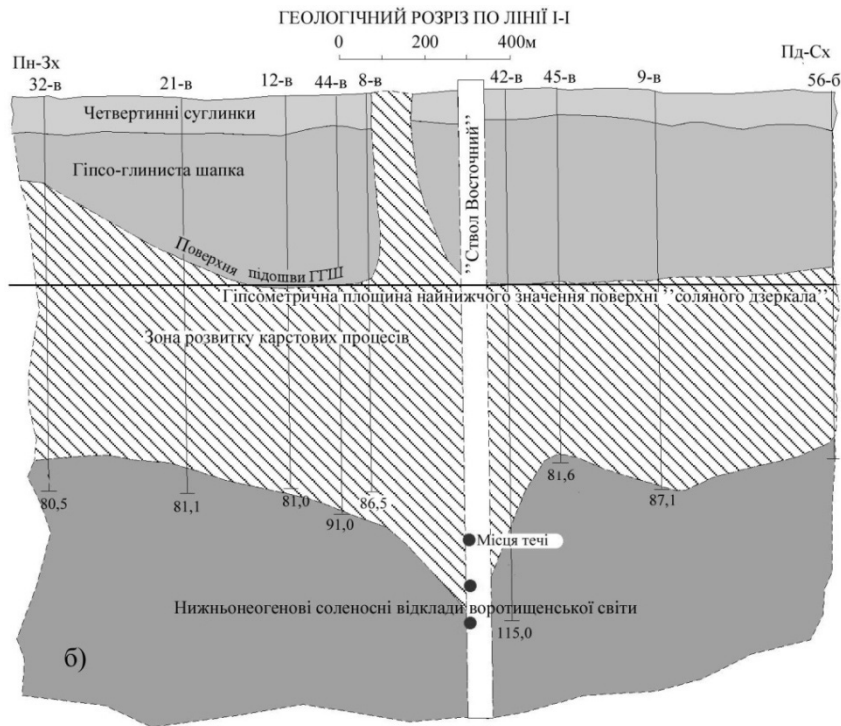


Рис. 2. а) ситуаційний план та б) геологічний розріз в місці розташування шахтного ствола "Восточний", 2-гий рудник, Стебник [8].

При плануванні розширення масштабів розробки у Стебнику на „Центральній”, „Південній” і „Північно-західній” ділянках, рахувалося само-собой, що гідрогеологічні і горно-технічні умови на нових площах кругом повинні бути однаковими. В зв’язку з чим абсолютна відмітка першого горизонту на нових ділянках „Центрального” шахтного поля прийнята як і на „Південному” – 220 м, а на „Північно-західній” ділянці вона була дещо відкоректована і опущена на 20 м [9]. В той же час на родовищі була прийнята система відробки калійних покладів зверху вниз і на той момент на верхніх горизонтах рудників № 1 і № 2 уже велося видобування калійних руд. Однак пізніше виникло ряд факторів, які вказували на те, що гідрогеологічні умови Стебницького родовища не однакові на різних площах і що параметри водозахисної стелі в їх межах вибрані без достатніх аргументацій [9]. Ситуація із загостренням небезпечних випадків водопритоків в гірничі виробки прийнялася як факт (течі в руднику № 1: штрек 43/2, квершлаг I/I; руднику № 2: орт I/в, квершлаг 17/I), в зв’язку з чим була поставлена задача виявлення зон небезпечних з точки зору прориву поверхневих вод в об’єми підземних виробок. Однак вибрана система відробки калійних покладів – зверху вниз, при якій важко на перших етапах розробки родовища оцінити геологічні особливості будови окремих ділянок (особливо у верхніх гіпергенно змінених соляних відкладах), привела в 1979 р. до вскриття камерами 115 та 122 рудника № 2 небезпечної течії на контакті шенитизованого калійного пласту і глин. Незважаючи на значні зусилля даний прорив так і не вдалося зупинити, що в кінцевому результаті спричинило затоплення всього рудника № 2.

Дуже показовим прикладом у цьому відношенні є випадок прориву вод в Ілецький соляний рудник у 1937 р. Цей випадок, на жаль, залишився невисвітленим у літературі. Тут прорив води у рудник відбувся із шпурів, пробурених у розроблюваний цілик кам’яної солі. Шпури досягли шару кам’яної солі, що вміщує глиби і блоки ангідриту й прошарки глини, і яка виявилася у значній мірі кавернозною. Каверни були заповнені розсолом типу маточного з високим вмістом хлористого магнію, хлористого калію, бромю і т.д. Завдяки крутому падінню вказаний шар досягав покрівлі соляного штоку і підходив безпосередньо до водоносних пісків, що перекривали шток. До тих пір поки каверни були заповнені розсолом, який перебував у спокої, все було благополучно, але з моменту виникнення вільного виходу для розсолу в камеру, слідом за ним почали поступати у камеру з водоносних пісків слабосолоні

води, які розширяли шляхи руху розчинів і цим усе більше і більше полегшували доступ вод до соляного тіла і в рудник. Дебіт притоку через кілька днів після першого виділення розсолів досяг 20 – 25 м³/год. Для недопущення затоплення рудника було здійснено дуже серйозні заходи боротьби з притоком, а повна ліквідація прориву вод зайняла декілька місяців напруженої роботи, і коштувала сотні тисяч рублів [10].

Спостерігаючи за утворенням депресійної лійки на захід від Стебника у водоносному горизонті приуроченому до відкладів ГГШ, яка утворилася у 1978 р. у наслідок прориву підземних вод у камеру 115 (рис. 3) цілком очевидно вимальовується 100 % залежність її розвитку від геологічної будови ділянки. На початковому етапі (1980 р.) вона мала відносно ізометричну форму із співвідношенням ширини до довжини близько 1:2. Надалі спостерігається її збільшення тільки вздовж геологічних границь, практично не розширюючись впоперек структур. При чому, розвиток депресійної лійки в плані з часом обмежується, коли вона досягла диз'юнктивних тектонічних порушень, що зупинили її у південно-східному напрямку і частково деформували її на західному, північно-західному фланзі, що підтверджує припущення виказане раніше: „про роль поперечних розривних порушень у стримуванні процесів розвитку сольового карсту вздовж геологічних границь” [1, 11]. Депресійна лійка, за рахунок збільшення водопроникності відкладів, що закономірно зростає у результаті дії напрямлених динамічних підземних водоносних потоків у солевмісних відкладах, надалі в основному розвивалася тільки на північний захід, збільшуючи площу водозбору та дебіт поступаючих в підземні виробки підземних вод, утворивши на даний час ізометричну в плані форму зі співвідношенням розмірів близько 4:1 та з границями, які повністю відповідають геологічній будові ділянки (рис. 3). Тобто, основним чинником зростання водопритоку у підземні виробки, як і розвитку депресійної лійки був процес збільшення водопроникності відкладів, за рахунок розвитку карстових процесів вздовж геологічних границь, а не збільшення площі водозбору (про що неодноразово заявлялося раніше [8, 12]), що в свою чергу вже являється наслідком.

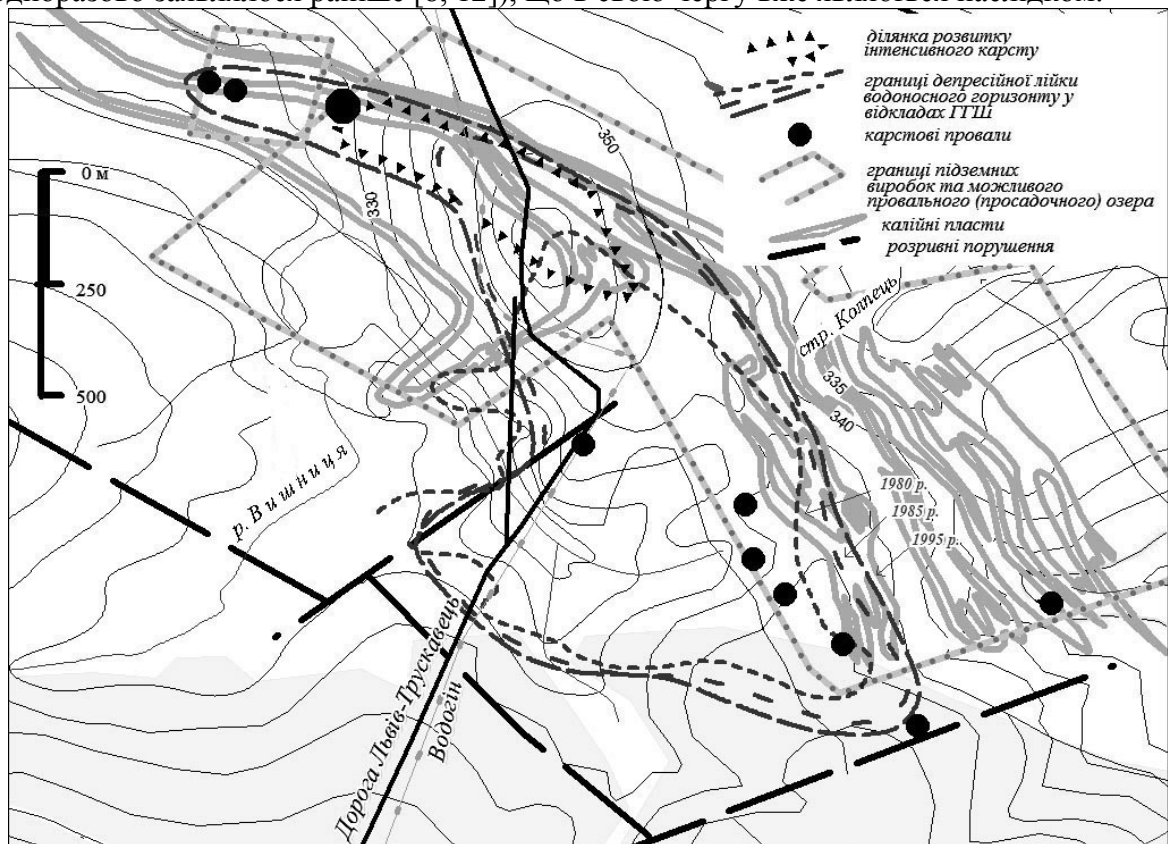


Рис. 3. Ситуаційний план розвитку екзогенних процесів. Долина р. Вишниця, західна околиця м. Стебник

Ознайомлення з раніше проведеними роботами, пов'язаними з вивченням процесів сольового карсту в умовах Передкарпаття переконує, що при їх виконанні не завжди достатньо враховувалися особливості геологічної будови досліджуваного регіону та пов'язані з ними загальні закономірності розвитку карстових проявів, що не в повній мірі дозволяло прогнозувати імовірний розвиток негативних екзогенних процесів. Особливо це стосується районів, де були техногенно порушені природні умови залягання соленосних відкладів. Про вирішальну роль просторового формування карстових процесів відносно до геологічних структур на техногенно порушених територіях свідчать наступні факти:

У 1998 р. по вул. Помірецькій в м. Трускавці, в межах приватної житлової забудови (№№ 54, 56) у результаті підпору ґрунтових вод та зміни їх гідрогеологічного режиму, що було наслідком будівельних робіт на схід від санаторію „Карпати”, утворився карстовий провал глибиною до 15 м та розмірами 6×4 м. Він був овальної форми, витягнутий вздовж геологічних границь підстеляючих солевмісних відкладів та заповнений розсолами до глибини близько 1 м від земної поверхні. Інженерно-геологічні роботи проведені тут не пов'язали утворення карстових процесів з особливостями геологічної будови території та не дали вірогідний сценарій подальшого розвитку. Після першого провалу, до осені 2009 р. у різний період часу на даній ділянці утворилося ще три аналогічних (рис. 4). Всі вони були овальної форми, витягнуті та розміщені на одній прямій, паралельній простягання геологічних границь.

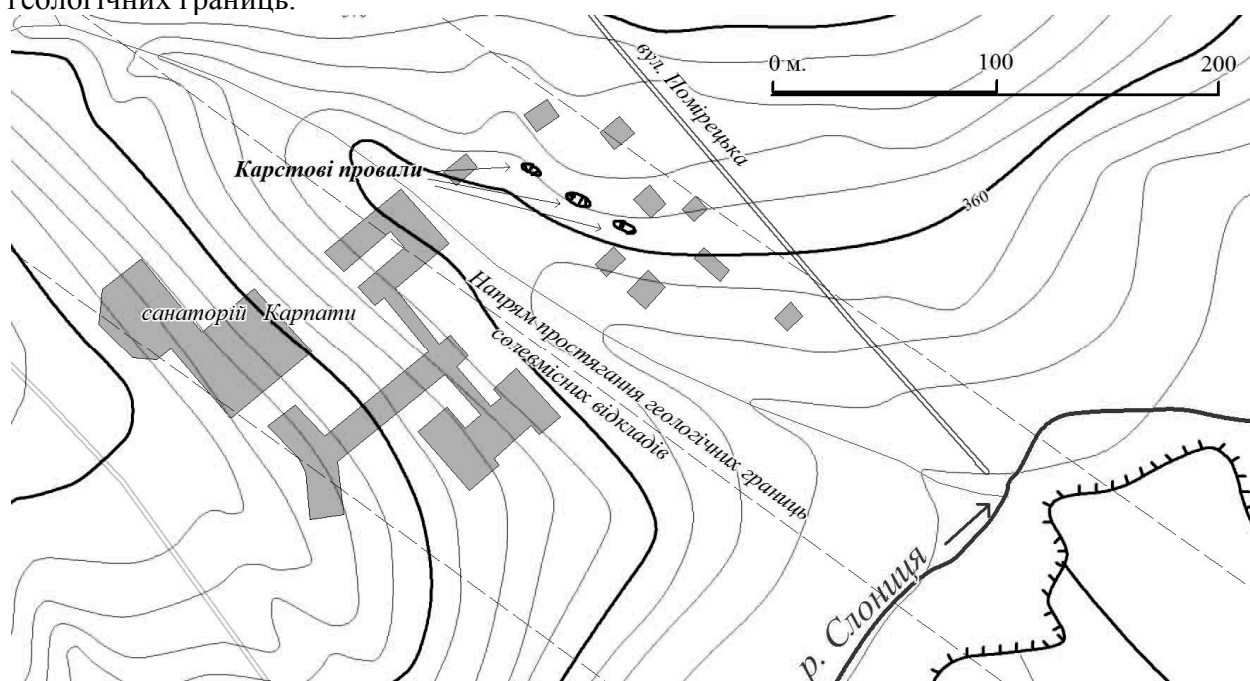


Рис. 4. Ситуаційний план розвитку карстових провалів. Вул. Помірецька, м. Трускавець

У 2006 р., внаслідок прориву водогону в м. Бориславі по вул. Модричській 50 на дорозі утворився карстовий провал діаметром до 6 м і глибиною до 4 м. Після ремонту водогону провал був засипаний. В час утворення провалу в 30 м на північний захід від нього (вздовж геологічних границь) у криниці, глибиною 8 м пропала вода, а ще далі через 20 м утворився незначний провал поверхні діаметром до 1,5 м та глибиною до 1 м на що ніхто не звернув належної уваги. Очевидно, під час витоку з водогону вода вздовж геологічної структури утворила карстову пустоту, довжиною до 50-70 м., яка пройшла під житловим будинком № 50 і криницею та у вигляді розсолів розвантажувалася через 120 м у заплаву р. Тисмениця. Ситуація залишалася стабільною аж до 2009 р., коли осінню під будинком в 15 м від прориву водогінної труби (вздовж геологічних границь), утворився провал земної поверхні, оконтурений фундаментом будівлі (рис. 5).



Рис. 5. Карстові провали. Борислав

Ще одним наглядним прикладом слугує ситуація, яка виникла по вул. Орлика в м. Стебник. Тут у зоні впливу площадної просадки земної поверхні та карстових провалів опинилося декілька будинків (рис. 6). З яких окремі вже зруйновано, а частина в аварійному стані. Дана ділянка представляє собою витягнуту у плані зону вздовж геологічних границь та має розміри близько 150 на 40 м. У висновках за результатами інженерно-геологічних робіт, які були проведені тут у 2000 р по виясненню причин розвитку карстових процесів також не приділялося необхідної уваги умовам та факторам їхнього розвитку та не було дано належної оцінки вагомим фактам. Наприклад за основу бралися окремі локальні просідання захід-східного простягання, хоча безумовно, весь процес тут розвивається у північно-західному напрямку. Розміщення зони найвищих піднять соляного дзеркала та усіх напірних свердловин (св. №№ 1, 9, 10, 14) знаходилося практично на одній прямій, простягання якої збігалось з простяганням солевмісних пластів та зоною просідання і т.д.

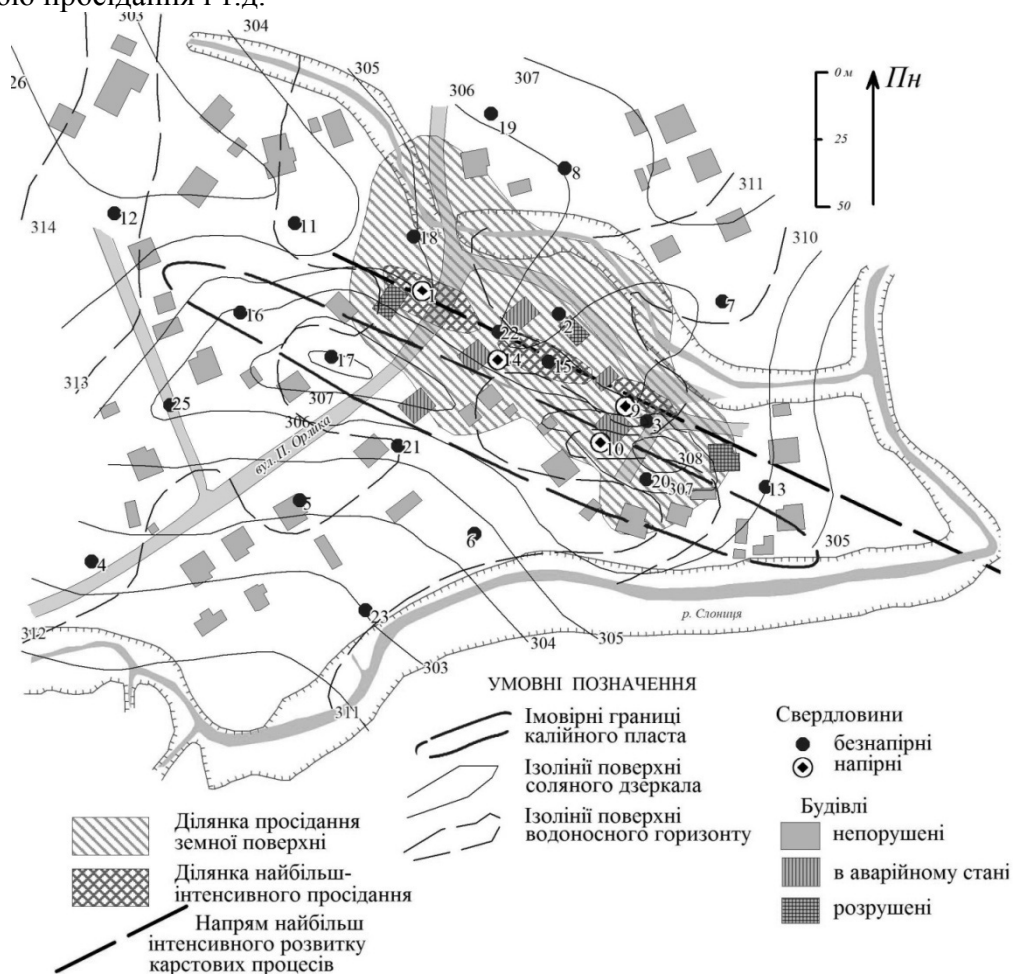


Рис. 6. Ситуаційний план розвитку екзогенних процесів. Вул. П. Орлика, м. Стебник

Подібна ситуація з просадкою земної поверхні та утвореними карстовими провалами сформувалася в місці живлення основного водопритоку в рудник № 2. В долині р. Вишниця, за рахунок техногенно активізованого підземного вилугування солей станом на початок 2010 р. утворилося коритоподібне просідання земної поверхні та підтоплення розміром близько 150 на 50 м., витягнутої вздовж геологічних границь. Всі утворені тут поверхневі карстові провали знаходяться саме в цій зоні на одній прямій.

Висновки

Техногенне навантаження на геологічне середовище в межах соленосних формацій Передкарпаття формує наступні чинники сприятливі для активізації екзогенних процесів:

- змінює напрями, швидкості, водообмін, п'єзометричні рівні та бази дренажів водоносних горизонтів (порушуючи їх умови живлення, транзиту і розвантаження);
- спричинює зростання проникнення поверхневих вод до солевмісних відкладів (посилюючи розчинні властивості вод соляного дзеркала);
- зменшує міцність масиву гірських порід, збільшує вологість та консистенцію солевмісних порід (порушуючи фізичні умови їхнього залягання);
- порушує природно-ландшафтні умови;
- утворює накопичення гірських відвалів, продуктів переробки сировини та розсолів з аномально високими концентраціями легкорозчинних хімічних елементів.

В результаті чого активізуються НЕГП, в тому числі катастрофічні, які на земній поверхні порушують умови природного середовища та погіршують стан безпеки життєдіяльності. До найбільш виражених тут НЕГП можна віднести: карст, суфозію, просадки, підтоплення, зсувні процеси, забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних водоносних горизонтів.

Список літератури

1. Павлюк В.І., Садовий Ю.В. Природні умови та фактори розвитку соляного карсту Передкарпаття 2010.
2. Короткевич Г.В./ Соляной карст/ «Недра»/ 1970. – с.- 255 – 255.
3. Аписе Р.Ф., Воронова Л.Б., Козлов С.С. и др. Отчет по результатам гидрогеологических исследований на участке течи в штреке 43/2 рудника № 1 Стебницкого калийного комбината. Ленинград, 1966, Фонды СтКЗ.
4. Липницкий В.К. Геолого-гидрогеологические условия прорыва вод в камеру 115/1 рудника № 2 СтКЗ. Ленинград, 1979, Фонды СтКЗ.
5. Захаров В.Ф./ Гидрогеологические задачи при открытых разработках калийных солей на Домбровском месторождении/ Труды всесоюзного НИ института Галургии, в. XLVI/ Ленинград – 1964. – с.-64-73.
6. Короткевич Г. В. Гидрогеологические условия и карст Солотвинского соляного купола. Труды всесоюзного НИ института Галургии, в. XLVI/ Ленинград – 1964. – с.-47-64.
7. Вахромеева В.А. Трещиноватость соляных пород карналитовой зоне Верхнекамского месторождения. Труды всесоюзного НИ института Галургии, в. XXXV/ Ленинград – 1959. – с.-53-70.
8. Отчет по переоценке запасов калийных солей Стебницкого месторождения Львовской области/ Львівська ГРЕ/ В.М. Ступницький, Ю.М. Жексимбаєв, А.И. Федченко і ін./інв. № 4174/ Львів – 1995. – 377 с.
9. Козлов С.С., Липницкий В.К., Ходьков А.Е. Гидрогеологические условия западного участка Стебницкого месторождения калийных солей Ленинград, 1967, Фонды СтКЗ.
10. Иванов А.А. Месторождения калийных солей Восточного Предкарпатья. – Ленинград: Недра. 1944. – 173 с.
11. Павлюк В.І. Вплив геологічних факторів на екзогенні процеси міоценових соленосних відкладів Українського Передкарпаття. Львів: Геологія і геохімія горючих копалин. 2010, № 2 (151). С. 89 – 104.

12. Гайдин А.М. Влияние техногенной деятельности на соляной карст. Екологія і природокористування. Вип. 11, Львів, 2008.
УДК 628.3

Субботкин Л.Д., профессор, Вербицкая Н.Ю., магистр.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства.

Очистка сточных вод от поверхностно-активных веществ методом электрофлотокоагуляции

Очистка сточных вод от СПАВ методом электрофлотокоагуляции в лабораторных условиях с использованием искусственной сточной воды, сточные воды, СПАВ, электрофлотокоагуляция.

Наиболее распространенным видом загрязнений, обладающих биорезистентными свойствами, являются синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Широкое использование этих веществ, как основы моющих, стабилизирующих и пенообразующих препаратов, обуславливает их присутствие в большинстве видов производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Исследования многих авторов показывают существенное влияние СПАВ на все живые организмы, растения и человека. Наличие СПАВ даже в незначительном количестве в животном организме изменяет проницаемость мембран, оказывает влияние на кумуляцию различных веществ, в том числе вредных, повышая их токсичность.

Известно отрицательное влияние СПАВ и на неорганическую среду – это эрозия почв, повышение коррозии металлов, ускорение процессов старения железобетонных конструкций. При взаимодействии с другими загрязнениями СПАВ способствуют эмульгированию и стабилизации жидких и твердых дисперсных видов загрязнений. Поэтому сточные воды, содержащие СПАВ, характеризуются сложным химическим и фазово-дисперсным составом, позволяющим рассматривать их как особый вид сточных вод [1, 2].

Классификация сточных вод, содержащих СПАВ, по концентрации и составу сопутствующих загрязнений приведена в табл. 1.

Таблица 1.

Классификация сточных вод, содержащих СПАВ, по концентрации и составу
сопутствующих загрязнений

Типы сточных вод	Сточные воды с высокой концентрацией СПАВ	Сточные воды со средней концентрацией СПАВ	Сточные воды с низкой концентрацией СПАВ
Концентрация СПАВ, мг/л	100 – 10000	10 – 100	до 10
Источники образования	Моющие растворы высокой начальной концентрации характерны для большинства водоемких производств легкой промышленности, предприятия коммунально-бытового обслуживания	Производственные процессы с использованием СПАВ в качестве смачивателей, эмульгаторов, стабилизаторов, переходящих в сточные воды в концентрациях сопоставимых с другими загрязнениями.	Хозяйственно-бытовые сточные воды, содержание СПАВ в которых обусловлено широким использованием населением препаратов бытового назначения и

			стиральных порошков.
--	--	--	----------------------

Концентрированные растворы СПАВ образуются, главным образом, в процессах стирки и «влажной» чистки изделий, прачечных, красильно-отделочных производств, предприятий мойки автотранспорта и пр.

Сочные воды указанных производств имеют в своем составе анионоактивные вещества (АПАВ) и неионогенные вещества (НПАВ), трудно поддающиеся биохимическому разложению.

В настоящее время, для очистки сточных вод от СПАВ приходится применять целую цепочку технологических приемов, включающих различные физико-химические методы очистки, каждый из которых имеет ряд недостатков и ограничений. Сравнительный анализ методов очистки сточных вод от СПАВ приведен в табл. 2.

Анализ существующих методов очистки показывает, что наиболее перспективными методами являются электрокоагуляция и электрофлотокоагуляция.

Таблица 2.

Сравнительный анализ методов очистки сточных вод от СПАВ

Методы очистки сточных вод	Концентрация СПАВ	Степень удаления СПАВ, %	Достоинства	Недостатки
Биоокисление Биосорбция	Низкое содержание СПАВ	до 90	Компактность и малогабаритность установок. Невысокие эксплуатационные затраты	Необходимость круглосуточной подачи воздуха для обеспечения жизнедеятельности бактерий. Необходимость предварительного удаления токсичных веществ.
Адсорбция		до 95	Высокая эффективность очистки сточных вод. Рекуперация извлекаемых веществ.	Необходимость периодической замены рабочих элементов. Проблема регенерации дорогостоящих сорбентов.
Обратный осмос		59	Высокая степень концентрирования, очистки и фракционирования многокомпонентных растворов.	Необходимость замены рабочих элементов. Процессы концентрационной поляризации и повышенное требование к уплотняющим устройствам аппаратов.
Озонирование		90	Нет ввода реагентов, вызывающих образование вторичных отходов и увеличение объема осадков.	Высокая энергоемкость, большой расход электроэнергии, использование сложной аппаратуры и высококвалифицированного персонала
Коагуляция Флокуляция	Высокое содержание	До 90	Низкая стоимость, использование широко распространенного оборудования и доступных реагентов.	Значительные капитальные и эксплуатационные затраты. Высокие дозы коагулянтов. Большой объем образующегося осадка, с высокой влажностью (до 99%)

Экстракция		98-99	Высокая эффективность очистки сточных вод. Рекуперация извлекаемых веществ.	Трудности в подборе экстрагента.
Ионный обмен		80-90	Обеспечивает высокую эффективность очистки и возвращение СПАВ в производство.	Необходимость замены рабочих элементов. Сравнительно короткий рабочий цикл.
Флотация		90	Высокая скорость разделения фаз.	Высокая энергоемкость, трудность утилизации или уничтожения пены.
Электрофлотация		50-55	Возможность регулирования степени очистки жидкости.	Высокая энергоемкость. С повышением содержания СПАВ выше 100 мг/л эффект очистки значительно снижается и увеличивается объем флотошлама.
Электрокоагуляция		98-99	Компактность установок, простота управления, отсутствие потребности в реагентах.	Необходимость замены рабочих элементов, Высокая энергоемкость. Пассивация электродов.
Гальванокоагуляция		98-99	Отсутствие реагентов и прямых энергозатрат.	Необходимость замены рабочих элементов. Трудность обслуживания.

При электрокоагуляции и электрофлотокоагуляции в обрабатываемой воде протекает сразу несколько процессов: электролиз, коагуляция, сорбция и флотация. Сочетание в себе сразу несколько технологических приемов обеспечивают высокую степень извлечения СПАВ из сточных вод.

Основываясь на анализе литературных данных, было принято решение о проведении лабораторных исследований по очистке сточных вод от СПАВ электрофлотокоагуляцией. Для этой цели была создана лабораторная установка, схема которой приведена на рис.1.

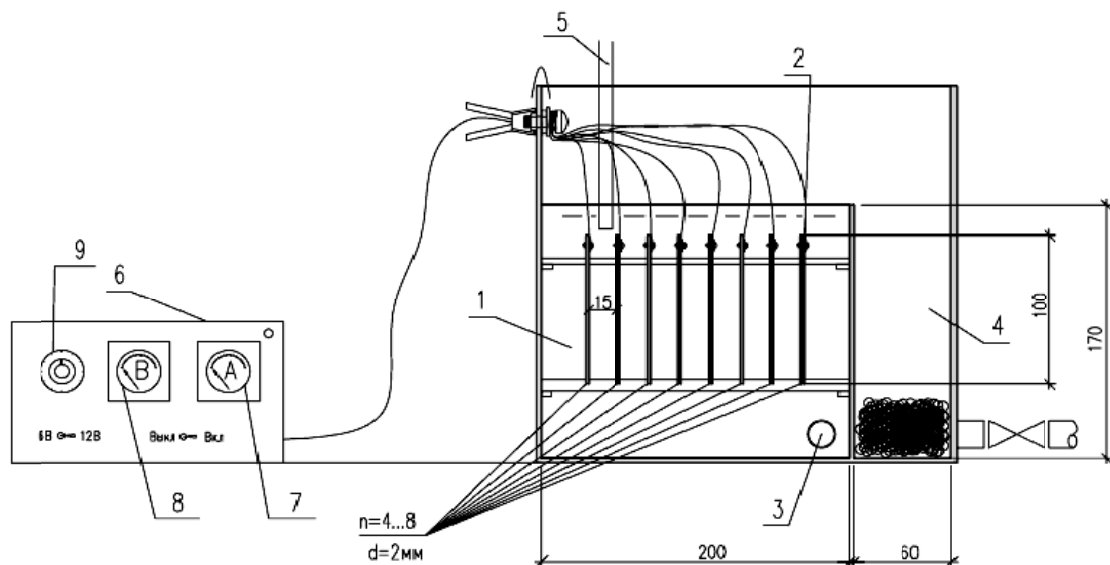


Рис. 1. Схема лабораторной установки.

1 - реакционная камера, 2 - пакет электродов, 3 - патрубок для слива очищенной воды, 4 – карман для сбора пены, 5 – ввод сточных вод, 6 – источник постоянного тока, 7 – амперметр, 8 – вольтметр, 9 – регулятор силы тока.

Лабораторная установка по очистке сточных вод от СПАВ представляет собой реакционную камеру, в которую помещается пакет железных электродов.

Расстояние между электродами, согласно рекомендациям [3], во всех экспериментах составляло 15 мм. Рабочая площадь пакета электродов – 0,091 м². Рабочий объем лабораторной установки составлял 3,4 л.

Лабораторная установка работает следующим образом. В реакционную камеру 1 через патрубок 6 подается исходная сточная вода. Пакет электродов 2 подключается к источнику постоянного тока, с помощью которого регулируются активность тока, пропускаемого через раствор. На поверхности электродов происходит генерация ионов металла с образованием гидроокисей. Одновременно с этим происходит гидролиз воды с выделением на катоде водорода, а на аноде – кислорода. Одновременное образование хлопьев коагулянта и пузырьков газа в стесненных условиях межэлектродного пространства создает предпосылки для надежного закрепления газовых пузырьков на хлопьях и интенсивной коагуляции загрязнений, что обеспечивает эффективность флотационного процесса. Образующийся в процессе очистки пенный продукт отводится в карман для сбора пены 5, а очищенный сток сливается через патрубок 4 и направляется на отстаивание.

Экспериментальные исследования проводились на искусственной сточной воде постоянного состава, для приготовления которой использовались следующие компоненты:

- водопроводная вода,
- стиральный порошок Persil (загрязнение по ПАВ, $C_{\text{пав}} = 200$ мг/л),
- белая глина (загрязнение по взвешенным веществам, $C_{\text{вв}} = 200$ мг/л),
- сахар (загрязнение по БПК, $L = 100$ мг/л).

Стиральный порошок Persil имел следующий состав: 5% - 15% анионные ПАВ, < 5% неионогенные ПАВ, фосфонаты, поликарбоксилаты, энзимы, отдушка.

Этапу экспериментальных исследований по очистке сточных вод от СПАВ предшествовал этап планирования эксперимента [4].

В качестве основных факторов варьирования во всех экспериментах были приняты:

- 1) i_3 – плотность тока, А/м²;
- 2) $t_{\text{обр}}$ – продолжительность обработки, мин;

На основании предварительных опытов были выбраны основные значения и интервалы варьирования факторов (табл. 3).

Таблица 3.

Значение основных факторов и интервалов варьирования

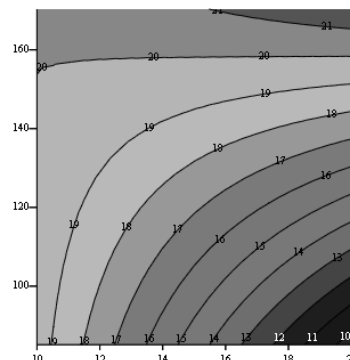
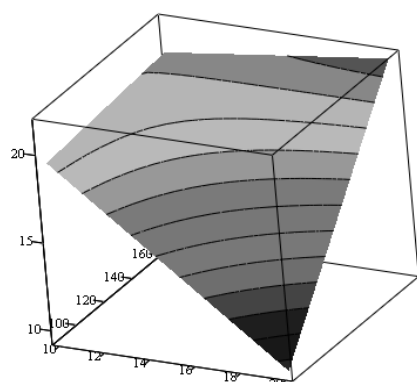
Фактор	Основной уровень	Интервал варьирования	Минимальное значение	Максимальное значение
i_3 , А/м ²	128	43	85	171
$t_{\text{обр}}$, мин	15	5	10	20

В ходе работы был составлен и выполнен двухфакторный эксперимент, в результате которого были получены математические модели очистки сточных вод прачечных комбинатов. Были найдены уравнения и построены функции отклика для изменения: остаточного содержания ПАВ (рис. 2), количества выпавшего осадка (рис. 3), остаточного содержания взвешенных веществ (рис. 4).

Была найдена оптимальная точка проведения процесса электрокоагуляции – время электрокоагуляции равное 20 минутам и плотность тока равная 85 А/м².

На основании результатов экспериментальных исследований, нами была разработана технологическая схема очистки сточных вод крупной механизированной прачечной производительностью 4140 кг белья в сутки (рис. 5).

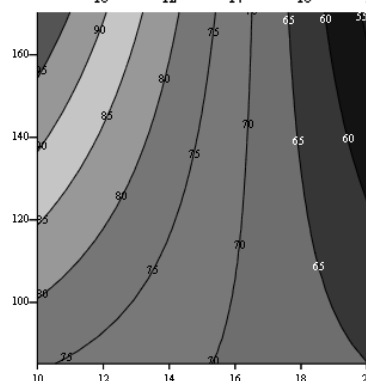
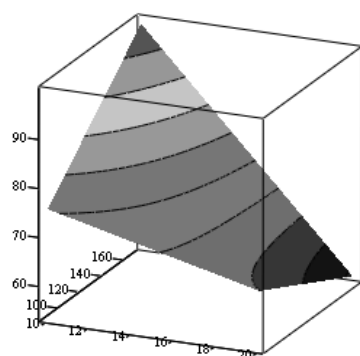
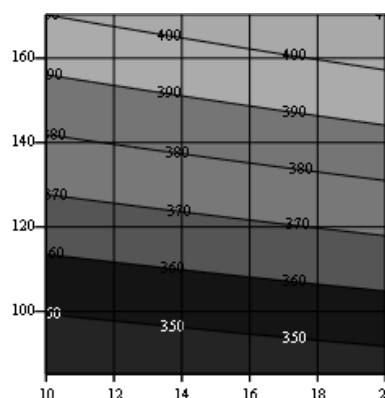
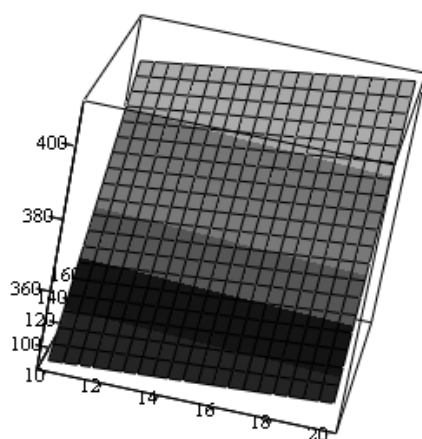
Производственные сточные воды на прачечных комбинатах образуются в стиральном цехе. Сточные воды стиральных машин после каждой операции: стирки, первичного полоскания, вторичного полоскания, отжима, отводятся из машин в виде залповых сбросов. При этом сточные воды после каждой операции имеют разную степень загрязнений, в том числе и ПАВ (наибольшая концентрация ПАВ наблюдается после стирки, и уменьшается с каждым полосканием), в связи с этим перед подачей сточных вод на локальные очистные сооружения необходимо усреднение сточных вод по расходу и концентрации. Из усреднителя сточная вода насосом перекачивается в



электрофлотокоагулятор (ЭФК).

Рис. 2. Изменение остаточной концентрации ПАВ в зависимости от времени электрокоагуляции в ультразвуковом поле и плотности тока.

Рис. 3. Изменение количества осадка в зависимости от времени электрокоагуляции и



плотности тока.

Рис. 4. Изменение остаточной концентрации взвешенных веществ в зависимости от времени электрокоагуляции и плотности тока.

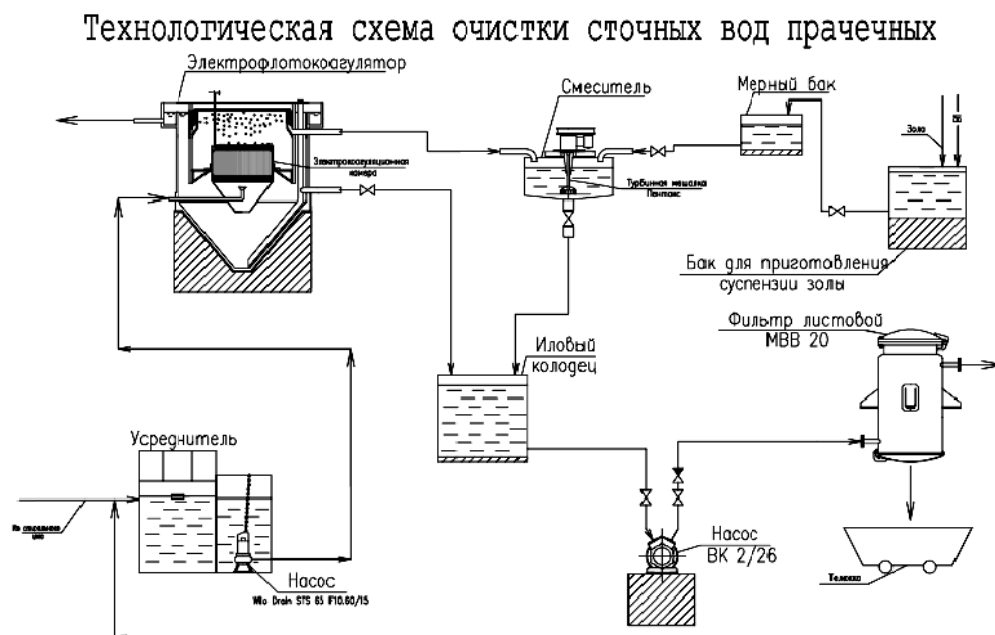


Рис. 5. Одноступенчатая схема очистки сточных вод прачечных, с дальнейшей биологической очисткой на городских КОС.

Сточные воды первоначально поступают в электрокоагуляционную камеру ЭФК. Под действием электрического тока в воду с электродов (анодов) переходит нерастворимый гидроксид железа. Сточная вода, протекая между электродами, взаимодействует с гидроксидом железа, в результате чего происходит укрупнение дисперсных частиц. Далее вода перетекает в отстойник, где хлопья коагулянта с адсорбированными загрязнениями выпадают в осадок.

Одновременно в камере происходит гидролиз воды с выделением мельчайших пузырьков кислорода и водорода, что приводит к процессу флотации.

Очищенная вода из отстойника отводится в городскую канализационную сеть, а затем на городские канализационные очистные сооружения, где проходит биологическую очистку.

Образовавшийся в результате электрофлотации пенный продукт собирается в лоток для сбора пены и отводится в мешалку. Туда же подается приготовленная суспензия глины, происходит перемешивание в течение 10 минут с последующим отстаиванием. Далее полученная суспензия поступает в иловый колодец, где перемешивается с осадком из отстойников. Из илового колодца осадок для обезвоживания насосом подается на листовой вертикальный фильтр, работающий под давлением. Фильтрат возвращают обратно в усреднитель, а полученный шлам отправляют на утилизацию.

Нами разработаны две конструкции электрофлотокоагуляторов: на базе горизонтального отстойника (ЭФКГ) и на базе вертикального отстойника (ЭФКВ).

В электрофлотокоагулятор горизонтального типа (рис. 6) сточная вода поступает в камеру электрокоагуляции сверху через распределительный карман, проходит через электроды сверху вниз и перетекает в распределительный карман горизонтального отстойника. Дойдя до конца отстойника, осветленная вода изливается через водослив в водосборный карман и отводится из отстойника.

Пена из камеры электрокоагуляции переливается через перегородку и поступает в зону отстаивания, где скребковым механизмом собирается в кармане для сбора пены.

К установке принимаем два ЭФКГ. Объем одной камеры электрокоагуляции проектируется из условия размещения электродной системы, обеспечивающей необходимый расход тока с целью получения требуемой дозы электрогенерируемого вещества.

Пена собирается в пеносборный карман и самотеком отводится из ЭФКГ в мешалку, где смешивается с глиной.

Для накопления осадка в начале каждого отделения отстойной зоны проектируется бункер в виде усеченной пирамиды, верхнее основание которого имеет размер $2 \times 0,8$ м, а нижнее $0,55 \times 1,5$ м. Высота пирамиды $0,43$ м.

В основании отстойной зоны предусматривается зона для накопления осадка. Высота зоны накопления осадка в конце сооружения равна $0,15$ м.

Осадочные части ЭФКГ необходимо опорожнять от осадка 20 раз в сутки по $0,51 \text{ м}^3$ с одного агрегата. Учитывая большую неравномерность распределения осадка по площади отстойной зоны, выгружать его рекомендуется 1 раз в час. Для перекачки осадка из ЭФКГ необходимо установить насосы, так как из-за небольшой высоты отстойной зоны невозможно выкачивать осадок под гидростатическим давлением.

Электрофлотокоагулятор вертикального типа (рис. 7) работает следующим образом. Сточная вода поступает через подводящую трубу в нижнюю часть электрокоагуляционной камеры. Пеносборный лоток расположен на внутренней стороне полупогружной цилиндрической перегородки, которая делит площадь ЭФКВ на две равные части. Глубина погружения перегородки равна $2/3$ рабочей высота ЭФКВ. По мере продвижения от перегородки к центру вода опускается вниз, распределяясь по всему сечению внутренней цилиндрической части ЭФКВ.

Интенсивное разделение жидкой и твердой фаз происходит на повороте потока в нижней части ЭФКВ. Далее сточная вода движется в вертикальном направлении в пространстве между перегородкой и наружной стенкой, где также происходит осаждение взвешенных веществ. Дойдя до верха ЭФКВ, осветленная вода изливается через водослив в водосборный кольцевой лоток и отводится в городскую канализационную сеть.

Осадок из ЭФКВ удаляют под действием гидростатического давления через иловую трубу диаметром 100 мм, выпуск которой расположен на $1,5$ — 2 м ниже уровня воды в аппарате.

В ЭФКВ обеспечивается значительное снижение скорости нисходящего потока, что способствует эффективному осаждению взвеси. Уменьшение циркуляции ведет к увеличению коэффициента использования объема ЭФКВ до $0,65$.

Методика расчета разработана на основании экспериментально установленных математических зависимостей.

К установке принимаем два ЭФКВ. Объем одной камеры проектируется из условия размещения электродной системы, обеспечивающей необходимый расход тока с целью получения требуемой дозы электрогенерируемого вещества.

Пена собирается в пеносборный кольцевой лоток и самотеком отводится из ЭФКВ в мешалку.

Высота конической части ЭФКВ равна $1,31$ м, угол наклона 50° . Объем конической части составит $2,4 \text{ м}^3$.

Удаление осадка осуществляется под гидростатическим давлением по иловой трубе в иловой колодец. Откачку осадка следует производить 5 раз в сутки по 2 м^3 из каждого ЭФКВ.

Технико-экономические расчеты показали, что более практичным и компактным будет электрофлотокоагулятор вертикального типа с нисходяще-восходящим движением воды, в котором есть возможность удалять осадок под гидростатическим давлением (в электрофлотокоагуляторе горизонтального типа потребуется установка насосов для перекачки осадка).

Кроме этого, электрофлотокоагулятор вертикального типа является более компактным и вытянутым по высоте, что позволит самотеком отводить пену и подавать смесь пены и

глины в иловый колодец самотеком. С учетом всего перечисленного к установке принимаем два вертикальных электрофлоккоагулятора с нисходяще-восходящим движением воды.

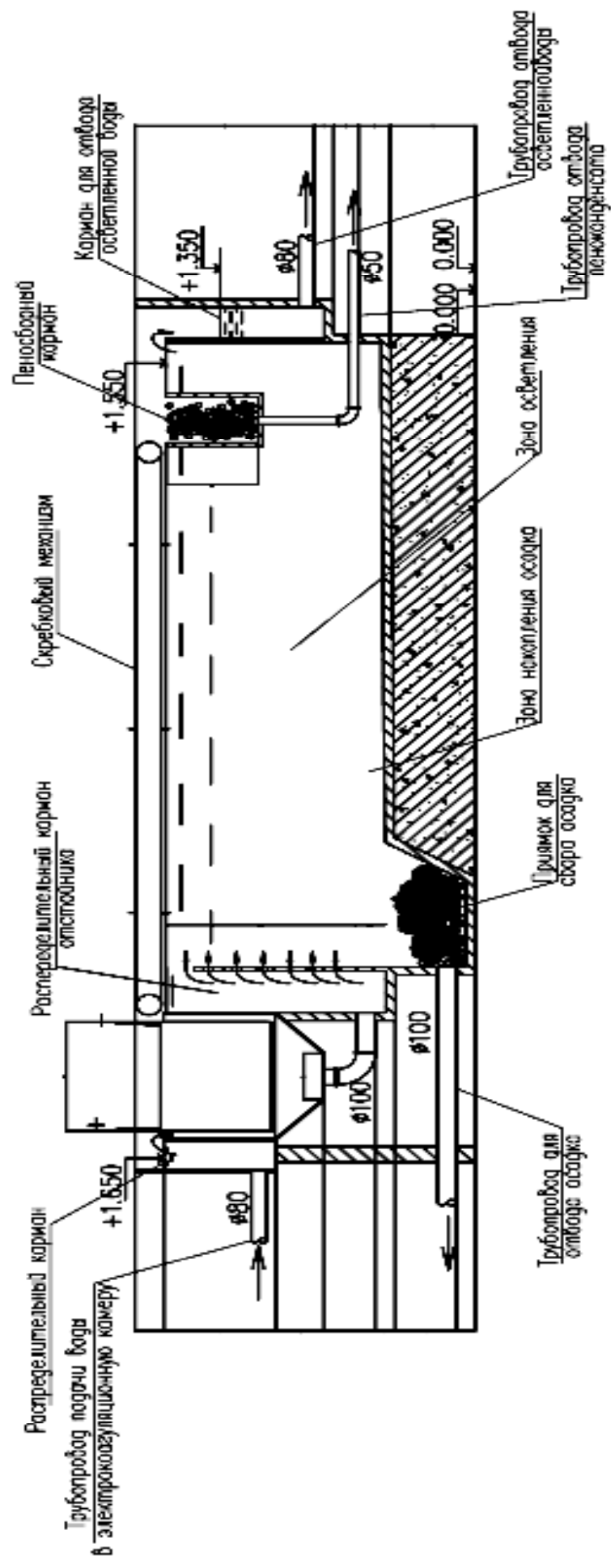


Рис. 6. Электрофлотокоагулятор горизонтального типа

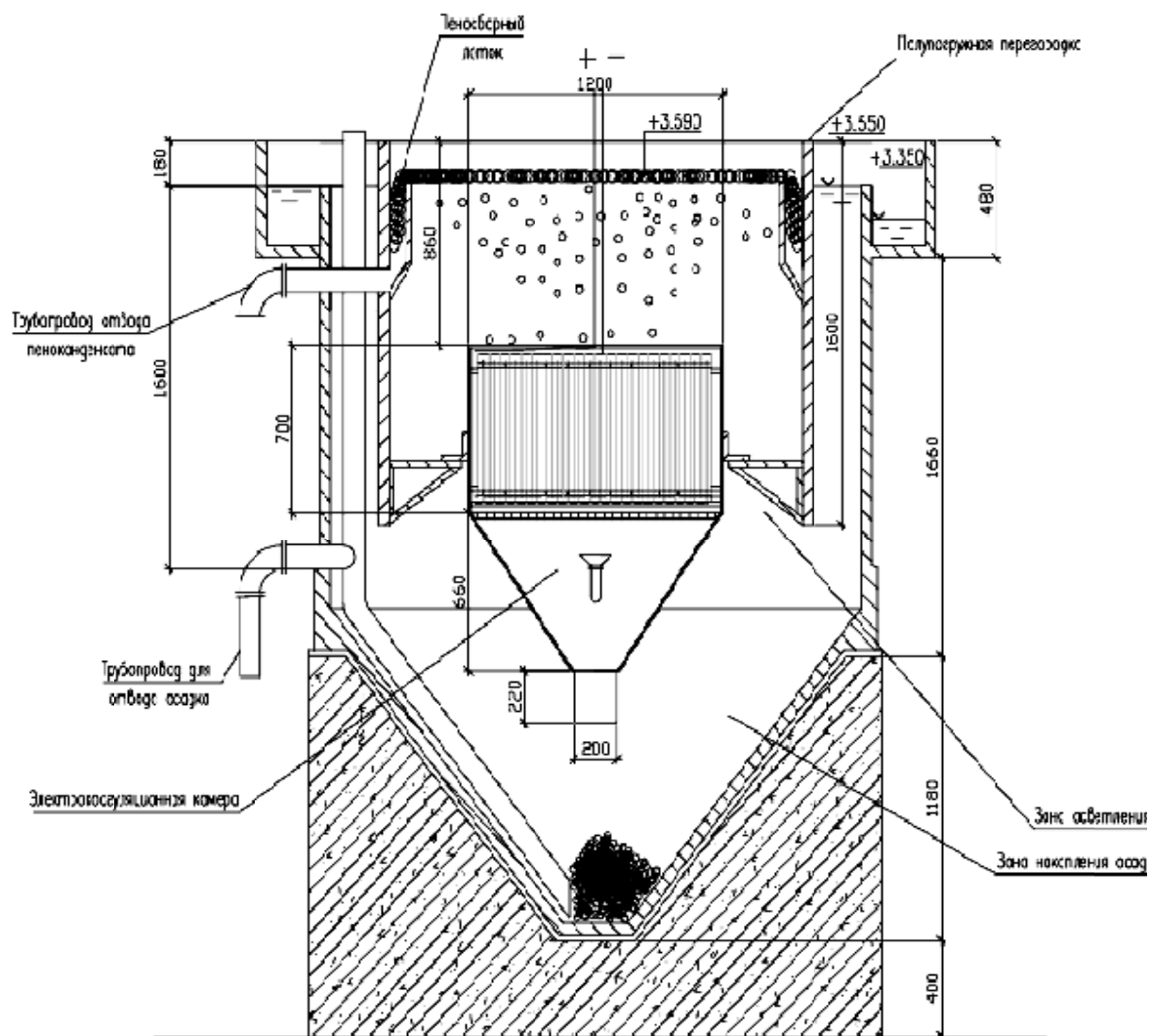


Рис. 7. Электрофлотокоагулятор вертикального типа

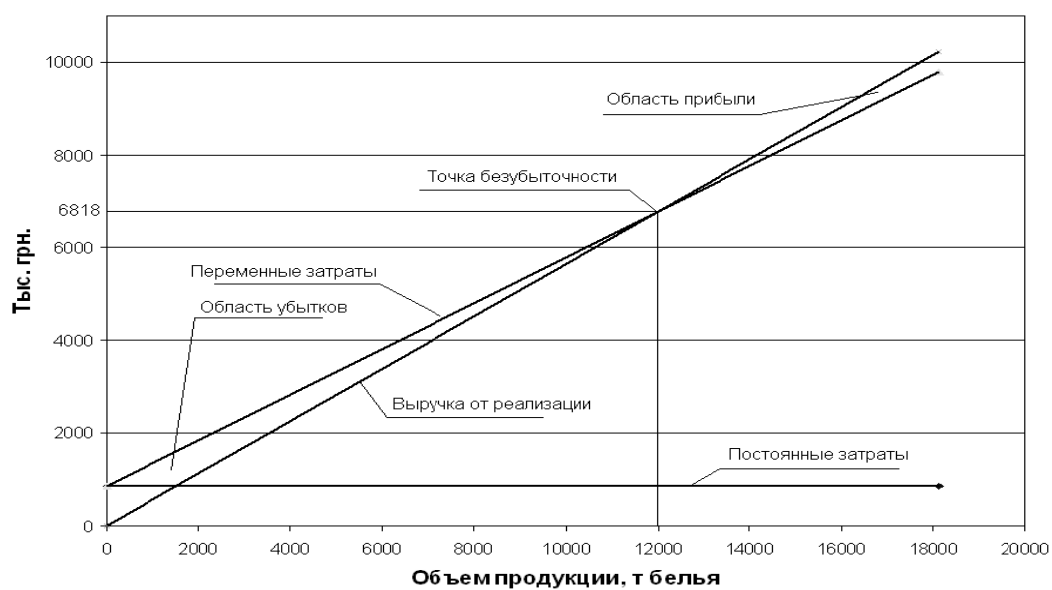


Рис. 8. График выручки и издержек по очистке сточной воды прачечной.

Себестоимость очистки сточных вод в пересчете на 1 кг белья составила:

$$C = \frac{7,51 \cdot 310,5}{2070 \cdot 2} = 0,56 \text{ грн / кг}$$

График выручки и издержек по очистке сточной воды приведен на рис. 8.

Под точкой безубыточности понимается такая выручка и такой объем производства, которые обеспечивают покрытие всех затрат и нулевую прибыль. Как видно из графика на рис. 5 точка безубыточности для данной прачечной будет достигнута после обработки 12000 тонн белья (около 3 лет).

Выводы

1. Из известных методов очистки сточных вод от СПАВ одним из перспективных является метод электрофлотокоагуляции.
2. Для проведения экспериментальных исследований был разработан состав искусственной сточной воды. Постоянство исходного состава сточной воды позволяет сопоставлять результаты экспериментальных исследований по очистке сточных вод от СПАВ при изменяющихся параметрах работы электрофлотокоагулятора.
3. Создана лабораторная экспериментальная установка, позволяющая имитировать процессы электрофлотокоагуляции в производственных условиях.
4. В результате лабораторных исследований установлен оптимальный режим работы электрофлотокоагуляционной установки. Эффект очистки сточных вод составил 95% по СПАВ, 72% по взвешенным веществам, 43% по БПК
5. Разработаны две конструкции электрофлотокоагуляторов горизонтального и вертикального типа.

Список литературы

1. Алексеев Е.В. Эффективность технологических схем флотационных установок для очистки сточных вод от ПАВ // Водоснабжение и санитарная техника. 2001. - №2. с. 30-33.
2. Систер В.Г., Киршанкова Е.В. Применение ультразвуковых технологий в процессе электрокоагуляционной очистки сточных вод от ПАВ. // Химическое и нефтехимическое машиностроение - №10 - 2005 г. - с. 38-39.
3. Яковлев С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. – Л.: Стройиздат, 1987. с. 312.
4. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. с. 280.

Раздел 5.
ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ, ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ,
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИКА

УДК 662.76

Зайцев О.Н. д.т.н., профессор, Богатикова Н.П., аспирант
Национальная академия природоохранного и курортного строительства

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ В
ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Рассмотрена возможность применения газогенераторных установок с различными видами вырабатываемой энергии в инженерных системах жилых зданий.

Жилые здания, коммуникации, газогенератор, пиролизный газ.

Введение. На сегодняшний день проблема энергосбережения в Украине является одной из главных проблем. Одним из приоритетных направлений развития науки и техники, утвержденных Кабинетом министров Украины – это энергосберегающие технологии и нетрадиционные источники энергии. Одним из примеров применения нетрадиционных источников энергии является применение газогенераторных установок. Современные технологии малой энергетики позволяют сделать электроснабжение и теплоснабжение любого объекта автономным. Из всех возможных вариантов оборудования наиболее эффективным на практике являются газогенераторы и газовые турбины [3].

В современном мире необходимость удешевления электроэнергии является одной из наиболее насущных проблем, поэтому многие желают получать электричество для своих нужд, используя возобновляемое дешевое сырье.

В наших условиях таким сырьем для двигателей внутреннего сгорания являются обрезки веток, дрова, торф, брикеты опилок. Современные газогенераторы на твердом топливе могут работать на всем вышеперечисленном [2]. Именно фактор простоты получения сырья делает «газогенератор на дровах» куда более экономичным, чем дизель генератор.

Подобные газогенераторы были разработаны на основе передовых достижений науки и техники еще в Советском Союзе. Были разработаны конструкции промышленных газогенераторов, способные обеспечивать работу предприятий, и бытовых газогенераторов, используемых населением для получения электроэнергии.

Однако в настоящее время использование газогенераторов на твердом топливе практически отсутствует, а недостаток природных энергоносителей в Украине требует решения энергетических задач за счет альтернативных, возобновляемых источников.

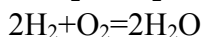
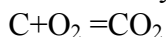
Цель – выявление области применения газогенераторных устройств в современных условиях энергопотребления жилого и промышленного секторов.

Результаты исследования. Газогенератор - устройство для преобразования твёрдого или жидкого топлива в газообразную форму. Наиболее распространены газогенераторы, работающие на дровах, древесном угле, каменном угле, буром угле, коксе и топливных пеллетах. Газогенераторы, использующие в качестве топлива мазут и другие виды жидкого топлива, применяются значительно реже [2].

В газогенераторе протекает несколько основных химических реакций.

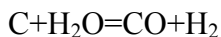
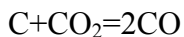
При горении с обедненным количеством кислорода протекают реакции

окисления угля и углеводородов



с выделением тепловой энергии

и частичного и полного восстановления



с потреблением тепловой энергии.

Активная часть газогенератора состоит из трех перетекающих участков: 1-й - окисления, 2-й - восстановления и 3-й - термического разложения топлива, кроме устройств с внешним подводом тепла, где зоны окисления нет. Калорийность генераторного газа зависит от состава газа обдува [2].

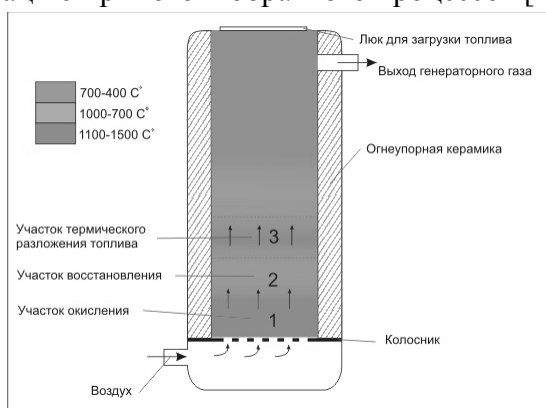
Воздух – 3,8 - 4,5 Мдж/м³

Воздух + водяной пар - 5 - 6,7 Мдж/м³

Кислород + водяной пар – 5 - 8,8 Мдж/м³

Водяной пар - 10 - 13,4 Мдж/м³

Существуют три основных типа газогенераторного процесса [2]: прямого, обратного и горизонтального. Также известны и газогенераторы двухзонного процесса, которые представляют собой комбинацию прямого и обратного процессов [2].

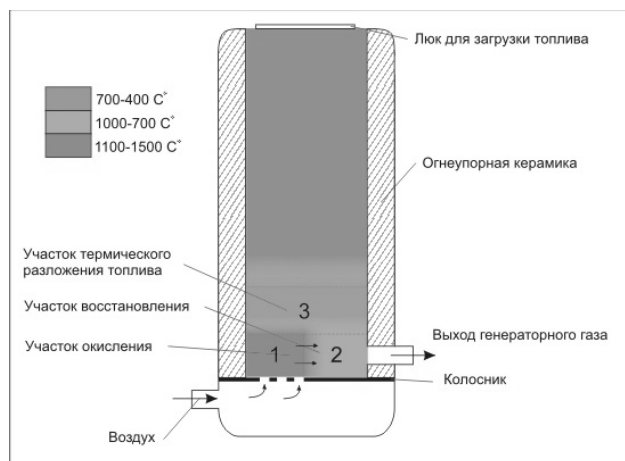


Преимущество прямого процесса состоит в простоте исполнения, недостаток - большое содержание влаги и смол. Однако данный недостаток можно устранить, используя очищенное топливо - древесный уголь или кокс [2,3].



Обратный процесс имеет самое меньшее содержание смол, потому что газ разложения топлива проходит самую высокотемпературную зону «окисления», что приводит его к практически полному разложению, на практике выполняется немного сложнее, чем прямой [1,2].

Горизонтальный процесс имеет умеренное количество смол, газ разложения проходит зону восстановления, и часть его не полностью разлагается, преимущество имеет простую конструкцию [1].



ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В ЗДАНИЯХ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время существуют конструкции газогенераторов, способных решать самые разнообразные задачи: непрерывное обеспечение электроэнергией промышленных объектов, электроснабжение коттеджа или частного дома, отопление и электроснабжение общественных зданий.

Временное или даже постоянное энергоснабжения, можно успешно решить с помощью газогенераторов электростанций [1].

- Газовые генераторы электростанции могут применяться там, где происходят перебои напряжения или же возможны аварийные отключения энергоснабжения, поскольку при нарушении нормального режима электрообеспечения повышается риск выхода из строя оборудования. При возникновении такой ситуации, газовый генератор электричества, если он смонтирован с системой автоматики, начинает свою работу и обеспечивает здание электроэнергией.

- В случае, когда городскую или какую-либо корпоративную энергосеть вообще невозможно подвести к объекту, целесообразно установить газопоршневую электростанцию, работающую на сжиженном или магистральном газе.

Целесообразно применение газогенераторов электричества в загородном доме или коттедже, где есть проблемы с электроэнергией.

Подобное оборудование сегодня широко применяют за границей, особенно в «экологически чистых» странах, например Новая Зеландия, Австралия и юг США, обеспечивая эффективное и экологически безупречное энергоснабжение. Газовый генератор электричества незаменим на крупных и мелких промышленных предприятиях, в компьютерных системах и сетях.

Главным преимуществом современных газовых электростанций — является дешевизна топлива при работе от природного газа, а также от попутного нефтяного газа. Газовую электростанцию отличает пониженное потребление газа и масла, благодаря новой форме циркуляции воздушного потока в камере сгорания, за счет которой достигается улучшенное смешение топлива с воздухом. Таким образом, расход топлива минимизируется. Современные газовые электростанции удовлетворяют международным экологическим требованиям и наносят минимальный вред окружающей среде, поскольку в новых газовых двигателях снижен выброс угарного газа $\text{CO}(2)$, в них не используется асбест, полибромированный бифенил, полибромированный дифениловый эфир и кадмий [1,2].

В последнее время наблюдается повышенный интерес к использованию газогенераторных установок на твердом топливе, который обусловлен растущими запасами возобновляемого сырья для них, а также высокими ценами на основные виды углеводородных видов топлива. Особенно актуально использование данного типа технологических устройств на лесозаготовительных и лесоперерабатывающих предприятиях, где остается большое количество древесных отходов, предназначенных для

переработки в газогенераторных установках с целью получения дешевой энергии. Не меньший спрос на эти установки отмечен в районах, где отсутствует газификация и центральное теплоснабжение [2,3].

Главным достоинством современных газогенераторных установок работающих на отходах древесины, является их экологичность. В данных установках образованные при сжигании топлива вредные газы перерабатываются внутри установки посредством пиролиза в чистые генераторные газы различного назначения, не оказывая тем самым вредного воздействия на общую экологическую обстановку в том районе, где они применяются.

В отличие от традиционных твердотопливных котлов, в пиролизных (газогенераторных) котлах горит газ, выделяющийся из дров под воздействием высокой температуры. Во время такого сжигания не образуется сажа и появляется минимальное количество золы. В газогенераторных котлах (котлах с пиролизным сжиганием) пиролизный газ, возникающий благодаря высокой температуре в бункере топлива, проходит через специальную форсунку и горит практически без образования СО.

Котлы с пиролизным сжиганием древесины имеют целый ряд достоинств:

- увеличенный интервал между загрузками топлива,
- большой КПД (до 85 %),
- возможность автоматического регулирования мощности.

В настоящее время на рынке теплогенерирующих установок представлен широкий выбор газогенераторных котлов, работающих на отходах деревообрабатывающей промышленности и сельскохозяйственных предприятий (опилки, щепа, дрова, шелуха семян подсолнечника, риса и т.д.)

Модельный ряд данных котлов представлен широким спектром. Они могут использоваться для отопления частных домов, гостиниц, бизнес-центров, торговых центров, магазинов, складов, отдельных офисных помещений.

Также разработаны турбинные газогенераторы, способные решить проблему электроснабжения и теплоснабжения одновременно.

Турбинные газогенераторы одновременно с производством электроэнергии способны обеспечивать подачу на объекты тепла и горячей воды - за счет утилизации тепла газовых установок. Процесс производства одновременно двух видов энергии - электрической и тепловой - при сжигании топлива называется "когенерация". Производство одновременно с электроэнергией и теплом дополнительно еще и холода называется "тригенерация". Процесс тригенерации используется в системах кондиционирования и вентиляции.

Т. о. можно классифицировать современные газогенераторные установки по их приоритетному применению в народном хозяйстве: по виду вырабатываемой энергии газогенераторные установки делятся на три группы: электрогазогенераторы, газогенераторы для получения тепловой энергии и комбинированные (турбинные) (рис. 1).

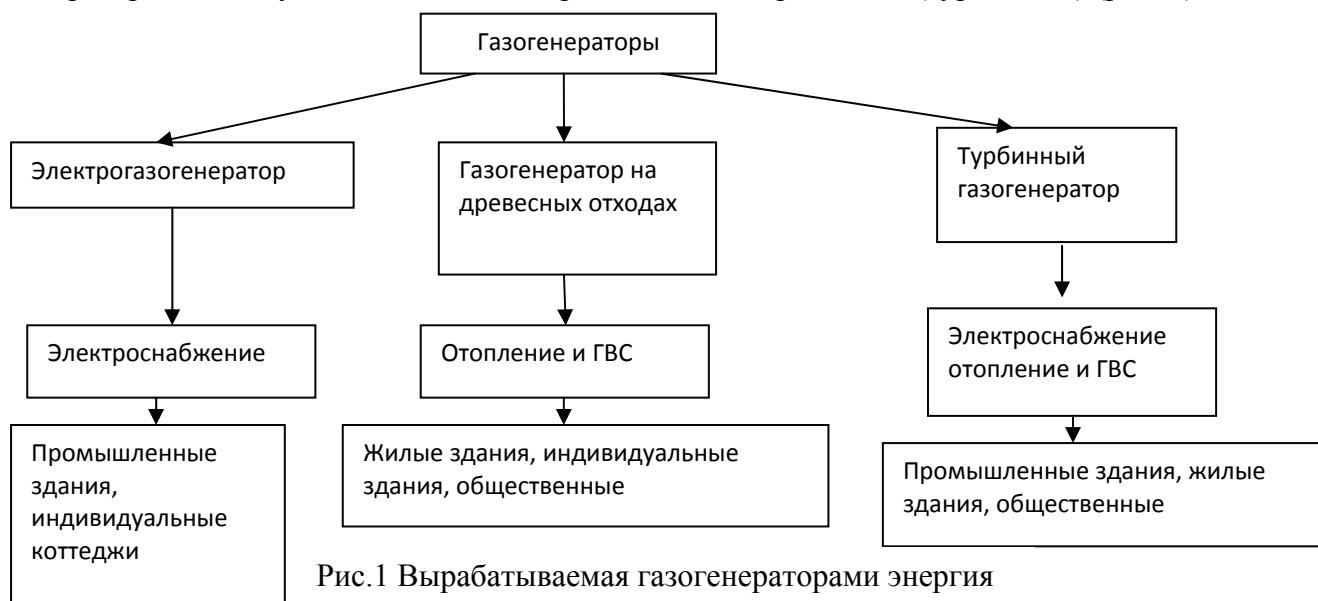


Рис.1 Вырабатываемая газогенераторами энергия и применения её в зданиях различного назначения.

Выводы

1. В сложившемся в нашей стране топливно-энергетическом кризисе целесообразно применение газогенераторных установок, работающих на возобновляемых источниках энергии.

2. Газогенераторные установки экологически чистые, не загрязняют окружающую среду и отвечают всем международным экологическим требованиям.

3. В жилых зданиях для отопления и горячего водоснабжения наиболее целесообразно применение газогенераторных установок на твердом топливе, а в промышленном секторе более рациональным является использование газогенераторов для выработки электроэнергии (т.е турбинных газогенераторов).

Список литературы

1. А.С. Бернштейн. Термоэлектрические генераторы. Москва: Государственное энергетическое издательство, 1956г.

2. Пиролиз углеводородного сырья. Мухина Т.Н., Барабанов Н.Л., Бабаш С.Е., изд. 1987г.

3. Терентьев Г.А., Тюков В.М., Смаль Ф.В. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов. Москва: Химия, 1989г.

4. ДБН В.2.6-31: 2006. Теплова ізоляція будівель. МБАЖКГ України - К; 2006.

УДК. 721.021:502.174.3

Куликов Г.В., к.т.н., доцент; Казьмина А.И., доцент.

Національна академія природоохоронного і курортного будівництва.

Основные принципы и приемы формирования энергоэффективных зданий

Даны рекомендации к формированию новых типов энергоэффективных зданий.

Здания, энергия, климат, солнечная радиация, энергетические системы, ориентация, энергоэффективность.

Постановка проблемы.

В условиях всемирного роста цен на энергоносители, сокращения бюджетных дотаций на топливо и энергообеспечение, тенденции к увеличению растущих неплатежей за использованные энергетические ресурсы энергосберегающая политика приобретает первостепенное значение. Но, к сожалению, при острейшем дефиците энергии в Украине практически отсутствует культура энергопользования.

Экономия топливных ресурсов в энергопотреблении сооружений может быть достигнута при повышении тепловой эффективности возводимых зданий, в том числе их инвариантности объемно-планированного решения, наружных ограждений и применении альтернативных источников энергии, в частности, солнечной радиации.

Анализ достижений и публикации.

Для осуществления энергосберегающей эксплуатации зданий более доступным и экономичным является пассивное использование солнечной энергии [6,4].

В предыдущих работах нами рассматривались вопросы влияния солнечной радиации на функции конструктивных элементов и ограждающих конструкций, а так же действия наружного климата на тепловой баланс здания, вопросы влияния инженерных решений на организацию климатизации здания, обеспечивающей параметры микроклимата в помещении с наименьшими затратами энергии [4,6], вопросы теплотехнического проектирования гражданских зданий и их тепловой защиты [7]

методика нового подхода к проектированию теплых жилых домов с использованием модели энергетического паспорта.

На сегодняшний день ощущается явная нехватка информации о научных методах проектирования энергоэффективных зданий.

Цель: рекомендации к формированию новых типов энергоэффективных жилых зданий с учетом системного подхода к зданию, как единой энергетической системе и экологическому компоненту окружающей среды.

Основная часть.

При проектировании энергоэффективного здания рекомендуется рассматривать две независимые энергетические подсистемы:

- наружный климат, как источник энергии;
- здание, как единая энергетическая система.

Климатические факторы включают в себя микроусловия и макроусловия.

Микроусловия – это:

- рельеф;
- цвет и состав почв;
- яркость небосвода;
- характеристика горизонтальной поверхности.

Макроусловия – это:

- солнечная радиация и инсоляция;
- температура наружного воздуха;
- температурно-ветровой режим (кроме повторяемости в % и скорости ветра на каждом направлении ветра учитывается температура наружного воздуха);
- относительная влажность воздуха.

Эти факторы оказывают влияние не только на решение фасада и интерьера здания, но и на здоровье человека. Тысячу лет назад великий ученый Ибн-Сина в «Каноне врачебной науки» уделил большое внимание вопросам, связанным с местными микроклиматическими особенностями, которые необходимо учитывать при выборе места для строительства жилого дома: «Тому, кто выбирает себе местожительства, следует знать: какова там почва, насколько земля возвышена или низменна, открыта или закрыта, какова там вода, какова субстанция воды, какой степени она открыта и выходит наружу, находится ли она высоко или низко. Он (человек) должен знать, доступно ли данное место, ветрам или находится в котловане и, какие там ветры – здоровые они или холодные, а также какие там по соседству моря, болота, горы. Также необходимо чтобы восточные ветры могли бы проникать в здание и солнце достаточно в них любого места, ибо солнце оздоравливает воздух».

Метод учета факторов преобразования внешней среды при проектировании энергоэффективных зданий осуществляют путем разработки градостроительной климатической модели населенного места, которую можно назвать климатическим паспортом.

Климатический паспорт населенного места является первой составляющей энергетического паспорта энергоэффективного здания. (Климатические паспорта городов Крыма и Украины разработаны в предыдущих работах).

Взаимодействие между климатическими условиями и микроклиматом помещений сказывается, главным образом, на ограждающих конструкциях.

В этих поверхностях происходит соприкосновение двух встречных энергетических потоков, поэтому здесь должен осуществляться контроль за энергетическими процессами.

При выборе участка для строительства энергоэффективного здания исключительно важно иметь точные данные о параметрах микроклимата этого участка.

Для правильного понимания воздействия микроклимата на взаимоотношение между застройкой и природной средой следует иметь ввиду, что реальные климатические условия могут выйти за пределы принятых максимальных и минимальных значений.

Для удобства выполнения комплексной микроклиматической оценки территории застройки эти изменения с учетом критериев оценки комфортности климатических условий приведены в табл. 1.1. [6,3].

Табл. 1.1. Основные закономерности изменения микроклимата в городе

Климатические характеристики	Закономерности формирования микроклимата (по отношению к незастроенной территории).
Солнечная радиация	Снижение до 20% в зависимости от загрязнения воздуха, времени года и суток, высоте окружающих зданий.
Температура наружного воздуха	Повышение на 1-4°C в зависимости от плотности застройки, относительной площади искусственных покрытий и зеленых насаждений, условий проветриваемости.
Скорость ветра	Снижение на 20-70% в среднем по территории в зависимости от плотности застройки: в застройке плотностью до 20% - на 20%, плотностью 20- 30% - на 20-50%, плотностью более 30% - более чем на 50%.
Примечание:	Плотность застройки - отношение площади занятой зданиями к общей площади участка.

Обеспечение ветрового комфорта территории, застраиваемой энергоэффективными зданиями, является одной из основных задач проектной деятельности.

На стадии проектной подготовки строительства и разработке проекта благоустройства территории должны быть разработаны мероприятия по ветро- и климатозащите [6]. Например, комплексная карта – схема мероприятий по ветро- и климатозащите, в которой должны быть показаны:

- зоны возможного перегрева;
- зоны дискомфорта по фактуре механического воздействия ветра в летние месяцы;
- зоны увеличения скорости ветра и вероятности переохлаждения зимой;
- зоны застоя воздуха.

При разработке такой карты необходимо предусмотреть на пересечении зон перегрева летом и ветрозащиты зимой посадки хвойных деревьев.

На внутренний микроклимат помещений заметное влияние оказывают два климатических параметра:

- солнечная радиация и обусловленный ею эффект нагрева стен и помещений;
- естественная вентиляция, которая непосредственно зависит от ориентации здания и преобладающих ветров.

Количественная характеристика воздействия солнечной радиации на поверхности ограждения зависит от двух факторов: цвета наружной поверхности и скорости движения воздуха вдоль наружной поверхности [6]. Скорость ветра вдоль наружной поверхности ограждающей конструкции необходимо учитывать при теплотехническом расчете.

При решении вопроса ориентации здания, необходимо учитывать, что горизонтальные поверхности получают почти в 2 раза больше энергии, чем вертикальные [6], большее количество этой энергии отражается во внутрь здания.

Важность этой таблицы для проектировщиков состоит в том, что с её помощью можно достаточно точно определить все энергетические достоинства и недостатки

выбранного участка для строительства энергоэффективного дома и запроектировать правильное благоустройство этого участка.

Табл. 1.2. Количество солнечной радиации, отражаемой различными поверхностями.

Тип поверхности	Процент отражаемой радиации
Голая земля сухая	10-25
Голая земля влажная	8-9
Песок сухой	18-30
Песок влажный	9-18
Чернозем сухой	14
Сухая трава	32
Зеленые газоны	3-15
Зеленые листья	25-32
Хвойные деревья	5
Кирпич в зависимости от цвета	23-48
Асфальт	10
Бетон	25-35

При выборе объемно-планировочного решения энергоэффективного здания необходимо максимальное использование положительного воздействия солнечной радиации на тепловой баланс здания и нейтрализации её отрицательного воздействия. Количество тепла, поступающего к наружной поверхности здания за счет солнечной радиации и температуры наружного воздуха можно оценить с учетом «солнечно-воздушной температуры» [6].

Солнечно-воздушная температура» включает в себя 3 компонента:

- температуру наружного воздуха;
- количество солнечной радиации – поглощенное поверхностью;
- чистое количество длинноволнового теплового излучения, участвующего в теплообмене между поверхностью и окружающей средой.

Таким образом, будет определена теоретическая температура наружного воздуха, которая помогает при расчете процесса теплопередачи.

«Солнечно-воздушная» температура может быть определена из выражения:

$$t_{sa} = t_0 + a(I) \times r + Qr \quad (1)$$

t_{sa} – солнечно-воздушная температура;

a – характеристика поглощающей способности стены;

I – общая величина интенсивности солнечной радиации на поверхности;

r – общий коэффициент термического сопротивления наружной поверхности;

t_0 – температура наружного воздуха, °C.

$Qr = 10,4 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ – для горизонтальных поверхностей;

$Qr = 0$ – для вертикальных поверхностей.

Энергоэффективные здания – это здания, при проектировании которых предусмотрен комплекс архитектурно-строительных и инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих существенное снижение затрат энергии на теплоснабжение по сравнению с обычными зданиями при одновременном повышении комфортности микроклимата в помещении и оптимальном стоимостном балансе между затратами на теплозащиту здания и на эксплуатацию его инженерных систем. Рассмотрим принципы разработки объемно-планировочных и конструктивных решений таких зданий, как единицу энергетической системы.

Энергоэффективные здания должны быть с инновационными архитектурно-строительными и инженерными решениями. Исследования, проведенные в России,

установили, что совершенствование объемно-планировочных решений – основной беззатратный вид энергосберегающих мероприятий.

Форма, размеры и ориентация здания должны выбираться таким образом, чтобы было обеспечено максимальное использование положительного и нейтрализовано отрицательное воздействие наружного климата на тепловой баланс здания.

Выбор формы, размеров и ориентации здания должен проводиться с учетом цели оптимизации, определяемой в зависимости от поставленной задачи.

Табл. 1.3. Характерные расчетные периоды и цели оптимизации

Расчетный период	Цель оптимизации
Оптимальный период	Снижение затрат на отопление
Наиболее холодная 5-тидневка	Снижение установочной мощности системы отопления
Самый жаркий месяц	Снижение установочной мощности системы охлаждения
Расчетный год	Снижение затрат энергии на отопление и охлаждение здания в годовом цикле.

Выбор конфигурации здания (куб, шар, конус, трапеция) – сложный прием формообразования. Здание должно быть компактной формы: наилучшее энергосбережение дает полусферические формы, но чаще всего для многоэтажных зданий используют форму кубика или параллелепипеда.

Здания трапецеидальной формы в плане позволяет уменьшить поверхность здания, и, следовательно, теплопотери через ограждающие конструкции, а так же максимально использовать южную ориентацию.

Придание жилому дому эродинамической формы уменьшает поступление холодного воздуха в помещение.

Для оценки эффективности формы здания с точки зрения теплопотерь через его внешнюю оболочку вводят показатель компактности здания K , m^{-1} , который определяют

$$K = \frac{F}{V} \quad (2)$$

F – площадь поверхности наружной оболочки здания

V – объем отапливаемой поверхности наружной оболочки.

Показатель компактности – геометрический параметр, который определяет площадь наружной оболочки на единицу объема здания и является одним из основных факторов, характеризующих теплопотери на единицу объема здания.

Удельные трансмиссионные теплопотери на единицу объема здания q , $Вт/м^2$ будут:

$$q = \frac{F}{V} \times \frac{\Delta t}{R_{\text{пр}} \delta};$$

$R_{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи всех элементов, составляющих оболочку здания;

Δt – расчетная разница температур наружного и внутреннего воздуха.

Чем меньше K , тем меньше теплопотери отапливаемого объема здания. Учитывая важность K для оценки энергоэффективности объемно-планировочного решения здания в нормах [1] регламентируется его значение в зависимости от этажности жилого здания. Но отсутствует информация о том, каким образом установлены эти показатели компактности, приведенные в указанных документах, а так же не указывается форма здания в плане. Поэтому данный вопрос требует дальнейшего исследования.

Энергоэффективные здания должны отличаться высокими эксплуатационными характеристиками. Здание должно сочетать в себе «интеллектуальность» и быть экологически безопасным.

В энергоэффективных «умных зданиях» достигнуто равновесие между биоклиматической архитектурой, экологически чистыми материалами, энергоэффективными и техническими экосистемами, позволяющими контролировать и минимизировать расход энергии.

Энергоэффективные «умные здания» будут оснащены технически совершенными системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, освещения и др.

Сочетание естественного освещения с системами контроля искусственного освещения может дать ещё большую экономию энергии при автоматической настройке уровня освещённости в зависимости от светового окружения.

Так, системы, установленные в нежилых комнатах, могут переводиться в «спящее состояние» [1], т.е. всё освещение отключается и снижается мощность системы кондиционирования. При появлении людей срабатывают датчики присутствия, которые подают сигнал о включении освещения, а вместе с ним и систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

К основным энергосберегающим мероприятиям, предлагаемым к использованию в проекте энергоэффективного здания, относятся:

- положительное воздействие наружного климата на тепловой баланс здания;
- сокращение наружного ограждения в результате объёмно-планировочного решения;
- применение ограждающих конструкций с повышенной теплозащитой;
- утилизация тепло-солнечной радиации в тепловом балансе здания;
- применение систем управления микроклиматом помещений на основе математической модели здания, как единой энергетической системы.

Вывод

1. При проектировании энергоэффективного здания архитектурные решения должны быть направлены на максимальное использование положительного и нейтрализацию отрицательного воздействия наружного климата на тепловой баланс здания.
2. Выбор формы, размеров и ориентации энергоэффективного здания должен проводиться с учетом цели оптимизации.
3. Экономия энергии во многом определяется не только архитектурными и инженерными решениями, но и выше указанными мероприятиями, которые должны выполняться в ходе эксплуатации зданий.
4. При решении вопроса ориентации здания с использованием солнечной радиации необходимо учитывать, что горизонтальные поверхности получают в 2 раза больше энергии чем вертикальные большее количество этой энергии отражается во внутрь здания

Список литературы

1. ДБН В.2.6. – 31:2006, Теплова ізоляція будівель, К.: 2006.
2. Казьмина А.И. Климатический паспорт – первая ступень для проектирования здания. Устойчивый Крым, инновационный потенциал Крымской академии природоохранного и курортного строительства. 2000г.
3. Казьмина А.И., Казьмин Ю.А. Комплексный учёт климата при проектировании энергосберегающих зданий. Научная конференция “Clean Energy for Crimea”. Гурзуф.-2001
4. Дворецкий А.Т., Казьмина А.И. Влияние солнечной радиации на функции конструктивных элементов и ограждающих конструкций. - Сборник научных трудов НАПКС, г. Симферополь, выпуск 29-2009.
5. Темпл Н. Методы изменения мира. Банк глобальных идей. Институт социальных изобретений. М.: Добрая книга.2006.
6. А.Девис, Р. Шуберт. Альтернативные природные энергии в строительном проектировании. – М.: Стройиздат, 1983.

Муровская А.С., инж., Химич А.П., инж., Бонев Д.Б., инж.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Комплексный подход к расчету систем комбинированного энергоснабжения с распределенной генерацией для различных потребителей

В работе представлены технические предложения для комбинированных систем распределенной генерации энергии с применением возобновляемых источников. Сформулированы задачи автономного энергоснабжения объектов при внедрении систем распределенной генерации. Рассмотрены теоретические основы проектирования систем распределенной генерации энергии, использована теория графов и теория надежности для оценки эффективности комбинированных энергосистем.

ветроустановка, солнечный коллектор, система распределенной генерации энергии, теория надежности.

Введение

При анализе характеристик энергообеспечения объектов различных форм собственности на территории АРК было отмечено, что особенно интенсивно возрастает потребность в энергоснабжении объектов в западных, восточных и северных районах Крыма, где существуют ограничения по мощности потребления из централизованной сети, что препятствует развитию в этих районах курортной инфраструктуры. В такой ситуации электроснабжение новых потребителей целесообразно выполнять на базе систем распределенной генерации электрической энергии (СРГЭ) с применением возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как: ветроустановка (ВЭУ), фотобатарея (ФБ) и аккумуляторная батарея (АКБ), солнечный коллектор (СК). Все используемое оборудование представлено на рынке Украины как отечественными так и зарубежными представителями в ряду мощности от 1 до 100 кВт [1].

С целью более стабильного энергоснабжения различных объектов были разработаны технические предложения по созданию СРГЭ мощностью до 100 кВт. Применение ветроустановки (ВЭУ) мощностью до 50 кВт позволит в ночное время использовать излишек электрической энергии для зарядки АКБ и при необходимости выработки тепловой энергии в электробойлере. Выбранные объекты расположены в восточной части территории Алуштинского района, между селами Малореченское и Рыбачье и в Севастополе: СРГЭ - 1 для электропитания базовой станции (БС) мобильной сотовой связи (МСС), СРГЭ - 2 для энергоснабжения типового сервисного центра для индивидуальных отдыхающих на побережье Крыма и СРГЭ - 3 для энергоснабжения индивидуального жилого дома с минимальным потреблением энергии на семью (5-6 человек). В представленных проектах все оборудование является высоко автоматизированным и не требует значительных затрат на обслуживание, что является актуальным для индивидуальных потребителей.

Постановка задачи

Использование МСС является в настоящее время самой быстро растущей отраслью в Украине, с ежегодным увеличением объема на 30-50%. Особенно значимо использование МСС для Крыма, где несколько лет назад отсутствие проводной телефонной связи в городах составляло до 70%, а в селах и поселках городского типа до 95%. Причем в летнее время в период курортного сезона междугородняя проводная связь работала в Крыму с 300% нагрузкой. По этим причинам в АРК сейчас наблюдается повсеместное развитие МСС.

Авторами было проведено изучение ветропотенциала и анализ имеющихся метеонаблюдений в районе предполагаемого строительства ВЭУ для автономного питания БС. На основе проведенных исследований были разработаны схемные решения по созданию СРГЭ - 1 (автономное электроснабжение станции мобильной связи) и совместно с работниками «МТС-Украина» - КТУ ПрАО выполнен пилотный проект по автономному электроснабжению БС на базе ВЭУ (рис. 1) [2].



Рис. 1. Монтаж ВЭУ для электропитания БС мобильной связи в пгт. Малореченское.

В состав комплекта оборудования для обеспечения автономного электропитания объектов мобильной связи на базе ВЭУ (СРГЭ-1) вошли: ветрогенератор (Bergey XL 1-24), блок аккумуляторных батарей (PowerSafe 100), инвертор (Magnum Energy MM1524AE).

В табл. 1 представлена стоимость использованного оборудования для автономного электроснабжения пилотного проекта по СРГЭ – 1.

Таблица 1

Стоимость оборудования для пилотного проекта

№ п/п	Наименование материалов	Количество	Сумма, грн
1	Ветрогенератор «Bergey XL 1-24»	1	30000
2	Башня стальная высотой 21 м	1	60000
3	Аккумуляторная батарея «PowerSafe 100»	8	20000
4	Инвертор «MagnumEnergy MM1524AE» 1,5 кВт	1	10000
	Итого:		120000

Проведенный расчет стоимости прокладки выделенной сети электропитания для данной БС мобильной связи в полтора раза превышает стоимость разработанной комбинированной СРГЭ – 1 на базе ВИЭ.

По результатам работы пилотного проекта за период с ноября 2009 г по май 2010 г СРГЭ – 1 выработала 3900 кВт·ч электроэнергии. С учетом данных по среднемесячной скорости ветра практический коэффициент использования установленной мощности системы равен 75,2%, что лежит в пределах расчетных значений [3].

Разработанная энергосистема включает 3 источника: внешняя сеть с максимальной мощностью 4 кВт, ВЭУ мощностью 10 кВт и АКБ. Приемники (в составе БС): освещение мощностью 0,048 кВт, охранно-пожарная сигнализация мощностью 0,1 кВт, кондиционер мощностью 2,816 кВт, стойки питания станции мощностью 5,98 кВт.

При оценке надежности разработанной СРГЭ – 1 применена методика [4]. Для удобства расчета данная система разделена на две подсистемы: переменного и постоянного тока. В системе переменного тока источником является промышленная энергосеть с максимальной отдаваемой мощностью 4 кВт. Приемниками являются цепи освещения и сигнализации, а также кондиционеры. Надежность данной системы определяется надежностью работы промышленной энергосети, поэтому из расчета исключается. В системе постоянного тока источниками являются ВЭУ и АКБ. Приемниками являются стойки питания станции мобильной связи. Результат оценки надежности энергоснабжения базовой станции показал, что риск ее отказа достаточно велик и составляет 0,35 [5]. Для повышения этого показателя рекомендуется увеличить емкость АКБ.

В связи с расширением территорий для развития «зеленого туризма» на морском побережье в западных, восточных и северных районах полуострова возникает необходимость устойчивого энергоснабжения данных объектов. Так как данные территории относятся к районам с ограничением мощности сети (не более 4 кВт), для решения этой задачи авторами была разработана СРГЭ – 2 (комбинированное энергоснабжение сервисного центра на основе ВИЭ).

При разработке проекта по созданию сервисного центра (СЦ) целесообразно предусмотреть два этапа – первую и вторую очереди. В первой очереди проектируется автономное энергоснабжение, выполняется отработка комплексных систем СРГЭ электрической и тепловой, производится накопление опыта в применении ВИЭ. По мере уточнения надежности функционирования системы и средней реализуемой мощности СРГЭ производится усложнение системы с подключением энергоемкого оборудования второй очереди – автономных систем водоснабжения и водоотведения на базе ВИЭ [6].

Для типового сервисного центра для индивидуальных отдыхающих на побережье Крыма выполнена разработка архитектурно-строительной части центра: генеральный план центра; фасад и разрез здания (рис. 2), поэтажные планы здания; наружная эстакада для установки части СК (общая площадь по расчету 100 м²) и ФБ (общая площадь согласно расчету 150 м²). ВЭУ располагается на расстоянии не менее 80 м от здания с подземной прокладкой кабеля [7].

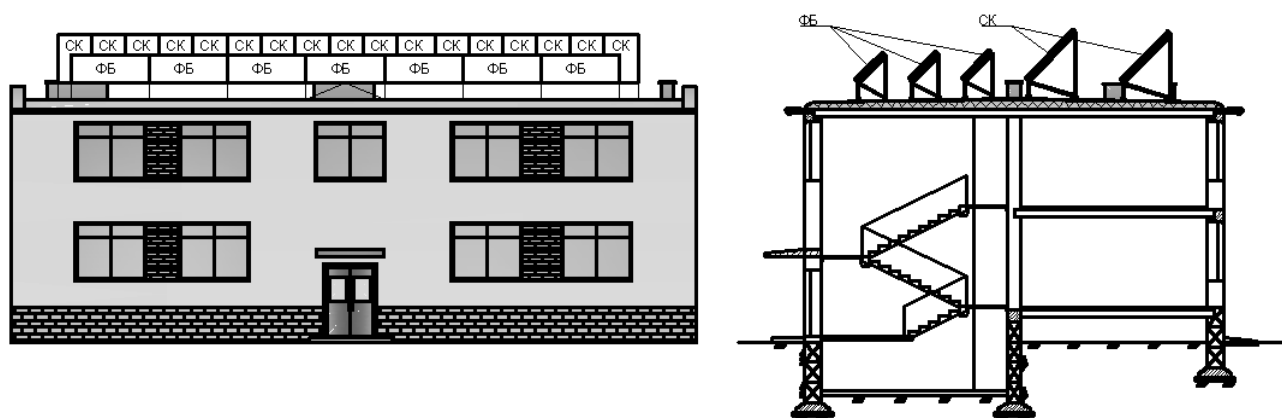


Рис. 2. Фасад и разрез здания сервисного центра для индивидуальных отдыхающих.

Разработанная энергосистема включает следующие источники: внешняя сеть с ограничением мощности 4,0 кВт, автономная ВЭУ мощностью 20 кВт, ФБ мощностью до 5,04 кВт, АКБ мощностью 15,6 кВт, СК суммарной мощностью 98,15 кВт. В качестве

дублирующих источников приняты: трубчатый электронагреватель (ТЭН) мощностью 2,0 кВт и электробойлер (ЭБ) мощностью 2,0 кВт. Приемником электрической энергии является бытовое оборудование сервисного центра суммарной мощностью 18,6 кВт. Приемником тепловой энергии является система горячего водоснабжения (ГВС) мощностью 67,89 кВт.

В результате расчета параметров надежности комбинированной СРГЭ – 2 по методике [4] коэффициент надежности системы электроснабжения типового сервисного центра составил 0,97.

Авторами совместно с «АСК Брауде» (г. Севастополь) был разработан проект полностью автономного энергоснабжения на основе ВИЭ индивидуального жилого дома общей площадью 350 м² на семью (5-7 человек). Выполнены архитектурно-строительные решения здания: фасад и разрез здания (рис. 3), поэтажные планы здания.

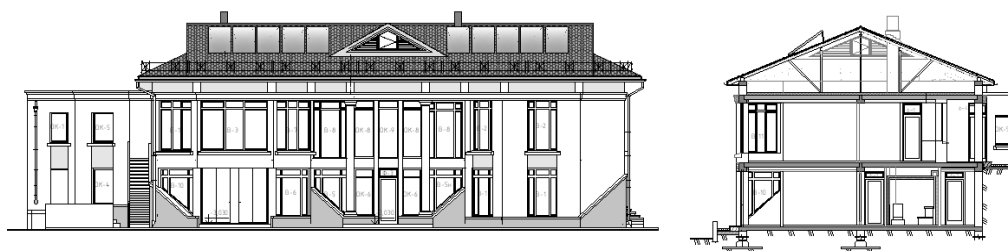


Рис. 3. Фасад и разрез здания индивидуального жилого дома.

В связи с тем, что объект строительства удален от централизованных сетей энергоснабжения, была разработана автономная комбинированная энергосистема СРГЭ – 3 с полным их замещением. На рис. 4 представлена логическая схема реализации поставленных задач разрабатываемого проекта [8, 9].

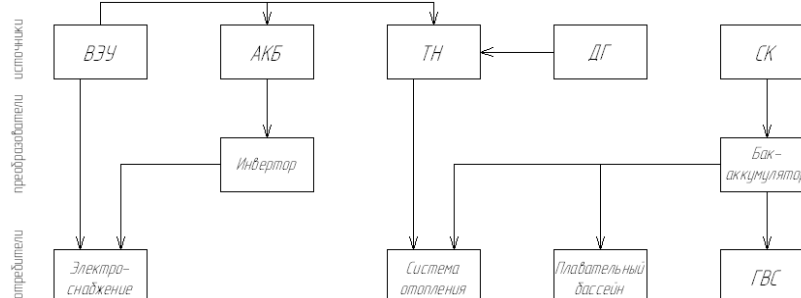


Рис. 4. Логическая схема реализации комбинированной автономной энергосистемы на базе ВИЭ: ВЭУ – ветроэлектроустановка, АКБ – аккумуляторная батарея, ТН – тепловой насос, ДГ – дизель-генератор, СК – солнечный коллектор, ГВС – система горячего водоснабжения.

Разработанная энергосистема включает следующие источники: ВЭУ мощностью 55 кВт, дизель-генератор (ДГ), мощностью 11,2 кВт, АКБ мощностью 7 кВт, СК мощностью в летний период 39,3 кВт, в зимний период – 12,0 кВт, тепловой насос (ТН) мощностью 46,0 кВт. В качестве резервного источника тепла применяется ТЭН мощностью 5,0 кВт. Приемниками электрической энергии являются: бытовые приемники в здании объекта суммарной мощностью 6,97 кВт, ТН номинальной электрической мощностью 11,2 кВт и ТЭН мощностью 5,0 кВт. Приемниками тепловой энергии являются: система отопления здания (ОТЗ) мощностью 43,0 кВт, система подогрева воды в бассейне (ПВБ) мощностью 42,0 кВт, ГВС мощностью 16,3 кВт.

Для оценки надежности системы по методике [4] были рассчитаны интенсивности достоверных переходов между состояниями и составлена система уравнений Колмогорова для определения стационарной достоверности пребывания системы в каждом из состояний.

Надежность энергосистемы определяется достоверностью ее пребывания в рабочих состояниях:

$$P_n = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_7 - P_8$$

По результатам расчета коэффициенты надежности электроснабжения индивидуального жилого дома в летний и зимний периоды соответственно составили: $P_{нл} = 0,89$ и $P_{нз} = 0,88$.

Полученные результаты удовлетворяют потребностям автономного электроснабжения объектов с применением комбинированных энергосистем данного класса.

Выводы:

1. Разработаны технические предложения по схемным решениям для комбинированного энергоснабжения объектов различных форм собственности на базе ВИЭ: СРГЕ – 1, СРГЕ – 2 и СРГЕ – 3.

2. Проведена оценка эффективности использования комбинированных энергосистем с применением теории графов и надежности.

Список литературы:

1. Разработка технических предложений и схем распределенной генерации в системах энергоснабжения объектов с возобновляемыми источниками энергии: Отчет о НИР (заключительный) / О.М. Козлов [и др.]; М-во образования и науки Украины, науч.-произв. комплекс НАПКС.- № 0109U003043.- Симферополь, 2010.- 154 с.

2. Бекиров Э.А. Особенности использования гибридных ветросолнечных систем в составе систем электроснабжения объектов мобильной связи: матеріали ХІ міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 13-17 вер. 2010 р.) / Э.А. Бекиров, Д.Б. Бонев. НАНУ, КПП.- Київ, 2010.- С. 72-74.

3. Бонев Д.Б. Итоги эксплуатации ветроэлектрической установки BWC Excel-R для резервного электропитания базовой станции мобильной связи: матеріали ХІ міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 13-17 вер. 2010 р.) / Д.Б. Бонев, Э.В. Шишонков, Э.А. Бекиров. НАНУ, КПП.- Київ, 2010.- С. 250-253.

4. Королук В.С. Стохастические модели систем.- К.: Наук. думка, 1989. – 208 с.

5. Химич А.П. Оценка надежности работы системы распределенной генерации электроэнергии для электроснабжения базовой станции сотовой мобильной связи: матеріали ХІ міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 13-17 вер. 2010 р.) / А.П. Химич, Э.А. Бекиров, Д.Б. Бонев. НАНУ, КПП.- Київ, 2010.- С. 114-117.

6. Муровский С.П. Проект сервисного центра с автономной системой энергоснабжения с распределенной генерацией для индивидуальных отдыхающих на побережье Крыма: матеріали ХІ міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 13-17 вер. 2010 р.) / С.П. Муровский, Э.А. Бекиров, Л.Д. Сокут. НАНУ, КПП.- Київ, 2010.- С. 68-71.

7. Сокут Л.Д. Решение социальных и экологических проблем при проектировании автономной системы энергоснабжения с распределенной генерацией типового сервисного центра для палаточных городков индивидуальных отдыхающих на побережье Крыма / Л.Д. Сокут, Т.В. Кузнецова // Строительство и техногенная безопасность. Сб. науч. трудов. - вып. 21. – Симферополь: НАПКС, 2010. – С.133-137.

8. Муровская А.С. Проектирование энергонезависимого дома с автономным энергоснабжением на основе возобновляемых источников энергии в г. Севастополь: матеріали ХІ міжнародної конференції «Відновлювана енергетика ХХІ століття» (Миколаївка, АР Крим, 13-17 вер. 2010 р.) / Муровская А.С., Сокут Л.Д., Муровский С.П. НАНУ, КПП.- Київ, 2010.- С. 54-57.

9. Муровський С.П. Розробка програми розрахунку системи гарячого водопостачання і підтримки опалювання з використанням плоских колекторів / С.П. Муровський, К.В. Іванова, С.В. Іванов // MOTROL.- Lublin, 2009.-Vol. 11A.- P. 265-271.

Анотації (на українській мові)

Бабєєв К.В. До питання психології зорового сприйняття міського середовища

Аналізується наукові роботи і публікацій вітчизняних і зарубіжних учених, присвячених психології зорового сприйняття міського середовища. Виявляються основні принципи методики коректування композиції міського простору.

Нагаєва З.С., Абдурахманова Л. А. Про стан Бахчисарайського палацового комплексу у XVIII столітті

У статті проводиться аналіз креслень італійського архітектора Дж. Тромбаро (близько 1784 р.) та російського інженера та архітектора шотландського походження В. Гесте (1798 р.).

Сідорова В. В. аспірант, Сокол О. В. студентка

Розвиток сучасних приморських набережних

В статті розглядаються функціональні і композиційно-планувальні рішення сучасних приморських набережних. Виявлені основні проблеми організації набережної в місті Алушта (ЮБК).

Шитікова В. М. Екологічний сад

Екологічний сад – світ живої природи тієї місцевості, де він проектується. Основи композиції нового стилю – масиви, гаї, куртини, луки і місцевий біоценоз, де благополучно співіснують всі організми, тісно взаємозв'язані між собою. Екологічні сади Криму – це шлях до відродження самотності і відтворення дібров і ковилових степів.

Балакчина О.Л. Про доцільність удосконалення монтажно-демонтажних робіт із застосуванням гелікоптерів

Визначена раціональна область застосування гелікоптерів при монтажно-демонтажних роботах. Дані пропозиції по підвищенню ефективності й безпеки виробництва робіт з використанням гелікоптера.

Пушкарёв Б.А., Кореньков П.А. Протидія прогресуючому руйнуванню каркасів висотних будівель. Огляд стану проблеми, визначення задач дослідження

Виконаний огляд публікацій й нормативної документації з питань протидії прогресуючому руйнуванню каркасів висотних будівель, обґрунтована проблема й виявлені задачі досліджень у даному напрямку

Смірнов Л.М. Професійний розвиток й самовизначення спеціаліста

Розглянуті питання, що пов'язані з поняттям «розвиток»: розвиток, як об'єкт управління; людина, як суб'єкт і об'єкт управління; культура – основа управління розвитком людини; розвиток психіки людини.

Пушкарёв Б.А. Парков Р.Й. Напрями і перспективи використання тепловізорів у будівельній галузі України

Розглянута методика використання тепловізійної зйомки в будівництві для розробки заходів щодо підвищення енергоефективності будівель. Запропоновано додаткові напрями використання тепловізорів для визначення витоків, виявлення будівельних помилок, визначення висихання, пошуку витоків повітря, протипожежної безпеки, запобігання виникненню цвілі. Обґрунтовано необхідність законодавчого регулювання складання енергетичного паспорта всіх споруджуваних і експлуатованих будівель для відображення результатів енергетичного обстеження.

Федоркін С.І., Шаленний В.Т., Ніколов В.І. КОНЦЕПЦІЯ ЗВЕДЕННЯ СПЕЦ СПОРУД І ЦИВІЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ НА МОРСЬКІЙ АКВАТОРІЇ

Показано актуальність подальшого освоєння морського шельфу як для видобутку копалин, так і курортного будівництва, особливо, із використанням не завантажених потужностей суднобудівних підприємств. Показані недоліки відомих вирішень поставленої проблеми і запропонована нова концепція конструктивного вирішення, технології і організації робіт із зведення об'єктів згаданого призначення. Концепція передбачає будівництво монолітних або збірно-монолітних конструкцій днища, каркасу і стін підводної частини, а також частини майбутніх надводних конструкцій у сухому доці суднобудівного заводу, потім – буксирування на плаву до місця тимчасового або постійного базування. Там об'єкт закріплюється і добудовується до повної готовності до експлуатації. Обґрунтовується доцільність подальшої розробки та здійснення проекту.

Чеканович О. М. Національна академія природоохоронного та курортного будівництва

Результати випробування залізобетонних ребристих плит, підсилених спеціальною зовнішньою арматурою

Стаття присвячена результатам натурних випробувань залізобетонних ребристих плит покриття, підсилених новою важільно-стрижневою системою, в умовах виробництва. Особливістю розробленої конструкції підсилення є перерозподіл зусиль між стисненою та розтягнутою зонами плити. Перерозподіл виконується за допомогою стержнево-важільної системи пропорційно співвідношенням плечей в коромислі. Ефект в межах досліджуваних навантажень значний і характеризується зменшенням прогинів для залізобетонних натурних ребристих плит в 1.59 рази.

Черненко В.І., інж., Снегірьов В.С., Боровиков М.О. Організація внутрішнього простору, що розвивається по вертикалі, з урахуванням якості функціональних зв'язків у квартирі

Розглянутий метод аналізу структурної організації житла с використанням показника якості функціональних зв'язків у квартирі

Литовченко П.А., Ігнатенко Н.О. Особливості передачі вертикального навантаження буроін'єкційними шпалами з локальним закріпленням ґрунту

Проведений аналіз напружено-деформованого сотану буроін'єкційної шпалі з локальними ділянками закріпленого ґрунту методом чисельного моделювання с використанням ПК «ЛИРА». Дані для аналізу прийняті у відповідності з реальною конструкцією.

Подвинцев О.В., Саломатін В.Н. Моніторинг техногенного зсуву набережної в селищі Приморський, місто Феодосія.

У статті розглядається техногенний зсув, що призвів до часткового руйнування набережної та створив небезпеку руйнування для будівель і споруд примикає до набережної школи у селищі Приморському.

Саломатін В.Н., Подвинцев О.В. Зсувний моніторинг південно-східного зсувного району Криму.

У статті розглядаються основні принципи моніторингу зсувного процесу, спадкоємність досліджень, що раніше проводяться, основні чинники, що впливають на розвиток зсувів, наводяться рекомендації за прогнозом зсувів та забезпеченням стійкості на конкретних об'єктах.

Боровський Б.Й., Тімченко З.В. Оцінка екологічного стану кримської ріки Чурук-Су та її притоків

Наведено результати оцінки екологічного стану річки Чурук-Су та її притоків з використанням методу показників екологічного стану та результатів хімічного аналізу вод.

Павлюк В.І. Техногенні фактори активізації екзогенних процесів в межах поширення соляних відкладів Передкарпаття

Розглянуто техногенно обумовлені фактори активізації сольового карсту та пов'язаних з ним екзогенних процесів Передкарпаття.

Субботкін Л.Д., Вербицька Н.Ю. Очистка стічних вод від поверхнево-активних речовин методом електрофлотокоагуляції

Очистка стічних вод ПАР методом електрофлотокоагуляції в лабораторних умовах з використанням штучної стічної води

Зайцев О.М., Богатікова Н.П. Енергозберігаючі технології на основі газогенераторів в інженерних системах житлових будинків

Розглянута можливість застосування газогенераторних установок з різними видами вироблюваної енергії в інженерних системах житлових будинків.

Куліков Г.В., Казьміна А.І. Основні принципи й прийоми формування енергоефективних будинків

Дані рекомендації по формуванню нових типів енергоефективних будинків.

Муровська О.С., Хіміч О.П., Бонєв Д.Б. Комплексний підхід до розрахунку систем комбінованого енергопостачання з розподіленою генерацією для різноманітних споживачів

В роботі представлені технічні пропозиції для комбінованих систем розподілення генерації енергії з використанням відновлювальних джерел. Сформульовані задачі автономного енергопостачання об'єктів при упровадженні систем розподіленої генерації. Розглянуті теоретичні основи проектування систем розподіленої генерації енергії, використана теорія графів і теорія надійності для оцінки ефективності комбінованих енергосистем

Содержание

Раздел 1. АРХИТЕКТУРА.....	3
Бабеев К.В. К вопросу психологии зрительного восприятия городской среды	3
Нагаева З. С., Абдурахманова Л. А. О состоянии Бахчисарайского дворцового комплекса в XVIII веке.....	6
Сидорова В.В., Сокол О.В. Развитие современных приморских набережных	13
Шитикова В. Н. Экологический сад.....	21
 Раздел 2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	29
Балакчина О.Л. О целесообразности совершенствования монтажно- демонтажных работ с применением вертолетов.....	29
Пушкарёв Б.А., Кореньков П.А. Противодействие прогрессирующему разрушению каркасов высотных зданий. Обзор состояния проблемы, определение задач исследования.	32
Смирнов Л.Н. Профессиональное развитие и самоопределение специалиста	37
Пушкарев Б.А., Парков Р.И. Направления и перспективы использования тепловизоров в строительной отрасли Украины	42
Федоркин С.И., Шаленный В.Т., Николов В.И. Концепция возведения спецсооружений и гражданских объектов на морской акватории.....	47
Чеканович О. М. Результати випробування залізобетонних ребристих плит, підсилених спеціальною зовнішньою арматурою	53
Черненко В.И., Снегирёв В.С., Боровиков М.А. Организация внутреннего пространства, развивающегося по вертикали, с учетом качества функциональных связей в квартире.....	59
 Раздел 3. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, МЕХАНИКА И СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ.....	65
Литовченко П.А, Игнатенко Н.А. Особенности передачи вертикальной загрузки бороинекционными сваями с локальным закреплением грунта	65
Подвинцев А.В., Саломатин В.Н. Мониторинг техногенного оползня набережной в поселке Приморский, город Феодосия.....	72
Саломатин В.Н., Подвинцев А.В. Оползневой мониторинг юго-восточного оползневого района Крыма.....	78
 Раздел 4. ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	82
Боровский Б.И., Тимченко З.В. Оценка экологического состояния крымской реки Чурук-Су и её притоков	82

<i>Павлюк В.И.</i> Техногенні фактори активізації екзогенних процесів в межах поширення соляних відкладів Передкарпаття.....	88
<i>Субботкин Л.Д., Вербицкая Н.Ю.</i> Очистка сточных вод от поверхностно-активных веществ методом электрофлотокоагуляции	96

***Раздел 5. ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ,
ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИКА 106***

<i>Зайцев О.Н., Богатикова Н.П.</i> Энергосберегающие технологии на основе газогенераторов в инженерных системах жилых зданий	106
<i>Куликов Г.В.,; Казьмина А.И.</i> Основные принципы и приемы формирования энергоэффективных зданий.....	110
<i>Муровская А.С., Химич А.П., Бонев Д.Б.</i> Комплексный подход к расчету систем комбинированного энергоснабжения с распределенной генерацией для различных потребителей	116

Для заметок

Збірник наукових праць
«Будівництво та техногенна безпека»
38/2011

Сборник научных трудов
«Строительство и техногенная безопасность»
38/2011

Под общей редакцией докт. техн. наук Э.Ф. Панюкова
Технический редактор Т.И. Пчелинцева

Компьютерная верстка

К.А. Янушковский
В.А. Белавский

Подготовлено к печати в РИО
«Национальной академии природоохранного
и курортного строительства»

Подписано к печати 10.10.11 г.
Формат 60x84 1/8. Гарнитура Times New Roman
Усл. п.л. 15,25 , Тираж 300 экз.

Отпечатано с оригинал-макетов заказчика
в типографии ФЛП Бражниковой Н.А.
г. Симферополь, ул. Декабристов, 21, оф. 105,
Тел. (0652) 70-63-31, 050-648-89-34
e-mail: braznikov@mail.ru