

забетонированные балконные плиты. Разработка технологии устройства таких проемов в данной работе не предусматривалась. Особенности этой технологии нами изложены ранее в [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

В составе технологических карт определены технико-экономические показатели описанных процессов. Установлено, что удельная себестоимость устройства 1 м² пожарного балкона (без учета стоимости аренды опалубки и крана), находится в пределах 1-1,3 тыс. грн., а трудоемкость в среднем равна 130 чел.-час. Такие показатели оказались приемлемыми для заказчика. Проект производства работ утвержден подрядной организацией ООО «Южстрой» и уже частично реализован на практике.

ВЫВОДЫ

Авторы проанализировали и учли особенности проекта реконструкции жилых многоэтажных кирпичных домов с пристройкой дополнительных пожарных балконов для эвакуации людей при разработке соответствующей организационно-технологической документации. Практическая реализация разработанного и утвержденного проекта производства этих работ подтвердила безопасные условия его осуществления, что позволяет рекомендовать к применению изложенную технологию и на других подобных объектах реконструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анпилов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 576 с.
2. Шаленний В.Т. Удосконалення технологій влаштування прорізів у цегляних та залізобетонних стінах / В.Т. Шаленний, Р.Б. Папірник, О.С. Каменів, А.А. Павлюк // Промислове будівництво та інженерні споруди. - 2009. Вип. 3. - С. 34-38.
3. ДБН А.3.1-5-2009. Организация строительного производства. - К., 2009. - 66с.
4. СНиП 3.03.01 – 87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1987. – 122с.
5. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве. – М.: Стройиздат, 1987. – 21с.
6. СНиП III-4-80*. Техника безопасности в строительстве / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 352с.
7. Пособие по разработке ПОС и ППР (к ДБН А.3.1-5-96 "Организация строительного производства"). – К., 1997. – 52с.
8. Шаленний В.Т. Особенности технологии реконструкции незавершенных строительством жилых домов пристройкой монолитных железобетонных балконов для эвакуации / Шаленний В.Т., Акимов С.Ф., Бицоева О.А., Лаврентьев А.Ю., Никулин А.О. // Строительство, материаловедение, машиностроение. – 2011. Вып. 62. – С. 381–385.

УДК 69.059.7:693.55

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ «ЦЕНТР ВОДНОГО СПОРТА» В ПГТ. БЕРЕГОВОЕ

**Мингалёв С.Н., студент группы ПГС-503, Чернявский Ю.А., студент группы ПГС-503;
Акимов Ф.Н., к.т.н., доцент, Акимов С.Ф., к.т.н., доцент**

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Проанализированы и учтены особенности реконструкции жилых многоэтажных монолитных зданий при разработке соответствующей организационно-технологической документации. Работа основывается на примере отчета по обследованию несущих конструкций здания «Центр водного спорта» в пгт.

Береговое АР Крым, который был выполнен с целью установления соответствия несущих конструкций действующим нормативным требованиям и эксплуатационной пригодности.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время наблюдается тенденция, когда многие подрядные организации выполняют строительные работы с грубыми нарушениями. Авторы попытаются разобраться с этими нарушениями на примере реконструкции здания «Центр водного спорта» в пгт. Береговое АР Крым, а также дадут общие рекомендации по их устранению.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Проведя анализ публикаций и нормативных источников [1-7], можно с твердой уверенностью сказать, что достаточно изучены факторы, которые повлекли за собой грубые нарушения при производстве работ, а также рекомендации по устранению этих дефектов, повреждений и конструктивных недостатков. Однако с систематичной регулярностью на объектах строительства возникают эти грубые нарушения. Авторы попытаются проанализировать причины их возникновения на примере объекта-представителя и дать общие рекомендации по их устранению.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель данной работы – разобраться с причинами, повлекшими за собой несоответствие несущих конструкций действующим нормативным требованиям и эксплуатационной пригодности, а также выдать общие рекомендации по их устранению.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Литературный обзор и анализ с формированием общих рекомендаций по устранению несоответствия несущих конструкций действующим нормативным требованиям и эксплуатационной пригодности.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В 2008 году было проведено обследование несущих конструкций здания «Центр водного спорта» в пгт. Береговое АР Крым с целью установления

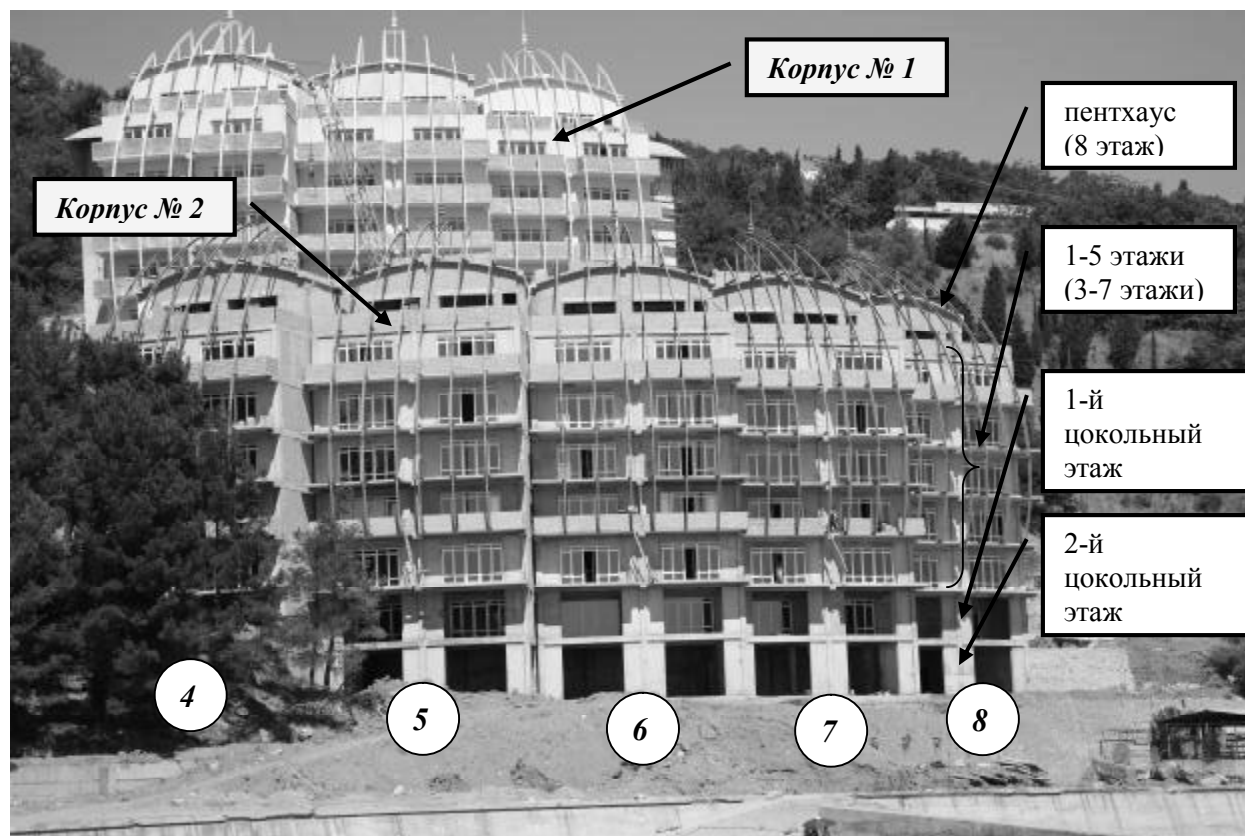


Фото 1. Главный фасад корпуса № 2 в осях «1₄-3₈» и корпуса № 1, на заднем плане (4–8 – номера блок-секций)

соответствия несущих конструкций действующим нормативным требованиям и эксплуатационной пригодности.

Обследуемый комплекс находится в п.г.т. Береговое АР Крым и расположен в рядовой городской застройке у подножия крутого склона с общим перепадом отметок до 80 м (см. фото 1).

Площадка строительства террасирована и укреплена подпорными стенами, выполненными из монолитного железобетона, бутовой и бутобетонной кладки. Перепад поверхности верхней и нижней площадок-террас составляет порядка 15...16 м.

В целом на момент обследования площадка строительства находится в устойчивом состоянии; неблагоприятные инженерно-геологические процессы не развиваются.

Обследуемое сооружение находилось в стадии строительства. В соответствии с рабочим проектом, здание «Центра водного спорта» запроектировано как жилое 8-9-этажное сооружение с несущими конструкциями из монолитного железобетона.

Комплекс состоит из двух корпусов, корпус № 1 и № 2, см. фото. 1, каждый корпус расчленен на блок-секции антисейсмическими швами. Антисейсмические швы выполнены на парных колоннах; ширина швов 100 мм.

Основной объем строительно-монтажных работ выполнен в 2006-2007 годах – возведены фундаменты, монолитные железобетонные каркасы корпуса №1 и №2. Частично выполнены наружные и внутренние отделочные покрытия.

Корпус № 1 сблокирован из 3-х блок-секций, а корпус № 2 – из 5-ти.

Корпус № 1 возведен на сплошной фундаментной плите, а корпус № 2 на свайных фундаментах из буронабивных свай.

На момент обследования корпус № 1 закончен 9-ю этажами (включая два цокольных этажа, одноэтажный паркинг и пентхаус), с общими размерами 48,05×21,29м, корпус №2 – 8-ю этажами (включая два цокольных этажа и пентхаус), с общими размерами 73,00×21,29 м.

Конструктивная система зданий – каркасная. Конструктивная схема – рамно-связевая с поперечными и продольными многоэтажными рамами, монолитными железобетонными диафрагмами и монолитными плитами перекрытий, опертыми по контуру. Поперечные и продольные несущие рамы – из монолитного железобетона: колонны сечением 400×400 мм, ригели сечением 400×400 мм. Междуетажные плиты перекрытий – монолитные железобетонные, сплошного сечения толщиной 160 мм, опертые по контуру. Диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Перегородки – из мелкоблочной кладки с использованием шлакобетонных блоков и клинкерных блоков на отсеке известняка (отходы от распила известняка). Толщина межквартирных перегородок 180 мм, межкомнатных перегородок – 80 мм.

Проанализировав все нарушения, с которыми был построен гостиничный комплекс, можно выделить некоторые из них:

- бетонирование колонн производилось преимущественно в один ярус высотой порядка 3,0 м с образованием рабочего шва в уровне низа балок перекрытия. Здесь необходимо отметить, что принятая высота яруса бетонирования усложнило условия бетонирования и привело к появлению большого количества дефектов. Практически повсеместно в нижней части колонн (низ яруса бетонирования) наблюдается недоуплотнение бетона (рыхлая структура бетона), каверны на углах граней и вдоль продольных и поперечных стержней, оголение рабочей и поперечной арматуры, усадочные трещины вдоль поперечной арматуры. Высоту яруса бетонирования следовало бы принять равной не более 2 м как для густоармированной тонкостенной конструкции;

- при бетонировании колонн допущены ошибки в определении объема бетона технологического комплекса – на это указывают имеющиеся участки недобетонирования колонн по высоте;

- бетонирование отдельных колонн выполнялось с достаточно большим временным разрывом, при этом использовалась бетонная смесь, как правило, другого вещественного и гранулометрического состава и другой подвижности;

- при возведении колонн каркаса применялась бетонная смесь (по различным технологическим комплексам – партиям) различного гранулометрического и вещественного состава и удобоукладываемости. В качестве крупного заполнителя использовался то щебень из серых гранитов, то щебень из метаморфизированного известняка. Крупность щебня была несколько завышена (колонны густо армированы с небольшим расстоянием между продольными стержнями), что привело к зависанию заполнителя между арматурой, между арматурой и опалубкой;

- недостаточное содержание растворной части в бетоне, в том числе и по отдельным партиям. Бетон колонн каркаса характеризуется как неоднородный, а по своей структуре, как близкий к макропористому бетону (бетон с пониженным содержанием растворной части. Бетон защитного слоя густоармированных колонн не обеспечивает совместной работы арматуры с бетоном на всех стадиях работы конструкций, а также не обеспечивает надежной защиты арматуры от внешних атмосферных, температурных и других воздействий;

- на отдельных участках отмечаются отступления от принятой технологии – бетонирование перекрытий отдельных блок-секций выполнено несколькими захватками с образованием рабочих швов в опорной части перекрытий (в крайних $\frac{1}{4}$ пролета перекрытий). Кроме того, рабочие швы на данных участках имеют неправильную геометрию и плоскость швов не нормальна к осям балок и плит перекрытий (наклонные швы);

- практически повсеместно отмечается эффект переуплотнения бетонной смеси – вследствие приложения интенсивных и длительных вибрационных воздействий на подвижную бетонную смесь. Произошло расслоение бетона балок и плит перекрытия. Различаются, как правило, два слоя – нижний, в котором преобладает крупный заполнитель, и верхний слой, в котором преобладает растворная часть. Плиты и балки перекрытий имеют неоднородный гранулометрический состав по высоте сечения, что и обуславливает различные прочностные характеристики в нижней растянутой и в верхней сжатой зонах балок и плит;

- установлены участки образования трещин в монолитных балках перекрытий. Трещины раскрываются, как правило, в средней части пролета, ширина раскрытия до 0,2...0,3 мм. Характер раскрытия трещин указывает на то, что они образовались преимущественно вследствие раннего раскружаливания балок;

- при бетонировании диафрагм жесткости установлены следующие основные недостатки и дефекты: укладка бетонной смеси выполнялась наклонными слоями; отдельные диафрагмы имеют горизонтальные наклонные рабочие швы; рабочие швы перед возобновлением бетонирования не очищались от строительного мусора и цементной пленки;

- контрольные испытания прочности бетона показали, что прочностные характеристики бетона конструкций каркаса имеют существенный разброс как по видам конструкций, возведенных в разных технологических потоках (вертикальные конструкции – колонны, диафрагмы, и горизонтальные конструкции – перекрытия корпуса, балки (ригели) и плиты), так и по отдельным конструкциям в пределах технологического потока, обусловленные неоднородностью бетона, который для вертикальных конструкций, колонн и диафрагм жесткости, характеризуется как близкий к макропористому бетону с заниженным содержанием растворной части.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

По результатам освидетельствования технического состояния несущих конструкций корпуса № 1 и № 2, можно выделить следующие основные дефекты, повреждения и конструктивные недостатки:

- бетон защитного слоя густоармированных колонн не обеспечивает совместной работы арматуры с бетоном на всех стадиях работы конструкций, а также не обеспечивает надежной защиты арматуры от внешних атмосферных, температурных и других воздействий;

- бетон колонн каркаса характеризуется как неоднородный, а по своей структуре, как близкий к макропористому бетону (бетон с пониженным содержанием растворной части);
- колонны каркаса здания в уровне 1-3-го этажей (паркинг и цокольные этажи), характеризуются как тонкостенные густоармированные конструкции; процент армирования несколько превышает рекомендуемый процент армирования, равный 3%, как для сжатых элементов;
- ошибки при производстве бетоноукладочных работ – низкое качество бетона, использование бетонной смеси различной рецептуры, вещественного и гранулометрического состава, каверны и сколы защитного слоя и в углах граней колонн, усадочные трещины вдоль поперечной арматуры колонн, отслоения бетона защитного слоя, зависание крупного заполнителя между стержнями арматуры, между арматурой и опалубкой, образование щебеночных ящиков;
- прочность бетона монолитных колонн, установленная во время обследования, соответствует классу бетона по прочности на сжатие B12,5–B25, что ниже проектного класса бетона, который в рабочем проекте был принят равным B25 (согласно п. 2.5 СНиП 2.03.01-84* для сильнонагруженных железобетонных сжатых стержневых элементов (например, для колонн нижних этажей многоэтажных зданий) из тяжелого бетона, класс бетона по прочности на сжатие рекомендуется применять не ниже B25).

ВЫВОДЫ

Учитывая фактическую прочность бетона несущего каркаса здания корпус № 1 и № 2, наличие дефектов и повреждений рекомендуется:

- выполнить усиление колонн имеющих существенные дефекты и повреждения;
- выполнить усиление колонн и балок, имеющих прочность ниже проектной, установленной по результатам статического и динамического расчета;
- на участках повреждения выполнить восстановительный ремонт бетона защитного слоя, бетон, потерявший связь с массивом, вырубить;
- выполнить заделку трещин в монолитных балках перекрытий герметиком.

При увеличении нагрузки на монолитные железобетонные колонны или при недостаточной несущей способности, усиление запроектировали с устройством металлических обойм (рис. 1). К достоинствам такого метода усиления относятся: простота конструкции, эффективность усиления, значительное увеличение несущей способности усиливаемых колонн и полное включение обоймы в общую работу с усиливаемой колонной. Суть метода состоит в выравнивании граней колонн, зачеканкой цементным раствором, включение в работу уголков путем последовательной приварки и разогрева прижимных планок.

На колоннах имеющих повреждения, запроектировали выполнить восстановительный ремонт бетона защитного слоя, бетон, потерявший связь с массивом, вырубить. Усилить эти колонны необходимо железобетонной обоймой (рис. 2). Железобетонная обойма состоит из арматуры и тонкого слоя бетона, который охватывает усиливаемую колонну с четырех сторон.

При усилении колонны железобетонной обоймой поверхность усиливаемой колонны, сначала очищают и делают насечки для лучшего сцепления бетонной смеси обоймы с колонной. По периметру колонны устанавливают арматуру и разборно-переставную опалубку из щитов. Потом бетонируют обойму методом инъектирования мелкозернистой бетонной смесью, которая нагнетается в опалубку через инъекционные отверстия в щитах. Уплотняют бетонную смесь внешним вибратором.

Балки, приняли решение усиливать односторонним наращиванием (рис.3). Суть метода состоит в снятии защитного слоя, установки арматуры и опалубки, укладки и уплотнении бетонной смеси.

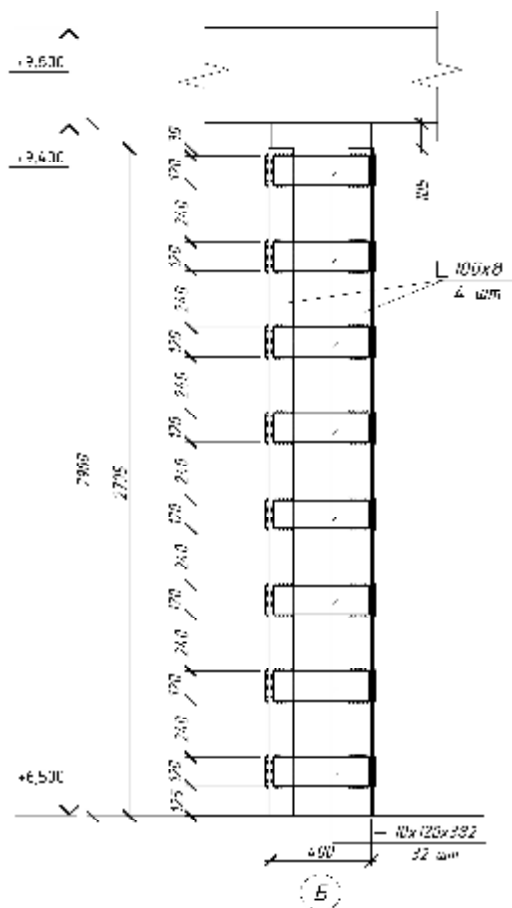


Рис. 1. Усиление колонн металлической обоймой

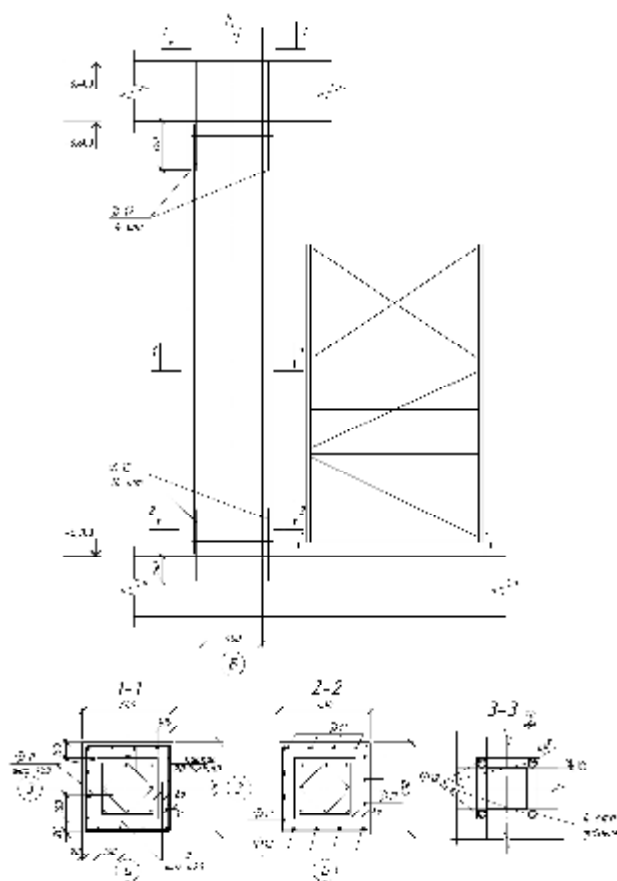


Рис. 2. Усиление колонн железобетонной обоймой

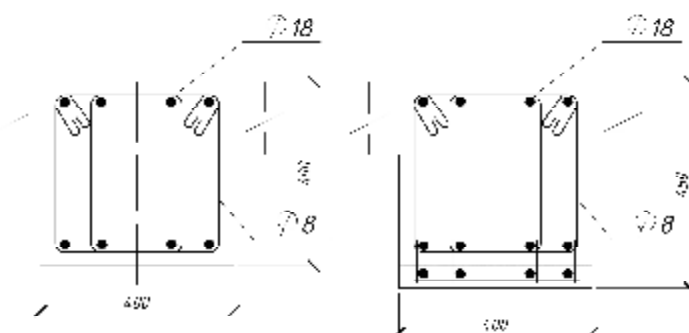


Рис. 3. Усиление балок односторонним наращиванием

Авторы проанализировали причины возникновения дефектов, повреждений и конструктивных недостатков на примере объекта-представителя. К сожалению, объем статьи не позволяет авторам полностью раскрыть и описать весь наработанный организационно-технологический материал по усилению несущих конструкций рассматриваемого объекта, выделить нарушения, которые выявлены на других подобных объектах, а также выдать общие рекомендации по их устранению. Однако по изложенному материалу можно сделать некоторые выводы. На этом примере видно, что большинство дефектов было выполнено на стадии возведения, то есть работы выполнялись с грубыми нарушениями по технологии производства монолитных работ, а также было выявлено, что прочность бетона монолитных колонн, установленная во время обследования, соответствует классу бетона по прочности на сжатие в большинстве случаев В12,5, что ниже проектного класса бетона, который в рабочем проекте был принят равным В25, то есть нарушения были не только по технологии выполнения работ, но и в приготовлении бетонной смеси. Устранение этих дефектов, повреждений и конструктивных недостатков повлечет за собой многочисленные расходы. Однако далеко не все объекты, имеющие с виду приглядный вид и кажущиеся надежными, находятся на самом деле, в аварийном

состоянии. Опасность, которая подстерегает людей находящихся на этих объектах, очень велика. Недопущение сдачи таких объектов в эксплуатацию, устранение выявленных нарушений на стадии проектирования и строительства – главная задача строителей и контролирующих служб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

9. Анпилов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 576 с.
10. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Стройиздат, 1984. – 158с.
11. ДБН А.3.1-5-2009. Организация строительного производства. – К., 2009. – 66с.
12. СНиП 3.03.01 – 87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1987. – 122с.
13. СНиП III-4-80*. Техника безопасности в строительстве / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 352с.
14. Савйовский В.В. Ремонт и реконструкция гражданских зданий / В.В. Савйовский, О.Н. Болотских. – Х.: ВАТЕРПАС, 1999. – 287 с.
15. Березюк А.М., Шаленний В.Т., Дікарев К.Б., Кириченко О.О. Реконструкція промислових та цивільних будівель, Навч. Посібник. Дніпропетровськ, ТОВ «ЕНЕМ», 2010. – 188с.

УДК 69.034.2

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА АКВАТОРИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Муратов С.С., студ. гр. ПГС-408, Шаленный В.Т., зав. каф., д.т.н. профессор, Акимов С.Ф. к.т.н., доцент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

ВВЕДЕНИЕ

Крымский полуостров – уникальный регион нашего государства с целебным климатом и отличными условиями для организации отдыха. Но дефицит свободной земли для застройки, горный рельеф, тектоническая раздробленность и повышенная сейсмичность обусловили развитие неблагоприятных для строительства геодинамических процессов и явлений – оползней, обвалов, селей, карстов, неровности морского дна поставив в тупик дальнейшее развитие Крымского полуострова как зоны для массового отдыха.

Поэтому в настоящее время чрезвычайно актуально применение конструктивных решений, позволяющих возводить здания и сооружения на акватории Черного моря.

В мировой практике уже имеется опыт строительства плавучих зданий и сооружений, примером могут послужить развитые страны Востока и Средиземноморья, которые уверенно ведут строительство небоскребов, плавучих гостиниц и других и сооружений на акватории водоемов.

Как уже было выше сказано, крымское побережье, обладающие уникальными природными условиями для улучшения здоровья и просто для отдыха, имеет сравнительно небольшую протяженность и площадь. Кроме этого освоение крымских берегов осложняется сложным рельефом, наличием оползней и других геологических процессов, что сдерживает дальнейшее освоение прибрежной территории.

Немаловажной проблемой на южном побережье Крыма является малая протяженность природных пляжей, большая часть территории занята развлекательными заведениями (барами, ресторанами и т. д).

Помимо этого, существующие здания несоизмеримы природному окружению, не учитывается специфика рельефа, особенности ландшафта, что привело к преобладанию