

Системні дослідження процесів тепломасопереносу в огорожувальних конструкціях та теплоізоляційних виробих, що проводились при імітації розрахункових температурних впливах в кліматичних камерах, дозволяє визначити конструктивні принципи сучасних зовнішніх огорожень, що забезпечують максимальне зниження ризиків виникнення теплових відмов в умовах експлуатації [8].

Одним з елементів підвищення енергоефективності будинків є їх енергетична паспортизація, яка потребує розробки та впровадження відповідних експериментальних та розрахункових методів [9].

Для визначення оптимальних рівнів теплоізоляції огорожувальних конструкцій застосовуються методи математичного моделювання процесів формування теплового режиму (з урахуванням процесів масообміну у вигляді потоків вологого повітря) будинків, що направлено на визначення обґрунтованого вибору характеристик енергоефективності будинків з урахуванням існуючого та прогнозного стану енергетичного та будівельного ринку України [10].

Сучасні огорожувальні конструкції є складними в інженерному та теплофізичному відношенні виробами і потребують проведення оцінюванні можливості їх застосування за показниками теплової надійності. Надійність є показником якості об'єкту, а для огорожувальних конструкцій їх якість характеризується теплотехнічними властивостями. Комплексність (збірність) поняття надійності для не кількісного відображення таких властивостей об'єкту, як безвідмовність, довговічність, ремонтпригодність дозволяє розповсюджувати встановлені принципи його оцінки для характеристики теплоізоляції будинків. Теплова надійність – це властивість об'єкта (огорожувальної конструкції) зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, тобто зберігати свої теплотехнічні показники в допустимих межах у заданий термін експлуатації будинку.

Таким чином, тепла надійність огорожувальних конструкцій є обов'язковою характеристикою енергоефективності будинку – будинок не може бути ефективним в експлуатації з ненадійними в теплоізоляційному відношенні огорожувальними конструкціями.

Висновок: Впровадження розробленої методології вивчення та забезпечення енергоефективності будинків здійснюється на рівні державних нормативних документів, що регламентують показники теплової надійності та енергоефективності та методи їх експериментального і теоретичного визначення [11-12].

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1 Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings // Official Journal. 04.01.2003. p.65-70.

- 2 Табунщиков Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач – М.: АВОК-Пресс, 2002 –193 с.
- 3 Фаренюк Г.Г. Экспериментальные исследования долговечности фенольного пенопласта резопен / Фаренюк Г.Г.// Исследования теплозащиты зданий: сб.трудов НИИСФ, М., 1983 – С.93-99.
- 4 Хоменко В.П. Справочник по теплозащите зданий / В.Хоменко, Г.Фаренюк – К.: Будівельник, 1986. – 215 с.
- 5 Фаренюк Г.Г. Метод определения допустимой влажности материалов ограждающих конструкций / Фаренюк Г.Г. – М., 1985 – 7 с. – Деп. в ВИНТИ вып.4, 1983 №5687
- 6 Методические рекомендации по климатическим испытаниям и контролю эксплуатационных качеств мобильных зданий / [Ткаченко И.Н., Фаренюк Г.Г., Хоменко В.П., и др.]. – К.: НИИСК, 1986. – 24 с.
- 7 Фаренюк Г.Г. Стани теплових відмов ізоляційної оболонки будинків та експериментальні методи їх визначення / Фаренюк Г.Г. // Реконструкція житла, вип..9, 2008. – с.99-106
- 8 Фаренюк Г.Г. Класифікація та структура теплових відмов ізоляційної оболонки житлових та громадських будинків / Фаренюк Г.Г. // Будівництво України, 2008, № 10, - с.32 – 34
- 9 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 “Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорту будинків при новому будівництві та реконструкції”.
- 10 Фаренюк Г.Г. Методичні принципи визначення оптимального рівня теплоізоляції огорожувальних конструкцій будинків / Фаренюк Г.Г.// Будівництво України//2008, №5. – с.20-24
- 11 Фаренюк Г.Г. Нормативне забезпечення при застосуванні конструкцій фасадної теплоізоляції житлових та громадських будинків /Фаренюк Г.Г.// Будівництво України, 2009, № 1-2. – С12-16
- 12 Фаренюк Г.Г. Нормативно-методичне забезпечення енергоефективності житлових та громадських будинків / Фаренюк Г.Г.// Енергозбереження в будівництві: тепло- та звукоізоляційні матеріали; фасади, фасадні системи /Матеріали конференції, 2006.- С. 121-126

УДК 553.98:622.323/324 (477)

УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ШЕЛЬФА УКРАИНЫ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА д.т.н., проф. Федоркин С.И. , к.т.н., проф. Ажермачев Г.А.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Украина в настоящее время ощущает острый дефицит нефти и газа. Собственные ресурсы в сухопутной части ограничены. Потенциальные ресурсы увеличения объемов углеводородного сырья геологи связывают с поиском и добычей их на шельфе Азовского и Черного морей. Наряду с добычей газа и газового конденсата, осуществляемой в настоящее время в северо-западной части Черного моря и в Азовском море, в последние годы на

акваториях этих морей, их лиманах проведен значительный объем геологоразведочных работ. Результаты этих работ свидетельствуют, что в пределах акваторий выделяется ряд складок, которые можно рассматривать перспективными в нефтегазонасосном отношении. По оценкам геологов в украинской экономической зоне Азово-Черноморского бассейна прогнозируется 1531,9 млн. т усл. топлива [1].

Специфика освоения морских месторождений предусматривает значительные затраты на обустройство, строительство специальных технических средств и обеспечение жестких экологических требований при проведении всего комплекса работ.

Инженерно-геологические и гидрологические условия Черного и Азовского морей различны. Для Черного моря наибольшая глубина моря, которую в ближайшие годы позволяют освоить имеющиеся технические средства может быть 110 – 150 м. Максимальная удаленность от берега 100 – 200 км. В заливах и лиманах Черного моря, в районах возможного строительства, глубина составляет от 20 до 1 – 2 м, скорость ветра в восточной части достигает 40 – 56 км/сек. Максимальная высота волн до 15 м. Ледовый режим имеет место в лиманах, заливах, прибрежных озерах в северо-западной части Черного моря.

Геологические разрезы до глубины 64 м представлены, в основном, песчаными и глинистыми грунтами.

Азовское море имеет глубину 14 м, возможная скорость ветра до 40 м/сек. Максимальная высота волны может быть до 4,3 м. Зимой Азовское море покрывается льдом. Средняя толщина льда 30 – 40 см, а максимально наблюдаемая в 1953 году составила 95 см. Донные отложения – песок, песок с примесью ракушки, а также жидкотекучие илы [2].

Для добычи углеводородов на шельфе необходимы специальные технические средства, среди которых наибольшее распространение получили морские стационарные платформы (МСП). Это специальные гидротехнические сооружения в виде неподвижных высокоподнятых над уровнем волны палуб, установленных на опорных строениях, закрепленных тем или иным способом к морскому дну. На палубе монтируется буровое оборудование, эксплуатационное или технологическое оборудование, размещаются запасы материалов и труб, необходимые для бурения и эксплуатации скважин, а также жилищно-бытовой комплекс и площадки для приема вертолетов. МСП оснащаются причально-посадочными устройствами, предназначенными для швартовки плавучих средств в период посадки-высадки людей, погрузки-выгрузки грузов, производства монтажных и ремонтных работ.

МСП на шельфе Черного моря стали применять с начала 70-х годов XX в. конструктивное решение платформ постоянно совершенствовалось. Однако до настоящего времени отсутствуют инженерные решения базовых платформ для различных зон шельфа Черного и Азовского морей.

Шельф Азово-Черноморского бассейна можно условно разделить на три зоны.

Первая зона (глубина акватории 4,5 м) определена из условия, что это минимальная глубина, в которой надежно могут осуществлять монтажные работы плавкраны и транспортно-монтажные суда.

Вторая зона – глубина акватории 45 – 50 м. В пределах этих глубин представляется возможным осуществлять строительство и монтаж блочных стационарных платформ посредством плавучих кранов и транспортно-монтажных средств в пределах грузовысотных характеристик.

Для больших глубин необходимо изыскивать новые конструктивные решения, учитывая сегодняшние ограниченные технические средства и возможности морского строительного-монтажного комплекса Украины.

Третья зона – глубина акватории менее 4,5 м. В этой зоне применение монтажных плавкранов невозможно.

Гидрологические и инженерно-геологические характеристики шельфа Азово-Черноморского бассейна определяют разные направления развития конструктивно-компоновочных форм МСП. Под конструктивно-компоновочной формой понимается совокупность конструктивных, технологических, геометрических и физических параметров, которые в комплексе обеспечивают рабочие функции сооружения на всех этапах его создания и эксплуатации.

На основании анализа стоимости МСП, возведенных на шельфе Черного и Азовского морей, установлена следующая обобщенная структура МСП:

- проектные работы 1 – 3 %;
- материалы 20 – 30 %;
- изготовление и укрупнительная сборка 2 – 30 %;
- плавсредства для перевозки и морской монтаж 25 – 50 %;
- прочие затраты (перевозки монтажников вертолетом, доплата за работу в морских условиях и т.п.) 5 – 10 %.

Анализируя приведенное выше, можно сделать вывод, что основное направление разработки и совершенствования МСП должно быть направлено на снижение материалоемкости, трудоемкости изготовления и монтажа в море, учитывая при этом и другие факторы.

Для акваторий с наличием ледового режима значительно усложняются конструктивные решения опорных блоков. Требуется обеспечить бурение куста эксплуатационных скважин с их одновременной защитой от ледовых воздействий. Такая опорная конструкция может быть выполнена из отдельных обечаек или из отдельных труб с листовыми вставками с дополнительными подкреплениями шпангоутами и стрингерами.

Для незамерзающих акваторий при глубинах до 45 – 50 м МСП могут быть в виде моноблоков или полиблоков из минимального количества блоков, соответствующих грузовысотным характеристикам имеющихся плавкранов. Наиболее приемлемым конструктивным решением опорных блоков являются решетчатые призматической или пирамидальной формы башни с контурами в плане в виде квадрата, прямоугольника или треугольника.

Спецификой полиблочных платформ является конструктивное решение палубы, промежуточных секций, модулей и т.п., которое должно свести к минимальной взаимной координации отдельных блоков, по дистанции, углов

отклонения по вертикали, углов отклонения в плане. Все это позволит уменьшить трудоемкость и продолжительность монтажа в море.

При глубинах моря 50–60 м и более возможности укрупнения блоков на берегу быстро исчерпываются из-за ограниченной грузоподъемности имеющихся плавучих кранов. Для достижения максимальной степени блочности всей платформы на этапе морского монтажа без существенной реконструкции изготовительно-укрупнительной базы, а также без создания и привлечения плавкранов грузоподъемностью 1000–1500 т и более, логично на данном этапе создание плавучей балластируемой платформы трансформируемого типа с переменным уровнем блочности.

Опорный блок состоит из отдельных относительно мелких блоков, изготовление и укрупнение которых обеспечивается существующей в настоящее время технологией и оснащенностью, а на этапе морского монтажа в условиях моря формируется один крупный моноблок из предварительно шарнирно-сочлененных мелких блоков. Затем этот моноблок буксируется на точку монтажа. На точке монтажа производится балластировка и погружение опорного блока, погружение и забивка удерживающих свай, цементация свай и монтаж верхнего строения платформ.

Такое конструктивное решение платформы обеспечивает уже в настоящее время выход на глубины 70–100 м.

Стоимость конструкций МСП в деле состоит из затрат на проектирование, материалы, изготовление, транспортировку и морской монтаж, то есть по структуре аналогична стоимости строительных металлоконструкций. Однако производственный процесс создания МСП значительно сложнее.

Процесс монтажа имеет свою специфику, заключающуюся в том, что он ведется в морских условиях крупногабаритными элементами, при этом места стыковки зачастую находятся ниже уровня воды, т.е. скрыты от непосредственного наблюдения. Кроме того, монтаж значительно осложняется погодными условиями.

Трудоемкость возведения МСП зависит в первую очередь от их конструктивно-компоновочной схемы, определяющей способ монтажа конструкций, транспортировки от изготовительно-укрупнительной базы до места установки в море.

Таким образом, для каждой зоны должны быть разработаны базовые решения МСП, обеспечивающие, в первую очередь, удобный монтаж на море, малую материалоемкость, высокую технологичность при изготовлении и укрупнительной сборке и удобство в эксплуатации.

Однако мало создать экономичные по затрате конструкции морских сооружений, необходимо, чтобы они обладали заданной долговечностью (срок службы МСП 25–40 лет). Здесь в первую очередь должны быть решены вопросы усталостной прочности и стойкости к сероводородному растрескиванию (для условий Черного моря 87 % объема воды насыщены сероводородом, а с глубиной концентрация H_2S резко возрастает). Эти проблемы должны быть также решены в кратчайшие сроки [4].

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ажермачев Г.А. Особенности эксплуатации конструкций морских платформ // Строительство и техногенная безопасность. Сб. научных трудов. Симферополь: КАПКС, 2007. – Вып. 6. – С. 165–167.
2. Степанов В.Н., Андреев В.Н. Черное море. Ресурсы и проблемы. – Л.: Гетрометеоиздат, 1981. – 166 с.
3. Носков Б.Д. Сооружения континентального шельфа. – М., 1986. – 303 с.
4. Ажермачев Г.А. Проблемы строительства глубоководных объектов нефтегазового комплекса на шельфе Черного моря // VIII Украинская научно-техническая конференция «Металлические конструкции: взгляд в прошлое и будущее». – Киев: «Сталь», 2004. – С. 41–45.

УДК 624.016

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТАЛЕБЕТОННОЙ КВАДРАТНОЙ КОЛОННЫ ПРИ ОСЕВОМ СЖАТИИ

д.т.н., проф. Э.Д. Чихладзе,

к.т.н., доц. Веревичева М.А., к.т.н., доц. Кравцов Л.Б.

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

Настоящая работа является продолжением работ [1, 2, 5], посвященных изучению несущей способности цилиндрических сталебетонных колонн с учетом нелинейности характеристик бетона. Сталебетонные конструкции экономически выгодны; наличие стальной обжимающей стальной обоймы обеспечивает повышение прочности бетона.

Постановка задачи. Рассматривается бетонная колонна квадратного сечения, заключенная в стальную обойму. Конструкция находится под действием равномерно распределенной нагрузки q и собственного веса (рис. 1,а). Нагрузка может быть приложена отдельно к бетонному ядру, к обойме и одновременно к ядру и обойме.

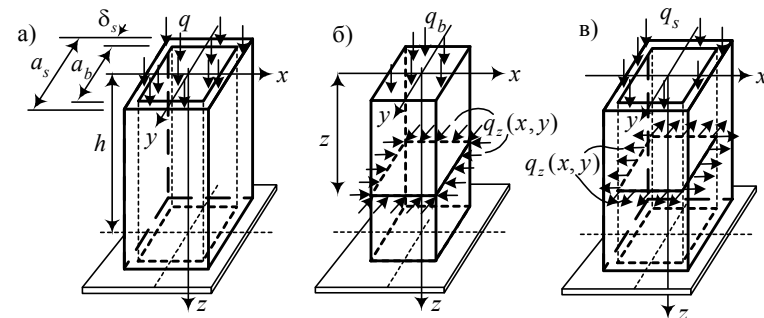


Рис. 1. Расчетная схема консольной сталебетонной колонны: а) колонна; б) бетонное ядро; в) стальная обойма