

після охолодження після 30 діб на 10% можна рекомендувати приймати міцність на стиск не більше 10 МПа

Висновки. На основі аналізу результатів оцінки технічного стану та експлуатаційної придатності житлового будинку, розташованого за адресою: вул. Миру, №12 село Л. Гринівці, Хмельницька область, враховуючи вплив температур, дію відкритого вогню при пожежі, тривалість пожежі, конструкцію фундаментів, стан конструкції покрівлі та зовнішніх і внутрішніх стін та їх опорядження, характер дефектів та пошкоджень, діюче навантаження, термін експлуатації, встановлено, що технічний стан несучих будівельних конструкцій на час обстеження класифікується як аварійний - категорія технічного стану 4 (в частині будівлі в осях 1-8, 1-6) та непридатний до нормальної експлуатації - категорія технічного стану 3 (в частині будівлі в осях 8-11, 6-9). В цілому, будинок згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 може бути віднесений до категорії технічного стану 4.

Список використаних джерел

1. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навчальний посібник/ Є.В. Клименко. - К.: Центр навчальної літератури, 2004. - С. 171
2. Розрахунок будівельних конструкцій: навч. Посіб./ Чеканович М.Г., Янін О.Є.- Херсон: Олді-плюс, 2019.-160с.

УДК 624.074.04

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ЦИЛІНДРИЧНИХ РЕЗЕРВУАРІВ ПРИ РІЗНИХ УМОВАХ ОБПИРАННЯ СТІНКИ

Ємел'янова Т.А., к.т.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Застосування оболонок обертання в будівництві в кількісному і якісному відношенні отримало значний розвиток з тих пір, як були створені теоретичні основи для визначення їх несучої здатності, розроблені методи розрахунку виникаючих зусиль і створені технологічні передумови для поліпшення техніко-економічних показників [1].

Круглі в плані резервуари можна розглядати як циліндричні оболонки із застосуванням безмоментної теорії з врахуванням крайового ефекту в місцях сполучення стін з днищем [2].

Розробка на базі широких експериментів нових, уточнення та спрощення

існуючих методів розрахунку оболонок, особливо просторових тонкостінних, є актуальними напрямками удосконалення методики розрахунків зазначених конструкцій.

У будівельній механіці визначення внутрішніх зусиль виконується за розрахунковою схемою, що не деформується. Цей розрахунок є наближеним і може привести до помилкових результатів. Точнішим є розрахунок споруд за деформованою розрахунковою схемою. Розрахунок за деформованим станом слід застосовувати до коротких циліндричних резервуарів, в яких вплив крайових умов на параметри напружено-деформованого стану, на відміну від довгих оболонок, суттєвий.

Спрощенням задачі може з'явитися використання методу розподілу моментів. Відносно хороша збіжність виявляється при порівнянні з експериментальними дослідженнями коротких оболонок, навіть при несприятливому виді навантаження (гідростатичному) [3].

Основний текст. Зусилля і деформації в довільній точці циліндричного резервуару можуть бути отримані складанням відповідних значень від безмоментного стану і від крайового ефекту (рис.1).

Для циліндра зусилля і деформації від крайового ефекту можуть бути представлені у вигляді функцій від рівномірно розподілених моментів і поперечних сил, що діють по краю оболонки; ця залежність відома з теорії балки на пружній основі з постійним коефіцієнтом постелі, по краю якої діють момент і зосереджена сила.

Наближений розрахунок коротких циліндричних резервуарів, як осесиметричних задач, зводяться до розрахунку балки – смужки на пружній основі зі змінним коефіцієнтом постелі. За висотою резервуар розбивається на декілька не дуже коротких елементів – кільць та підбираються по кожній лінії перерізу («вузлу») замінюючі сферичні оболонки з відповідними θ і R . Обчислюються їх характеристики. Моменти і зусилля визначаються шляхом розподілу моментів за лініями перерізів. При визначенні моментів, зусиль і деформацій між окремими лініями перерізів («вузлами») коефіцієнт постелі приймається постійним.

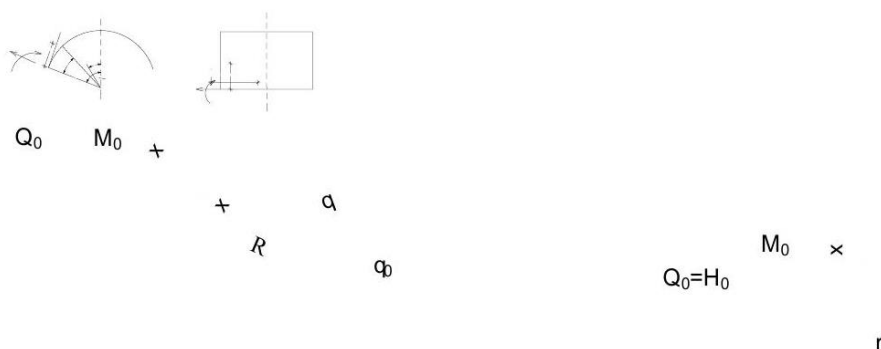


Рис. 1. Розрахункова схема для визначення зусиль і деформацій в довільній точці короткого резервуару

При розрахунку круглих і кільцевих плит на пружній основі для визначення загасання крайового ефекту, приймається припущення про можливість заміни радіальної смужки плити балкою – смужкою постійної жорсткості з постійним коефіцієнтом постелі основи.

За допомогою пружних коефіцієнтів можна в простій формі виразити значення реакцій стінок циліндричних резервуарів, викликані різного вигляду навантаженнями за різних граничних умов [4].

Розглянемо випадки, що найбільш часто зустрічаються: рівномірно розподілений і гідростатичний тиск на стінки резервуару відповідно при шарнірному закріпленні і при затисканні низу стінки. На параметри напруженого стану у довгих оболонках ($h > 3\sqrt{r\delta}$), граничні умови по верхньому краю не впливають на величину реакцій по нижньому краю.

Позначивши через ξ_p і ξ_h горизонтальні переміщення краю стінки відповідно від навантаження, що діє на безмоментную оболонку, і від реакції H , прикладеної по опорній паралелі, та у разі шарнірного обпирання можемо написати

$$\xi_p + H\xi_h = 0, \quad (1)$$

а звідси
$$H = -\frac{\xi_p}{\xi_h}. \quad (2)$$

При рівномірному внутрішньому тиску маємо

$$\xi_p = w_p = \frac{pr^2}{E\delta} = \frac{p}{\beta}; \quad \varphi_p = 0,$$

а при гідростатичному тиску

$$\xi_p = w_p = \gamma \frac{hr^2}{E\delta} = \gamma \frac{h}{\beta}; \quad \varphi_p = \frac{\gamma r^2}{E\delta} = \frac{\gamma}{\beta}.$$

Підставивши ці значення в (3.2) і враховуючи (32), отримаємо наступний вираз для H при шарнірному спиранню стінки:

при рівномірному внутрішньому тиску

$$H = -\frac{p}{\beta} \cdot \frac{\beta}{2\alpha} = -\frac{p}{2\alpha}; \quad (3)$$

при гідростатичному тиску

$$H = -\frac{\gamma h}{\beta} \cdot \frac{\beta}{2\alpha} = -\frac{\gamma h}{2\alpha}. \quad (4)$$

При жорсткому защемленні $H_0 = 0$ (N_1 не має горизонтальної складової) і зусилля визначаються за виразами:

$$\bar{M} = \frac{\varphi_h \xi_p - \xi_h \varphi_p}{\xi_h \varphi_m - \varphi_h^2} = \frac{\varphi_h \xi_p - \xi_h \varphi_p}{\varphi_h^2}; \quad (5)$$

$$\bar{H} = \frac{\varphi_m \xi_p - \xi_m \varphi_p}{\xi_h \varphi_m - \varphi_h^2} = \frac{\varphi_m \xi_p - \xi_m \varphi_p}{\varphi_h^2};$$

У разі рівномірного внутрішнього тиску:

для нижнього краю

$$\bar{M} = \frac{p}{\beta} \cdot \frac{2\alpha^2}{\beta} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} = \frac{p}{2\alpha^2};$$

$$\bar{H} = -\frac{p}{\beta} \cdot \frac{4\alpha^3}{\beta} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} = -\frac{p}{\alpha},$$

а для верхнього краю

$$\bar{M} = -\frac{p}{2\alpha^2};$$

$$\bar{H} = -\frac{p}{\beta} \cdot \frac{4\alpha^3}{\beta} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} = -\frac{p}{\alpha}.$$

У разі гідростатичного навантаження:

для нижнього краю

$$\bar{M} = \frac{\gamma}{\beta} h \frac{2\alpha^2}{\beta} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} - \frac{\gamma}{\beta} \cdot \frac{2\alpha}{p} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} = \gamma \frac{\alpha h - 1}{2\alpha^3};$$

$$\bar{H} = \frac{\gamma}{\beta} 2 \frac{\alpha^2}{\beta} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} - \frac{\gamma}{\beta} h \cdot \frac{4\alpha^3}{\beta} \cdot \frac{\beta^2}{4\alpha^4} = -\gamma \frac{2\alpha h - 1}{2\alpha^2},$$

а для верхнього краю

$$\bar{M} = -\frac{\gamma}{2\alpha^3};$$

$$\bar{H} = -\frac{\gamma}{2\alpha^2}.$$

При великих значеннях αh можна для попередніх і наближених обчислень нехтувати у формулах (3.7) одиницею в чисельнику і отримати:

$$\bar{M} \approx \frac{\gamma h}{2\alpha^3}; \quad \bar{H} \approx -\frac{\gamma h}{\alpha}.$$

Із зіставлення (3) і (4) з (6) і (8) видно, що при затисканні H майже в два рази більше, ніж при шарнірному обпиранні.

Висновки. Зусилля і деформації в довільній точці циліндричного резервуару можуть бути отримані складанням відповідних значень від безмоментного стану і від крайового ефекту.

При наближеному розрахунку циліндрових резервуарів як осесиметричних задач, останні зводяться до розрахунку балки – смужки на пружній основі зі змінним коефіцієнтом постелі.

Для забезпечення практично достатньої точності можна прийняти, що циліндричну оболонку допустимо розраховувати як «довгу», якщо $h \geq 3 \cdot \sqrt{r \cdot \delta}$,

оскільки максимальні амплітуди розглянутих функцій прогину ω та кута повороту меридіану φ залежать від граничних умов і не всі співпадають з краєм оболонки.

Для краю циліндричної оболонки значення пружних характеристик в чотири рази більші, ніж для проміжної паралелі.

Якщо при дії заданого навантаження у даного елемента в даному вузлу відсутні кутові і лінійні переміщення, то по краю елемента діятимуть \bar{M} і \bar{N} , що відповідають повному затисканню.

При затисканні N майже в два рази більше, ніж при шарнірному обпиранні.

Список використаних джерел

1. Кондаков Г. П. Проблемы отечественного резервуаростроения и возможные пути их решения. Промышленное и гражданское строительство. 1988. №5. С. 24–26.

2. Никиреев В.М., Шадурский В.Л. Практические методы расчета оболочек. Москва: Издательство литературы по строительству. 1966. 270 с.

3. Ємел'янова Т.А., Лобанова Т.Ю. Експериментальне дослідження параметрів напруженого стану коротких циліндричних залізобетонних резервуарів. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 1. С.42-53.

4. Нехаев Г. А. К вопросу о расчете сопряжения стенки с днищем вертикального цилиндрического резервуара. Известия Тульского государственного университета. Серия «Технология, механика и долговечность строительных материалов, конструкций и сооружений». 2002. № 3. С. 127–131.

УДК 624.01

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА СПОРУД

Дармосюк Игорь Леонидович

Керівник Херсонського філіалу компанії ТОВ «Пенетрон-Одеса»

Вступ. Гідрозахист бетону матеріалами Пенетрон дозволяє підвищити економічну ефективність транспортних засобів та споруд на таких об'єктах як:

- доки, плаваючі причали та будівлі, готелі, допоміжні приміщення;
- підводні об'єкти військового призначення;
- причали, надземні під'їзди до причалів, укріплення портової зони;
- гідротехнічні споруди, шлюзи, бетонні греблі, басейни, колодязі, конструкції очисних споруд;