

Для крепления плит следует использовать гвозди длиной 51 мм (2") спиральные, или от 45 мм (1 3/4") до 75 мм кольцевые. Гвозди вбиваем каждые 30 см на промежуточных подпорах и каждые 15 см на соединениях плит. С целью повышения жёсткости пола, что необходимо при строительстве в сейсмоопасных районах плиту OSB приклеивают к лагам, применяя синтетический монтажный клей. Соединения "гребень-паз" следует склеивать клеем D3.

Конструкция стены. Плиты OSB на стенах могут быть монтированы в горизонтальном и вертикальном положении. Рекомендованная толщина плиты для обшивки стен 12 мм при расстоянии между стеновыми опорами 400 мм и 600 мм. Для дополнительной теплоизоляции стен рекомендуется применение минеральной ваты с облицовкой в виде минеральной штукатурки.

Для крепления стеновых плит следует применять гвозди длиной 51 мм (2") спиральные или от 45 мм (1 3/4") до 75 мм кольцевые. С целью повышения жёсткости стен, что необходимо при строительстве в сейсмоопасных районах плиту OSB приклеивают к стойкам, применяя синтетический монтажный клей. Соединения "гребень-паз" следует склеивать клеем D3.

Конструкция крыши. Соединение коротких краёв плит OSB всегда должно быть на подпорах крыши (стен или пола). Длинные края должны приходиться на вспомогательные опоры, иметь соединение "гребень-паз" или соединение Н-образными скобами.

Для крепления плит следует использовать гвозди длиной 51 мм (2") спиральные, или от 45 мм (1 3/4") до 75 мм кольцевые. Гвозди вбиваем каждые 30 см на промежуточных подпорах и каждые 15 см на соединениях плит. С целью повышения жёсткости покрытия, что необходимо при строительстве в сейсмоопасных районах плиту OSB приклеивают к лагам, применяя синтетический монтажный клей. Соединения "гребень-паз" следует склеивать клеем D3.

**Вывод:** Сейсмостойкость зданий с деревянным каркасом в значительной степени обеспечивается структурой материала элементов каркаса и жесткостью соединения настилов пола, стен и настила покрытия с элементами каркаса, которая может значительно повышена за счет склеивания соприкасающихся поверхностей в добавление к нагельному соединению.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. Нормы проектирования. М.: Стройиздат 1996.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. / Минстрой Украины. - К 2006.
3. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80) / ЦНИИСК им. Кучеренко. - М.: Стройиздат, 1986.
4. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебное пособие для вузов /Под редакцией проф. Иванова В.А./ –К: В. Школа,1981-392 с.
5. EN 300. Плиты ориентированно-стружечные. Технические условия.
6. ТУ УВ 2.7-22794685-001.2005. Двугавровые деревянные балки. Технические условия. ООО «ПОЛ и К».

7. Стоянов В.В. «Экспериментальные исследования двугавровых деревянных балок». Сб. научных трудов «Современные строительные конструкции из металла и древесины». Ч.1. – Одесса, 2005, стр. 208-213.
8. Балка складена. Заявка U 2008 15149 от 29.12.2008. Положительное решение №3751/1 от 12.04.2009.
9. ГОСТ 9622-87. Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при растяжении. – М.: ИПК, 1988.
10. Пакет прикладных программ «Лири W. 9.4». К., НИИАС, 2004.
11. Лисенко Л.М. Дерево в архитектуре. М.: Стройиздат, 1984. 176 с.
12. Хрулев В.М., Мартынов К.Я., Лукачев СВ., Шугов Г.М. Деревянные конструкции и детали. М. Строительство, 1995. 384 с.
13. Зуборов Г.Н. Конструкции из дерева и пластмасс. М.: Стройиздат, 1990. 287 с.
14. Леденев В.В., Ярцев В.П. Испытание материалов и конструкций зданий и сооружений: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1994. 220 с.
15. Ярцев В.П. Построечные деревянные конструкции: Учеб. пособие. М.: МИХМ, ТИХМ. 1988.88 с.
16. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учебное пособие М.: Из-во АСВ.2004-240с.

#### УДК 624.015.5

#### РОЗРАХУНОК ТРУБОБЕТОННИХ ЗГІНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КВАДРАТНОГО ПЕРЕТІНУ ЗА НАВЕДЕНИМИ ПЕРЕРІЗАМИ асп. Стовба Л.М.,

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

**Постановка проблеми:** протягом останніх років у нашій країні проводяться активні наукові роботи з дослідження трубобетонних конструкцій. На сьогодні вивчені особливості роботи трубобетонних елементів циліндричного перетину залежно від їх геометричних характеристик, фізико-механічних властивостей бетону осердя та матеріалу оболонки, напружено-деформованого стану, способу прикладання навантаження і його тривалості. Досліджені трубобетонні елементи квадратного перерізу, що працюють на стиск. Але відсутні дослідження трубобетонних елементів квадратного перерізу, які працюють на згин, не вивчені особливості роботи цих елементів.

**Зв'язок з науковими і практичними завданнями і аналіз останніх досліджень і публікацій:** широко вивчені трубобетонні елементи круглого перерізу [3, 4, 5]. Експериментальними дослідженнями несучої здатності трубобетонних елементів квадратного перерізу під керівництвом Л.І. Стороженка займалися Г.В. Головка [2, 6, 7] і В.В. Васюта [1, 6, 7]. Відомі роботи Е.Д. Чихладзе, присвячені вивченню трубобетонних елементів прямокутного перерізу [8, 9].

**Формулювання цілей** - висвітлення розрахунку трубобетонних згинальних елементів квадратного перетину, що працюють на згин за наведеними перерізами.

**Виклад основного матеріалу досліджень:** експериментальними дослідженнями підтверджено, що в роботі згинальних трубобетонних елементів квадратного перетину є багато загального як із залізобетонними так і сталевими елементами. Тому при розробці методики розрахунку несучої здатності необхідно враховувати цей фактор. Загальним в роботі трубобетонних елементів зі сталевими є те, що в процесі завантаження нейтральна ось практично не переміщується. Несуча здатність трубобетонних елементів, як і сталевих, не вичерпується досягненням межі плинності в крайніх волокнах. На несучу здатність трубобетонних елементів значно впливає бетон. Як і в залізобетонних елементах, бетон розтягнутої зони трубобетонних балок не сприймає поздовжні напруження. Як і в трубобетонних елементах циліндричного профілю бетон стисненої зони працює в умовах об'ємного напруженого стану, що необхідно враховувати при розрахунках.

Згинальні елементи із сталевих квадратних труб, заповнених бетоном, по наведеним перерізам слід розраховувати по формулі<sup>^</sup>

$$M_1 \leq W_1 R_y \quad (1)$$

Для визначення значення згинального моменту, який сприймається поперечним перерізом, необхідно врахувати  $W_1$ .

Схема поперечного перетину наведена на рисунку 1. Якщо припустити, що по всьому перерізу наведені напруження досягли значення  $R_y$ , то перетин буде таким, як наведений на рисунку 1б.

Величини  $y_1$  і  $y_2$  - відстані від нейтральної осі до центрів тяжіння розтягнутих і стиснених частин наведеного перерізу.

$$y_1 = \frac{S_{стат.1}}{A_{розт.}}; \quad y_2 = \frac{S_{стат.2}}{A_{стисн.}},$$

де  $S_{стат.1}$ ,  $S_{стат.2}$  - статичні моменти розтягнутої і стиснутої частин;

$A_{розт.}$  і  $A_{стисн.}$  - площі розтягнутої і стисненої частин наведеного перерізу

Із умови рівноваги

$$\sum X = 0$$

$$R_y A_{стисн.} = R_y A_{розт.}$$

Таким чином

$$A_{стисн.} = A_{розт.} \quad (2)$$

$$A_{стисн.} = A_{розт.} = \frac{A_s}{4} + 2 \frac{A_s (1-\alpha)}{2} = A_s \frac{2-\alpha}{4} \quad (3)$$

Статичний момент розтягнутої зони

$$S_{стат.1} = st((1-\alpha)s_1 + \frac{t}{2}) + 2(1-\alpha)s_1 \frac{t}{2} \frac{2}{3} (1-\alpha)s_1 =$$

$$st((1-\alpha)s_1 + \frac{t}{2}) + (1-\alpha)s_1 t \frac{2}{3} (1-\alpha)s_1.$$

Таким чином

$$y_1 = \frac{4(st((1-\alpha)s_1 + \frac{t}{2}) + \frac{2}{3}(1-\alpha)^2 s_1^2 t)}{(2-\alpha)A_s} \quad (4)$$

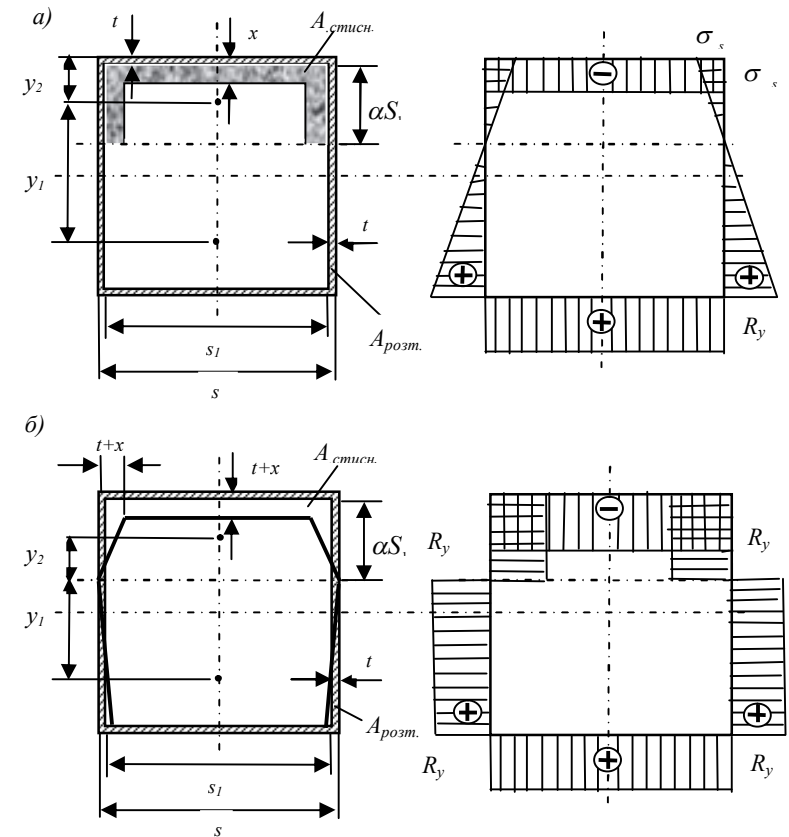


Рис. 1 – Розрахункові наведені поперечні перерізи:  
а) – при фактичних; б) – при напруженнях  $R_y$

Визначення Стат.2 розпочинаємо з вирахування наведеної товщини шару стисненого бетону  $x$  (рисунок 1).

$$A_{стисн.} = s(t+x) + 2(t+x)(\alpha s_1 - x) / 2.$$

$$A_{стисн.} = ts + xs + \alpha ts_1 - tx + \alpha s_1 x - x^2.$$

$$x^2 - x(s-t+\alpha s_1) - ts - \alpha ts_1 + A_s = 0.$$

Після розв'язку квадратного рівняння отримаємо

$$x = \frac{t - \alpha s_1 - s \sqrt{(s-t+\alpha s_1)^2 + 4(\alpha s + t\alpha s_1 - A_s \frac{2-\alpha}{4})}}{2}.$$

Тоді

$$y_2 = \frac{S_{стат.2}}{A_{стисн.}} = \frac{4(t+x)(s(\alpha s_1 + \frac{t+x}{2}) + \frac{2}{3}(\alpha s_1 - x)^2)}{(2-\alpha)A_s}. \quad (5)$$

При відомих  $y_1$  і  $y_2$  визначаємо наведений момент інерції перерізу

$$I_{нав.} = A_{стисн.}y_2^2 + A_{розт.}y_1^2 \quad (6)$$

Ураховуючи, що  $A_{стисн.} = A_{розт.} = A_s \frac{2-\alpha}{4}$ , то

$$I_{нав.} = A_s \frac{2-\alpha}{4} (y_2^2 + y_1^2). \quad (7)$$

Значення моменту опору:

$$W_{нав.1} = \frac{I_{нав.}}{(1-\alpha)i} = \frac{A_s}{s} \frac{2-\alpha}{1-\alpha} \frac{(y_1^2 + y_2^2)}{4}. \quad (8)$$

При відомому значенні моменту опору можна вирахувати згинальний момент, що сприймається перерізом за формулою (1).

$$M_1 = W_{нав.1}R_y.$$

Можливе інше вирішення цієї задачі з умови статки  $\sum M = 0$ .

Тоді:

$$M_1 = R_y A_{стисн.} y_2 + R_y A_{розт.} y_1.$$

$$M_1 = \frac{R_y A_s (2-\alpha)}{4} (y_2 + y_1). \quad (9)$$

**Висновки:** отримані формули дають можливість визначати згинальні моменти, які сприймаються поперечними перерізами елементів із сталевих квадратних труб заповнених бетоном. При цьому запропонована методика дозволяє оцінювати несучу здатність згинальних елементів, що характеризується як досягненням деформацій плинності в найнапруженішій волокну, так і розвитком плинності по всьому перерізу. Спосіб розрахунку несучої здатності згинаних елементів по наведеним перерізам є раціональнішим, тому що в цьому випадку отримуються результати, які забезпечують надійність несучих конструкцій.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Васюта В.В. Прочность и деформативность внецентренно сжатых конструктивных элементов из стальных труб квадратного сечения, заполненных бетоном: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / В.В. Васюта. – Полтава, 1996. – 22 с.
2. Головка Г.В. Напряжено-деформованный стан центрально стиснутых элементов из стальных труб квадратного перерізу, заповнених бетоном: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / Г.В. Головка. – Полтава, 1996. – 20 с.
3. Стороженко Л.И. Объемное напряженно-деформированное состояние железобетона с косвенным армированием: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук / Л.И. Стороженко. – Кривой Рог, 1985. – 40 с.
4. Стороженко Л.И. Расчет трубобетонных конструкций / Л.И. Стороженко, П.И. Плахотный, А.Я. Черный. – К.: Будівельник, 1991. – 120 с.
5. Стороженко Л.И. Изгибаемые трубобетонные конструкции / Л.И. Стороженко, В.И. Ефименко, П.И. Плахотный. – К.: Будівельник, 1993. – 104с.
6. Стороженко Л.И. Экспериментальне дослідження несучої здатності стиснутих трубобетонних елементів квадратного перерізу / Л.И. Стороженко, В.В. Васюта, Г.В. Головка, О.В. Семко // Матеріали 11-го міжнародного симпозіуму „Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій”. – Львів, 1996. – С. 269 – 271.
7. Стороженко Л.И. Несущие трубобетонные конструкции квадратного поперечного сечения / Л.И. Стороженко, В.В. Васюта, Г.В. Головка // Матеріали науково-технічної конференції „Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону”. – К., 1996. – С. 170–172.
8. Чихладзе Э.Д. Несущая способность сталебетонных конструкций в условиях статического и динамического нагружения: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук / Э.Д. Чихладзе. – М., 1989. – 34 с.
9. Чихладзе Э.Д. Расчет сталебетонных элементов прямоугольного сечения на прочность при осевом сжатии / Э.Д. Чихладзе, А.Д. Арсланханов // Бетон и железобетон. – 1993. – № 1. – С. 13–15.