

гинах та тих, що перевищували товщину. Результати в окремих випадках порівняні з відомими. Встановлено, що за наведеною методикою вони добре збігаються з останніми.

1. Андриевская Л.С. Устойчивость подкрепленных выпуклых оболочек при осевом растяжении // Динамика и прочность машин. Вып.50. – Харьков: Вища школа, 1985. – С.44-49

2. Курпа Л., Морачковська І. Розрахунок гнучких пологих оболонок складної форми в плані при пружно-пластичному згині // Машинознавство. – 2000. – №3 (33). – С.21-26

3. Morachkovska I.O., Kurpa L.V. The Variational-Structural Method for the Elasto-Plastic Analysis of thin shallow shells // The 6-th Conference "Shell Structures, Theory and Applications", Gdansk (Poland) 1998. –P. 209-210.

Отримано 01.03.2002

УДК 624.074.7

О.В.ПУСТОВОЙТОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

СТЕКЛОПЛАСТБЕТОННЫЕ ТРУБЧАТЫЕ СВАИ

Рассматривается разработанная конструкция стеклопластбетонной трубчатой сваи с внешним стеклопластиковым армированием, отличающаяся повышенной долговечностью и высокой прочностью. Показаны преимущества новой конструкции перед обычными железобетонными сваями.

Конструкции, имеющие кольцевую слоистую структуру, в последнее время широко применяются в технике. Они обычно состоят из материалов с существенно различными физико-механическими свойствами. К таким конструкциям относятся разработанные в Харьковской государственной академии городского хозяйства стеклопластбетонные трубчатые сваи с грунтовым ядром. Они особенно эффективны для свайных оснований жилых домов, промышленных и гидротехнических сооружений, так как способны воспринимать большие осевые нагрузки и значительные изгибающие моменты. Использование их позволяет заметно сократить стоимость, трудозатраты и длительность возведения фундаментов.

Характерной особенностью конструкций стеклопластбетонных трубчатых свай является то, что в них кроме бетонного трубчатого сердечника имеется стеклопластиковый предварительно напряженный слой (оболочка), который благодаря полимерному связующему (склеивающий слой) имеет необходимую связь с бетонным сердечником.

Потребность в применении стеклопластикового слоя обусловлена целым рядом обстоятельств. Так, известно, что железобетонные сваи

обычной конструкции часто оказываются недолговечными. Основными причинами их досрочного разрушения являются коррозия бетона, недостаточная его прочность и трещины в защитном слое. Через образовавшиеся в бетоне трещины влага проникает к стальной арматуре и вызывает ее коррозию. При коррозии арматуры увеличивается диаметр последней, что приводит к еще большему растрескиванию и разрушению защитного слоя бетона. Таким образом, разрушение свай, вызванное наличием трещин, быстро прогрессирует.

Сваи, как правило, в процессе эксплуатации находятся в воде или перемененно влажной среде. Выход из строя одной или нескольких свай может повлечь за собой разрушение или длительное прекращение нормальной эксплуатации ответственных сооружений при полной сохранности верхнего строения.

Применение стеклопластиковых преднапряженных оболочек при изготовлении свай позволяет повысить трещиностойкость бетона и долговечность свай.

При изготовлении цилиндрического бетонного сердечника полой сваи применяют традиционные способы: центрифугирование, вибропродавливание, гидропрессование и др. Намотка на сердечник ленточной стеклопластиковой арматуры производится с помощью несложного намоточного станка, который дает возможность осуществлять намотку ленточной стеклопластиковой арматуры косым перекрестным способом. При такой намотке сердечник получает обжатие как в кольцевом, так и в продольном направлениях.

Для определения усилия натяжения ленточной стеклопластиковой арматуры при косой перекрестной намотке величины сжимающих напряжений в окружном σ_c^{OK} и осевом σ_c^{np} направлениях находим из рис. 1:

$$\begin{aligned} \sigma_c^{np} \cdot \delta_c - \sigma_{01} \cdot \delta_{01} \cdot \cos^2 \alpha &= 0; \\ \sigma_c^{OK} \cdot \delta_c - \sigma_{01} \cdot \delta_{01} \cdot \sin^2 \alpha &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

откуда

$$\begin{aligned} \sigma_c^{np} &= \frac{\sigma_{01} \cdot \delta_{01} \cdot \cos^2 \alpha}{\delta_c}; \\ \sigma_c^{OK} &= \frac{\sigma_{01} \cdot \delta_{01} \cdot \sin^2 \alpha}{\delta_c}, \end{aligned} \quad (2)$$

где σ_c^{np} – интенсивность продольного сжимающего напряжения; $\sigma_c^{ок}$ – то же в окружном направлении; σ_{01} – напряжение растяжения в слое намотки; δ_{01} – толщина стеклопластиковой ленты; δ_c – толщина стенки бетонного сердечника сваи.

После намотки первого слоя ленточной стеклопластиковой арматуры производится намотка второго слоя с наклоном в противоположную сторону по отношению к оси трубы.

Аналогично (2) можно записать выражения для напряжений при нескольких слоях перекрестной намотки ленточной стеклопластиковой арматуры:

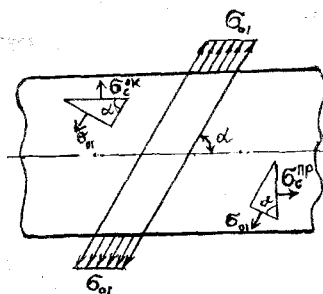


Рис.1 – Распределение напряжений в стеклопластиковой оболочке при крестной намотке на трубчатый элемент ленточной стеклопластиковой арматуры

$$\sigma_{c\Sigma}^{np} = \frac{\sigma_{01} \cdot \delta_{01} \cdot \cos^2 \alpha \cdot n}{\delta_c};$$

$$\sigma_{c\Sigma}^{ок} = \frac{\sigma_{01} \cdot \delta_{01} \cdot \sin^2 \alpha \cdot n}{\delta_c}.$$
(3)

Здесь n – число слоев наматываемой ленточной арматуры.

Таким образом, найдены зависимости, связывающие напряжения в бетонном сердечнике сваи с напряжениями в слоях, полученных намоткой армирующей стеклопластиковой ленты.

Изменяя угол намотки ленты α , можно расчетным путем получить величину обжатия сердечника в кольцевом и продольном направлениях.

Количество наматываемых слоев ленты определяется расчетом. При этом учитывается напряженно-деформированное состояние работы сваи (продольное сжатие, изгиб и др.). В случае значительных изгибающих моментов сваю необходимо проверять на продольный изгиб (как балку на двух опорах). На рис.2 показана схема испытания опытной модели сваи на изгиб.

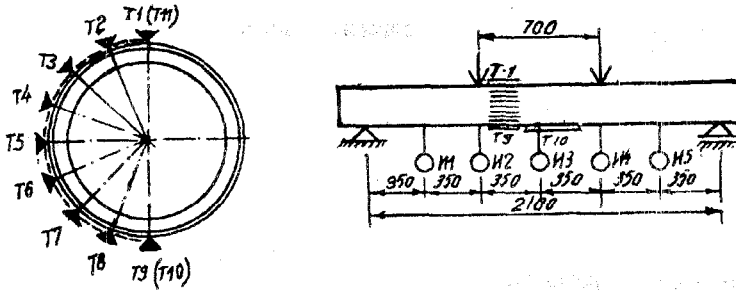


Рис.2 – Схема расстановки приборов и испытания стеклопластиковых свай на продольный изгиб:

Т – тензометры; И – индикаторы часового типа

Из сказанного следует, что стеклопластиковое армирование способствует повышению общей несущей способности трубчатых свай, их долговечности.

Получено 18.01.2002

УДК 624.042

В.А.ПАШИНСКИЙ, д-р техн. наук, А.А.КУЗЬМЕНКО, А.М.КАРЮК
Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

ІМОВІРНІСНИЙ ОПИС ПРОЦЕСУ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ

На основі статистичних досліджень сформульована імовірнісна модель квазістаціонарного диференційованого випадкового процесу середньодобової температури повітря, виявлені й описані залежності між його статистичними характеристиками.

Одним з атмосферних впливів, що враховується при проектуванні будівельних конструкцій, є температура експлуатаційного середовища. Діючі норми навантажень СНиП 2.01.07-85 [1] розроблялися для всієї території колишнього Союзу, а тому містять надто узагальнені карти територіального районування і складну послідовність визначення розрахункових температур. Ці недоліки обумовлюють необхідність статистичного дослідження та більш детального нормування температурних впливів на будівельні конструкції.

З літератури [2-4] відомо, що температура повітря має три характерні періоди зміни:

- 1) сезонні зміни температури повітря є практично закономірним процесом, який можна дослідити шляхом аналізу багаторічних метеорологічних даних, як це зроблено в [2, 4];