

## **РОЗРОБЛЕННЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ БЕТОНУ В ТРУБОБЕТОННИХ КОЛОНАХ**

*Представлений короткий аналіз перспектив використання трубобетонних конструктивних елементів та способи ущільнення бетону в оболонках – трубах. Авторами запропоновано конструкцію установки для ущільнення бетону в трубобетонних колонах, яку можливо змонтувати на самій металевій колоні, що підвищить не лише продуктивність праці, а й забезпечить рівномірне ущільнення бетону.*

**Ключові слова:** *ущільнення бетону, бетонна колона, трубобетон.*

**Вступ.** Одна з найважливіших властивостей бетонної суміші – здатність пластично розтікатися під дією власної маси або доданого до неї навантаження. Це і визначає порівняну легкість виготовлення з бетонної суміші виробів найрізноманітнішого профілю та можливість застосування різних способів її ущільнення. Найбільш ефективним як у технічному, так і в економічному відношенні є спосіб вібрування. Вібраційні машини знаходять широке застосування в будівництві. Конструкція вібрмашини залежить від її призначення в технологічному процесі виробництва бетонних робіт або виготовлення залізобетонних виробів. Будь-яка вібрмашина складається з віброзбудувача, робочого органа й привода. З ускладненням умов зведення об'єктів виникає потреба в створенні більш пристосованих вібраційних установок. Відповідно ведеться пошук нових ефективних технологічних рішень, конструкцій і матеріалів, які б задовольняли сучасні вимоги архітектурного проектування.

Наразі широкого застосування набувають трубобетонні конструктивні елементи, що поєднують кращі властивості сталі та залізобетону. Такі конструкції надійні в експлуатації, тому що у граничному стані не втрачають несучої здатності миттєво, як залізобетонні, тривалий час можуть витримувати зростаюче навантаження. Металева труба-оболонка виконує в трубобетоні одночасно функцію як поздовжнього, так і поперечного армування.

Тому трубобетонні конструкції набули широкого використання в схильних до землетрусів та сейсмічно активних зонах у таких країнах, як Китай, Японія, Австралія, США, в зонах підвищеної небезпеки в різних

країнах Європи, у тому числі в Україні. Застосування труобетону має також економічні переваги під час процесу будівництва, оскільки потребує мінімальної кількості зварювальних робіт, не передбачає використання опалубки та зменшує витрати матеріалів порівняно із залізобетоном. Важливим фактором, що стримує широке використання цього виду конструкцій, є відсутність єдиних вимог до їх виготовлення. Існують лише методики дослідження роботи труобетону за чинними нормами і методами розрахунку типових будівельних конструкцій, а також результати експериментальних досліджень.

**Огляд останніх джерел та публікацій.** Проаналізувавши останнє десятиліття, можна зробити висновок, що будівельна галузь помітно розширилась, тому вимагає більш економічних і менш трудомістких конструкцій. Цю проблему розглядали ще О.І. Кікін, Р.С. Санжаровський, В.А. Труль та багато інших [1, 2, 3]. Запропоновані їх однодумцями труобетонні конструкції в точності виконують усі вимоги для будівництва споруд. Неможливо з ними не погодитись у тому, що труобетонні конструкції знизили вартість будівництва, що дало можливість досягти зменшення ваги конструкції, економії металу, а також затрат праці.

**Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми.** Зазвичай труобетон виготовляють не на будівельних майданчиках, а на окремих підприємствах, не пов'язаних із будівництвом. Ущільнення бетону в труобетонних виробках виконується за допомогою стаціонарних віброплощадок та глибинних віброзанурювачів. Загальний недолік цих способів – нерівномірність ущільнення бетону і найголовніше – проблема стискування цих труб на будівництві з метою забезпечення рівномірності стиску порівнянно із суцільним бетоном.

**Постановка завдання.** З аналізу досліджень можна зробити висновок про доцільність створення нового обладнання, яке б давало змогу ущільнювати бетон у труобетонних виробках. Автори запропонували установку, яку монтують на самій металевій колоні.

**Основний матеріал і результати.** Розроблена модель установки для ущільнення бетону в труобетонних виробках в інтерактивному графічному редакторі «Компас-3D» (рисунок 1).

Ця установка розв'язує проблему рівномірності стиску ущільнення труобетонних виробів безпосередньо на будівництві. Вона складається зі спеціального захвату, на якому розміщено вібратор ИВ-0,5-25.

Кріплення захвату забезпечується завдяки спеціальним пружинам. Розкривання захватів відбувається за допомогою горизонтального гідроциліндра.

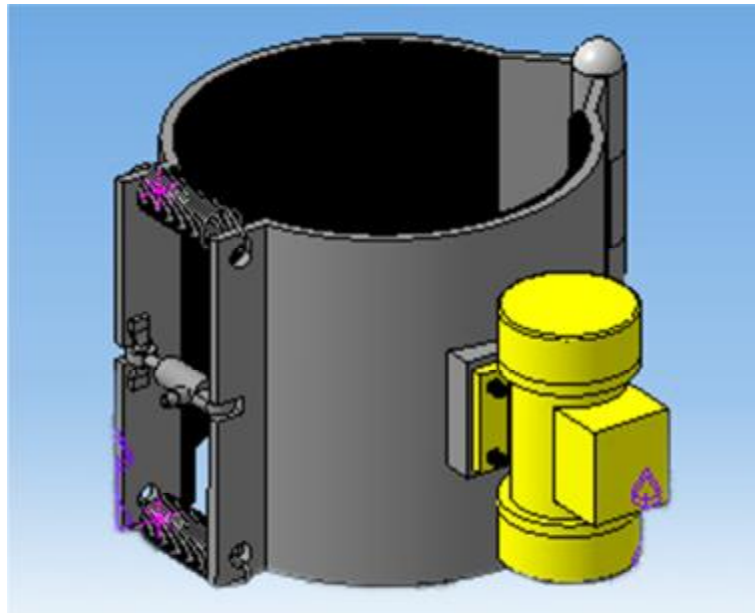


Рис. 1. Модель установки для ущільнення бетону в металевій трубі-оболонці

Установка розміщується на колоні в нижній її частині. На рисунку 2 зображено установку для вібраційного ущільнення бетону 1 в металевій трубі-оболонці 2. Захват являє собою кліщеподібну металеву конструкцію 3, з'єднану з одного боку рухомими шарнірами 4, а з другого – замикаючими пружинами 5, з розмикаючим гідроциліндром 6. На захваті встановлюється віброблок 7.

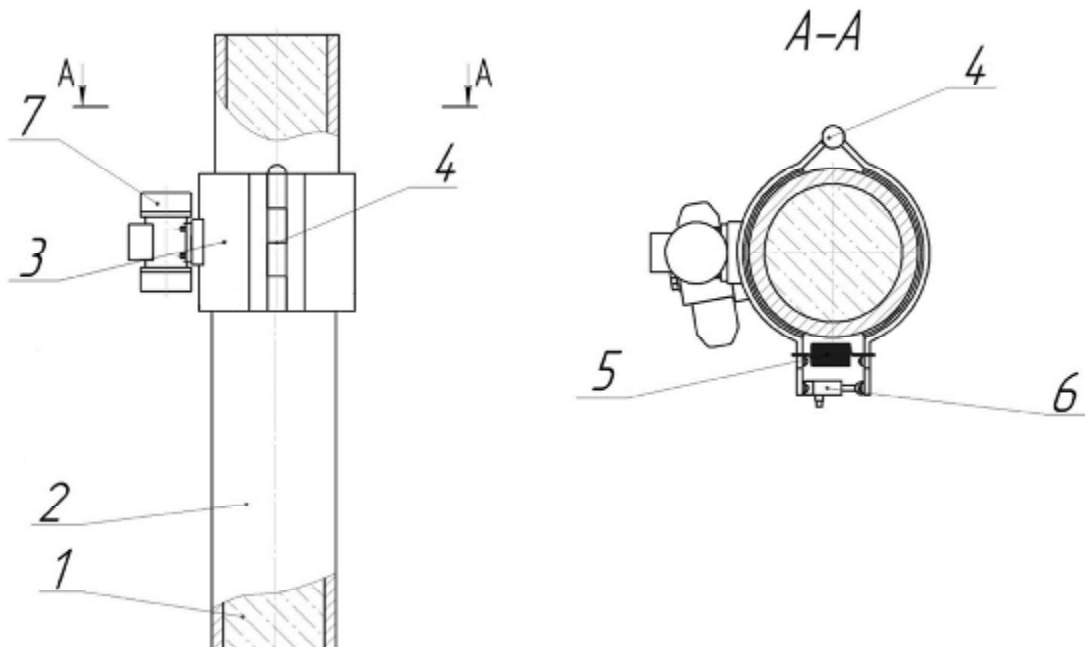


Рис. 2. Схема установка для ущільнення бетону в металевій трубі-оболонці

Установка розміщується на трубі-оболонці в нижній її частині, після чого подається бетон та вмикається віброблок 7. Під час ущільнення захват

закритий. Після ущільнення він відкривається за допомогою розмикаючого гідроциліндра 6, долаючи зусилля замикаючих пружин 5.

**Висновки.** Застосування такої установки підвищить не лише продуктивність праці, а й забезпечить рівномірне ущільнення виробу та рівномірність стиску трубобетону.

Розроблена установка дає можливість ущільнення бетону на будівельних майданчиках та не потребує інтенсивного використання ручної праці.

#### *Література*

1. Назаренко І.І. *Вібраційні машини і процеси будівельної індустрії: навчальний посібник* / І.І. Назаренко. – К.: КНУБА, 2007. – 230 с.
2. Кикин А.И. *Конструкции из стальных труб, заполненных бетоном* / А. И. Кикин, Р.С. Санжаровский, В.А. Труль. – М.: Стройиздат, 1974. – 144 с.
3. Єрмоленко Д.А. *Напружено-деформований стан трубобетонного елемента при позацентровому стисненні* / Д.А. Єрмоленко // *Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. науч. трудов. Вып. № 61.* – Дн-вск: ПГАСА, 2011. – С. 172 – 175.
4. Десов А.Е. *Вибрированный бетон.* – М.: Госстройиздат, 1956. – 229 с.

*Надійшла до редакції 20.11.2014*

© М.П. Нестеренко, Є.О. Хлисту́н

**УДК 666.97.033.16**

*Н.П. Нестеренко, д.т.н., проф.*

*Е.А. Хлыстун, ассистент*

*Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка*

## **РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ БЕТОНА В ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОННАХ**

*Представлен краткий анализ перспектив использования трубобетонных конструктивных элементов и способы уплотнения бетона в оболочках - трубах. Авторами предложена конструкция установки для уплотнения бетона в трубобетонных колоннах, которую можно смонтировать на самой металлической колонне, что повысит не только производительность труда но и обеспечит равномерное уплотнение бетона.*

**Ключевые слова:** *уплотнение бетона, бетонная колонна, трубобетон.*

*M.P. Nesterenko, Doctor of Technical Sciences, Professor  
Iev.O. Khlystun, Assistant  
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

**THE DEVELOPMENT OF INSTALLATION FOR CONCRETE  
CONSOLIDATION IN THE COLUMNS OF SHOTCRETE**

*The brief analysis of the prospect of using structural parts is represented here as well as the way of concrete consolidation in the special coverings - pipes. The authors propose the structure of installation for concrete consolidation in the columns of shotcrete, which can be installed on the metal column. It helps improve not only labour productivity, but also provide equal concrete consolidation.*

**Keywords:** *compaction concrete, concrete column, shotcrete.*