

УДК 691.327:62

РАСТВОРНЫЙ ЗАТВОР КОЛОНН ИЗ ТРУБОБЕТОНА ДЛЯ БЕТОНИРОВАНИЯ СТВОЛА «СНИЗУ – ВВЕРХ»

Гучкин Игорь Сергеевич,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза,*

*кандидат технических наук, профессор кафедры «Строительные
конструкции».*

Ласьков Николай Николаевич,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза,*

доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные конструкции».

Корнюхин Анатолий Владимирович,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза,*

кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции».

Аннотация

Рассматриваются конструкция и способ изготовления растворного затвора, предназначенного к использованию в колонне из трубобетона в процессе наполнения ствола колонны подвижной бетонной смесью «снизу-вверх». Приводится механизм работы растворного затвора, обеспечивающего необходимую герметизацию впускного отверстия колонны при сбросе давления в гидравлической системе бетононасоса. Даются эскизы рабочих деталей затвора и механизм их взаимодействия с домкратами. Обосновывается целесообразность применения растворного затвора при бетонировании трубобетонных колонн каркасных зданий.

Ключевые слова: трубобетон, растворный затвор, колонна, бетонная смесь, бетононасос, бетонирование «снизу-вверх».

MORTAR SEAL FOR TUBULAR CONCRETE COLUMNS WHEN CONCRETING THE TRUNK "FROM BOTTOM TO TOP"

Guchkin Igor Sergeevich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Professor of the department "Building Constructions".

Laskov Nikolay Nikolayevich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Doctor of Sciences, Professor of the department "Building Constructions".

Kornyukhin Anatoly Vladimirovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Associate Professor of the department "Building Constructions".

Annotation

The design and method of manufacturing a mortar gate intended for use in a column made of tubular concrete in the process of filling the column with a movable concrete mixture from bottom to top are considered. The mechanism of operation of the mortar valve, which provides the necessary sealing of the inlet of the column when the pressure is released in the hydraulic system of the concrete pump, is presented. The sketches of the working parts of the shutter and the mechanism of their interaction with the jacks are given. The expediency of using a mortar seal when concreting pipe-concrete columns of frame buildings is substantiated.

Keywords: pipe concrete, mortar seal, column, concrete mix, concrete pump, bottom-up concreting.

Колонны из трубобетона широко применяют при строительстве каркасов высотных зданий [1 - 4]. При этом бетонирование ядра колонны обычно выполняют методом «сверху-вниз». В то же время, исследования [5] показывают, что наполнение под давлением бетононасосом ядра (ствола) колонны по-движной бетонной смесью «снизу—вверх», через выпускное

отверстие более технологично, малозатратно и позволяет непрерывно бетонировать колонну большой высоты (30м и более). Однако следует отметить, что при сбросе давления в гидросистеме насоса бетонная смесь частично вытекает из впускного отверстия и оседает – при этом возможно неконтролируемое, особенно при большой высоте и малом диаметре трубы, зависание смеси на арматурном каркасе ствола колонны, образование пустот и рыхлых зон. Исключить эти явления можно устройством растворного затвора на впускном отверстии колонны.

Технический результат состоит в повышении качества бетонирования, независимо от высоты и диаметра колонны. При этом отсутствует необходимость в виброуплотнении бетонной смеси и снижаются энергозатраты.

Технический результат достигается следующим образом.

Растворный затвор в колонне из трубобетона размещается у основания колонны на расстоянии 300...400 мм от опорной плиты рис.1 и состоит из двух объединенных в муфту сегментов с радиусом, равным наружному радиусу колонны. По краям сегментов имеются отгибы с двумя отверстиями под болты, симметрично расположенные на расстоянии 30...50 мм от верхнего и нижнего обрезов. Один из сегментов имеет отверстие, диаметр которого равен диаметру впускного отверстия колонны. По контуру отверстия перпендикулярно оси сегмента приварен патрубок с фланцем для крепления шланга бетононасоса. Растворный затвор содержит также два синхронно работающих гидравлических домкрата, симметрично расположенных на опорной плите, упирающихся в соединенные болтами отгибы сегментов и перемещающих муфту вверх до упора, которым фиксируется закрытие впускного отверстия колонны.

Конструкция растворного затвора иллюстрируется чертежами, представленными на рис. 1 и 2.

а)

б)

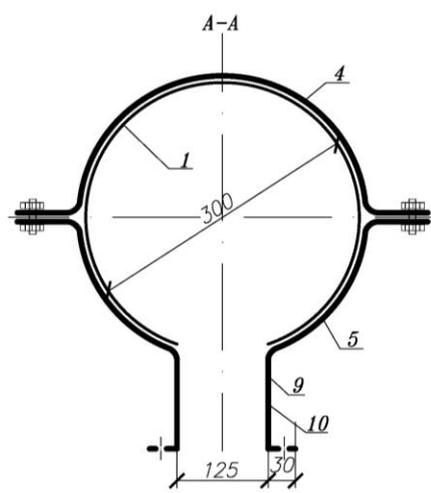
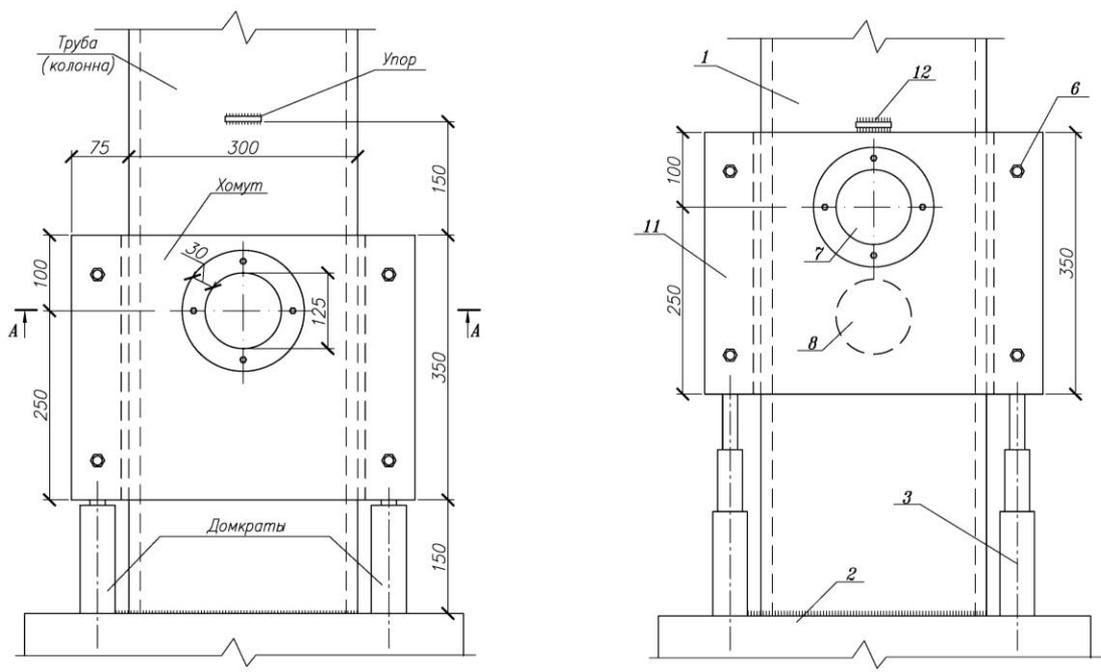


Рисунок 1 - Растворный затвор в сборке с колонной:

- а) - в открытом положении;
- б) - в закрытом положении

На рис.1 изображена конструкция растворного затвора в сборке с колонной 1, опорной плитой 2 и домкратами 3 в открытом (а) и закрытом (б) состояниях.

На рис.2 изображена конструкция муфты растворного затвора.

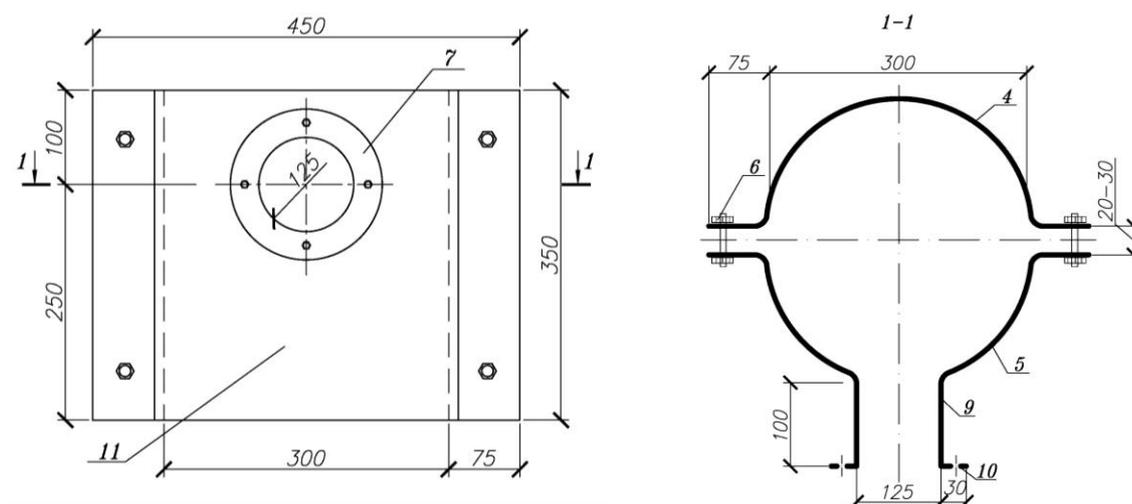


Рисунок 2 - Конструкция разъемной муфты затвора

Конструкция растворного затвора в сборке включает сегменты 4 и 5, имеющие на краях отгибы с отверстиями под болты 6. Сегмент 5 снабжен отверстием 7, диаметр которого совпадает с впускным отверстием 8 трубы колонны 1, и приваренным по контуру патрубком 9 с фланцем 10. Сегменты объединены с помощью болтов 6 в муфту 11. Затвор содержит также два гидравлических домкрата 3, симметрично расположенных относительно впускного отверстия, и упор 12, приваренный к колонне.

Растворный затвор собирают и включают в работу следующим образом.

На установленной в проектное положение и закрепленной на фундаменте трубе ствола колонны, на расстоянии 300...500 мм от основания устраивают впускное отверстие 8, после чего на трубу устанавливают муфту 11, совмещая впускные отверстия трубы и сегмента, закрепляют муфту болтами 6. На опорной плите устанавливают домкраты 3, контактирующие с муфтой. К фланцу 10 патрубка присоединяют бетононасос и закачивают в трубу колонны пластичную бетонную смесь. После наполнения трубы выключают бетононасос и одновременно домкратами перемещают муфту 11 вверх по трубе до упора 12, которым фиксируется закрытие впускного отверстия колонны. Затем после твердения бетонной смеси растворный затвор демонтируют, а впускное отверстие в трубе закрывают накладкой, соединяя с трубой на сварке. Муфта

растворного затвора, после предварительной очистки от затвердевшей смеси, в дальнейшем используется при бетонировании других колонн.

Максимальной эффективности применения растворного раствора можно достигнуть при бетонировании трубобетонных колонн высотных зданий с использованием стационарного бетононасоса. Расчет мощности на приводе бетононасоса находится по формуле

$$N = \frac{QH\gamma}{60 \cdot 75 \cdot \nu},$$

где Q - требуемая подача бетонной смеси насосом, л/мин.;

H - давление, Па ;

γ - плотность смеси. кг/л ;

КПД насоса $\nu = 0,6 \dots 0,75$.

Мощность насоса должна обеспечивать подъем бетонной смеси на требуемую высоту в стесненных условиях трубы и с учетом армирования ее ядра.

Рекомендуется использование стационарного бетононасоса марки СБ-161 со следующими характеристиками:

Наибольшее давление в приводном цилиндре 16 МПа;

Давление в транспортируемом цилиндре 6 МПа;

Внутренний диаметр бетоновода 125 мм;

Высота подъема бетонной смеси до 80 м;

Подвижность бетонной смеси 4...12 см;

Максимальная крупность заполнителя 40 мм

Производительность 5...65 м³/час.

Как видно из приведенных данных, производительность бетононасоса может изменяться в широких пределах. Она корректируется в зависимости от высоты подъема смеси , ее плотности и подвижности, а так же наличия в трубе арматурного каркаса.

Выводы:

1. Устройство растворного затвора на впускном отверстии колонны, в сравнении с устройством на трубопроводе бетононасоса, имеет преимущества, так как более технологично, позволяет сократить время бетонирования колонн и снизить энергозатраты.

2. Растворный затвор целесообразно использовать при возведении высотных каркасных зданий.

3. Конструкция растворного затвора совместима с бетононасосами стационарного типа марки «СБ -161» и др.

Библиографический список:

1. СП 266.1325800.2016 Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования ТК 465 «Строительство», 2016

2. Сильванович Т.Г., Беспалов И.В., Климашин А.Г. Трубобетонные колонны каркасов жилых зданий // В сб. Эффективные строительные конструкции: теория и практика. Пенза, 2003.

3. Дубанова К.А., Сальманов И.Д.. Трубобетонные колонны в строительстве высотных зданий и сооружений // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. Вып. 6.

4. Афанасьев А.А., Курочкин А.В. Трубобетонные конструкции для возведения каркасных зданий // Academia, Архитектура и строительство. 2016. №2.

5. Гучкин И.С., Самарцева Е.А., Ласьков Н.Н. Колонна из трубобетона для многоэтажных зданий // Региональная архитектура и строительство. 2016. №1.