

О ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ МЕТОДОМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

В.Г. ДУБИНИНА, Т.Г. ЯНЦЕН,

Е.В. ЧЕРНОВА, И.Б. ХАМУДИСОВА

*Нижнетагильский институт Уральского
государственного технического университета*

А.П. КУЛАК

Нижнетагильский ЖБИ №2

Центрифугирование - один из наиболее распространенных способов изготовления железобетонных труб, особенно низконапорных и безнапорных. Необходимость производства таких труб очевидна, т.к. они применяются и при благоустройстве территорий, и в мелиоративном строительстве и т.д. Производство их было довольно широко освоено на территории бывшего СССР и даже в настоящее время, несмотря на значительное сокращение объемов производства, выпуск этой продукции не прекращается.

Но производство труб методом центрифугирования имеет ряд весьма существенных недостатков - обрушение внутренней поверхности труб по окончании центрифугирования, неоднородность бетона в пределах толщины сечения стенки, повышенный расход цемента за счет выноса его в шлам, образование радиально направленных фильтрационных каналов при отжатии воды, интенсивные усадочные процессы при твердении и т.д. Все эти недостатки традиционных способов формования явились причиной поисков усовершенствования технологии центробежного формования.

Традиционный способ формования труб основан на том, что уплотнение бетона происходит за счет отжатия излишней воды под действием центробежных сил. Основным формующим фактором при этом считается радиальное прессующее давление. Но, как показывает практика, именно оно провоцирует образование радиально направленных фильтрационных каналов

(протоков-промоин), что приводит, в том числе, к уменьшению водонепроницаемости стенок трубы.

При этом традиционный режим формования предполагает после загрузки и распределения бетонной смеси вращение формы в течение определенного времени (примерно от 8 до 15 минут) на постоянных уплотнительных оборотах, затем остановка.

Предлагаемый авторами способ формования отличается от традиционного тем, что время вращения на постоянных уплотнительных оборотах сокращено до min (например 2 мин.), либо может отсутствовать совсем. Все время центрифугирования после загрузки и частичного распределения смеси в трубе отдано медленному плавному разгону формы (либо мелкоступенчатому) до максимальных оборотов, затем остановка (рис. 1).

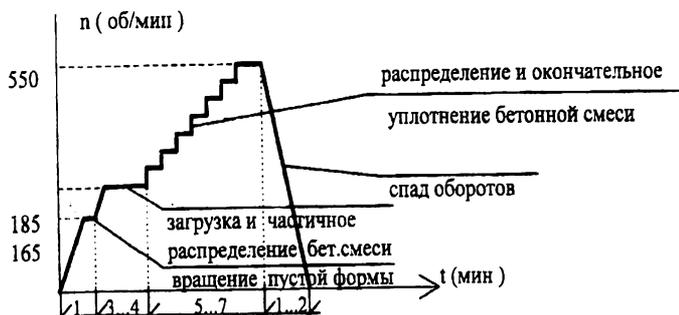


Рис. 1 График центрифугирования при плавном разгоне центрифуги для труб диаметром 500 мм.

Уплотнение бетонной смеси при этом происходит не только за счет одного радиального прессирующего давления, а за счет совместного действия этого давления и сдвигающего касательного усилия. Под воздействием этих усилий происходит более плотное упаковывание зерен заполнителя, не происходит формирование радиальных фильтрационных протоков-промоин,

т.к. они постоянно засыпаются сдвигающимися при плавном вращении внутренними слоями бетона.

Для проверки этих предположений на кафедре Технологии и Организации строительного производства Нижнетагильского института Уральского государственного технического университета сконструирована лабораторная центрифуга, на которой можно получать образцы диаметром 200 мм и длиной 160 мм. Центрифуга позволяет моделировать любой режим формования (традиционный, ступенчатый, реверсивный или плавный). Электродвигатель мощностью 0,7 кВт, максимальное регулируемое число оборотов 1470 об/мин. Были проведены две серии опытов: на цементном тесте и на бетонной смеси. Опыты показали, что при плавном разгоне центрифуги по сравнению с традиционным способом формования увеличивается количество отжатой воды, что устанавливалось по количеству слитой воды из формы по окончании центрифугирования (табл. 1).

Таблица 1

Состав смеси, г			В/Ц	Расход воды, мл	Количество отжатой воды, мл при способах формования	
цемент	щебень	песок			традиционный	плавный
560	1370	900	0,65	364	12	51
560	1370	900	0,7	392	17	56
560	1370	900	0,75	420	26	60
560	1370	900	0,8	448	31	90

Уплотнению при этом поддавались даже очень жесткие смеси (для цементного теста на уровне коэффициента нормальной густоты, при В/Ц=0,28).

Увеличение количества отжатой воды можно объяснить тем, что сдвигающее усилие, более плотно упаковывая зерна заполнителя, освобождает мелкодисперсную смесь для дальнейшего уплотнения под действием прессующего давления, в то время как при традиционном способе формования

эта составляющая бетонной смеси оказывалась как бы запечатанной зернами заполнителя.

Таким образом, плавный разгон центрифуги вместо уплотнения на постоянных уплотнительных оборотах формы повышает плотность и водонепроницаемость железобетонных труб, существенно улучшая при этом их качество. Это позволит получать безнапорные и низконапорные трубы, обладающие повышенной эксплуатационной стойкостью без значительных затрат на переоснастку существующего оборудования.

Кроме того, предложенный режим формования позволит применять более жесткие смеси, сократить выход шлама, а следовательно, в конечном счете, снизить расход цемента, сократить время формования трубы и, возможно, максимальную величину уплотнительных оборотов форм, что приведет, в конечном счете, к экономии электроэнергии.

Библиографический список

1. Ахвердов И.Н. Технология железобетонных изделий и конструкций специального назначения., Минск, Наука и техника, 1993. 240 с.
2. Ахвердов И.Н. Железобетонные напорные центрифугированные трубы. -М.: С/н, 1967. 164 с.
3. Берг П.А., Янцен Т.Г. Уплотнение бетонной смеси центрифугированием // Бетон и железобетон. -1991 г. -№ 8.- С. 23-25
4. Дубинина В.Г., Хамудисова И.Б., Янцен Т.Г. Способ улучшения качества безнапорных труб, производимых методом центрифугирования // Тезисы докладов международной конференции. - Минск: БелНИИС,- 1997. - С. 63-67