

## **ОПЫТ РАБОТЫ НА ОЭМ ЗАВОДЕ «МОНОЛИТ» ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛЕЦ ДЛЯ КОЛОДЦЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ САХАРНОГО ЗАВОДА, СОДЕРЖАЩИЕ $\text{CaCO}_3$**

*Кант чыгаруучу өндүрүштүн  $\text{CaCO}_3$  кошулмалуу калдыктарын колдонуу менен суу өтмөктөргө керектүү темирбетон шакекчелерин жасоо рецептери иштелип чыкты.*

*Разработана рецептура изготовления канализационных железобетонных колец для колодцев с использованием отходов сахарного завода, содержащие  $\text{CaCO}_3$ .*

*Developed the recipe for the manufacture of concrete sewer rings for wells with use of waste of sugar factory containing  $\text{CaCO}_3$ .*

При развивающемся градостроительстве железобетонные колодезные кольца применяются для монтажа смотровых, водоотводных, канализационных колодцев, круглых канализационных трубопроводов, водопроводных и газопроводных сетей. Используют железобетонные кольца и для строительства септиков – сооружений для очистки сточных вод /1/.

Обычно кольца колодцев изготавливают из бетона не ниже марки М200-500, используя арматуру от 0,6 до 10 мм. Изготавливаются колодезные кольца трех основных типоразмеров, маркируются они по диаметру: 100см, 150см и 200 см и по высоте тремя размерами: 70 см, 90 см и 150см.

Технология производства колодезных колец проста и требует минимум вложений и объема производственной площади. Виброформу колодезного кольца устанавливают на ровный пол или технологический поддон. Далее закладывается арматура, форма заливается подготовленным раствором бетона. После этого включается вибратор, бетонная смесь оседает в результате выхода на поверхность вовлеченного в процессе заливки воздуха и недостающий объем смеси доливается в виброформу. Как только смесь полностью застывает, готовые железобетонные кольца колодцев вынимаются из виброформ обслуживающим персоналом при помощи подъемного оборудования и перемещаются на склад и процесс производства повторяется.

Все элементы канализационных железобетонных колодцев изготавливаются с соблюдением ГОСТ и других стандартов. Для создания колец используется специальный мелкозернистый бетон /2/. Для усиления конструкции используются армирующие стержни, которые позволяют распределять нагрузку, и арматурная проволока.

Однако, довольно часто при изготовлении колец растворная или бетонная смесь готовится прямо на месте с помощью бетономешалки. При этом сразу же встает вопрос о ее рецептуре. К сожалению, любые рецептуры носят теоретический и рекомендательный характер. Реальные свойства, размер фракций, влажность имеющихся в наличии наполнителей (песка и щебня) существенно отличаются от предполагаемых, так что состав придется уточнять на месте, путем пробных замесов.

Для приготовления бетонных смесей потребуются цемент, песок, щебень и вода. Все эти составляющие перемешивают и проверяют подвижность смеси. В случае, когда заданное количество воды не обеспечивает требуемой подвижности, в приготовленную смесь добавляют воду порциями по 2–3% от заданного количества. Если подвижность смеси оказалась наоборот излишне высокой, то в замес добавляют песок и щебень, сохраняя между ними принятое по расчету соотношение. Песок и щебень также добавляют порциями, по 3–

5% от их веса. После корректировки пробного замеса окончательно устанавливают состав бетона.

При быстроразвивающемся градостроительстве в нашей республике, заводов выпускающих железобетонные кольца для колодцев осталось очень мало, поэтому их в основном привозят из соседних республик из-за нехватки. А в нашей республике, заводы выпускающие кольца, малопроизводительные и с устаревшим оборудованием и технологией приготовления бетонные смеси. Изготовление колодезных колец – процедура не слишком сложная, но требующая специального оборудования. Только применение качественного оборудования и соблюдение технологии на всех этапах изготовления колец позволяет производить продукцию полностью соответствующую нормам и требованиям к качеству /3/. Для изготовления колодезных колец нами на опытно-экспериментальном заводе «Монолит» изготовлена и испытана сотрудниками КГТИ КГТУ им. И.Раззакова совместно с сотрудниками ОЭМЗ «Монолит», работающих по программе НИР МНО КР, специальная усовершенствованная конструкция устройства виброформа УКК (Рис.1.).



Рис. 1. Виброформа УКК для изготовления колодезного кольца

Виброформа УКК для изготовления колец колодезных представляет собой сборную цилиндрическую сварную металлоконструкцию. Она состоит из опалубки, сердечника и металлического поддона (рис.2, а,б,в). Опалубка имеет форму пустотелого цилиндра, изготовленного из толстолистовой стали, оснащенного упрочняющими обечайками, ребрами жесткости и подъемными петлями (4 петли). На опалубке, для правильной фиксации сердечника в центре виброформы смонтированы упоры (4 упора) и установлены виброустройства .

Сердечник является сварной цилиндрической пустотелой метало-конструкцией, верхняя часть которой имеет конусообразную форму с приваренной петлей в центре. Сборка виброформы осуществляется следующим образом: а) на ровную площадку кладется металлический поддон; б) с помощью грузоподъемного механизма на этот поддон устанавливается опалубка; в) с помощью грузоподъемного механизма внутрь опалубки помещается сердечник и устанавливается по центру с помощью упоров.



а



б



в



г

Рис. 2. Спецузлы виброформы УКК: **а**–опалубка; **б** – сердечник; **в** – металлический поддон; **г** – устройство для изготовления армированного каркаса

Виброформа устанавливается в цехе по производству колец на поддоне на которой будут формироваться и выстаиваться готовые изделия. Для организации производства необходимо иметь следующее оборудование: бетоносмеситель и подъемное устройство. Так же при производстве используется готовый армированный каркас и бетонная смесь. Если готовые не будут, то можно изготовить армированный каркас с помощью специального устройства (рис.2, г) и заводской бетоносмеситель. Процесс изготовления кольца осуществляется следующим образом: в собранную и готовую к работе виброформу устанавливают армированный каркас (изготовленный в соответствии с технической документацией на кольца) между внешним и внутренним формообразующим цилиндром (между опалубкой и сердечником). Опускают фиксирующее положение сердечника упоры и вручную лопатами загружают приготовленную бетонную смесь (согласно утвержденной рецептуре). Затем производится виброуплотнение в соответствии с технологической

документацией (включаются вибраторы опалубки). После уплотнения бетонной смеси виброформа снимается подъемным устройством и переносится на другой поддон для последующей загрузки. Виброформа имеет производительность 30-35 изделий в смену, потребляемая мощность 1,1 кВт. Обслуживает 2 работника.

Одним из направлений в области совершенствования существующей технологии является активация сырьевых компонентов. Предлагаемые нами методы активации практически не требуют изменения основного технологического процесса приготовления бетонной смеси, однако существенно способствуют улучшению ее физико-механических (прочность, морозостойкость, водонепроницаемость), технологических и эксплуатационных свойств, а также позволяют управлять процессом твердения и снижать расход цемента.

Известно, что минеральные добавки существенно увеличивают качество строительных бетонных изделий, т.е. улучшают водонепроницаемость, увеличивают прочность плитки на 40%, повышают морозоустойчивость на 30%, придают хорошую эластичность, повышают воздуховыталкивающие свойства и придают гляцевость верхнему слою /4/. Также известно, что фильтрационный осадок (ФО) сахарного производства является источником значительного количества минеральных веществ, и в первую очередь кальция, он может использоваться в качестве добавки при изготовлении бетонных изделий /5,6/.

Механически активированные частицы кальция обладают повышенной реакционной способностью и легче вступают в химические реакции, чем порошки, полученные другими методами. Многолетний фильтрационный осадок сахарных заводов можно измельчить и активировать небольшим ударом. Нами разработанной конструкцией активатором-измельчителем ударно-инерционного действия и дисмембратором была решена эта проблема /7/.

Использование методов активации компонентов бетонной смеси, активированная частица кальция, содержащаяся в фильтрационном осадке, в технологии приготовления бетонной смеси влияет на ускорение процесса коагуляции, структуро- и гидратообразования, так и на возникновение конденсационно-кристаллизационной структуры цементного камня, которая образуется за счет непосредственного химического взаимодействия частиц с образованием жесткой объемной структуры.

При изготовлении железобетонных колодезных колец рецепт приготовления бетонного раствора производили следующим образом: По традиционной технологии при замешивании бетонного раствора состав смеси принято давать в пропорциях, например 1:6, где наименьшая цифра указывает количество долей цемента, а в предлагаемой технологии эти составы изменились. Составы приведены из расчета на 1м<sup>3</sup> смеси по традиционной и предлагаемой технологии (табл.1). В графе "Количество компонентов" перед скобками указан объем заполнителя в м<sup>3</sup>, а в скобках - его вес в кг.

Таблица 1 - Составы бетонного раствора по традиционной и предлагаемой технологии

п/п	Наименование компонентов	Количество компонентов	Плотность бетона, кг/м <sup>3</sup>	Марка бетона, кг/см <sup>2</sup>
1. По традиционной технологии	Цемент, кг Отсев, м <sup>3</sup> (кг) Щебень мелкозернистый, м <sup>3</sup> (кг) Вода, л	200 0,54 (920) 0,65 (980) 90...130	2100	150
2. По предлагаемой технологии	Цемент, кг Фильтрационный осадок, м <sup>3</sup> (кг) Щебень мелкозернистый, м <sup>3</sup> (кг) Вода, л	180 0,61 (985) 0,58 (940) 90...130	2000	130

Данные показывают, что в результате применения активированного фильтрационного осадка уменьшается расход цемента, щебня. Вместо отсева используется фильтрационный осадок. В результате уменьшения энергетических, транспортных и т.д. расходов по измельчению камня и привоза сырья для получения отсева и щебня, видна экономическая выгода в предлагаемой технологии. Результаты производственных испытаний полностью доказали эффективность, простоту и доступность предлагаемой технологии с последующим использованием ее для приготовления бетонной смеси и для изготовления других строительных изделий.

### Список литературы

1. СНиП 2.06.01-86. Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования [текст]. – М.: ЦИТП, 1987. – 32 с.
2. Баженов Ю.М. Технология бетона [текст] / Ю.М. Баженов. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 500 с.
3. Бауман В.Л. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. [текст] / В.Л. Бауман, Б.В. Клушанцев, В.Д. Мартынов. – М.: Машиностроение, 1981. – 324 с.
4. Домокеев А.Г. Строительные материалы. [текст] / А.Г. Домокеев. – М.: Высшая школа, 1989. – 495 с.
5. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов [текст] / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Стройиздат, 1980. - 472 с.
6. Эрбаева Р.С. Физико-химические характеристики отходов сахарной промышленности содержащих СаСО<sub>3</sub> [текст] / Р.С. Эрбаева, С.Т. Чериков, М.Б. Баткибекова // Известия КГТУ им. И.Раззакова. – Бишкек: №26, 2012.
7. Чериков С.Т. Варианты подготовок для переработки новообразующего и многолетнего фильтрационного осадка сахарных заводов [текст] / С.Т. Чериков, М.Б. Баткибекова, А.Б. Омурзакова // Вестник КГУСТА им. Н. Исанова. – Бишкек: 2013. № 2(39).