



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4165047/31-33  
(22) 22.12.86  
(46) 23.04.89. Бюл. № 15  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) В. В. Бабицкий, В. И. Соломатов,  
Э. И. Батяновский, А. А. Дрозд и Н. Л. По-  
лейко  
(53) 666.97.033 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 647293, кл. В 28 В 11/00, 1977.  
(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУП-  
НОРАЗМЕРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕ-  
ЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ  
(57) Изобретение относится к промышлен-  
ности строительных материалов, а именно

к изготовлению бетонных и железобетонных изделий методом сухого формования. Цель изобретения — повышение прочности, однородности и долговечности бетона изделия. В предварительно обработанную консистентной смазкой опалубку послойно укладывают и уплотняют сухую бетонную смесь. Затем по периметру изделия и в центре его устанавливают инжекторы, поочередно подключая их к вакуум-наосу и водопроводу. Открытую поверхность изделия герметизируют. После этого в два этапа проводят вакуумирование и водонасыщение слоев сухой бетонной смеси: сначала по периметру изделия, а затем в центре. 1 табл.

1

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к изготовлению бетонных и железобетонных изделий методом сухого формования.

Цель изобретения — повышение прочности, однородности и долговечности бетона изделия.

Способ включает обработку внутренней поверхности опалубки консистентной смазкой, послойную укладку и уплотнение сухой бетонной смеси, установку инжекторов по периметру изделия и в центре его с поочередным подключением их к вакуум-наосу и водопроводу, изоляцию бетонируемого изделия, водонасыщение и вакуумирование слоев сухой бетонной смеси, осуществляемое в два этапа: сначала по периметру изделия, а затем по центру.

Приготавливают сухую бетонную смесь, послойно укладывают в подготовленную опалубку. Уплотнение производят любым известным способом: вибрированием, трамбованием, укаткой и др. Инжекторы и арматуру устанавливают в опалубку до бетонирования либо последовательно с уплотняе-

2

мыми слоями. Возможна установка инжекторов и по окончании формования изделия. После уплотнения сухой бетонной смеси открытую поверхность изделия герметизируют. Начинают процесс водонасыщения периферийных слоев сухой бетонной смеси, контактирующих с опалубкой. Вначале во все инжекторы, расположенные по периметру изделия, подают воду при атмосферном давлении (процесс водонасыщения происходит за счет капиллярного всасывания, а воздух отжимается в глубинные слои изделия), а затем при избыточном давлении 0,01—0,5 МПа (при большем давлении возможно выпучивание сухой бетонной смеси). Процесс водонасыщения обеспечивают созданием разрежения в чередующихся через один инжекторах, число которых с каждой стороны нечетно. В угловые, и далее через один, инжекторы, подают воду при атмосферном или избыточном давлении, а через остальные (периферийные) отсасывают отжимаемый воздух — эти инжекторы подключены к вакуум-наосу и в них создается давление 0,02—0,01 МПа. Все инжекторы, расположенные в глубине изделия, в период

водонасыщения пристенных слоев сообщаются с атмосферой и обеспечивают отвод отжимаемого воздуха, а при использовании разрежения заглушены.

В процессе водонасыщения периферийных слоев изделия неизбежные дефекты в опалубке не оказывают решающего влияния на пропитку сухого бетона. По окончании водонасыщения создается следующая модель изделия: опалубка — водонасыщенный слой сухой бетонной смеси — сухая бетонная смесь, образующая сердцевину изделия. Серединная зона находится в окружении достаточно герметичной оболочки, которая обеспечивает достаточно глубокий вакуум в серединной части изделия.

Далее во все периферийные инжекторы подают воду при атмосферном давлении; инжекторы, находящиеся в непропитанной части изделия, подключают к вакуум-насосу. Сухую смесь вакуумируют при давлении 0,01—0,001 МПа, при этом адсорбированный на поверхности вяжущего и заполнителей воздух удаляется, не препятствуя в дальнейшем активному твердению бетона.

Дальнейший процесс водонасыщения серединных слоев изделия производят следующим образом. Все глубинные инжекторы соединяют с вакуум-насосом, а в периферийные подают воду при атмосферном давлении. За счет градиента давления вода перемещается в серединную часть изделия, при достижении фронтом воды инжекторов в следующем, после периферийного, ряду последние отключают от вакуум-насоса и подключают к водопроводу. Так последовательно производится водонасыщение от периферии к центру. Производят водонасыщение аналогично описанному, пропитку осуществляют не при атмосферном давлении воды, а при избыточном. После вакуумирования серединных слоев изделия в течение 5—10 мин все серединные инжекторы отключают от вакуум-насоса и подключают к водопроводу. Вода поступает в пространство сухой бетонной смеси, освобожденное от воздуха, и процесс водонасыщения осуществляется быстро и эффективно. Водонасыщение можно производить при атмосферном давлении и при избыточном. Затем после вакуумирования в часть инжекторов подают воду при избыточном давлении, а часть (через один) продолжает сообщаться с вакуум-насосом.

Процесс водонасыщения продолжают до окончательной пропитки всей сухой бетонной смеси.

*Пример.* Изготавливают крупноразмерную бетонную конструкцию размером 3×3×1 м из бетона состава 1:2, 36:3,06 (цемент:песок:щебень). Цемент активностью 42 МПа, начало схватывания 3,5 ч, плотностью 3050 кг/м<sup>3</sup>, нормальной густотой 27%. Песок и щебень плотностью 2650 кг/м<sup>3</sup>.

Опалубку изготавливают из досок толщиной 25 мм, внутреннюю полость промазывают жидким стеклом. Сухую бетонную смесь слоями по 10—15 см помещают в опалубку и каждый слой уплотняют поверхностным вибратором. Плотность сухой бетонной смеси в изделии составляет 2300—2320 кг/м<sup>3</sup>. Рассчитывают потребное число инжекторов (стальные перфорированные трубы диаметром 3/4 с заостренным оголовком), которые забивают на всю глубину уплотненной сухой бетонной смеси, располагая их по периметру изделия и в центре, и поочередно подключают к вакуум-насосу и водопроводу. Вдоль каждой стороны опалубки устанавливают по пять инжекторов, а в центре изделия — один (общим числом 17). Верхнюю часть изделия укрывают брезентом и промазывают солидолом. Вакуумирование и водонасыщение осуществляют в два этапа: сначала по периметру изделия, а затем по центру. В угловые инжекторы и далее через один, т. е. в первый, третий и пятый с каждой стороны изделия, подают деаэрированную воду под давлением 0,4 МПа, а остальные боковые инжекторы, то есть второй и четвертый, подключают к вакуум-насосу (давление 0,01 МПа). Центральный инжектор заглушен. В течение 1,5 ч насыщают водой слои сухой бетонной смеси, контактирующие с опалубкой. Затем центральный инжектор подключают к вакуум-насосу и в течение 8 мин сухую бетонную смесь вакуумируют при давлении 0,001 МПа, а через инжекторы, расположенные вдоль опалубки, продолжают подавать воду при атмосферном давлении. Затем вакуумирование прекращают и через все инжекторы подают деаэрированную воду под давлением 0,4 МПа. Через 2 ч водонасыщение прекращают. Общая длительность насыщения сухой смеси водой составляет 3,5 ч.

При изготовлении изделий данным способом первоначальное водонасыщение оставшейся части позволяет получать однородные изделия без элементов конструкции, не пропитанных водой. При этом повышаются и характеристики затвердевшего бетона: прочность, плотность и долговечность.

Результаты испытаний бетонных образцов представлены в таблице.

Свойства бетона	Данные испытаний
Наличие элементов сухой бетонной смеси в изделии, %	Нет
Прочность бетона при сжатии в возрасте 28 сут, МПа	51,2
Водонепроницаемость, марка	10
Коэффициент морозостойкости бетона, через 200 циклов испытаний на морозостойкость (ускоренные при температуре —50°С)	1,2

*Формула изобретения*

Способ изготовления крупноразмерных бетонных и железобетонных изделий, включающий обработку внутренней поверхности опалубки консистентной смазкой, послойную укладку сухой бетонной смеси в опалубку; уплотнение, установку инъекторов, укрытие бетонируемого изделия, вакуумирование и

водонасыщение сухой бетонной смеси, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности, однородности и долговечности бетона изделия, инъекторы для подачи воды и отсоса воздуха устанавливают поочередно по периметру и в центре, вакуумирование и водонасыщение слоев сухой бетонной смеси проводят одновременно в два этапа: сначала по периметру изделия, а затем по центру.

Редактор Н. Лазаренко  
Заказ 1799/12

Составитель А. Зайцев  
Техред И. Верес  
Тираж 517

Корректор М. Васильева  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101