



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1252173 A1

(50) 4 В 28 В 1/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3864195/29-33  
(22) 05.03.85  
(46) 23.08.86, Бюл. № 31  
(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический ин-  
ститут  
(72) А.А.Дрозд, В.В.Бабицкий,  
Э.И.Батяновский и Н.Л.Полейко  
(53) 666.972 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 960147, кл. С 04 В 41/30, 1978.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 992186, кл. В 28 В 1/10, 1978.  
(54) (57) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕТОН-  
НЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, преи-  
мущественно тонкостенных, включающий

приготовление сухой бетонной смеси  
путем перемешивания вяжущего с запол-  
нителем, укладку ее в форму, уплотне-  
ние вибровacuумпрессованием с после-  
дующим увлажнением в обжатом состоя-  
нии и тепловую обработку, о т л и -  
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью  
повышения прочности, плотности, дол-  
говечности и качества лицевой грани  
изделий, вяжущее предварительно по-  
догревают до 105 - 110°C, перед уп-  
лотнением дополнительно осуществляют  
вакуумирование при 0,0001-0,01 МПа  
в течение 0,5-3 мин, а увлажнение  
производят кипяченой водой с темпера-  
турой 90-100°C со стороны, противо-  
положной лицевой грани изделия.

(19) SU (11) 1252173 A1

Изобретение относится к производству тонкостенных бетонных и железобетонных изделий и может быть использовано при изготовлении изделий с повышенными требованиями к плотности и прочности бетона, плит покрытия полов, облицовочных плит, тротуарных плит.

Цель изобретения - повышение прочности, плотности, долговечности и качества лицевой грани изделий.

Способ осуществляют следующим образом.

Перед приготовлением сухой бетонной смеси вяжущее подогревают до 105 - 110°C, затем перемешивают с другими компонентами сухой смеси - заполнителями, имеющими температуру естественного хранения (положительную выше 10°C), либо также подогретыми. До указанной температуры может быть подогрета и вся сухая бетонная смесь.

Сухую бетонную смесь помещают в герметичную форму, в которой перемещается поршень с герметизирующей полостью формы прокладкой. Поверхность поршня образует лицевую грань изделия. Противоположная часть формы перфорирована и через нее осуществляют вакуумирование сухой бетонной смеси и подачу воды. Рыхлонасыпанную сухую бетонную смесь вакуумируют в течение 0,5-5,0 мин при давлении 0,0001-0,01 МПа. Время вакуумирования определяется глубиной вакуума и количеством сухой бетонной смеси. Вакуумирование сухой бетонной смеси при давлении 0,0001-0,01 МПа в сочетании с подогревом вяжущего до 105-110°C позволяет быстро удалять из рыхлонасыпанной бетонной смеси не только воздух, находящийся в порах смеси, но и газы, адсорбированные на поверхности вяжущего и заполнителей. При этом удаляются молекулы воды, адсорбированные на поверхности вяжущего и заполнителей. Адсорбированная вода легко удаляется при 105-110°C.

При больших температурах процесс интенсифицируется, однако связан с большими затратами энергии. Далее, в процессе вакуумирования сухую бетонную смесь уплотняют вибрированием или прессованием, либо вибрированием с последующим прессованием, ли-

бо вибрированием с одновременным прессованием.

Далее в сухую бетонную смесь, находящуюся под статическим давлением, равным давлению уплотнения, и свободную от воздуха, подают горячую воду при 90 - 100°C. Насыщение сухой бетонной смеси водой можно производить как при атмосферном давлении, так и избыточном. Давление воды определяют в зависимости от толщины пропитываемого изделия и требуемой длительности пропитки.

Воду, используемую для насыщения сухой бетонной смеси, предварительно кипятят при атмосферном давлении. При этом из воды удаляется воздух, растворенный в жидкости, и который мог бы воспрепятствовать насыщению сухой бетонной смеси водой.

Применение горячей воды и нагретого вяжущего ускоряет насыщение сухой бетонной смеси в связи со снижением вязкости воды, а также исключает температурные деформации свежесозданной бетонной смеси.

По окончании водонасыщения изделие извлекают из формы и помещают для дальнейшего твердения в емкость с горячей водой. Интенсивное твердение бетона позволяет получать готовые изделия через 2-6 ч отверждения в горячей воде.

**Пример.** Изготавливают бетонные образцы размером 10 x 10 x 10 см из бетона с расходом цемента 360, песка 810 и щебня 1200 кг на м<sup>3</sup> бетона. Активность цемента составляет 49,0 МПа. Начальная температура сухой бетонной смеси (цемент, песок, щебень составляет 20°C, воды 17°C).

Образцы по предлагаемому способу изготавливают в следующей последовательности. Портландцемент подогревают до 105°C, затем перемешивают со щебнем и песком. Сухую бетонную смесь укладывают в форму с герметичными боковыми гранями. В нижней части формы расположен поршень, имеющий герметичную прокладку, скользящую по боковым граням. Поверхность поршня (матрица) тщательно отшлифована. На форму укладывают камеру, нижняя часть которой, контактирующая с сухой бетонной смесью, перфорирована. Перфорация необходима для откачки воздуха из сухой бетонной смеси и последующей подачи воды. Рыхлонасыпанную су-

хую бетонную смесь, находящуюся в герметичном объеме формы, вакуумируют в течение 3 мин. Затем при продолжающемся вакуумировании сухую бетонную смесь в течение 30 с уплотняют вибрированием при стандартных параметрах (частота 50 Гц, амплитуда 0,5 мм) с одновременным прессованием при давлении 0,5 МПа, воздействуя на поршень. Далее при сохранении прессующего давления (фиксация объема) в камеру подают воду, имеющую 90°С. Насыщение сухой смеси водой производят при атмосферном давлении. Воду, предназначенную для насыщения сухой бетонной смеси, перед использованием кипятят в течение 10 мин при атмосферном давлении. После окончания насыщения образцы извлекают из формы и сразу помещают в емкость с горячей водой, имеющей температуру 80°С. Образцы твердеют в течение 4 ч, находясь в емкости, затем их хранят в нормально-влажностных условиях.

По известному способу образцы изготавливают в следующей последова-

тельности. Перемешанную сухую бетонную смесь помещают в форму (устройство формы аналогично описанному выше), затем уплотняют (режим уплотнения аналогичен описанному выше) при одновременном вакуумировании при давлении 0,02 МПа. Далее при сохранении прессующего давления, равного 0,5 МПа, в форму подают насыщенный водяной пар при давлении 0,8 МПа в течение 15 мин. Твердеют образцы в течение 6 ч при 190°С, затем их хранят в нормально-влажностных условиях.

Параметры изготовления и свойства бетона приведены в таблице. В вариантах 1-19 для насыщения сухой бетонной смеси использована вода, подвергнутая кипячению; в вариантах 20-21 - вода, используемая для насыщения сухой бетонной смеси, предварительному кипячению не подвергалась. В вариантах 18-19 рыхлонасыпанную сухую бетонную смесь не вакуумируют, а вакуумируют только в процессе уплотнения и уплотненную общей продолжительностью 3 мин.

| № пп | Параметры изготовления и свойства бетона                                | Известный способ | Предлагаемый способ изготовления (варианты) |       |       |       |        |        |       |       |       |      |      |      |      |        |        |        |        |      |      |      |      |
|------|---|------------------|---|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
|      |   |                  | 1   | 2     | 3     | 4     | 5      | 6      | 7     | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   | 13   | 14     | 15     | 16     | 17     | 18   | 19   | 20   | 21   |
| 1.   | Вакуумирование сухой бетонной смеси при давлении, МПа                   | 0,02             | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,005 | 0,005  | 0,0001 |       | 0,02  | 0,02  | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,0001 |        | 0,01   |        | 0,01 |      |      |      |
|      |   |                  |   |       |       | 0,005 | 0,0001 | 0,0001 |       |       |       |      |      |      |      |        | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 |      |      |      |      |
| 2.   | Температура, °С   | 20               | 110   | 107   | 105   | 110   | 107    | 105    | 110   | 107   | 105   | 125  | 110  | 105  | 90   | 125    | 90     | 125    | 90     | 105  | 105  | 110  | 110  |
| 3.   | Возможность насыщения водой сухой бетонной смеси на всю толщину изделия | Возм.            | Возм.                                       | Возм. | Возм. | Возм. | Возм.  | Возм.  | Возм. | Возм. | Возм. | Нев. | Нев. | Нев. | Нев. | Возм.  | Нев.   | Возм.  | Нев.   | Нев. | Нев. | Нев. | Нев. |
| 4.   | Прочность бетона при сжатии, МПа:                                       |                  |   |       |       |       |        |        |       |       |       |      |      |      |      |        |        |        |        |      |      |      |      |
|      | а) через 4 ч после тепловой обработки                                   | 58               | 68  | 66    | 62    | 70    | 78     | 63     | 72    | 68    | 64    | 43   | 41   | 38   | 35   | 70     | 48     | 72     | 53     | 46   | 52   | 44   | 55   |
|      | б) через 28 сут после тепловой обработки                                | 69               | 110   | 108   | 105   | 112   | 110    | 107    | 112   | 112   | 110   | 69   | 67   | 62   | 60   | 112    | 86     | 114    | 94     | 67   | 68   | 68   | 72   |
| 5.   | Марка бетона по водонепроницаемости                                     | 12               | 20  | 20    | 20    | 25    | 25     | 20     | 30    | 30    | 25    | -    | -    | -    | -    | 20     | 16     | 30     | 25     | -    | -    | -    | -    |
| 6.   | Марка бетона по морозостойкости   | 300              | >700  | >700  | >700  | >700  | >700   | >700   | >700  | >700  | >700  | -    | -    | -    | -    | >700   | 500    | >700   | 600    | -    | -    | -    | -    |

| №  | Параметры изготовления и свойства бетона         | Известный способ | Предлагаемый способ изготовления (варианты) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|----|--|------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|    |  |                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21 |
| 7. | Качество лицевой грани изделия:                  |                  |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|    | а) после изготовления                            | "у"              | "о"   | "о" | "о" | "о" | "о" | "о" | "о" | "о" | "х" | "х" | "х" | "х" | "о" | "х" | "о" | "у" | "х" | "х" | "х" | "х" |    |
|    | б) через 200 циклов испытания на морозостойкость | "у"              | "х"   | "х" | "х" | "о" | "х" | "х" | "о" | "о" | "о" | -   | -   | -   | -   | "о" | "х" | "о" | "х" | -   | -   | -   |    |

- Примечания:**
1. Возм. - насыщение водой сухой бетонной смеси на всю толщину изделия возможно; невоз. - невозможно.
  2. Качество лицевой грани изделия оценивают визуально, по наличию внешних признаков:  
"о" - поверхность ровная, блестящая,  
"х" - поверхность ровная, тусклая, отдельные волосные трещины,  
"у" - поверхность без блеска, поры, сеть трещин, незначительное отделение цементного камня,  
"д" - трещины, отколы, отделение растворимой части, обнажение крупного заполнителя
  3. При насыщении водой сухой бетонной смеси не на всю толщину изделия параметры водонепроницаемости и морозостойкости бетона не определяют (в вариантах 15 и 17 эти параметры определяют, так как толщина слоя, не пропитанного водой, составляет 2 и 1 мм соответственно), а прочность определяют на частях образцов, насыщенных водой.