



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36677 (13) A

(51) 6 C04B14/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ЗАПОВНЮВАЧІВ ДЛЯ БЕТОНІВ

(21) 2000010405

(22) 25.01.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Шмигальський Володимир Никифорович, Горячих Марія Володимирівна

(73) Таврійський екологічний інститут

(57) Спосіб визначення вологості заповнювачів для бетонів, що містить визначення маси вологого заповнювача зважуванням і підрахунок вологості по формулі, який відрізняється тим, що зважений вологий заповнювач засипають у відкриту ємність із верхнім зливальним отвором, наповняють її водою до нижнього рівня зливального отвору, який закривають після стоку надлишку води, зважуван-

ням визначають масу ємності з заповнювачем і водою, що залишилася в ній, зважуванням також визначають масу ємності з водою, залитою до нижнього рівня зливального отвору, вологість заповнювача підраховують по формулі:

$$W = \left(\frac{m}{M - C} \times \frac{\rho - 1}{\rho} - 1 \right) \times 100,$$

де W - вологість випробуваного матеріалу, відносна одиниця; m - маса заповнювача в стані природної вологості, одиниця маси; M - маса ємності з заповнювачем і водою, залитою до нижнього рівня зливального отвору, одиниця маси; C - маса ємності з водою, залитою до нижнього рівня зливального отвору, одиниця маси; ρ - густина заповнювача, одиниця густини.

Винахід стосується способів випробувань матеріалів, а саме - способів визначення вологості заповнювачів для бетонів; і може бути застосованим при визначенні вологості будь-яких нерозчинних у воді сипучих матеріалів із густиною більше одиниці.

Відомим є обраний прототипом винаходу спосіб визначення вологості заповнювачів для бетонів, описаний у пункті 14 "Определение влажности песка" ГОСТ 8735-88 "Песок для строительных работ, методы испытаний" і в пункті 25 "Определение влажности щебня (гравия)", ГОСТ 8269-87 "Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ, методы испытаний", де викладений адекватний спосіб, що відрізняється лише заповнювачем, який випробовують.

Спосіб за прототипом включає визначення зважуванням маси вологого заповнювача, його висушування, наступне зважування і підрахунок вологості по формулі.

Зважену масу m вологого піску, щебеню або гравію висипають на лист, поміщають у сушильну шафу, де витримують при температурі 105-110°C до постійної маси m₁ зважуванням визначають цю масу m₁. Вологість W у відсотках по масі обчислюють по формулі:

$$W = \frac{m - m_1}{m_1} \times 100.$$

Ознаками прототипу, що співпадають з суттєвими ознаками винаходу, є наявність у способі визначення вологості заповнювачів для бетону визначення маси вологого заповнювача зважуванням і підрахунок вологості по формулі.

Технічним результатом винаходу є скорочення енергетичних витрат і витрат часу, а споживчі властивості, що витікають із нього - це вивільнення робочої сили.

Причинами, що перешкоджають досягненню необхідного технічного результату при визначенні вологості заповнювачів для бетонів, є значні витрати енергії і часу, обумовлені необхідністю висушування матеріалу до постійної ваги.

У основу винаходу поставлена задача удосконалення способу визначення вологості заповнювачів для бетонів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення вологості заповнювачів для бетонів, що містить визначення маси вологого заповнювача зважуванням і підрахунок вологості по формулі, згідно винаходу, зважений вологий заповнювач засипають у відкриту ємність із верхнім зливальним отвором, наповняють її водою до нижнього рівня зливального отвору, який закривають після стоку надлишку води, зважуванням визначають масу ємності з заповнювачем і водою, що залишилася в ній, зважуванням також визначають масу ємності з водою, залитою до нижнього

рівня зливної отвору, і підраховують вологість заповнювача по формулі:

$$W = \left(\frac{m}{M - C} \times \frac{\rho - 1}{\rho} - 1 \right) \times 100,$$

де W - вологість випробуваного матеріалу, у відносних одиницях, наприклад, %; m - маса заповнювача в стані природної вологості, в одиницях маси, наприклад, г; M - маса ємності з заповнювачем і водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору, в одиницях маси, наприклад, г; C - маса ємності з водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору, в одиницях маси, наприклад, г; ρ - густина заповнювача, в одиницях густини, наприклад, г/см³.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу і технічним результатом, якого можна досягти, існує такий причинно-наслідковий зв'язок: наявність ємності з верхнім зливальним отвором, у якій засипають зважений вологий заповнювач, а також зважування його з ємністю з водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору і зважування окремо ємності з водою, також залитою до нижнього рівня зливної отвору, наступний підрахунок вологості по формулі дозволить скоротити енергетичні витрати та витрати часу на визначення вологості заповнювача.

Спосіб проілюстровано графічним матеріалом, де на фіг. 1 схематично зображена ємність, на фіг. 2 - вигляд А на неї. Ємність 1 має нижню циліндричну частину 2 діаметром 120-230 мм, що переходить у конічну частину 3, що закінчується верхньою циліндричною частиною 4 діаметром 45-55 мм. У ній виконаний зливальний отвір 5, до якого примикає зливальна трубка 6 із пристосуванням для її перекривання 7.

До дна 8 нижньої циліндричної частини 2 на рівних відстанях по контуру прикріплені три опори 9, що утворюють у плані рівносторонній трикутник та забезпечують стійкість ємності 1, а також стабільність рівня залишкової води в перетині зливної отвору 5. Для зручності заповнення ємності 1 виконана знімна ліжка 10.

Спосіб за допомогою показаної на фіг. 1 ємності 1 здійснюється так. Якщо випробовування проводять уперше, то спочатку визначають значення величини C , а саме масу ємності 1 із водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору 5. Для цього ємність 1 ставлять на рівну площадку і заливають водою так, щоб вона перелилася через зливальний отвір 5, і потім перестала капати з відкритої зливальної трубки 6. Після цього зливальну трубку 6 закривають пристосуванням для перекривання 7 і зважуванням визначають значення C , яке є постійним для використовуваної ємності 1.

Для проведення випробовувань вологий заповнювач масою m засипають у ємність 1, доливають в неї воду до нижнього рівня зливної отвору 5 і, закривши його, зважуванням визначають масу M ємності 1 із заповнювачем і водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору 5.

Вологість W заповнювача підраховують по формулі:

$$W = \left(\frac{m}{M - C} \times \frac{\rho - 1}{\rho} - 1 \right) \times 100.$$

Для теоретичного обґрунтування цієї формули прийняті такі позначення: M_e - маса ємності; V_e - об'єм води в ємності; m - маса вологого заповнювача; V_{zc} - об'єм сухого заповнювача без відкритих пор; M - маса ємності заповнювача і води, залитої до нижнього рівня зливної отвору; $\Delta V_{Be} = \Delta M_{Be}$ - об'єм (маса) води, залитої у ємність із заповнювачем; $M_{B3} = B_3$ - маса (об'єм) води у заповнювачі; m_1 - маса сухого заповнювача; ρ - густина заповнювача (m_1/V_{zc}); $C = M_e + V_e$ - стала величина ємності, яка дорівнює її масі з водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору. Вологість визначається по формулі:

$$W = \frac{m - m_1}{m_1} \times 100 = \frac{M_{B3}}{m_1} \times 100. \quad (1)$$

З (1) визначають

$$M_{B3} = \frac{W \times m_1}{100}. \quad (2)$$

звідки

$$m_1 = \frac{100 \times m}{100 + W}. \quad (3)$$

Підставляючи це значення в (2), одержують:

$$M_{B3} = m \times \frac{W}{100 + W}. \quad (4)$$

Для знаходження m_1 складають такі вихідні рівняння:

$$B_e = V_{zc} + B_B + \Delta V_{Be}, \quad (5)$$

$$M = M_e + m + \Delta M_{Be}. \quad (6)$$

Вирішуючи кожне рівняння щодо останнього члена (а вони рівні між собою) і прирівнюючи отримані вирази одержують:

$$M - M_e - m = B_e - V_{zc} - B_B. \quad (7)$$

Враховуючи, що $M_{B3} = B_3$, можна записати:

$$m_1 = M - M_e - B_e + V_{zc} \quad (8)$$

Тому що $C = M_e + B_e$, а $V_{zc} = m_1/\rho$, одержують:

$$m_1 = \frac{\rho}{\rho - 1} \times (M - C),$$

Підставивши рівняння (4) і (9) у рівняння (1) одержують:

$$W = \left(\frac{m}{M - C} \times \frac{\rho - 1}{\rho} - 1 \right) \times 100$$

Приклад порівняльного визначення вологості піску за способом прототипу і за запропонованим способом

Випробуваний матеріал - кварцовий пісок із густиною зерен $\rho = 2,625$ г/см³.

Для випробовувань обома способами з однієї проби узяті дві порції вологого піску масою m по 1000 г. Одна - випробовувалася за способом, викладеним у ГОСТ 8735-88, інша - за запропонованим способом. Відповідно до зважування маса ємності з водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору, становить $C = 4541$ г, а маса ємності з випробуваним матеріалом і водою, залитою до нижнього рівня зливної отвору, становить $M = 5136$ г.

За запропонованим способом відразу після зважування за значеннями M , m_1 , C і ρ було підраховано значення вологості узятим піску:

$$W = \left(\frac{1000}{5136 - 4541} \times \frac{2,625 - 1}{2,625} - 1 \right) \times 100 = 4,04\%$$

Після шістнадцяти годинного висушування до постійної ваги маса M склала 960 г, а вологість за способом прототипу, відповідно,

$$W = \frac{1000 - 960}{960} = 4,2\%$$

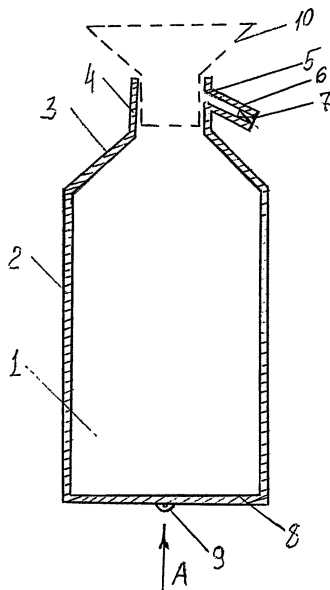
Розбіжність P склала:

$$P = \frac{4,2 - 4,04}{4,2} \times 100 = 3,8\%$$

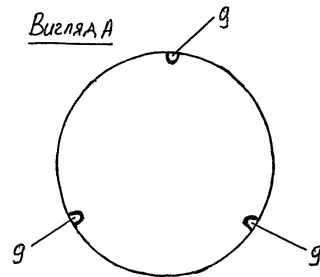
Результат за способом прототипу був отриманий через 16 годин і міг бути використаний на виробництві лише наступного дня; витрати електроенергії на висушуванні в сушильній шафі потужністю 1,5 кВт склали 24 кВт/год.

Результат за способом винаходу був отриманий без витрат електроенергії через 30 хвилин, тобто в 32 рази швидше.

Варто зауважити, що при відсутності знамення розміру густини ρ заповнювача, вона може бути визначена в такий спосіб. Ємність 1 заливають водою до нижнього рівня зливального отвору 5 і після стоку надлишку води закривають зливальний отвір 5 і засипають у ємність 50-100 г сухого заповнювача. Після тридцяти хвилинного витримування підставляють під зливальну трубку 6 мензурку і відкривають пристосування для перекривання 7. Об'єм витеклої в мензурку води дає значення V_{30} . Розділивши на її масу m_1 сухого заповнювача, засипаного в ємність одержують значення ρ .



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22