



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **50799** (13) **U**
(51) МПК
B28C 5/14 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ВІБРОМЕХАНІЧНИЙ СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ЦЕМЕНТОБЕТОННОЇ СУМІШІ**

1

2

(21) u200913168

(22) 17.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл. № 12, 2010 р.

(72) САЛЕНКО ЮЛІЯ СЕРГІЇВНА

(73) КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

(57) Вібромеханічний спосіб приготування цементобетонної суміші, який включає перемішування обертним лопатевим валом мінеральних компонентів, цементу і затворної води в одновальному змішувачі з одночасним переміщенням утворюваної суміші як по периферії циліндричного корпусу в бік вивантаження, так і по центру в протилежний бік, який **відрізняється** тим, що периферійний потік утворюють у вигляді кільця із зовнішнім радіусом, який дорівнює радіусу внутрішньої поверхні корпусу змішувача R_1 , і внутрішнім радіусом $R_2 = (0,74...0,75)R_1$, цей потік закручують відносно осі обертання з кутовою швидкістю

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g(\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2)^2}{2R_1 \sin \gamma_1 [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]}} \quad \text{і безперервно}$$

переміщують уздовж корпусу у напрямку до зони вивантаження із середньою лінійною швидкістю $V_1 = (0,027...0,045)R_1\omega_1$, а центральний потік із зовнішнім радіусом, який дорівнює R_1 , закручують з кутовою швидкістю ω_1 і безперервно переміщують

із середньою лінійною швидкістю $V_2 = (0,034...0,045)R_2\omega_1$ у зворотному напрямку від зони вивантаження, при цьому одночасно з механічним перемішуванням на суміш додатково надають вібраційну дію у вигляді колових коливань з кутовою частотою $\omega_2 = 260-340$ рад/с і амплітудою коливань $A = 0,35-0,7$ мм, яка прикладена до поверхні периферійного потоку, що обертається, у зоні щонайбільшого опору руху лопаток при їх входженні до цементобетонної суміші, при цьому вібраційна дія передається від віброплити, яка вбудована в подовжньому вікні циліндричного корпусу і має увігнуту циліндричну поверхню дна з радіусом R_1 і довжиною дуги $l_1 = \frac{(55...90)\pi R_1}{180}$,

причому початок зони вібраційної дії зміщений від вертикалі, що проходить через центр обертання, на величину, визначувану дугою кола з радіусом R_1 , яка дорівнює $l_2 = \frac{(55...90)\pi R_1}{180}$, при цьому кут

між горизонталлю, що проходить через центр обертання, і положенням лопаток лопатевого вала при їх виході до вільної зони перемішування дорівнює $\varphi_1 = 55...60^\circ$, а кут між горизонталлю, що проходить через центр обертання, і положенням лопаток лопатевого вала при їх вході до перемішуваної суміші дорівнює $\varphi_2 = 135...200^\circ$.

Корисна модель належить до промисловості виробництва будівельних матеріалів, а саме – до способів для приготування цементобетонних та інших будівельних сумішей.

Відомий механічний спосіб приготування цементобетонної суміші, який включає перемішування обертними лопатевими валами мінеральних компонентів, цементу і затворної води у двовальному змішувачі шляхом переміщення утворюваної суміші по замкнутому коловому контуру вздовж коритоподібного корпусу (Патент Франції №1287385, кл. В 01 F, 1962).

Недоліком відомого способу є його велика енергоємність, а також складність конструкції змішувача для його здійснення.

Найближчим до пропонованої корисної моделі є механічний спосіб приготування цементобетонної суміші, який включає перемішування обертним лопатевим валом мінеральних компонентів, цементу і затворної води в одновальному змішувачі шляхом одночасного переміщення утворюваної суміші як по периферії циліндричного корпусу в бік вивантаження, так і по центру в протилежний бік (Деклараційний патент на корис-

(13) **U**(11) **50799**(19) **UA**

ну модель №15953, кл. В28С 5/14, 2006).

Відомий спосіб не забезпечує оптимального режиму перемішування суміші, що приводить до зниження ефективності приготування цементобетонних та інших будівельних сумішей.

Мета корисної моделі - розширення технологічних можливостей, підвищення продуктивності та якості приготування суміші.

Указана мета досягається тим, що у вібромеханічному способі приготування цементобетонної суміші, який включає перемішування обертним лопатевим валом мінеральних компонентів, цементу і затворної води в одновальному змішувачі з одночасним переміщенням утворюваної суміші як по периферії циліндричного корпусу в бік вивантаження, так і по центру в протилежний бік, периферійний потік утворюють у вигляді кільця із зовнішнім радіусом, який дорівнює радіусу внутрішньої поверхні корпусу змішувача R_1 , і внутрішнім радіусом $R_2 = (0,74...0,75)R_1$, цей потік закручують відносно осі обертання з кутовою швидкістю

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g(\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2)^2}{2R_1 \sin \gamma_1 [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]}} \text{ і безперервно}$$

переміщують уздовж корпусу у напрямку до зони вивантаження із середньою лінійною швидкістю $V_1 = (0,027...0,045)R_1\omega_1$, а центральний потік із зовнішнім радіусом, який дорівнює R_2 , закручують з кутовою швидкістю ω_1 і безперервно переміщують із середньою лінійною швидкістю $V_2 = (0,034...0,045)R_2\omega_1$ у зворотному напрямку від зони вивантаження, при цьому одночасно з механічним перемішуванням на суміш додатково надають вібраційну дію у вигляді колових коливань з кутовою частотою $\omega_2 = 260-340 \text{ рад/с}$ і амплітудою коливань $A=0,35-0,7 \text{ мм}$, яка прикладена до поверхні периферійного потоку, що обертається, у зоні щонайбільшого опору руху лопаток при їх входженні до цементобетонної суміші, при цьому вібраційна дія передається від віброплити, яка вбудована в подовжньому вікні циліндричного корпусу і має увігнуту циліндричну поверхню днища з радіусом R_1 і довжиною дуги $l_1 = \frac{(55...90)\pi R_1}{180}$,

причому початок зони вібраційної дії зміщений від вертикалі, що проходить через центр обертання, на величину, визначувану дугою кола з радіусом

$$R_1, \text{ яка дорівнює } l_2 = \frac{(75...105)\pi R_1}{180} \text{ при цьому}$$

кут між горизонталлю, що проходить через центр обертання, і положенням лопаток лопатевого вала при їх виході до вільної зони перемішування дорівнює $\varphi_1 = 55...60^\circ$, а кут між горизонталлю, що проходить через центр обертання, і положенням лопаток лопатевого вала при їх вході до перемішуваної суміші дорівнює $\varphi_2 = 135...200^\circ$.

На Фіг.1 зображено одновальний лопатевий змішувач для здійснення пропонованого способу, загальний вигляд; на Фіг.2 - розріз за А-А на Фіг.1.

Одновальний лопатевий змішувач містить корпус 1 із завантажувальним 2 і вивантажувальним, закритим заслінкою 3, отворами і центральний лопатевий вал 4, змонтований у підшипникових опорах 5, винесених за межі ділянки перемішування. У стіні циліндричного корпусу 1 з боку входження лопаток до цементобетонної суміші додатково пророблений подовжній отвір, у якому за допомогою пружних прокладок 6 змонтована віброплита 7, яка забезпечена віброзбуджувачем колових коливань 8, при цьому днище віброплити, що контактує з цементобетонною сумішшю, виконано у вигляді увігнутої циліндричної поверхні з радіусом R_1 і довжиною дуги $l_1 = \frac{(55...90)\pi R_1}{180}$,

причому верхня кромка віброплити, співпадаюча з початком зони вібраційної дії, зміщена від вертикалі, що проходить через центр обертання, на величину, визначувану дугою кола з радіусом R_1 ,

$$\text{яка дорівнює } l_2 = \frac{(75...105)\pi R_1}{180}. \text{ При цьому кут}$$

між горизонталлю, що проходить через центр обертання, і положенням лопаток лопатевого вала при їх виході до вільної зони перемішування дорівнює $\varphi_1 = 55...60^\circ$, а кут між горизонталлю, що проходить через центр обертання, і положенням лопаток лопатевого вала при їх вході до перемішуваної суміші дорівнює $\varphi_2 = 135...200^\circ$. На лопатевому валу 4 змонтовані центральні 9 і периферійні 10 лопатки. При цьому робочі поверхні периферійних лопаток 10 нахилені під кутом $\psi = 120...130^\circ$ до площини, перпендикулярної до осі вала, а центральні лопатки нахилені під кутом $\gamma = 30...40^\circ$ до площини, перпендикулярної до осі вала. При цьому периферійні лопатки 10 утворюють переривисту гвинтову лінію, що забезпечує транспортування суміші в прямому напрямку в зону вивантаження, а центральні лопатки утворюють переривисту гвинтову лінію, що забезпечує транспортування суміші у зворотному напрямку. Для закріплення пружних прокладок 6 на корпусі 1 і віброплиті 7 використовуються різьбові з'єднання 11.

Лопатевий змішувач з'єднується з приводом (на рисунку не зображений) за допомогою напівмуфти 12.

Приготування цементобетонної суміші здійснюють таким чином.

Після вмикання привода через завантажувальний отвір 2 усередину корпусу 1 подають заздалегідь віддозовані мінеральні матеріали і воду. Під час обертання вала за стрілкою, показаною на Фіг.1, лопаті інтенсивно перемішують суміш, одночасно переміщуючи її по двох протилежно напрямлених потоках: у центральній частині й по периферії. Дією периферійних лопаток 7 утворюють периферійний потік у вигляді кільця із зовнішнім радіусом, який дорівнює радіусу внутрішньої поверхні корпусу змішувача R_1 і внутрішнім радіусом $R_2 = (0,74...0,75)R_1$, який закручують відносно подовжньої осі обертання з кутовою швидкістю

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g(\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2)^2}{2R_1 \sin \gamma_1 [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]}} \text{ і безперервно}$$

переміщують уздовж корпусу із середньою лінійною швидкістю $V_1 = (0,027 \dots 0,045)R_1\omega_1$ у напрямку до зони вивантаження. Дією центральних лопаток 6 суміш переводять у зважений стан і утворюють центральний потік із зовнішнім радіусом, що дорівнює R_2 , який закручують з кутовою швидкістю ω_1 і безперервно переміщують із середньою лінійною швидкістю $V_2 = (0,034 \dots 0,045)R_2\omega_1$ у зворотному напрямку від зони вивантаження. Одночасно з механічним перемішуванням на суміш додатково надають вібраційну дію у вигляді колових коливань з кутовою частотою $\omega_2 = 260 \dots 340 \text{ рад/с}$ і амплітудою коливань $A = 0,35 \dots 0,7 \text{ мм}$, яка прикладена до поверхні периферійного потоку, що обертається, у зоні найбільшого опору руху лопаток при їх входженні до цементобетонної суміші. При цьому вібраційна дія передається від віброплити 7, яка вбудована в подовжньому вікні циліндричного корпусу і має увігнуту циліндричну поверхню днища з радіусом R_1 і довжиною дуги $l_1 = \frac{(55 \dots 90)\pi R_1}{180}$.

У результаті такої дії збільшується кількість зіткнень мінеральних частинок, зростає їхній відносний зсув, при цьому кожна частинка зазнає вихро-

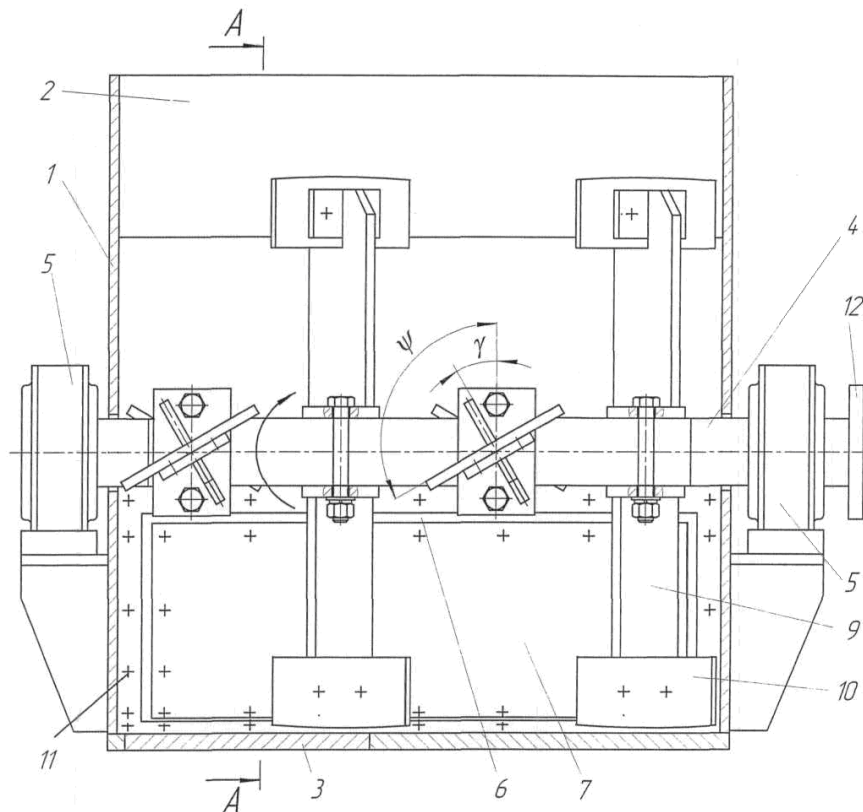
вих рухів і періодично переміщується з одного потоку в інший, забезпечуючи тим самим інтенсивний масообмін. Одночасно під дією вібраційної дії суміш переходить у тиксотропний стан, який приводить до значного скорочення сил опору, діючих на лопатевий вал 4 з боку цементобетонної суміші у процесі перемішування. При цьому також інтенсивно руйнуються агрегати, що складаються зі злиплених частинок цементу, покритих водною плівкою. Суміш стає більш рухомою, швидшає процес обволікання мінеральних частинок в'язучим. Це приводить до скорочення тривалості перемішування та отримання однорідної якісної суміші.

Таким чином, у результаті зниження сил опору на лопаті, що виникають при перемішуванні суміші, й скорочення тривалості перемішування зменшується потужність привода і досягається ефект зниження енергоємності.

Заявлений діапазон співвідношення основних параметрів пропонованого оновального лопатевого вібраційного бетонозмішувача є раціональним.

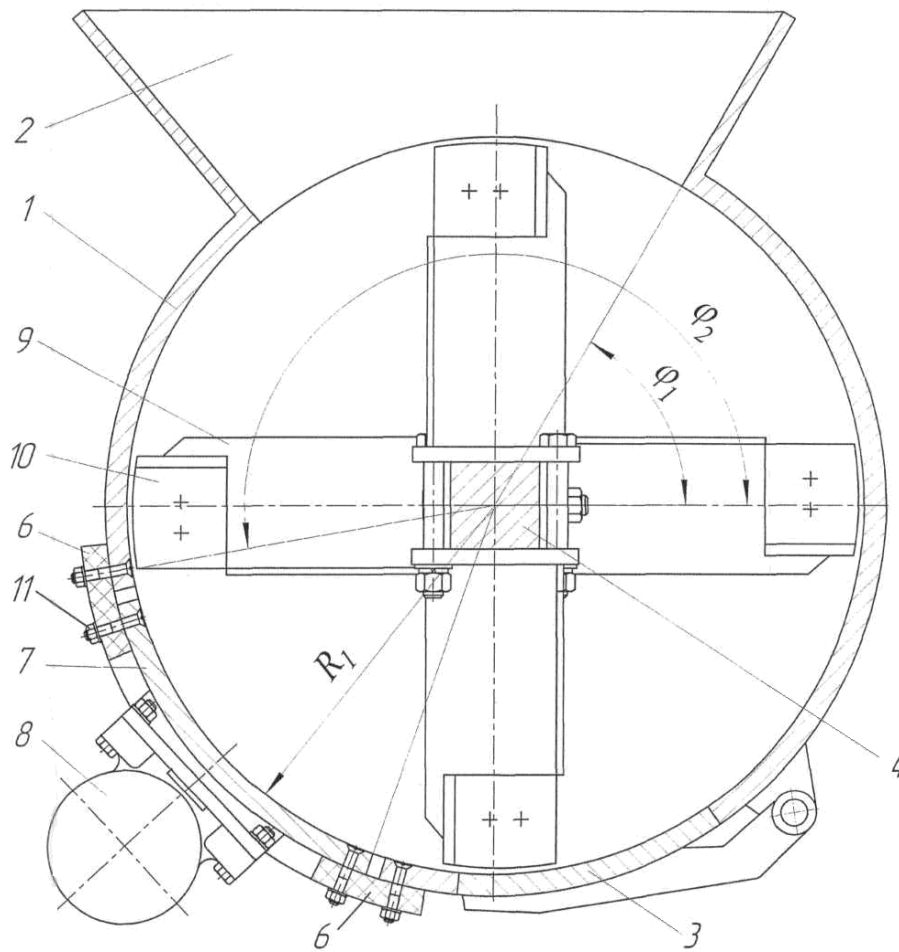
При відкриванні заслінки 3 суміш вивантажується у транспортний засіб.

Використання вібромеханічного способу приготування цементобетонної суміші дозволяє в 1,6-1,8 рази зменшити потужність привода, на 30-35% скоротити тривалість перемішування цементобетонної суміші та забезпечити отримання якісної цементобетонної суміші.



Фиг. 1

розріз за А - А



Фіг. 2