
**Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**



Матеріали

**VII Всеукраїнської науково-технічної конференції
«Створення, експлуатація і ремонт
автомобільного транспорту та
будівельної техніки»
25 квітня 2024 р.**

Полтава 2024

УДК 693.546.3

*Рогозін Іван Анатолійович, канд. техн. наук, доцент,
Тойстер Руслан Володимирович, аспірант,
Храпач Антон Валерійович, аспірант,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОЗЧИНОЗМІШУВАЧА З ВЕРТИКАЛЬНИМ ШНЕКОМ ТА ПЛАНЕТАРНИМИ ЛОПАТКАМИ

Сьогодні вимоги до змішувального обладнання досить широкі. Основними з них є можливість приготування високоякісних однорідних сумішей, відносно низька енерго- і металоємність, висока продуктивність, простота конструкції та експлуатації, універсальність змішувача незалежно від типу і властивостей в'язучих і заповнювачів. Крім того, якість отриманого будівельного матеріалу безпосередньо залежить від типу використовуваного змішувача [1]. Тому оцінка перспектив використання змішувального обладнання для задоволення якомога більшої кількості перерахованих вище вимог при його експлуатації є важливим питанням.

Змішувачі, котрі набули поширення у будівництві, мають велике різноманіття конструкцій [1]. Найбільш часто зустрічаються циклічні змішувачі примусової дії. Вони мають лопатеві елементи або шнеки чи шнекові стрічки з горизонтальним розташуванням валів [2, 3], а також лопатеві роторні й планетарні елементи вертикального розташування [4, 5].

Змішувачі з вертикальними шнеками мають певні переваги перед вищезгаданим обладнанням. У той же час, цей тип машин недостатньо досліджений і вивчений. Відомі лише окремі напрацювання в цьому напрямку [6], але вони не дають повного уявлення про проблеми, котрі виникають при розробці та експлуатації подібного типу машин.

Тому слід розглянути перспективи використання конструкції розчинозмішувача з вертикальним шнеком та планетарними лопатками. На рисунку 1 зображено робочий орган такого змішувача, який передбачає верхнє розташування привода над ємністю змішувача. Він має вертикальний вал 1, котрий нижньою частиною опирається на захищений підшипниковий вузол на дні корпусу. По зовнішньому радіусу змішувача до кронштейнів 2 і 4 на валу прикріплені дві шнекові стрічки 5. У центрі розташовані дві рамки 6, котрі здійснюють планетарний рух. Таким чином їх вертикальні пластини виконують функцію лопатей. Вони мають верхні підшипникові вузли розташовані на кронштейні 3, а нижні – такої ж конструкції, як і у вертикального валу 1, – на кронштейні 4. Складний обертальний рух лопатей 6 здійснюється за допомогою шестерен 7, які входять в зачеплення з центральною нерухомою шестернею 8, що жорстко з'єднана з корпусом змішувача. Кут між площинами рамок з лопатями 6 становить 90° для забезпечення більш рівномірного навантаження на робочий орган протягом робочого циклу.

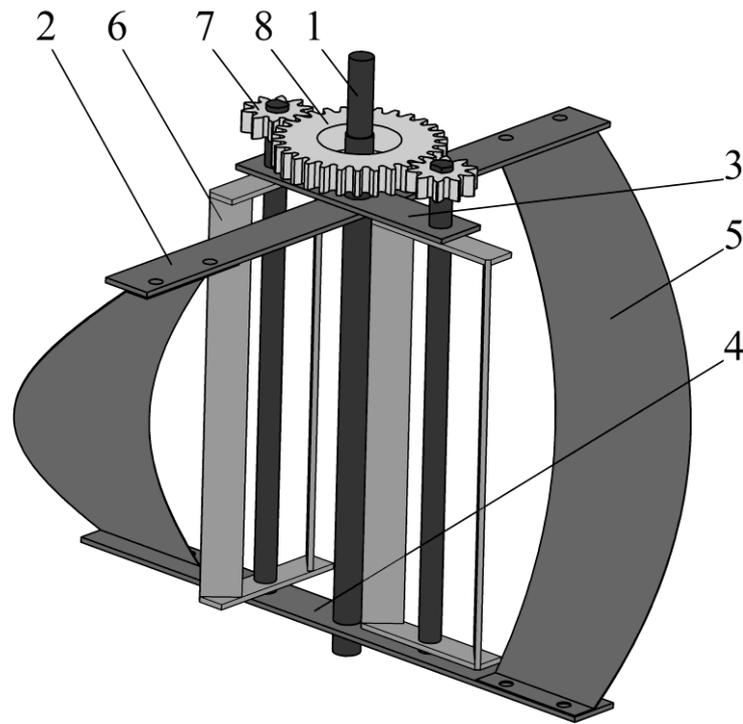


Рисунок 1 – Конструкція розчинозмішувача з вертикальним шнеком та планетарними лопатями

Головною особливістю робочих органів, що поєднують вертикальні шнеки і планетарні лопаті, є уникнення ряду недоліків різних типів найбільш поширених змішувачів. Але при цьому зберігатиметься загальний технічний і технологічний рівень. Наприклад, відсутність складного сальникового вузла для захисту підшипників, що характерно для горизонтальних змішувачів. У порівнянні з вертикальними роторними змішувачами, відсутня необхідність усувати центральну зону низької лінійної швидкості з об'єму ємності, що дозволяє раціонально використовувати робочий простір установки, її площу в плані. При використанні переваг планетарних змішувачів можна уникнути їх недоліку стосовно малої висоти заповнення ємності сумішшю, збільшивши її без наслідків для якості роботи за рахунок вертикальної складової руху від шнекових стрічок, у тому числі покращуючи компактність установки, зменшуючи її габаритні розміри і пов'язану з цим займану площу в порівнянні зі змішувачами планетарного типу тієї ж продуктивності.

Також важливо, що планетарний рух внутрішніх рамок лопатей 6 формується у простіший спосіб і несуттєво ускладнює конструкцію. Це пов'язано з тим, що використовується нерухома центральна шестерня 8, а шестерні 7 на валах рамок просто перекочуються по ній, і обертаються разом зі своїми валами, котрі закріплені на кронштейнах 3 та 4 на робочому органі. Привідна частина залишається повністю незмінною, за винятком необхідності встановлення більш потужного двигуна і відповідного йому редуктора.

Проведений аналіз головних переваг і недоліків різних видів змішувального обладнання демонструє, що розглянута конструкція розчинозмішувача з вертикальним шнеком зовні та планетарними лопатями у

внутрішній частині, має перспективи до ефективної експлуатації. Вона може досягти раціонального співвідношення високої продуктивності, інтенсивності впливу на суміш і доброї якості змішування із потребами у збільшенні потужності привода змішувача, в ускладненні його конструкції та обслуговування, зростання ціни обладнання та експлуатаційних витрат.

Література

1. Назаренко І.І. *Машини для виробництва будівельних матеріалів: підручник* / І. І. Назаренко. – К.: КЕУБА, 1999. – 488 с.
2. *Design and Analysis of Powder Mixing Ribbon Blender – A review* / Desai A. T., Kumbhar M. G., Deokar R. H., Mandhare A. M. *Journal of Mechanical and Civil Engineering. 1st National Conference On Recent Innovations in Mechanical Engineering.* – 2018. – P. 39–43.
3. Сівко В. Й., Поляченко В. А. *Обладнання підприємств промисловості будівельних матеріалів і виробів: підручн.* / за ред. В. Й. Сівка. КНУБА. – Київ: «ТОВ «АВЕГА», 2004. – 276 с.
4. Онищенко О. Г. *Аналіз утворення та існування «мертвих зон» у змішувачах* / О. Г. Онищенко, І. А. Rogozin, І. О. Іваницька // *Збірник наукових праць (галузеве машино-будування, будівництво).* – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – Вип. 1 (26). – С. 24 – 29.
5. Rohozin I., Vasyliiev O., Pavelieva A. *Determination of Building Mortar Mixers Effectiveness. International Journal of Engineering & Technology.* – 2018. – Vol. 7, No 3.2, [S.I. 2]. – P. 360–366.
6. Коробко Б. О., Васильєв О. С., Rogozin I. А. *Аналіз кінематики суміші в корпусі змішувача з вертикальним шнеком зі змінною твірною.* *Східно-Європейський журнал передових технологій.* – Харків: Технологічний центр, 2015. – Вип. 3/7 (75). – С. 48–52.