

References

- Androsova, O. (2007). *Technology Transfer as a Tool for Innovation: [Monograph]*. Kyiv: Condor.
- Antonyuk, L., Poruchnik, A., Savchuk, V. (2013). *Innovations: theory, mechanism of development and commercialization: monograph*. Kyiv: KNEU.
- Lysenko, V., Egorov, S. (2008). *Background and methodological bases of creation and development of technology transfer network in Ukraine. Mathematical Machines and Systems, no.1, 46 - 51.*
- Miroshnichenko, O. (2013). *Innovative activity of industrial enterprises of Ukraine. Condition and trends. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Economy, 10 (151). 73 - 78.*
- Taousanidis, N., Taousanidis, A. (2019). *The universities' contribution to economic prosperity through technology transfer. IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 591, 012100. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/591/1/012100>.*

Mariia Shepelenko

MA, Kryvyi Rih National University,
e-mail: shepelm2011@gmail.com, Ukraine
Supervisor – Volodymyr Zaselskiy, Prof. DSc,
Kryvyi Rih Metallurgical Institute
of the National Metallurgical academy of Ukraine,
e-mail: zaselskiy52@gmail.com, Ukraine

THE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF INTEREST IN CONTINUOUS MIXERS BOTH TO THE TECHNICAL OBJECT

Abstract. The analysis of the dynamics of interest in the technical object allows, on the basis of studying information flow for the previous analysis to a minimum of twenty years, to establish the presence of new technical solutions, which in turn will ensure further improvement of the object of study, and as a consequence will allow to establish the feasibility of investing in this project. This analysis is part of short and medium-term forecasts for the development of equipment smog type. Partial task of the analysis is the determination of the frequency to the object (the amplitude and period of interest). Based on the basis of these partial tasks, there is a need for additional research object and their directions.

Keywords: the mixer, study, the period of interest, bulk material, technical object.

Додаткові дослідження доцільні та вчасні, якщо виконуються наступні умови:

- початок дослідження передує або співпадає з передбачуваним піком інтересу до об'єкту;

- в процесі аналізу потоку інформації виявлено нові технічні рішення, використання яких може лягти в основу існуючої модернізації об'єкта, що в свою чергу приведе до отримання нових показників якості.

На **рис.1** наведено потоки інформації за поширеними типами змішувачів за період 1998-2018 р.

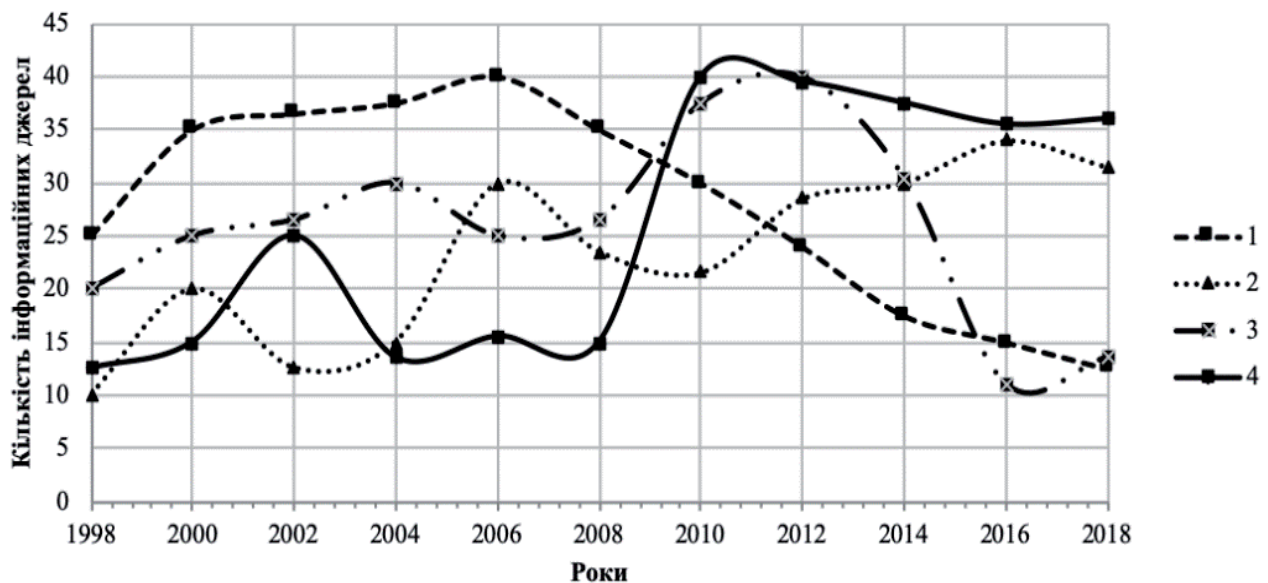


Рисунок 1. Динаміка інтересу до змішувачів як до технічного об'єкту

Для *гравітаційних змішувачів* (рис.1, крива 1) розповсюджених різновидів (лоткові, конусні, ударно-розпилюючі та віброгравітаційні змішувачі) період інтересу складає 6-8 років, найбільш інтенсивних інтерес до змішувачів такого типу з'явився в 1998-2015 роках, це пов'язано з появою нових технічних рішень. Такими рішеннями являються поєднання функціональних особливостей змішувачів, наприклад: поєднання принципу розбавлення (Прокопенко, 2000) з використанням еластичних робочих органів в устаткуванні (Зайцев та ін., 2005). Більш ніж у 62% інформаційного потоку, в вказаний період, згадується конструкція гравітаційних змішувачів. Це обумовлено рядом переваг: простота використання; невисока вартість; відсутність додаткового обладнання для змішування (куль, ланцюгів та ін.). До недоліків змішувачів такого типу можна віднести здатність змішування добре сипучих матеріалів та середньо-сипучих матеріалів таких як: кварцовий пісок, солі, кам'яного вугілля, насіння рослин, тальк, крейда,

вуглеграфітові порошки, цемент та інше. На даний час спостерігається спад інтересу до гравітаційних змішувачів.

Для *барабанних змішувачів (рис.1, крива 2)* період інтересу складає 5-10 років, пік інтересу до змішувачів такого типу з'явився в 2007-2017 роках. Новий технічний результат в даному випадку полягає в встановленні додаткових об'єднувачів та розділювачів потоків матеріалу на внутрішніх поверхнях барабану барабанного змішувача. Таке технічне рішення дозволить забезпечити необхідний ступінь змішування компонентів суміші і безперервну роботу змішувача, та, відповідно, підвищити його продуктивність (Дударев, 2017). Більш ніж 54% інформаційного потоку, вказаний період, присвячено пошуку нових технічних рішень класичної конструкції барабанного змішувача. Такий інтерес до змішувачів даного типу пояснюється рядом переваг: висока продуктивність, можливість забезпечення необхідного рівня змішування компонентів суміші внаслідок багаторазового об'єднування та розділення потоків компонентів суміші без жодних силових дій на них. До недоліків можна віднести: використання металевих кульок для інтенсифікації змішування сипких матеріалів, що зумовлює додаткову металомісткість та енергоємність конструкції. Крім того, взаємодія сипких матеріалів з металевими кульками призводить до постійного пошкодження кульок, що приведе до додаткових витрат. На даний час спостерігається незначний спад інтересу до барабанних змішувачів.

Для *гвинтових змішувачів (рис. 1, крива 3)* період інтересу складає 5-7 років, період інтересу відповідає періоду в 2008-2014 роках. Це пояснюється розширенням технологічних можливостей та підвищення якості змішування шляхом виконання гвинтового змішувача у вигляді рами та циліндричного корпусу, в якому встановлені додаткові гвинти для збільшення продуктивності виробництва сипких матеріалів (Хорошун та ін., 2012). До переваг використання даного типу устаткування можна віднести: покращення якості змішування з кондиційних змішувальних сипких матеріалів при збільшеній продуктивності праці. Недоліком гвинтових змішувачів є низька продуктивність. На даний час спостерігається спад інтересу до гвинтових змішувачів.

Для *роторних змішувачів (рис. 1, крива 4)* період інтересу складає 6-7 років, найбільш інтенсивних інтерес до змішувачів такого типу з'явився в 2002-2018 роках. Причиною підвищення інтересу є пошук нових технічних рішень та шляхи збільшення продуктивності існуючого устаткування (Вітітньов та ін., 2010). Серед переваг використання роторних змішувачів можна виділити наступні: підвищення якості суміші, що виготовляється, в технологічному потоці на стрічковому конвеєрі; збільшення строку експлуатації конвеєрної стрічки при використанні еластичних матеріалів в якості лопатей роторів. До недоліків роторних змішувачів, які

встановлюються на раму стрічкового конвеєра, можна віднести: низьку ефективність змішування (30-40%); можливість заклинювання та травмування стрічки конвеєра при попаданні в міжроторий простір недробимих матеріалів. На даний час спостерігається підвищення інтересу до роторних змішувачів та очікується сплеск інтересу в подальшому.

В теперішній час зростання інтересу до роторних змішувачів зв'язано з появою технічних рішень, які враховують жолобну форму стрічки.

Незважаючи на те, що в представленому вище аналізі відсутня оцінка «ваги» одиниць інформаційного потоку, не визначені їх значимість, та таким чином, аналіз не претендує на високу суспільну оцінку. Але стає можливим «виділити» з накопичення змішувального устаткування об'єкт дослідження.

Дослідження розповсюджених типів змішувачів може бути направлено на створення нових технічних рішень щодо вдосконалення існуючих змішувачів та являється доцільним та своєчасним, так як початок дослідження передують прогнозованому інтересу до них. Виявлення нових технічних рішень, може стати суттєвою складовою в основі існуючої модернізації роторних змішувачів або створення принципово нового апарату.

Бібліографія

- Вітінцов, Ю. І., Учитель, С. О., Засельский, В. Й. (2017). Пат. № 47571, МПК В01F 13/00. Роторний змішувач з гнучким тросовим ротором, № u200909165; заявл. 07.09.2009; надрук. 10.02.2010, Бюл. № 3.
- Дударев, І. М. (2017). Пат. № 117550, В01F 7/08, В01F 13/00, В65G 33/00. Спіральний змішувач сипких матеріалів, № u2017 01158; заявл. 08.02.2017; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12.
- Зайцев, О. І., Лебедев, О. Е., Битев, Д. О., Капранова, А. Б. (2005). Пат. RU № 2256493, МПК В01F11/00. Смеситель сыпучих материалов, №2004103198/15; заявл. 04.02.2004; опубл. 20.07.2005.
- Прокопенко, В. С., Тимошин, І. В. (2000). Пат. RU № 2155632 С1, МПК7 В01F3/18, В01F13/00. Способ смешивания веществ и смеситель для его осуществления, № 99121487/12; заявл. 08.10.1999; опубл. 10.09.2000; Бюл. № 25.
- Хорошун, Р. М., Любачівський, Р. О., Грудовий, Р. С., Гевко, І. Б. (2012) Змішувач гвинтовий відцентровий.: пат. 75583 Україна: МПК В01F 7/08. № u201205325; заявл. 28.04.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23.