

Рис. 5. Графічна залежність однорідності суміші від впливу факторів.

Характер кривих, що представлені на рис.5, свідчить про значний вплив обраних факторів на якісний показник роботи змішувача.

На графіках 1-2 видно, що збільшення частоти обертання робочого органу та часу на, на приготування суміші позитивно впливає на ступінь однорідності. Ефект від підвищення частоти обертання можна пояснити збільшенням швидкості циркуляції часток суміші та їх спрямуванням у повздовжньому напрямку з однієї зони змішувача в іншу. Аналізуючи графік 2 видно, що якісна суміш ($f - 5 \dots 7\%$) формується вже на 25-30 с., тому перевищення цього часу не раціонально для даного виду змішувача.

Збільшення коефіцієнта завантаження корпуса змішувача негативно впливає на ступінь однорідності суміші. Для даної конструкції змішувача рекомендованим коефіцієнтом можна вважати $K_3 = 37-45\%$

Висновки

Результати попередніх експериментальних досліджень нового зразка змішувача примусової дії підтверджують ефективність використання таких машин у складі технологічних комплектів для приготування сухих будівельних сумішей.

Згідно графікам 1-2 Рис.5 змішувач має потенціал, щодо приготування сухих будівельних сумішей, до яких висуваються значні якісні вимоги.

Література

1. Першин В.Ф., Однолько В.Г., Першина С.В. Переработка сыпучих материалов машинах барабанного типа. – М.: Машиностроение, 2009. – 220 с.
2. Стренк Ф. Перемешивание и аппараты с мешалками: Пер. с польск. – Л.: Химия, 1975. – 384 с
3. Назаренко І.І., Гуманська О.В. Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів: Конструкції та особливості експлуатації. – К.: Вища школа, 2004. – 590 с.
4. Назаренко І. І. Машини для виробництва будівельних матеріалів. – К.: КНУБА, 1999. – 488 с.

УДК 62-192

Назаренко І.І., Делембовський М.М.¹

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВІБРОУЩІЛЬНЮЮЧИХ МАШИН ПРИ ПРОЕКТУВАННІ, КОНСТРУЮВАННІ, ВИГОТОВЛЕНІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Анотація: Робота присвячена розгляду питань підвищення надійності вібромашин будівельної індустрії. На сьогодні практично відсутні роботи по розробці методів оцінки надійності вібромашин на різних стадіях їх створення.

Ключові слова: вібромашина, проектування, експлуатація, ремонт, відмова.

Аннотация: Работа посвящена вопросам повышения надежности вибромашин строительной индустрии. На сегодня практически отсутствуют работы по разработке методов оценки надежности вибромашин на разных стадиях их создания.

Ключевые слова: вибромашина, проектирование, эксплуатация, ремонт, отказ.

Annotation: The work is devoted to increasing the reliability of vibrators construction industry. Today, almost no work on developing methods for assessing the reliability of vibration at different stages of their creation.

Keywords: vibromachines, design, operation, maintenance, reliability, denial.

Вступ. Віброущільнюючі машини широко використовуються в будівельній індустрії при виготовленні бетонних та залізобетонних виробів. Ефективність їх роботи в значній мірі залежить від достатньо конкретного врахування діючих сил системи та надійності роботи елементів вібромашин. На даний момент часу практично відсутні роботи по розробці методів оцінки надійності вібромашин на різних стадіях проектування. Також, практика експлуатації вібромашин будіндустрії засвідчує частий вихід із ладу деталей та вузлів цих машин внаслідок недостатньої довговічності та безвідмовності.

Актуальність роботи. Розробка методів підвищення більш точного розрахунку критеріїв надійності конкретних вузлів та деталей машин залишається актуальною. Відмова хоча б одного з елементів машини призводить до порушення роботи всієї системи, а отже чим складніша машина, тим актуальніше стоїть питання розрахунку надійності вібромашини.

Хід роботи. Прогнозування надійності відбувається на всіх етапах проектування, експлуатації та ремонту.

Підвищення надійності та ефективності вібраційних машин досягається впровадженням комплексу заходів на всіх етапах створення (проектуванні, конструюванні, виготовленні та експлуатації) й експлуатації віброущільнюючих машин – від проведення досліджень робочого процесу створюваної віброущільнюючих машин до експлуатації серійних віброущільнюючих машин. Комплекс повинен передбачити узгоджені впливи на показники надійності на всіх етапах створення віброущільнюючих машин.

При проектуванні віброущільнюючих машин оцінка надійності дозволяє визначити, достатність відпрацювання даної конструкції для її використання в заданих умовах експлуатації. Якщо використані методи попередньої оцінки надійності показують, що дана надійність нижче необхідної, тоді на ранніх стадіях проектування, виявивши причину недостатнього рівня надійності, необхідно прийняти відповідні міри для відміни цих причин.

При закладенні надійності велику роль відіграє використання методів подібності та моделювання робочих органів, а також середовищ. Це дає можливість в короткі терміни оцінити ефективність прогнозованих рішень. При проектуванні віброущільнюючих машин необхідно точно визначити вимоги та відповідні умови експлуатації і режими роботи.

На стадії проектування визначають її вартість та витрати, які зв'язані з експлуатацією. При створенні нової віброущільнюючої машини розглядають надійність збірних одиниць і деталей, якими комплектується. Приймають більш сучасну схему уніфікації і агрегатних вузлів та збірних одиниць, на які розбиваються

віброущільнюючі машини даної конструкції, встановлюється термін служби основних деталей і збірних одиниць.

На даній стадії розробляється вимоги до надійності віброущільнюючих машин збірних одиниць і деталей, впливаючи на їх роботоздатність. При розробці вимог на надійність необхідно точно проаналізувати відповідні вихідні дані реальних умов, відображаючи специфіку роботи її збірних одиниць та деталей.

Підвищення надійності віброущільнюючих машин можна здійснити шляхом спрощення конструкції машини і підвищення її опірності зовнішнім впливом. Це досягається за рахунок вибору більш простих схем машини з обмеженим числом складальних одиниць, деталей і їх раціональної конструкції, а також за рахунок застосування матеріалів з більш високою міцністю, зносостійкістю, антикорозійні, за рахунок застосування більш досконалої технології виготовлення і її стабільності. Нестабільність технологічних процесів, коли матеріал, з якого виготовляють машину, її складальні одиниці і деталі, може відхилитися від заданих технічних умов виготовлення.

Конструювання віброущільнюючих машин по етапам – дозволяє контролювати і затверджувати проекти на різних стадіях розробки.

На основних етапах конструювання вібромашин розробляють наступну документацію:

1. Технічне завдання на проект чи технічну пропозицію;
2. Ескізний проект, включає в себе ескізу розробку загальних видів основних вузлів;
3. Технічний проект, складаючи відпрацьований загальний вид віброущільнюючих машин і їх вузлів, готових до деталювання.
4. Робочий проект, представляючи собою комплекс загальних видів, робочих креслень деталей, специфікації і їхніх документів доступних для виготовлення віброущільнюючих машин.

При конструюванні необхідно звернути увагу на технічну естетику. Між поняттям краса в інженерній справі і раціональною конструкцією існує прямий зв'язок.

Конструювання будь-якого елемента віброущільнюючої машини починається з вибору відповідного матеріалу, так як це дає можливість визначити її надійність, термін служби та економічні показники надійності. Необхідно мати на увазі, що вартість матеріалів складають значну частину вартості всієї віброущільнюючої машини (в віброущільнюючих машинах вартість матеріалів складає приблизно 70...75%). Велику роль також відіграє спосіб виготовлення відповідних деталей так як в більшості випадків на стружку

уходить майже 40% металу, що в свою чергу впливає на вартість віброущільнюючої машини.

При **конструюванні** і **виготовленні** віброущільнюючих машин повинні строго дотримуватися Державні стандарти (ГОСТи).

Застосування в машині стандартних деталей і вузлів зменшує кількість типорозмірів, забезпечує взаємозамінність, дозволяє швидко і дешево виготовляти нові машини, а в період експлуатації полегшує ремонт. Виготовлення стандартних деталей і вузлів машин проводиться в спеціалізованих цехах і на заводах, що підвищує їх якість і знижує вартість.

Надійність, закладена в віброущільнюючих машинах на стадіях проектування, конструювання та виготовлення повинно забезпечуватись і в період експлуатації.

Основною характеристикою, що визначає той чи інший стан вібромашини в період експлуатації, є відмова (рис.1), що являє собою подію, яка полягає порушенні працездатності виробу і класифікується за рядом ознак.

В період проведення досліджень надійності роботи вібраційних машин на Київському заводі залізобетонних конструкцій Південно-Західної залізниці, було виявлено ряд основних відмов, які проявились в процесі експлуатації:

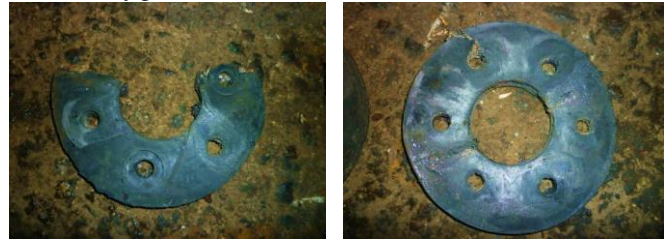
1. Карданні вали:



а) б)

Рис. 2.

2. Муфти:



а) б)

Рис. 3.

3. Підшипники:



а) б)

Рис. 4.

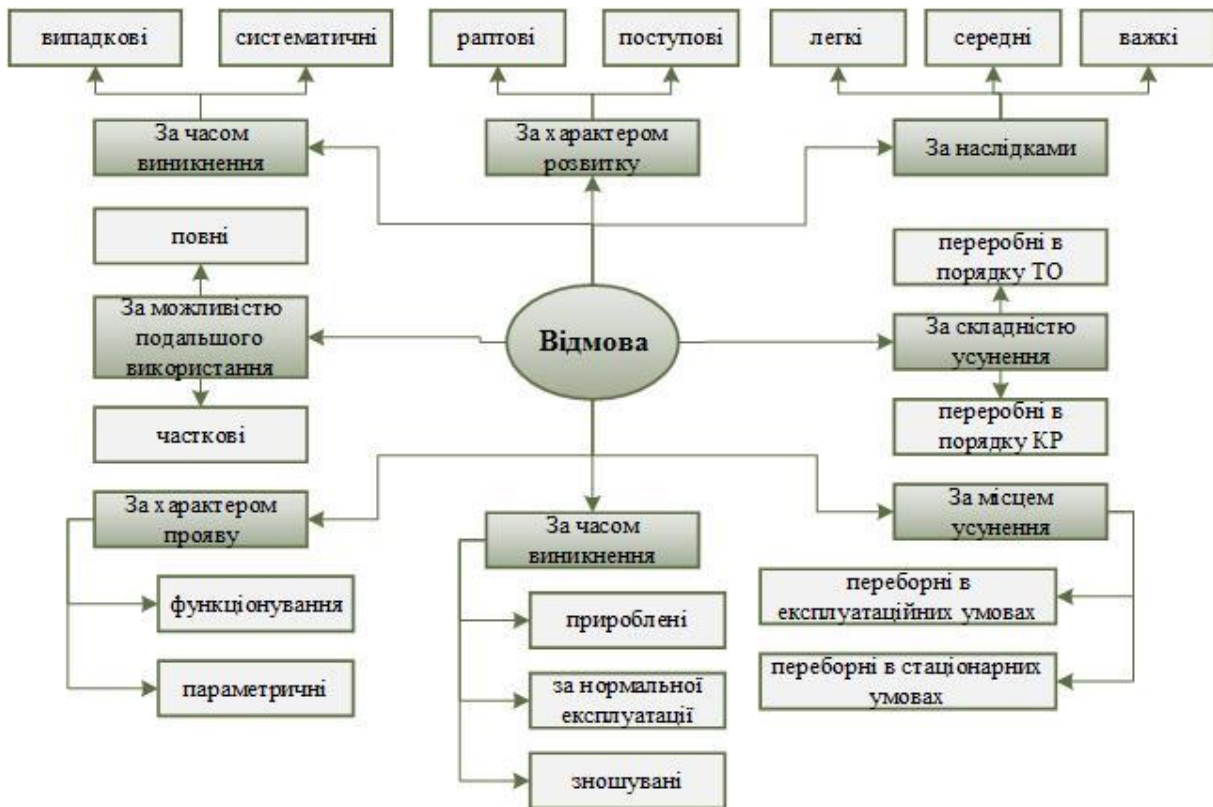


Рис.1. Основні класифікаційні ознаки відмов.

4. Опорні конструкції:



а)



б)

Рис.5.

Під експлуатацією віброуці-льнюючих машин розуміється весь строк їх існування від випуску до зняття з експлуатації, яка може складатись з окремих періодів (таблиця 1). Методи і можливості по підвищенню надійності віброуці-льнюючих машин різні і пов'язані з всіма етапами проектування, конструювання, виготовлення та експлуатації.

Таблиця 1

Період експлуатації віброуцільнюючих машин.

Період експлуатації	Роботопридатність
1. Простій віброуцільнюючих машин <ul style="list-style-type: none"> - Консервація і зберігання; - Транспортування; - Перевірка роботоздатності (діагностика) або налаштування (підготовка до роботи); - Простої (ремонт). 	Не знижується
2. Робота віброуцільнюючих машин <ul style="list-style-type: none"> - Робота при нормальних режимах і умовах експлуатації; - Робота при підвищених режимах; - Робота при понижених режимах; - Робота при перевірках і випробуваннях. 	Знижується
3. Ремонт віброуцільнюючих машин <ul style="list-style-type: none"> - Планові періодичні ремонти; - Технічне обслуговування; - Аварійні ремонти. 	Відновлення

Висновок

Отже, розрахунок і прогнозування надійності, регламентація і забезпечення показників надійності, нормування швидкості протікання процесів старіння, визначених ще на стадії проектування та уточнення на стадії створення дослідного зразку віброуці-льнюючої машини її роботопридатності і стану – всі ці умови необхідні для вирішення відповідних задач надійності.

Література

1. Назаренко І.І, Берник І.М. Основи проектування і конструювання машин та обладнання переробних виробництв. Видавництво «Аграр Медіа Груп», - К.: - 2013. – 544 с.
2. Назаренко І. І. Машини для виробництва будівельних матеріалів. Підручник, КНУБА, 1999. – 488 с.
3. Назаренко І. І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем. Навчальний посібник (2-е видання). К.: Видавничий дім «Слово», 2010. – 440 с.
4. А.С. Проников. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978 – 592 с.
5. А.С. Проников. Параметрическая надежность машин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 – 560 с.
6. Кравченко І. Н., Зорін В.А, Пучин Е.А. та Бондарева Г.І. Основы надежности машин.: Учеб. пособие – Часть 1– М.: Изд-во, 2007 – 224 с.