

УДК 62-192

Впровадження прискорених досліджень на надійність вібраційних майданчиків будівельної індустрії

Делембовський М.М.

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

***Анотація:** Вібраційні майданчики 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 вібраційних майданчиків. На даний момент часу практично відсутні роботи по розробці методів оцінки надійності вібраційних майданчиків в різних режимах їх роботи. Однак практика експлуатації вібраційних майданчиків будівельної індустрії засвідчує частий вихід із ладу деталей та вузлів цих машин, що значно знижує їх роботоздатність в передбачених технологією режимів роботи. В результаті такого положення відформовані вироби можуть бути бракованими. Тому актуальною є проблема методів надійності, визначення її критеріїв та вдосконалення конструкції елементів вібраційних майданчиків.*

***Ключові слова:** вібраційні майданчики; надійність; моделювання; математичні моделі; проектування; конструювання; виготовлення; експлуатації.*

З метою забезпечення відповідного підвищення надійності вібраційних майданчиків (рис. 1.) приділено велику увагу методикам ресурсних випробувань з урахуванням особливостей їх конструкції та застосування, методів оцінки та врахування відповідних показників надійності [1; 2; 3].



Рис. 1. Вібраційні майданчики

Відповідно до цього, сформульовано висновок щодо методів забезпечення якості на всіх етапах вібраційного майданчика: проектування, конструювання, виготовлення та експлуатації (рис. 2).

Для забезпечення отримання достовірної інформації щодо якості вузлів та деталей вібраційних майданчиків є система апаратно-стендового контролю якості, яка забезпечує отримання необхідних даних як при дослідженнях цих машин, так і при контролі якості серійних вузлів та агрегатів на підприємствах та в експлуатаційних господарствах.

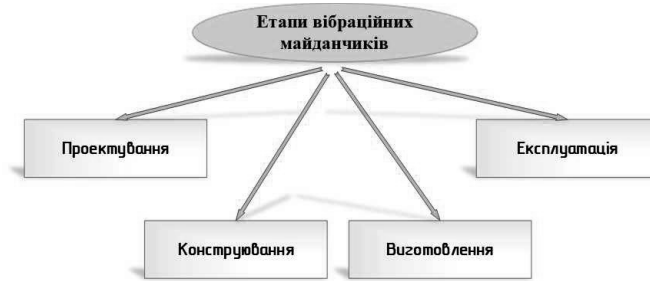


Рис. 2. Схема етапів вібраційних майданчиків

Відповідно, для проведення організації системи дослідження вирішено ряд складних науково-методичних і організаційних питань, що виходять з специфіки цієї галузі, особливостей експлуатації та відповідно особливостей прискорених досліджень [7]. Враховуючи вказане вище, до числа цих питань віднесено:

- будь які дослідження через різні конструкції, схеми завантаження, які можуть потребувати своїх конкретних рішень специфічних задач;
- врахування відповідних умов експлуатації, до яких також віднесені кліматичні умови, технологічний процес виконання робіт, проведення регламенту технічного обслуговування та коректного керування вібраційного майданчику;
- врахування достатньої кількості результатів дослідження, що надають можливості коректного застосування методів статистичної оцінки показників надійності;
- чітке врахування показники надійності, що проявляються в процесі нестабільної роботи або технологічного процесу, прояви різних дефектів, які можливі за пропущеного контролю.

Процес прискорених досліджень за структурою є різновидом фізичного моделювання, який, в залежності від виду дослідження вібраційних майданчиків, моделює умови їх роботи та режими навантаження чи проводить моделювання як їх умов роботи і режиму навантаження, так і власне дослідження вібраційного майданчика. Відповідно, для проведення прискорених досліджень застосовуються методи і математичні моделі фізичного моделювання [4].

У процесі виробництва вібраційних майданчиків характеристики деталей, вузлів, конструкцій характеризуються умовами виробництва і, відповідно, внаслідок великої кількості випадкових впливів, змінюється від виробу до виробу. Але якщо в процесі врахувати велику кількість вибірок елементів вібраційних майданчиків, то є можливість встановлення цілком визначених законів розподілу параметрів таких елементів, характеристик їх надійності. Тому, прискорені дослідження можливі лише, якщо встановлений розподіл, постійний для такого підприємства, даної конструкції вібраційних майданчиків, тобто коли виконуються так звані «принципи спадковості» [5; 6].

У процесі проведення прискорених та експериментальних досліджень, відповідні коефіцієнти перерахунку результатів прискорених досліджень на експериментальні дослідження, необхідно встановити, яким чином втрачається працездатність елементів в залежності від режиму навантаження, умов роботи та інших експлуатаційних факторів. Згідно з постулатом Н. М. Седякіна, надійність елементів за різних умов експлуатації можуть залежати від величини виробленого ресурсу в минулому і не залежати від погодження цього ресурсу [7; 8].

Під час проведення прискорених досліджень, умови навантаження збільшуються в порівнянні з експлуатаційними, тобто проводиться визначення відповідного комплексу

прискорених напрацювань ресурсів впливу. В умові даної задачі комплекс таких досліджень проводиться не менше двох, хоч у деяких випадках пропускається застосування відповідних комплексів, що еквівалентний ушкоджуючому впливу, експлуатаційному режиму навантаження. У процесі проведення таких досліджень постає проблема з теорії прискорених випробувань є визначення щільності дослідного функціонального параметра по розподілах, що отримані в результаті прискорених дослідженнях. При оцінці розподілу, отриманому в процесі прискорених досліджень, є самостійними, ефективними й незміщеними, такими, що можуть бути підтвердженими даними експлуатації, прискорені випробування стають автоматичними, тобто результати прискорених досліджень відповідають даним експлуатації [5; 7; 8]. До основи автоматичності можна віднести подібність фізичних, хімічних й інших процесів, що можуть викликати руйнування конструкцій та призвести до зносу. Для виконання автоматичності необхідно дотримуватися таких двох визначень, сформульованих В. А. Ігнатовим [7; 9]. Перше визначає умови автоматичності в широкому розумінні: розподілення параметрів умов і режимів функціонування елементів та їх станів при проведенні прискорених досліджень і тому в експлуатації повинні належати одному класу. Отже, математична сутність цієї умови полягає в тому, що зв'язок між функціонуванням елемента в експлуатації й у режимі прискорених випробувань має бути лінійним.

Інше визначення визначає умови автоматичності у стислій формі: функції зміни розподілу визначеного параметру і розподілу часу безвідмовної роботи в таких умовах і режимах функціонування повинні бути лійними. Ці умови є жорсткими, тому виконуються у вузькому діапазоні зміни параметрів комплексу впливів, що призводять до прискорення, і можуть не виконуватися одночасно за всіма параметрами або виконуватися для різних параметрів у різних діапазонах їхньої зміни.

Основними проблемами прискорених досліджень є дві головні задачі:

- виявлення граничних умов і режимів функціонування, за якими порушуються умови автоматичності і, як наслідок, подібність процесів втрати працездатності методом екстраполяції «вперед»;
- виявлення характеристик умов та режимів функціонування і відповідних показників надійності в експлуатаційних умовах методом екстраполяції «назад».

Implementation of accelerated research on the reliability of vibration platforms in the construction industry

Delembovskiy M.

***Abstract.** Vibration platforms are widely used in the construction industry in the manufacture of concrete and reinforced concrete products. The effectiveness of their work largely depends on a sufficiently specific account of the acting forces of the system and the reliability of the elements of the vibration platforms. At the moment, there is practically no work on the development of methods for assessing the reliability of vibration platforms in various modes of their operation. However, the practice of operating vibration platforms of the construction industry indicates frequent failure of parts and components of these machines, which significantly reduces their robot adaptability in the operating modes stipulated by the technology. As a result of this provision, molded products may be defective. Therefore, the urgent is the problem of methods of reliability, the definition of its criteria and the improvement of the design of the elements of vibration platforms.*

***Keywords.** Vibration pads; reliability; modeling; mathematical models; design; construction; manufacturing; operation.*

Внедрения ускоренных исследований на надежность вибрационных площадок строительной индустрии

Делембовский М.М.

Аннотация. Вибрационные площадки широко используются в строительной индустрии при изготовлении бетонных и железобетонных изделий. Эффективность их работы в значительной степени зависит от достаточно конкретного учета действующих сил системы и надежности работы элементов вибрационных площадок. На данный момент времени практически отсутствуют работы по разработке методов оценки надежности вибрационных площадок в различных режимах их работы. Однако практика эксплуатации вибрационных площадок стройиндустрии свидетельствует частый выход из строя деталей и узлов этих машин, что значительно снижает их работоспособность в предусмотренных технологией режимов работы. В результате такого положения отформованные изделия могут быть бракованными. Поэтому актуальной является проблема методов надежности, определение ее критериев и совершенствование конструкции элементов вибрационных площадок.

Ключевые слова. вибрационные площадки; надежность; моделирование; математические модели; проектирование; конструирования; изготовления; эксплуатации.

Список літератури

1. Проников А. С. Программный метод испытаний металлорежущих станков. - М: Машиностроение, 1985. - 288 с.
2. Беляев Ю. К., Богатырёв В. В., Надёжность технических систем: справочник / под ред. А. И. Ушакова. - Радио и связь, 1985. - 608 с.
3. Левин В. И. Логическая теория надёжности сложных систем. - М: Энергоатомиздат, 1985. - 128 с
4. Балонев В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. - М: Высшая школа, 1981. - 335 с.
5. Перротэ А. И., Сторгак М. А. Вопросы надежности РЭА. - М: Изв. АН СССР; Техническая кибернетика, 1978. № 6. - С. 126–131.
6. Седякин Н. М. Об одном физическом принципе надежности. - М: Изв. АН СССР; Техническая кибернетика, 1966. - № 3.
7. Игнатов В. А., Маньшин Г. Г. Проблемы и возможности создания теории ускоренных испытаний // Материалы Первой Всесоюзной конференции по методам ускоренных испытаний. - М: Изд-во стандартов, - 1974. С. 16–24.
8. Комаров А. А. Надежность гидравлических устройств самолетов. - М: Машиностроение, 1976. - 224 с.
9. Кардашевский С. В., Погорель Л. В., Фудиман Г. М. и др. Испытания сельскохозяйственной техники. - М: Машиностроение, 1979. - 228 с.