

[1]. Улицкий И. И., Чжан Я. О., Гольшев А. Б. Теория и расчёт железобетонных стержневых конструкций с учётом длительных процессов. – Киев: Будівельник. – 1967 – 348с.

[2]. Прокопович И. Е. Влияние длительных процессов на напряжённое и деформированное состояние сооружений. – М.: Стройиздат. – 1963 – 240с.

STRESS STATE OF COMPRESSED REINFORCED CONCRETE ELEMENTS TAKING INTO ACCOUNT CREEP AND INFLUENCE OF AN AGGRESSIVE ENVIRONMENT

Deformation in concrete and reinforced concrete columns depends on the voltage level. If the stresses are less than the long-term strength, the deformations decay with time, when the stresses in the concrete are greater than the long-term strength, then the deformations increase. Reinforcement restrains deformations in concrete, while aggressive media increases creep deformations. When solving these problems, we are faced with internally statically undefined systems. The degree of static uncertainty is greater than in the case of calculating reinforced concrete structures without taking into account the influence of the external environment. When considering the process of soaking, the influence of the external environment can be considered as non-aggressive.

УДК 677.055.621

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАДІЙНІСТЬ МАШИНИ КОНСТРУКТИВНОЇ ЗМІНИ ОДНОГО З МЕХАНІЗМІВ

Березін Л.М., кт.н., доц.

Київський національний університет технологій та дизайну, lnb07@ukr.net

Сучасне виробництво машин характеризується спрощеною адаптацією до інноваційних рішень, які спрямовані на покращення техніко-технологічних параметрів. Важливим при проектуванні є порівняльний вибір раціонального конструктивного варіанту із запропонованих та можливість його оцінки за заданим критерієм, наприклад, за надійністю машини як складової якості. Враховуючи, що аналітичні дослідження надійності потребують подальшої експериментальної перевірки, перевагу віддають передусім експлуатаційним випробуванням в умовах виробництва [1]. Пропонується спрощений підхід по уточненню надійності машини при внесенні кардинальних змін в її конструкцію, наприклад, при заміні одного з механізмів.

Розглядаємо оцінку надійності машин за наробітками на відмову на основі результатів випробувань з розмежуванням відмов за механізмами.

Нехай до складу машини входить n механізмів, середні наробітки яких позначаємо як T_i . Складаємо варіаційний ряд середніх наробітків механізмів за умовою їх зростання виду $T_1 < T_2 < \dots < T_n$, а далі обчислюємо кількість відмов для кожного з механізмів $[k_i]$ за фіксований час T_{max} як найбільше ціле від наближеного значення $k_i = \frac{T_{max}}{T_i}$, (1)

де T_{max} - максимальне значення середнього наробітку найбільш надійного з механізмів.

У відповідності до (1) та при відповідному округленні отримаємо ряд натуральних чисел як кількість відмов механізмів машини виду $[k_1], [k_2] \dots [k_n]$. Тоді загальна кількість відмов машини за час T_{max} , яка визначається відмовами послідовно з'єднаних за умовою надійності механізмів, становить

$$v = \sum_{i=1}^n [k_i] \text{ відмови.}$$

Для обчислення середнього наробітку до відмови T_{cp} машини як сукупності механізмів, необхідна інформація про поточний час відмов. Для цього виконуємо суміщення всіх даних про наробітки складових механізмів з подальшим складанням матриці моментів відмов машини ($n \times [k_1]$) [2], а саме $T = |T_{ij}|_{n \times [k_1]}$, де $T_1[k_1]$ - момент часу $[k_1]$ - ої відмови першого механізму, а T_{n1} - момент часу першої відмови n -ого механізму. Таким чином, в позначенні T_{ij} маємо i та j - номери механізмів та їх відповідні відмови.

Тоді стосовно машини справедлива наступна матриця:

$$T = \begin{vmatrix} T_1 & 2 \times T_1 & 3 \times T_1 & \dots & ([k_1] - 1) \times T_1 & [k_1] \times T_1 \\ T_2 & 2 \times T_2 & 3 \times T_2 & \dots & [k_2] \times T_2 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ T_n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{vmatrix}, \quad (2)$$

де середній наробіток кожного із механізмів визначається відповідним рядком матриці (2) часу відмов як

$$T_1 = [T_{11} \ T_{12} \ T_{13} \ \dots \ T_{1[k_1]}];$$

$$T_2 = [T_{21} \ T_{22} \ T_{23} \ \dots \ T_{2[k_2]}];$$

$$T_n = \begin{bmatrix} \dots \\ T_{n1} \end{bmatrix}.$$

Далі виконуємо перехід від рядків матриці до об'єднаного рядка поточного часу відмов всієї машини виду $T = [T_\gamma]$ [2], а саме:

$$T = [T_{11} \ T_{12} \dots T_{1[k_1]} \ T_{21} \ T_{22} \dots T_{2[k_2]} \dots T_{n1}], \quad (3)$$

де γ - порядковий номер часу відмови машини в цілому (звичайно, що $\gamma \leq \nu$).

Після упорядкування рядку (3), очевидно, що середній наробіток на відмову машини доцільно визначати при експоненціальному законі розподілу поточних наробіток за формулою [1,3]:

$$T_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{\nu} (t_{i+1} - t_i)}{\nu}. \quad (4)$$

Порівняння результатів обчислення T_{cp} за запропонованим алгоритмом та за традиційною обробкою даних експлуатаційних спостережень [3] щодо шкарпеткового автомату типу ОЗДСУ показало, що розбіжність не перевищує 2%. Це підтверджує принципову можливість його використання для аналізу надійності.

Розглядаємо застосування представлених положень при аналізі надійності машини у випадку інноваційної зміни одного з її механізмів та спадковості конструкцій інших. Як приклад, оцінюємо за надійністю застосування в'язального механізму інноваційної конструкції із зміною рівня відбійної площини в шкарпетковому автоматі. Оскільки за інтенсивністю відмов на автоматі в'язальний механізм посідає другий рядок після системи подачі ниток, то достатньо внести корективи за результатами додаткових

випробувань тільки для рядку матриці $T'_2 = [T'_{21} \ T'_{22} \ T'_{23} \dots T'_{2[k'_2]}]$, а далі

виконати дії з переходом до $T = [T_\gamma]$ за формулою (3) та обчисленням корегованого значення середнього наробітку T'_{cp} автомату за формулою (4).

Таким чином встановлено, що при збільшенні довговічності голок в 2,4 рази, які передусім лімітують надійність, середній наробіток на відмову в'язального механізму збільшиться до $T'_2 = 24,82$ год. Тоді рядок T'_{2j} матриці

(2) включатиме $[k'_2]' = 39$ відмов за час $T_{max} = 961$ год. при $k'_2 = T_{max} / T'_2$

$(961/24,82) = 38,71$ та приймає наступний вид $T'_2 = [24,82 \ 2 \times 24,82 \ 3 \times 24,82 \dots 39 \times 24,82]$. Після перетворень та обчислень середній наробіток шкарпеткового автомату з інноваційним в'язальним механізмом буде становити 1,24 год.

Висновок. Представлено положення чисельної оцінки впливу на надійність машин змін в конструкціях її механізмів. До переваг запропонованого підходу в порівнянні з традиційним відноситься мінімізація витрат за рахунок обмеження об'ємів випробувань та обчислень при збереженні точності розрахунків.

- [1]. Березін Л. М. Оцінка довговічності та надійності в'язальних механізмів панчішно-шкарпеткових автоматів: монографія / Л.М. Березін. – К.: КНУТД, 2013. – 191 с.
[2]. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. - М.: Наука, 1974. - 832 с.
[3]. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними. 1996-01-01, 129 с.

ASSESSMENT OF THE IMPACT ON THE MACHINE'S RELIABILITY OF CONSTRUCTIVE CHANGE IN ONE OF THE MECHANISMS

The calculation algorithm and mathematical support for operational assessment of impact on technical and operational changes in one of the mechanisms on the reliability of the sock automatic machine as a whole in the conditions of uncertainty of the information about failures and sources of its receipt are presented.

УДК 621.923.4:621.793.74

КОНТАКТНЫЙ ТЕПЛООБМЕН РЕЖУЩЕГО АЛМАЗНОГО ДИСКА С ПОГРАНИЧНЫМ СЛОЕМ ВОЗДУХА

Беспалова А.В., д.т.н., доц., Файзулина О.А. к.т.н., доц.
Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

Лебедев В.Г. д.т.н., проф.,

Фроленкова О.В., к.т.н., Чумаченко Т.В. к.т.н., доцент
Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

Разрезание естественных и искусственных строительных материалов чаще всего осуществляется алмазными режущими дисками на металлической основе при скоростях резания порядка 50-80 м/с. Интенсивность процесса разрезания вызывает существенное тепловыделение, в результате которого температура диска повышается до неприемлемых величин. Значение этих неприемлемых температур составляет величины порядка 600 – 650⁰С

Следовательно, время работы алмазного отрезного диска - это время, в течение которого он нагревается при непрерывной работе до температуры 600 °С. Чем дольше это время, тем выше стойкость алмазного диска. В настоящей работе выполнено математическое моделирование процесса