

УДК 631.3.004.67:658.274

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ІНЖЕНЕРНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ВИБОРУ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ, МИЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

Дашивець Г.І., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-74

Анотація – роботу присвячено визначенню перспективних способів, обладнання для очищення агрегатів, деталей в умовах ремонтних підприємств методом інженерного прогнозування.

Ключові слова – мийно-очисні роботи, забруднення деталей, методи очищення, інженерна оцінка, генеральні означальні таблиці, цілі прогнозування.

Постановка проблеми. Технологічне оснащення мийно-очисних робіт є важливою ланкою в системі ремонту сільськогосподарської техніки. Для реалізації процесів очищення в повному обсязі потрібна наявність технологічних засобів, оптимальних по номенклатурі та характеристикам. У сучасних умовах при роздержавленні й приватизації машинобудівних підприємств частина встаткування, що випускається раніше, виявилася незатребуваною, а випуск нових зразків, необхідних ремонтним підприємствам, дотепер не налагоджений. У зв'язку із цим досить актуальним є проблема створення системи технологічного оснащення мийно-очисних робіт, що характеризувалася б науковою обґрунтованістю, оптимальністю і ефективністю використання.

Аналіз останніх досліджень. Аналізу конструкцій і розрахунку мийно-очисного обладнання присвячено чимало наукових праць таких вчених як Тельнов М.Ф., Козлов Ю.С., Маслов М.М., Сухарев Е.О., Афанасіков Ю.І., ін.

Мийно-очисне обладнання класифікують по методу впливу на поверхню деталі, яка очищується, на струминне, занурювальне, циркуляційне, спеціальне [1–5]. Вибір типу мийно-очисного устаткування залежить від форми, розмірів, маси, матеріалу об'єктів очищення, виду забруднень, складу мийних препаратів, потужності ремонтного підприємства, а також від вимог, які висуваються до якості очищення.

Робочий процес струминного обладнання базується на гідродинамічному і фізико-хімічному впливі струменя мийного

розчину на забруднення, в результаті чого відбувається їх часткове розчинення і відрив від поверхні, що очищується. Ефективне використання струминного обладнання можливо тільки в тому випадку, коли здійснюється прямий контакт робочого струменя з поверхнею, що має забруднення всіх груп. Для очищення внутрішніх та інших поверхонь складної форми застосування такого обладнання недоцільно.

Принцип дії заглибного обладнання, основним технологічним елементом якого є ванни з мийним розчином, полягає у використанні здатності розчинів очищати вироби від забруднень шляхом руйнування адгезійних зв'язків. Для інтенсифікації процесу очищення здійснюється підігрів розчину і його примусова активація до турбулентного стану. Заглибне обладнання дозволяє виконувати якісне очищення об'єктів різних розмірів зі складною конфігурацією поверхонь від любых забруднень.

При циркуляційному очищенні здійснюється багаторазове промивання забруднених внутрішніх порожнин швидкісним потоком мийного розчину або газорідного середовища.

До спеціальних методів очищення відносяться абразивний, фізико-хімічний, механічний, ін.

Для очищення агрегатів, вузлів, деталей до недавнього часу вирішальна роль відводилась камерним струминним мийним машинам. Однак, у світовій практиці за останні роки відбувається постійне витиснення низьконапірних струминних машин більше ефективними і продуктивними установками заглибного типу. Підвищує ефективність використання заглибних мийних машин застосування вібраційних активаторів. При цьому в одному випадку платформі з об'єктами очищення надається зворотно-поступальний рух на низькочастотному коливальному принципі. У іншому випадку високочастотна вібрація повідомляється безпосередньо мийному розчину. Багато заглибних мийних машин обладнується механічними активаторами [5].

Формулювання цілей статті. Для підвищення якості і ресурсу відремонтованих машин необхідно вдосконалювати технологію і мийно-очищувальне обладнання. При цьому слід визначити перспективні способи, прийоми, оптимальну конструкцію обладнання з метою їх впровадження в умовах ремонтних підприємств.

Основна частина. Для визначення найбільш ефективних способів і обладнання очищення, які відповідали б вимогам практики як сьогоднішнього дня, так і найближчого майбутнього виконується їх інженерна оцінка.

Збирання і обробка інформації становлять основу інженерної оцінки. Джерела інформації підрозділяються на дві групи [6]:

– параметричні, які містять інформацію про існуючі або розроблені до стадії дослідної перевірки технологічних процесах і обладнанні, представлені конкретними числовими значеннями параметрів;

– непараметричні, які містять інформацію про нові технічні рішення, ідеї без значення параметрів або з числовими значеннями, обумовленими розрахунковим шляхом, але ще що не одержали практичного підтвердження.

Обробка інформаційних джерел при прогнозуванні заснована на використанні генеральних означальних таблиць (ГОТ) [7], які представляють собою узагальнене зведення технічних вимог до прогнозованого способу і обладнання, що дозволяє перетворити їх якісний опис у кількісну оцінку.

Відправним пунктом складання генеральних означальних таблиць служить сформована мета прогнозування. ГОТ складається з характеристик, позицій, базисних і остаточних оцінок [6].

Характеристики або цілі прогнозування це вимоги до складових частин прогнозованого об'єкта по певній групі показників. Характеристики позначають через i_1, \dots, i_n . Сукупність всіх характеристик повинна повністю відображати основну мету прогнозування. Кожну з характеристик розчленовують на позиції, позначаючи їх через P_1, \dots, P_n .

Базисну (основну) оцінку позицій виконують в балах: мінімальний бал відповідає першій позиції характеристик, а максимальний – останній, тобто $j_1 = 1, \dots, j_n = n$. Мінімальна оцінка позиції ГОТ повинна відповідати технічним рішенням нульового рівня новизни, а максимальна – якісно новим технічним рішенням способів і обладнання очищення.

Остаточну оцінку позиції j_{OC} одержують як добуток:

$$j_{OC} = j_m \cdot \varphi(i), \quad (1)$$

де j_m – базисна позиція;

$\varphi(i)$ – абсолютна вага характеристики.

Абсолютні ваги характеристик нормують у межах

$$0 \leq \varphi(i) \leq 1. \quad (2)$$

Для нормування абсолютної ваги характеристик користуються стандартною функцією, що нормує

$$\varphi(i) = \frac{i}{2^{i-1}}, \quad (3)$$

де i – порядковий номер характеристики.

Після обробки відомостей, отриманих методом експертних оцінок, обґрунтовується кількість характеристик ГОТ. Їх досить мати п'ять-шість. Кожну характеристику доцільно розчленувати на число позицій, рівне числу характеристик (таблиця 1).

Послідовність перевірки й оцінки джерел інформації за допомогою ГОТ наступна. Джерело інформації порівнюється з генеральною означальною таблицею по кожній характеристиці, а потім визначається оцінка позицій. За результатами порівняння і оцінки по ГОТ відомостей, викладених у джерелі, обчислюють коефіцієнт інженерно-технічної значущості [6]

$$\Gamma = \frac{q}{Q} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} j \cdot \varphi(i)}{n \cdot \sum_{i=1}^{i=n} \varphi(i)}, \quad (4)$$

де q – сума оцінок джерела інформації з ГОТ;
 Q – максимальна сума оцінок по матриці ГОТ.

Таблиця 1 – Оцінка непараметричних джерел інформації

Позначення * характеристик	$\varphi(i)$	Оцінка						Остаточна оцінка	Максимальна сума оцінок	$\Gamma = \frac{q}{Q}$	Короткий зміст джерела інформації
		1	2	3	4	5	6				
i_1	1,000			X				3,0	6,0	0,51	Струминна мийна машина з рухомими гідрантами
i_2	1,000	X						1,0	6,0		
i_3	0,750				X			3,0	4,5		
i_4	0,500				X			2,0	3,0		
i_5	0,310				X			1,24	1,86		
i_6	0,187						X	1,122	1,122		
Разом	–	–	–	–	–	–	–	11,362	22,482		

* Найменування позначень характеристик – в таблиці 3

Коефіцієнт інженерно-технічної значущості це узагальнений критерій, що дозволяє кількісно оцінити кожний з джерел інформації, які аналізувались, і вибрати найбільш перспективні технічні рішення.

Таблиця 2 – Шкала оцінки перспективності технологічних і технічних рішень

Коефіцієнт інженерно-технічної значимості	Оцінка		Рівень оцінки	Категорії перспективності
	словесна	у балах		
1,00 – 0,93 0,93 – 0,86 0,85 – 0,80	Досить перспективно	5	Верхній Середній Нижній	5,3 5,2 5,1
0,79 – 0,73 0,72 – 0,66 0,65 – 0,60	Перспективно	4	Верхній Середній Нижній	4,3 4,2 4,1
0,59 – 0,53 0,52 – 0,46 0,45 – 0,40	Малоперспективно	3	Верхній Середній Нижній	3,3 3,2 3,1
0,39 – 0,20	Неперспективно	2	–	2,0

Мета інженерного прогнозування способів, прийомів і обладнання очищення агрегатів і деталей машин – визначити перспективні для реалізації в умовах майстерень технічних центрів і сільськогосподарських підприємств способів і тенденцій розвитку конструкцій обладнання, які забезпечать цілі прогнозування (таблиця 3). Результати інженерної оцінки джерел інформації наведені в таблиці 4.

Висновки. Найбільш перспективним способом очищення агрегатів в умовах ремонтних підприємств є очищення лужними концентрованими розчинами синтетичних мийних засобів з зануренням об'єктів ремонту і їх вібрацією. Коефіцієнт інженерно-технічної значущості склав 0,91, що характеризує спосіб як вельми перспективний; категорія перспективності 5,2. Високі показники перспективності свідчать про те, що цей спосіб повинен витиснути струминне очищення агрегатів.

Література

1. *Тельнов Н. Ф.* Технология очистки сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1983. – 256 с.
2. Каталог оборудования для очистки машин при техническом обслуживании и ремонте. – М.: ГОСНИТИ, 1980. – 96 с.
3. *Козлов Ю.С.* Очистка автомобилей при ремонте. – М.: Транспорт, 1975. – 216 с.

4. *Афанасиков Ю. И.* Проектирование моечно-очистного оборудования авторемонтных предприятий. – М.: Транспорт, 1987. – 174 с.
5. *Сухарев Э.А.* Конструкция и параметры технологического оборудования для ремонта машин: Учебное пособие. – Ровно: РГТУ, 2002. – 214 с.
6. *Гмошинский В.Л.* Инженерное прогнозирование. – М.: Энергоиздат, 1982. – 208 с.
7. Рабочая книга по прогнозированию. – М.: Мысль, 1982. – 430 с.

Таблица 3 – ГОТ інженерного прогнозування способів і обладнання очищення агрегатів і деталей техніки

Позначення	Характеристика (ціль прогнозування)	Абсолют- на вага характеристики $\varphi(i)$	Остаточна оцінка j_{oc}
i_1	Максимальне видалення з зовнішніх та внутрішніх поверхонь ремонтного фонду шляхово-грунтових забруднень, залишків паливно-мастильних матеріалів і застарілих мастил, асфальто-смолистих, вуглецевих відкладень	1,000	$j_{11} = 1;$ $j_{12} = 2;$ $j_{13} = 3;$ $j_{14} = 4;$ $j_{15} = 5;$ $j_{16} = 6$
i_2	Можливість видалення частини нагару, накипу зі складних по конфігурації виробів	1,000	$j_{21} = 1; j_{22} = 2;$ $j_{23} = 3; j_{24} = 4;$ $j_{25} = 5; j_{26} = 6$
i_3	Мінімальний вплив процесів очищення на довкілля	0,750	$j_{31} = 0,75; j_{32} = 1,5;$ $j_{33} = 2,25; j_{34} = 3,0;$ $j_{35} = 3,75; j_{36} = 4,5$
i_4	Забезпечення стабільності якості очищення ремонтного фонду	0,500	$j_{41} = 0,5; j_{42} = 1;$ $j_{43} = 1,5; j_{44} = 2,0;$ $j_{45} = 2,5; j_{46} = 3,0$
i_5	Забезпечення безпечних і комфортних санітарно-гігієнічних умов праці	0,310	$j_{51} = 0,31; j_{52} = 0,62;$ $j_{53} = 0,93; j_{54} = 1,24;$ $j_{55} = 1,55; j_{56} = 1,86$
i_6	Механізація і автоматизація процесів та обладнання, направлених на скорочення часу очищення, зниження витрат енергії	0,187	$j_{61} = 0,187; j_{62} = 0,374;$ $j_{63} = 0,561; j_{64} = 0,748;$ $j_{65} = 0,935; j_{66} = 1,122$

Таблиця 4 – Результати інженерної оцінки способів, прийомів і засобів технологічного оснащення процесів очищення агрегатів, вузлів, деталей

Найменування методу, способу, обладнання очищення	Оцінка характеристик	Коефіцієнт інженерно-технічної значущості	Оцінка перспективності рішення
Очищення агрегатів в струминній камерній мийній машині струменями лужних розчинів синтетичних мийних засобів (СМЗ) під тиском 0,3...0,4 МПа при температурі $80\pm 5^{\circ}\text{C}$	$i_1=2,0; i_2=1,0;$ $i_3=3,0; i_4=2,0;$ $i_5=1,24;$ $i_6=0,748$	0,44	Малоперспективно, нижній рівень 3,1
Струминне очищення агрегатів в камерній мийній машині лужними розчинами СМЗ під тиском 0,4...0,6 МПа за допомогою рухомих гідрантів, температура розчину $80\pm 5^{\circ}\text{C}$	$i_1=3,0; i_2=1,0;$ $i_3=3,0; i_4=2,0;$ $i_5=1,24;$ $i_6=1,122$	0,51	Малоперспективно, середній рівень 3,2
Очищення в заглибній мийній машині лужними розчинами СМЗ при температурі $90...95^{\circ}\text{C}$ з вібрацією агрегатів, що очищують	$i_1=3,0; i_2=3,0;$ $i_3=3,75; i_4=2,0;$ $i_5=1,55;$ $i_6=0,748$	0,62	Перспективно, нижній рівень 4,2
Заглибне очищення агрегатів при їх обертанні у мийному розчині СМЗ при температурі 90°C з інтенсифікацією процесу турбулентними потоками розчину, які створюються гвинтами	$i_1=4,0; i_2=4,0;$ $i_3=3,75; i_4=2,5;$ $i_5=1,55;$ $i_6=1,122$	0,75	Перспективно, верхній рівень 4,3
Очищення в мийній машині лужними розчинами СМЗ при температурі $90...95^{\circ}\text{C}$ за допомогою динамічного переміщення об'єктів очищення з їх вібрацією	$i_1=6,0; i_2=5,0;$ $i_3=3,75; i_4=3,0;$ $i_5=1,55;$ $i_6=1,122$	0,91	Вельми перспективно, нижній рівень 5,2

**APPLICATION OF A METHOD OF ENGINEERING
FORECASTING FOR CHOOSING THE WAY CLEANING OF
THE WASHING EQUIPMENT**

G. Dashivets

Summary

The job is devoted to definition of perspective ways, equipment for clearing unit, details in conditions repairing of the enterprises by a method of engineering forecasting.