

фракції стоків для цілей отримання гарячої води та опалення об'єктів виробничої сфери та ЖКГ.

Створення та введення комплексу в експлуатацію дозволить вирішити:

- проблеми екології, енергетики та економіки;
- звільнення сотень гектарів земельних площ, займаних муловими опадами стічних вод і твердими побутовими відходами;
- Проблеми зниження тарифів за комунальні послуги.

Переваги даної технології:

1 По суті розроблений новий технологічний ланцюг зі старих добре відомих складових, котрий в повному обсязі до цього часу не знайшов широкого застосування.

2 Дозволяє ефективно переробляти заздалегідь підготовлену біомасу та відходи будь якого господарства.

3 Задовольняє власні потреби в паливі, що дозволяє відмовитись від використання палива зі сторонніх джерел (за винятком пускового періоду) та забезпечує вихід товарного палива на ринок. При використанні дизельних електростанцій, котрі працюють на виробленому піро-паливі, можна в повному обсязі забезпечити установку електроенергією.

УДК 621.319.4

**КАСАТКІН В. П., РУДАКОВ В. В.**, проф., д-р техн. наук

## **ОЦІНКА РЕСУРСУ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ІМПУЛЬСНИХ КОНДЕНСАТОРІВ**

Традиційні випробування конденсаторів в імпульсному режимі потребують значний час та використання складної випробувальної схеми.

Мета: розробка метода визначення ресурсу високовольтних імпульсних конденсаторів за результатами випробувань на змінній напрузі.

Аналіз відомих теоретичних і експериментальних результатів випробувань високовольтних силових конденсаторів дозволив сформулювати зв'язок між ресурсом на змінній і імпульсній напругах у вигляді

$$M_{2p}^* = M_{2p} \left( \frac{E_{02}}{2E_{01}} \right)^n \left[ \left( \frac{f_1}{f_2} \right)^b \left( \frac{F_2}{F_1} \right)^q \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{\Delta}} \right)^n + \left( \frac{f_1}{F_2} \right)^{b-q} \sum_{i=1}^m \left( \frac{1}{\Delta^i} + \frac{1}{\Delta^{i+0,5}} \right)^n \right],$$

де  $M_{2p}$  – розрахунковий ресурс, який визначається числом фізичних циклів заряд-розряд імпульсного конденсатора,  $M_{2p}^*$  – розрахунковий ресурс, який визначається числом еквівалентних елементарних імпульсів, які є складовими елементами фізичних циклів, індекси “1” і “2” відносяться відповідно до

режимів на змінному та імпульсному напругах,  $E_{01} = U_{01}/d_{уз}$ ,  $E_{02} = U_{02}/d_{уз}$ ,  $d_{уз}$  - товщина ізоляції,  $m$  – число значущих елементарних імпульсів в одному фізичному циклі,  $\Delta$  – декремент коливань;  $n$  – показник степені, емпіричне значення якого становить 6;  $f$  - частота проходження імпульсів,  $F$  - частота розрядного струму,  $b = 0,021$ ,  $q = 0,22 \div 0,237$  – емпіричні коефіцієнти. Очікуване значення ресурсу  $M_{2p}$  імпульсного конденсатора визначається з рівності  $M_1 = M_{2p}^*$ , де  $M_1$  - ресурс, виражений в кількості елементарних імпульсів змінної напруги, отриманий при випробуванні на змінній напрузі. Перевірка зазначеного підходу проведена на зразках секцій імпульсних конденсаторів з лавсановим діелектриком, просоченим неполярним трансформаторним маслом. Спостерігається досить хороша кореляція експериментальних результатів. Відмінність становить близько 1,5 разів.

При випробуваннях секцій з касторовим маслом різниця в оцінці ресурсу становить 4-5 разів. Додатково визначено, що ресурс при короткочасному заряді за 200нс у 2-3 рази вищий, чим при тривалому заряді за 5с. Запропонований підхід дає добру відповідність результатів для неполярних рідин. Для полярних рідин метод дає розбіжності до 4-5 разів по ресурсу.

УДК 621.3:621.7

***КАТРЕЧКО В. В., КОНОВАЛОВ О. Я.***, старш. викладач, канд. техн. наук,  
***БОНДІНА Н. М.***, доц., канд. техн. наук, ***МИХАЙЛОВ В. М.***, проф.,  
д-р техн. наук

### **МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ПРОВІДНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ**

Магнітно-імпульсна обробка металів (МІОМ) є сучасною, ефективною, ресурсозберігаючою та екологічно чистою технологією, яка відноситься до методів безконтактної обробки металів. Для проектування пристроїв МІОМ актуальним є математичне моделювання електромагнітного поля, котре діє на заготовку, що рухається. В математичній моделі треба врахувати перехідні електромагнітні та механічні процеси, зокрема, пластичні властивості матеріалу заготовки [1-3].

Складено математичну модель деформації тонкої циліндричної металеві оболонки в імпульсному магнітному полі, що створюється розрядом ємнісного нагромаджувача енергії на зовнішній індуктор. До моделі входять інтегродиференційне рівняння для напруженостей магнітного поля на граничних поверхнях оболонки, рівняння деформації та умови початку й обмеження руху оболонки, початкові умови для невідомих функцій. Математичні вирази, що входять до моделі, були апроксимовані та