

А.В. Беспрозванных, И.А. Костюков

## МЕТОД ВЕЙВЛЕТ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПАРАМЕТРОВ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АБСОРБЦИИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Встановлено вплив поверхневих і трибозарядов на результати контролю ємності і тангенса кута діелектричних втрат екранованих і неекранованих кабелів з полімерною ізоляцією. Показана неефективність фільтрації спектрів часових рядів за допомогою фільтра низьких частот на основі прямого перетворення Фур'є. На прикладі неекранованого кабелю представлено багаторівневе вейвлет розкладання часових рядів параметрів і показана ефективність застосування вейвлет перетворення для виявлення високочастотних і низькочастотних компонент у вимірних значеннях. Обґрунтовано оптимальний рівень розкладання параметрів діелектричної абсорбції неекранованого і екранованого кабелів за допомогою вейвлета Добіши 12 порядку. Доведено ефективність методу вейвлет аналізу часових рядів параметрів діелектричної абсорбції щодо підвищення точності контролю та діагностики твердої полімерної ізоляції електроізоляційних конструкцій. Бібл. 17, рис. 8.*

*Ключові слова:* параметри діелектричної абсорбції, ємність, тангенс кута діелектричних втрат, спектр часових рядів, фільтр низьких частот, рівні розкладання, апроксимація та деталізація, вейвлет перетворення.

*Установлено влияние поверхностных и трибозарядов на результаты контроля емкости и тангенса угла диэлектрических потерь экранированных и неэкранированных кабелей с полимерной изоляцией. Показана неэффективность фильтрации спектров временных рядов с помощью фильтра низких частот на основе прямого преобразования Фурье. На примере неэкранированного кабеля представлено многоуровневое вейвлет разложение временных рядов параметров и показана эффективность применения вейвлет преобразования для выявления высокочастотных и низкочастотных компонент в измеренных значениях. Обоснован оптимальный уровень разложения параметров диэлектрической абсорбции неэкранированного и экранированного кабелей с помощью вейвлета Добыши 12 порядка. Показана эффективность метода вейвлет анализа временных рядов параметров диэлектрической абсорбции, обеспечивающего повышение точности контроля и диагностики твердой полимерной изоляции электроизоляционных конструкций. Библ. 17, рис. 8.*

*Ключевые слова:* параметры диэлектрической абсорбции, емкость, тангенс угла диэлектрических потерь, спектр временных рядов, фильтр низких частот, уровни разложения, аппроксимация и детализация, вейвлет преобразование.

**Введение.** Контроль и диагностика электроизоляционных конструкций с высококачественной твердой полимерной изоляцией по параметрам диэлектрической абсорбции требует оборудования с повышенной чувствительностью и высокой селективностью измерений [1-4]. В объектах контроля всегда присутствует ряд границ раздела, например, изоляция – электрод, изоляция – изоляция. На контактирующих поверхностях происходит перенос свободных поверхностных зарядов. Поверхностная проводимость приводит к флуктуациям измеряемых значений емкости и тангенса угла диэлектрических потерь твердой изоляции, состояние которой определяется. Поверхностная проводимость обуславливает собственные внутренние шумы, существенным образом влияющие на результаты контроля [4]. Для уменьшения влияния поверхностных зарядов все токоведущие части конструкции перед началом измерений заземляются. Время, необходимое для стекания поверхностного заряда, соизмеримо с постоянной времени саморазряда изоляции [4].

**Постановка проблемы.** Стекание поверхностного заряда не приводит к уменьшению разброса измеряемых параметров диэлектрической абсорбции (рис. 1). На рис. 1 представлены результаты измерений электрической емкости (рис. 1,а) и тангенса угла диэлектрических потерь (рис. 1,б) экранированного одножильного силового высоковольтного кабеля: кривые 1 соответствуют измерениям без стекания поверхностных зарядов; кривые 2 – со стеканием заряда. Измерения выполнены при частоте 120 Гц, для которой в наибольшей степени проявляется влияние свободных носителей разряда на результаты измере-

ний в сравнении с данными, полученными при частоте 1 кГц [4].

Очевидно, что одной из основных причин существенного разброса во времени параметров диэлектрической абсорбции, причем в значительной степени (три порядка) тангенса угла диэлектрических потерь (см. рис. 1,б), являются трибозаряды, вызванные трибоэлектризацией конструктивных элементов кабеля [5, 6], что подтверждается результатами измерений контактной разности потенциалов (рис. 2) [5-7]. На регистрации контактной разности потенциалов основана диагностика поверхностных свойств полимерной твердой изоляции кабелей [4-7].

За счет наличия трибозарядов возникает двойной электрический слой [8], а значит и дополнительная электрическая емкость. Значение дополнительной емкости определяется электрофизическими свойствами твердой изоляции, состоянием ее поверхности, наличием примесей и т.д. [8]. Трибозаряды обуславливают внутренние шумы в электроизоляционных конструкциях, маскирующие процессы собственно в самой полимерной изоляции (см. рис. 3).

С другой стороны, при проведении длительных во времени измерений проявляются медленные флуктуации результатов измерений параметров диэлектрической абсорбции, т.е. фликкер-шумы (рис. 4), тем более заметных, чем длиннее интервал наблюдения [4, 6]. Закономерностью таких шумов является рост амплитуды обратно пропорционально частоте (номеру гармоники  $K$ ) (см. рис. 4). Имеет место также

тепловой шум (шум Джонсона), обусловленный тепловым движением носителей заряда в проводниках электроизоляционных конструкций, в результате чего на его концах возникает флуктуирующая разность потенциалов [4].

**Цель статьи** – обоснование метода анализа временных рядов параметров диэлектрической абсорбции, обеспечивающего повышение точности контроля и диагностики твердой полимерной изоляции электроизоляционных конструкций, основанного на фильтрации экспериментальных данных с применением вейвлет преобразования.

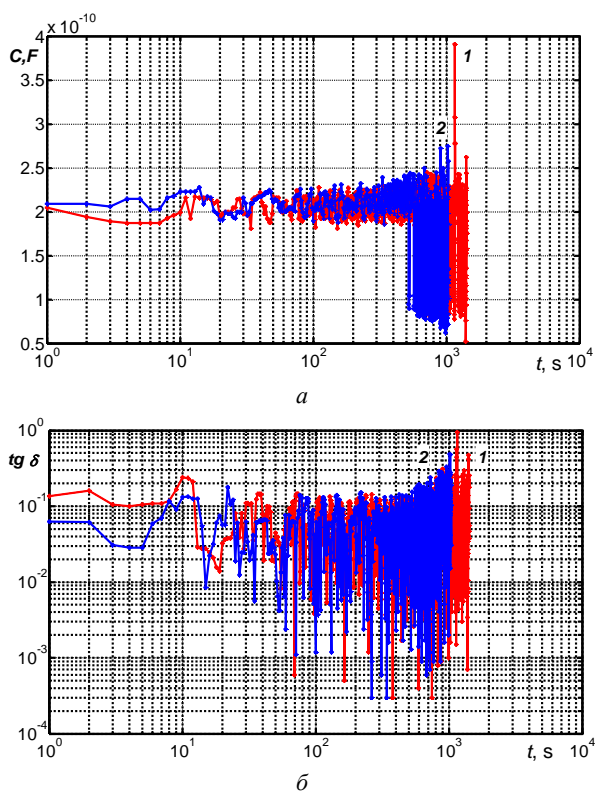


Рис. 1. Влияние стекания поверхностных зарядов на параметры диэлектрической абсорбции в силовом кабеле

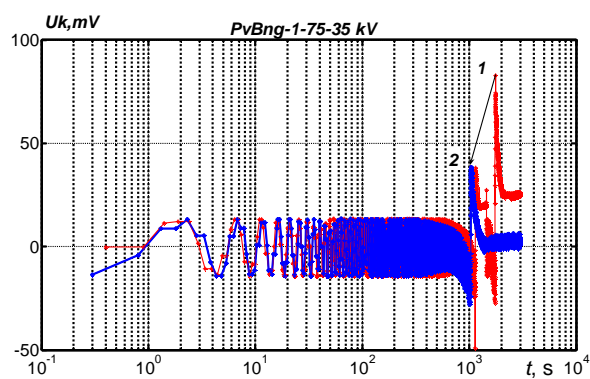


Рис. 2. Контактная разность потенциалов в силовом кабеле с полиэтиленовой шитой изоляцией до стекания (кривая 1) и после стекания (кривая 2) поверхностных зарядов

**Фильтрация временных рядов параметров диэлектрической абсорбции с помощью преобразования Фурье.** Наличие шумов в результатах измерений параметров диэлектрической абсорбции предопределяет математическую обработку данных с применением прямого и обратного преобразования Фурье [9-14].

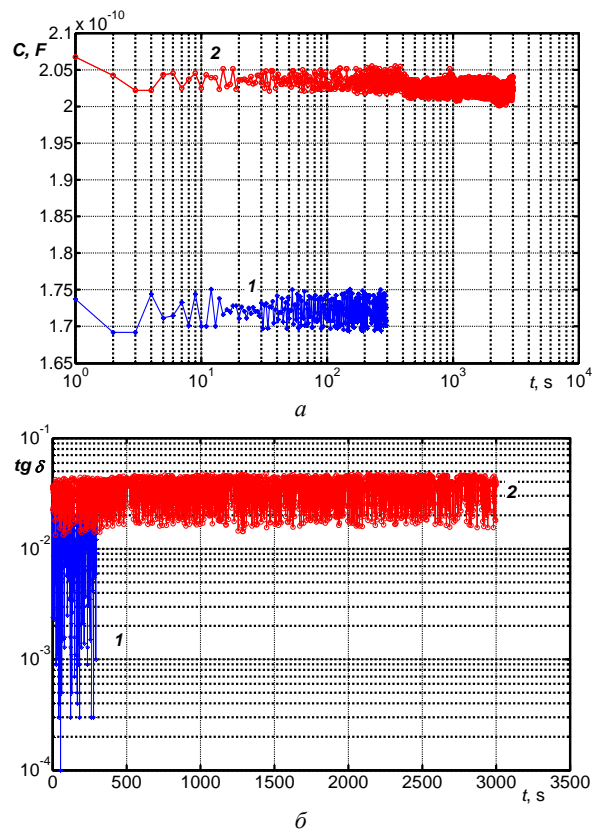


Рис. 3. Влияние трибозарядов на результаты контроля полиэтиленовой изоляции по электрической емкости (a) и тангенсу угла диэлектрических потерь (б) в исходном состоянии (кривая 1) и после терморadiационного старения (кривая 2) силового кабеля

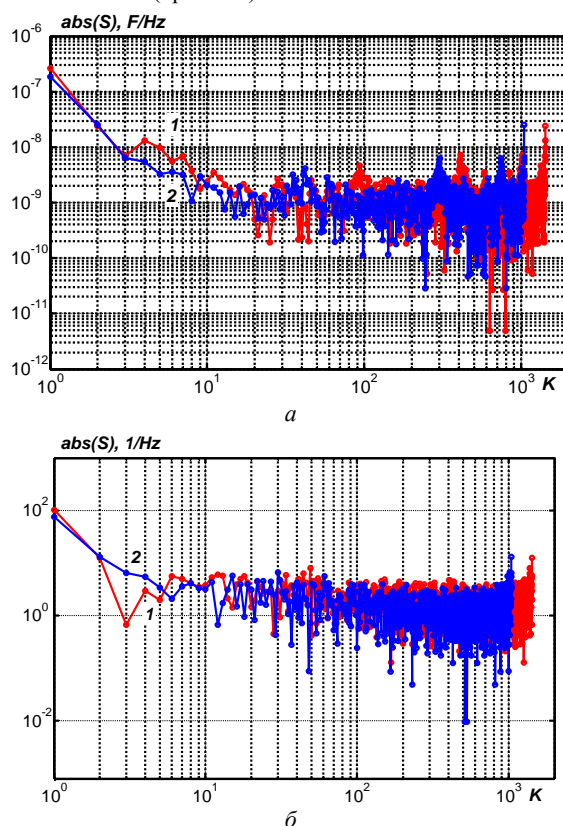


Рис. 4. Спектры электрической емкости (a) и тангенса угла диэлектрических потерь (б) силового кабеля с полиэтиленовой шитой изоляцией до стекания (кривая 1) и после стекания (кривая 2) поверхностных зарядов

Результатом прямого Фурье преобразования является спектральная функция (рис. 4, 5). Преобразование Фурье направлено на выявление гармонических составляющих временного ряда, при этом временной ряд раскладывается на составляющие в виде синусов и косинусов. Затем проводится сравнение исследуемой выборки и ее реакции на гармоническую функцию путем вычисления корреляции. Если в результате сравнения выяснено, что присутствует корреляция, то это означает, что в составе процесса имеются составляющие выбранной частоты. Затем частота гармонической функции изменяется, и процедура сравнения повторяется.

На рис. 5 представлены временные ряды параметров диэлектрической абсорбции витых пар неэкранированного (рис. 5,а) и экранированного (рис. 5,б) кабелей категории 5е. Спектры временных рядов емкости представлены на рис. 6,а,в – кривые 1 для неэкранированного (рис. 6,а) и экранированного (рис. 6,в) кабелей соответственно. Спектры временных рядов тангенса угла диэлектрических потерь представлены на рис. 6,б,г – кривые 1 для неэкранированного (рис. 6,б) и экранированного (рис. 6,г) кабелей соответственно. Фильтрация спектров временных рядов параметров диэлектрической абсорбции с помощью фильтра низких частот 8-о (кривые 2), 12-о (кривые 3) и 24-о (кривые 4) порядков приводит к уменьшению шумов в результатах измерений, но не исключает фликкер-составляющую шумов и искажает результаты, особенно в высокочастотной области (см. кривые 1 – 4 на рис. 6).

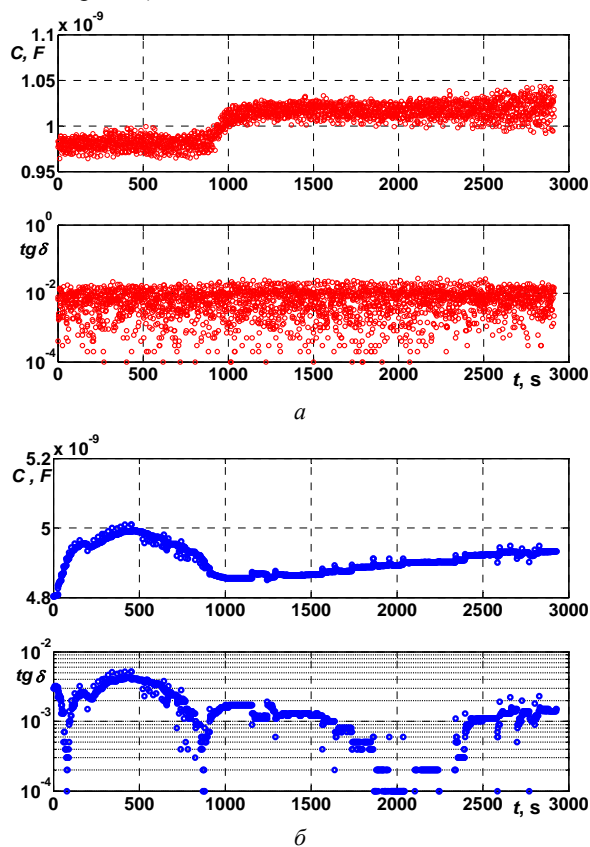


Рис. 5. Временные ряды параметров диэлектрической абсорбции витых пар неэкранированного (а) и экранированного (б) кабелей

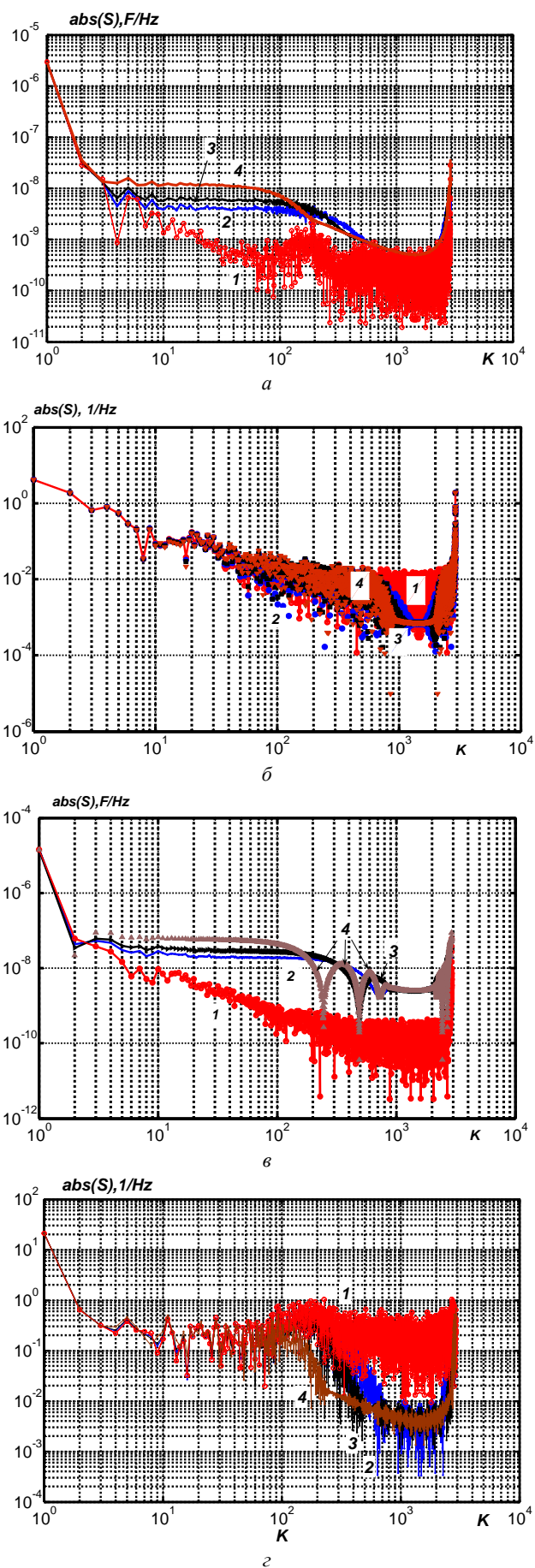


Рис. 6. К эффективности фильтрации измеренных параметров на основе прямого преобразования Фурье

Точное восстановление временных рядов параметров диэлектрической абсорбции после прямого и обратного преобразования Фурье практически невозможно, в частности из-за появления эффекта Гиббса – растекания спектра [11-13]. Причиной растекания спектра является отсутствие локализации во времени функций синуса и косинуса, используемых в рядах Фурье.

Для улучшения локализации по времени применяется, например, метод оконного преобразования Фурье. В качестве оконных функций широко применяются функции Хэннинга, Блэкмена, Барлетта-Хэнна, Гауссовская функция ( $S$ -преобразование или преобразование Стоквела) [11-13]. Но достичь одновременно высокого частотного и временного разрешения не удаётся в силу принципа неопределённости Гейзенберга.

**Аппроксимация и детализация временных рядов параметров диэлектрической абсорбции с помощью вейвлет преобразования.** Учитывая, что в определённые моменты времени, измеряемые параметры (см. рис. 1, рис. 3, 4) изменяются скачкообразно, что обуславливает плохую аппроксимацию тригонометрическими функциями, возникает необходимость применения других, например, вейвлет преобразований [14, 15].

На рис. 7 показан процесс многоуровневого вейвлет разложения временных рядов емкости (рис. 7,а,б при 4-х и 6-и уровне разложения соответственно) и тангенса угла диэлектрических потерь (рис. 7,в,г при 4-х и 6-и уровне разложения соответственно) незэкранированного кабеля на основе витых пар (рис. 5,а).

Такой процесс разложения представляет собой многократное чередование субполосной фильтрации и уменьшения количества отсчетов. Уменьшение количества отсчетов в два раза означает уменьшение частоты квантования в два раза, то есть изменение масштаба по частоте в два раза (см. рис. 7). Это обычное требование для фильтров, используемых в вейвлет разложении. Слева показаны аппроксимации временных рядов (низкочастотные компоненты). Справа – детализации (высокочастотные). В MATLAB вектор с коэффициентами аппроксимации обозначается  $cA_j$ , вектор с коэффициентом детализации –  $cD_j$  [13]. Первая часть выходного вектора представляет собой набор полусумм из парных отсчетов временных рядов и является огрубленной версией исходных временных рядов, которые «прорежены» в два раза по частоте, т.е. это аппроксимация (приближение) исходных временных рядов. Вторая часть – полуразности парных отсчетов и является набором дополняющей (детализирующей) информации, которая необходима для восстановления исходных временных рядов, т.е. детализация.

При восстановлении временных рядов сначала в последовательности аппроксимирующих и детализирующих коэффициентов добавляются нулевые элементы, а потом к каждой последовательности применяется свой фильтр для реконструкции измеренных значений.

**Вейвлет-анализ временных рядов параметров диэлектрической абсорбции электроизоляционных конструкций.** Обнаружение локальных особенностей или выделение отдельных участков в экспериментальных данных необходимо на этапе анализа. Вейвлет-преобразование предоставляет расширенную информа-

цию о результатах измерения, что достигается за счет фильтрации исходных данных от случайных помех, шумов, выбросов, нелинейных искажений (см. рис. 7).

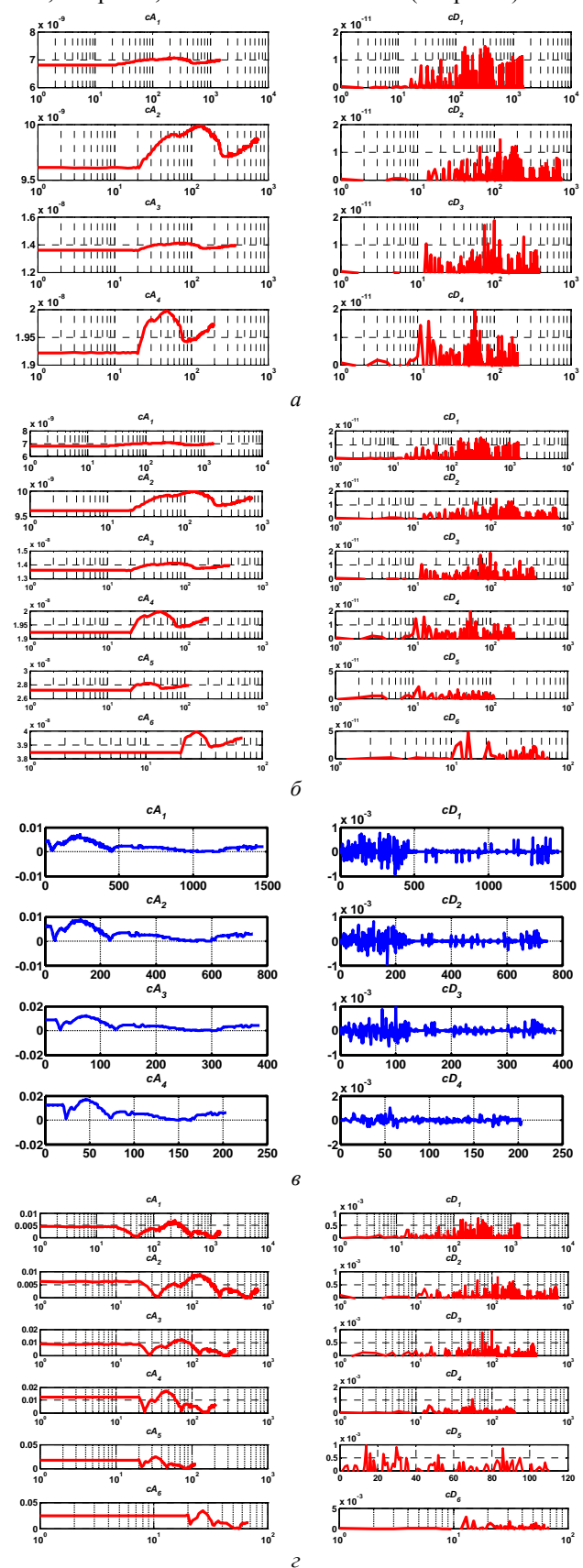


Рис. 7. Многоуровневое разложение с использованием вейвлета Добеши 12 порядка временных рядов параметров диэлектрической абсорбции

Для полной реконструкции временных рядов параметров диэлектрической абсорбции могут быть применены только ортогональные вейвлеты с компактным носителем, например, вейвлеты семейства Добеши [16]. Достоинством данного типа вейвлетов перед другими является то, что их использование не вносит дополнительной избыточности в исходные данные, и временные ряды могут быть полностью восстановлены с использованием квадратурных зеркальных фильтров.

Данный тип вейвлетов рассчитывается при помощи итерационных выражений, а форма зависит от степени полинома и количества рассчитанных коэффициентов [14, 15].

При высоких порядках вейвлета возрастает степень детализации фильтра, тем самым увеличивается качество фильтрации за счет более крутой амплитудно-частотной характеристики, однако также растёт и объем вычислений при преобразовании.

При уменьшении порядка (ширины окна) вейвлета преобразование выделяет все более высокочастотные составляющие, но амплитудно-частотная характеристика при этом более пологая (сравни рис. 7,в и рис. 7,з).

На рис. 8 приведены результаты фильтрации временных рядов параметров диэлектрической абсорбции витых пар неэкранированного (рис. 8,а,б) и экранированного (рис. 8,в,з) кабелей с использованием вейвлета Добеши 12 порядка с разными уровнями разложения. При этом каждый уровень разложения представляет собой фильтр, перекрывающий определенный диапазон независимо от типа анализируемых данных.

Для неэкранированного кабеля временные ряды емкости представлены на рис. 8,а; тангенса угла диэлектрических потерь – на рис. 8,б. Кривые соответствуют: 1 – исходные данные; 2 – разложение с помощью вейвлета Добеши 12 порядка при уровне разложения, равном 4; 3 – уровень разложения равен 10; 4 – уровень разложения равен 14.

Для экранированного кабеля временные ряды емкости представлены на рис. 8,в; тангенса угла диэлектрических потерь – на рис. 8,з. Кривые соответствуют: 1 – исходные данные; 2 – разложение с помощью вейвлета Добеши 12 порядка при уровне разложения, равном 4; 3 – уровень разложения, равен 8.

Наличие экрана обуславливает меньшие шумы при измерениях параметров диэлектрической абсорбции экранированного кабеля и, естественно, при меньшем значении уровня разложения наблюдается более эффективная фильтрация в сравнении с неэкранированным кабелем (сравни кривые 4 и 2 на рис. 8,а,б и рис. 8,в,з соответственно).

Восстановленные временные ряды параметров диэлектрической абсорбции неэкранированного кабеля (см. рис. 8,а,б) при уровне разложения, равном 14, согласуются со средними значениями емкости  $4,909 \cdot 10^{-9}$  Ф и тангенса угла диэлектрических потерь 0,001433 [17].

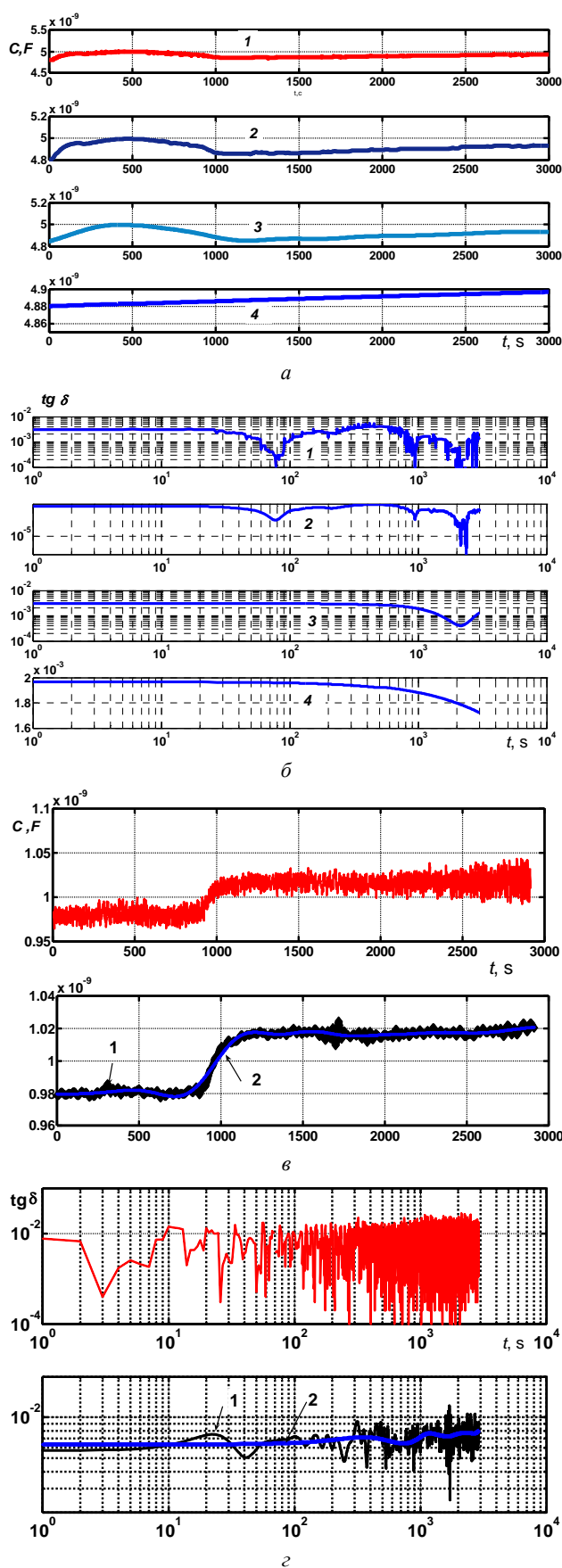


Рис. 8. К выбору оптимального уровня разложения измеренных значений параметров диэлектрической абсорбции неэкранированного (а,б) и экранированного (в,з) кабелей с помощью вейвлета Добеши 12 порядка

## Выводы.

На основе длительных во времени измерений установлено влияние поверхностных и трибозарядов на результаты контроля емкости и тангенса угла диэлектрических потерь силовых и информационных кабелей с полиэтиленовой изоляцией. Разброс измеряемых значений тангенса угла диэлектрических потерь за счет влияния трибозарядов может достигать трех (для вновь изготовленных) – одного (состаренных в эксплуатации) порядков, что затрудняет контроль состояния полимерной изоляции.

Показана неэффективность фильтрации спектров временных рядов с помощью фильтра низких частот на основе прямого преобразования Фурье. Установлено значимое искажение результатов в высокочастотной области, особенно при применении фильтров высокого порядка.

На примере неэкранированного кабеля представлено многоуровневое вейвлет разложение временных рядов параметров. Показана эффективность применения вейвлет преобразования для выявления высокочастотных и низкочастотных компонент в измеренных значениях.

Обоснован оптимальный уровень разложения измеренных значений параметров диэлектрической абсорбции витой пары неэкранированного и экранированного кабелей с помощью вейвлета Добеши 12 порядка.

Предложенный впервые метод анализа временных рядов параметров диэлектрической абсорбции с применением вейвлет преобразования позволяет повысить точность контроля и диагностики твердой полимерной изоляции, как на стадии изготовления, так и в эксплуатации электроизоляционных конструкций. Данный метод является основой для создания базы данных результатов контроля для оценки состояния твердой полимерной изоляции электроизоляционных конструкций, в частности, силовых и информационных кабелей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Холодный С.Д., Серебрянников С.В., Боев М.А. Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 232 с.
2. Безпрозванных А.В., Рогинский А.В. Диэлектрическая спектроскопия корпусной терморезистивной композитной электроизоляционной системы асинхронных тяговых электрических машин. *Электротехника і електро механіка*, 2018, № 1, С. 17-20. doi: 10.20998/2074-272X.2018.1.02.
3. Безпрозванных А. В., Костюков И.А., Рогинский А.В. Характеристики корпусной электроизоляционной системы асинхронных электрических машин на резонансной частоте. *Технічна електродинаміка*, 2019, № 4, С. 48-55. doi: 10.15407/techned2019.04.048.
4. Безпрозванных А.В., Бойко А.Н. Обоснование и обеспечение технологических показателей трибоэлектрического метода контроля кабелей с полимерной изоляцией. *Электротехніка і електро механіка*, 2014, № 6, С. 56-60. doi: 10.20998/2074-272X.2014.6.10.
5. Безпрозванных Г.В., Бойко А.М. Электростатичні процеси в силових кабелях. *Електротехніка і електро механіка*, 2013, № 4, С. 27-31.
6. Безпрозванных Г.В., Бойко А.М. Експериментальне визначення трибоелектричного потенціалу в неекраниваних та

екраниваних кабелях. *Електротехніка і електро механіка*, 2012, № 3, С. 56-60.

7. Безпрозванных А.В., Бойко А.Н. Контактная разность потенциалов – как показатель степени старения полимерной изоляции силовых кабелей. *Електротехніка і електро механіка*, 2014, №5, С. 62-66. doi: 10.20998/2074-272X.2014.5.12.
8. Безпрозванных А.В., Бойко А.Н. Распределение плотности поверхностных зарядов на границе раздела контактирующих изолированных проводников. *Технічна електродинаміка*, 2014, №6, С. 18-23.
9. Анго А. Математика для электро- и радиоинженеров: Пер. с франц. / Под общ. ред. К.С. Шифрина. – М.: Наука, 1965. – 780 с.
10. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). – М.: Наука, 1977. – 830 с.
11. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. – 3-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 768 с.
12. Потемкин В.Г. Система MATLAB. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1998. – 350 с.
13. Дьяконов В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 976 с.
14. Малла С. Вэйвлеты в обработке сигналов. – М.: Мир, 2005. – 671 с.
15. Фрейзер М. Введение в вэйвлеты в свете линейной алгебры. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 487 с.
16. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 464 с.
17. Безпрозванных А.В., Костюков И.А. Погрешность контроля электроизоляционных конструкций по параметрам диэлектрической абсорбции в соответствии с концепцией неопределенности измерений. *Електротехніка і електро механіка*, 2020, № 1, С. 47-51. doi: 10.20998/2074-272X.2020.1.07.

## REFERENCES

1. Kholodny S.D., Serebryannikov S.V., Boev M.A. *Metody ispytaniy i diagnostiki v elektroizolatsionnoi i kabel'noi tekhnike* [Testing and diagnostic methods in electrical insulation and cable technology]. Publishing House MEI, 2009. 232 p. (Rus).
2. Bezprozvannykh G.V., Roginskiy A.V. Dielectric spectroscopy of casing thermosetting composite electrical insulation system of induction traction electric machines. *Electrical engineering & electromechanics*, 2018, no.1, pp. 17-20. doi: 10.20998/2074-272X.2018.1.02.
3. Bezprozvannykh G.V., Kostyukov I.A., Roginsky A.V. Characteristics of cased electrical insulation system of asynchronous electrical machines at resonance frequency. *Technical electrodynamics*, 2019, no. 4. pp. 48-55. (Rus). doi: 10.15407/techned2019.04.048.
4. Bezprozvannykh G.V., Boyko A.N. Substantiation and guaranteeing of technological parameters of triboelectric method of monitoring of cables with polymer insulation. *Electrical Engineering & electromechanics*, 2014, no. 6, pp. 56-60. (Rus). doi: 10.20998/2074-272x.2014.6.10.
5. Bezprozvannykh G.V., Boyko A.M. Electrostatic processes in power cables. *Electrical engineering & electromechanics*, 2013, no.4, pp. 27-31. (Ukr).
6. Bezprozvannykh G. V., Boyko A.M. Experimental determination of triboelectric potential in unshielded and shielded network cables. *Electrical engineering & electromechanics*, 2012, no. 3, pp. 56-60. (Ukr).
7. Bezprozvannykh G.V., Boyko A.N. Contact potential difference as a measure of power cable polymer insulation aging. *Electrical engineering & electromechanics*, 2014, no. 5, pp. 62-66. (Rus). doi: 10.20998/2074-272x.2014.5.12.
8. Bezprozvannykh G.V., Boyko A.N. Distribution of surface density of charges on the interface between contacting isolated conductors of the cables. *Technical Electrodynamics*, 2014, no.6. pp. 18-23. (Rus).

9. Ango A. *Matematika dlja elektro- i radioinzhenerov* [Mathematics for electro- and radioengineers]. Moscow, Nauka Publ., 1965. 780 p. (Rus).
10. Korn G., Korn T. *Spravochnik po matematike dlja nauchnykh rabotnikov i inzhenerov* [Mathematical handbook for scientists and engineers]. Moscow, Nauka Publ., 1977. 830 p. (Rus).
11. Sergienko A.B. *Tsifrovaia obrabotka signalov* [Digital signal processing]. St. Petersburg, BHV Publ., 2011. 768 p. (Rus).
12. Potemkin V.G. *Sistema MATLAB* [MATLAB System]. Moscow, DIALOG-MIFI Publ., 1998. 350 p. (Rus).
13. Dyakonov V.P. *MATLAB i SIMULINK dlja radioinzhenerov* [MATLAB and SIMULINK for radio engineers]. Moscow, DMK Press Publ., 2011. 976 p. (Rus).
14. Malla S. *Veivlety v obrabotke signalov* [Wavelets in signal processing]. Moscow, Mir Publ., 2005. 671 p. (Rus).
15. Fraser M. *Vvedenie v veivlety v svete lineinoi algebrы* [Introduction to wavelets in the light of linear algebra]. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge Publ., 2010. 487 p. (Rus).
16. Daubechies I. *Desiat' leksii po veivletam* [Ten lectures on wavelets]. Izhevsk, SIC «Regular and chaotic dynamics» Publ., 2001. 464 p. (Rus).
17. Bezprozvannykh G.V., Kostiukov I.A. Error of control of electrical insulation structures by dielectric absorption parameters according to the concept of uncertainty of measurements. *Electrical engineering & electromechanics*, 2020, no.1, pp. 47-51. doi: 10.20998/2074-272X.2020.1.07.

*Поступила (received) 12.12.2019*

*Беспрозванных Анна Викторовна<sup>1</sup>, д.т.н., проф.,  
Костюков Иван Александрович<sup>1</sup>, к.т.н., докторант,*

<sup>1</sup>Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
61002, Харьков, ул. Кирпичева, 2,  
тел/phone +380 57 7076010,  
e-mail: bezprozvannykh@kpi.kharkov.ua,  
iakostiukow@gmail.com

*G.V. Bezprozvannykh<sup>1</sup>, I.A. Kostiukov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»,  
2, Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine.

**A method of wavelet analysis of time series of parameters of dielectric absorption of electrical insulating structures.**

**Introduction.** In the objects of control there are always a number of interfaces, for example, solid insulation – electrode. On contacting surfaces, free surface charges are transferred. Surface conductivity leads to fluctuations in the measured values of the capacitance and the tangent of the dielectric loss angle of solid insulation, the state of which is determined. The drain off of the surface charge does not lead to a decrease in the scatter of the measured dielectric absorption parameters. One of the main reasons for the significant time spread of the dielectric absorption parameters, and to a large extent (three orders of magnitude) of the dielectric loss tangent are tribo charges caused by triboelectrification of cable structural elements. Tribo charges cause internal noise in electrical insulating structures, masking processes in the polymer insulation itself. **Purpose.** Substantiation of a method for analyzing the time series of dielectric absorption parameters, which provides increased accuracy of control and diagnostics of solid polymer insulation of electrical insulation structures based on filtering experimental data using wavelet transform. **Methodology.** The inefficiency of filtering the spectra of time series using a low filter based on the direct Fourier transform is shown. Multilevel wavelet decomposition of the time series of parameters is presented, and the efficiency of applying wavelet transforms to identify high-frequency and low-frequency components in the measured values.

**Practical value.** The method of analyzing the time series of dielectric absorption parameters using the wavelet transform, proposed for the first time, makes it possible to increase the accuracy of monitoring and diagnostics of solid polymer insulation both at the manufacturing stage and in the operation of electrical insulating structures. This method is the basis for creating a database of control results for assessing the state of solid polymer insulation of electrical insulation structures, in particular, power and information cables. References 17, figures 8.

**Key words:** dielectric absorption parameters, capacitance, dielectric loss tangent, spectrum of time series, low-pass filter, decomposition levels, approximation and detail, wavelet transform.