

СЕКЦІЯ 5 АНАЛІТИЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

УДК 621.923

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Гулієва Н. М., Пастернак В. В.

Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна

E-mail: n.huliieva@lntu.edu.ua

Ефективність роботи фільтруючого матеріалу це комплексний показник, що являє собою найбільшу ступінь очищення рідин при найменших енергетичних і експлуатаційних витратах.

Відомі ряд методів визначення проникності фільтрувальних матеріалів [1]. Найбільш поширеним, простим та достатньо точним вважається метод визначення проникності за допомогою термоанемометра опору, виконаного у вигляді вольфрамової нитки, яка нагрівається постійним струмом. Однак, якщо нитка термоанемометра розміщується на деякій довільно вибраній відстані від поверхні фільтруючого матеріалу, виникає похибка близько 50 %, тому доцільно розробити методику визначення коефіцієнта проникності.

Для створення методики визначення коефіцієнта проникності необхідно спроектувати та сконструювати експериментальну установку (рис. 1), яка включає трубчастий канал з трубами 2, 3 і 4 з'єднаними фланцями, 1 забезпечується ламінарний рух течії робочої рідини до зразка і виключається вплив вхідних умов на результат вимірювань. Під фланцеве з'єднання труб встановлюється вимірювальна діафрагма 5, що дозволяє задавати необхідну витрату робочої рідини через випробуваний зразок. Розміри і конструкція зразків може змінюватися, що забезпечує зручність досліджень.

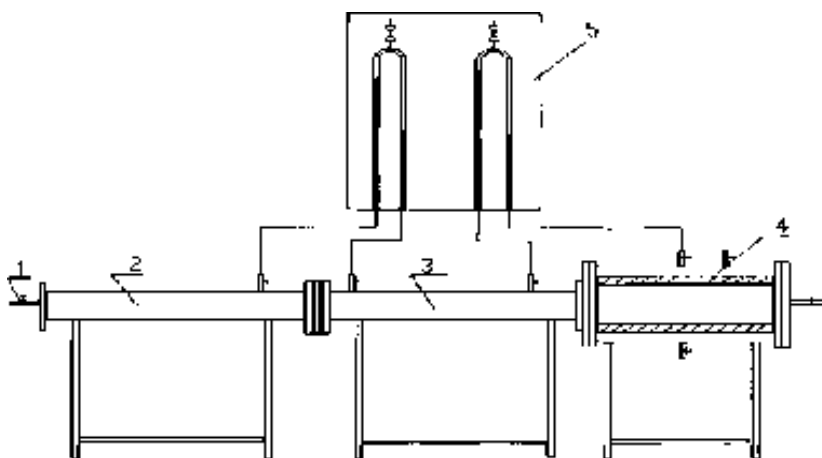


Рис. 1. Схема експериментальної установки

Коефіцієнт проникливості фільтрувальних матеріалів визначається як:

$$k = \frac{Q \cdot m \cdot h}{S \cdot P}, \quad (1)$$

де Q – витрата повітря, м³/с; m – динамічна в'язкість, Па×с; h – товщина зразка, м; S – площа фільтрації, м²; P – перепад тиску, Па.

Запропонований метод визначення проникливості простий у застосуванні, має достатню точність і дозволяє здійснювати контроль, не порушуючи цілісності зразків та виробів різної форми.

Ключові слова: фільтрувальні матеріали, коефіцієнт проникності.

Література

[1] А. Шинкаренко, “Сучасні підходи до визначення проникності порід-колекторів за даними геофізичних досліджень”, Геологія, 3(82), с. 45-54, 2018.

УДК 677.01

ВИЗНАЧЕННЯ ПИЛОПРОНИКНОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕЛЕВІЗІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Защепкіна Н. М., Авагумян А. А.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: nanic1604@gmail.com, avagumanani@gmail.com

Пилопроникність тканини – здатність матеріалу пропускати частинки пилу розміром від 10⁻⁴ до 10² см в підодяговий шар. Тканини щільні з гладкою поверхнею забруднюються менше, ніж тканини пухкі, шорсткі. Найбільш схильні до забруднень бавовняні тканини. Шовкові і льняні тканини забруднюються менше [1].

Щільність та заповнення тканин впливають на їх товщину, масу, теплозахисні властивості, повітропроникність, пилопроникність, міцність, формостійкість та інші якості. Чим товщі і щільніше тканина, тим менше її пилопроникність, що особливо важливо при виготовленні спецодягу для робітників пилових виробництв (шахти, цементні заводи, борошномельні заводи і ін.) [1].

Форма чарунок тканини є одним з основних параметрів, які визначають схожість або відмінність властивостей тканини в долевому та поперечному напрямках. Для визначення розмірів чарунок використовуємо телевізійну інформаційно-вимірнювальну систему (ТІВС). ТІВС являє собою сукупність оптичних і електронних засобів, за допомогою яких інформація про структуру, стан та властивості об'єкту, що міститься в його випромінюванні, перетворюється в електричний сигнал [2].

В результаті теоретичних та експериментальних досліджень різних матеріалів, які використовуються для захисту людини від забруднень навколишнього середовища визначено, що максимально доцільно

використовувати тканини полотняного переплетення з поверхневою щільністю більше 200 г/м^2 з максимальним відсотком натуральних волокон для запобігання можливих алергічних реакцій [3].

Ключові слова: пилопроникність, текстильні матеріали, телевізійна інформаційно-вимірювальна система.

Література

- [1] Н. М. Защепкіна, А. А. Мелконян, Р. Ю. Довгальок, С. О. Недобойко, “Удосконалення методу визначення пилопроникності матеріалів”, *Вісник Житомирського державного технічного університету*, № 1(79), с. 52-57, 2017.
- [2] В. А. Порєв, *Інформаційно-вимірювальні системи та технології екологічного моніторингу (вступ до фаху) підручник для студ. ВНЗ*. Київ, Україна: НТУУ "КПІ", 2016.
- [3] Н. М. Защепкіна, “Розвиток наукових основ та інженерних методів проектування заданих властивостей текстильних матеріалів”, дис. д-ра. техн. наук, Київ, 2011.

УДК 004.42; 535.433

ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК КОНТРОЛЮ ДИСПЕРСНОСТІ РОЗЧИНІВ

Защепкіна Н. М., Мельниченко Д. С., Довга О. В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: nanic1604@gmail.com, melnichenkodima14@gmail.com

Важливою умовою нормального проходження процесів виробництва гомогенних і гетерогенних систем (золі) у рідкій фазі є контроль масового та об'ємного вмісту компонентів дисперсної системи в динаміці. Взаємодія розчиненої речовини із розчинником в деяких випадках призводить до дисоціації. Частинки, що утворилися в результаті дисоціації, взаємодіють із розчинником із утворенням мікрогенних структур сольватів та гідратів, що спричиняє зміну експлуатаційних характеристик розчинів.

Для отримання інформації про розмірні характеристики, концентрацію та розподіл часток дисперсної фази розчинів доцільним є застосування методу лазерної дифракції (LALLS), що дозволяє діагностувати зміну об'ємних концентрацій структурних елементів дисперсної фази розчинів розмірами $0,01 - 100 \text{ мкм}$ у всьому об'ємі досліджуваного зразка в режимі реального часу [1].

Для розробки програмного додатку контролю дисперсності розчинів, запропоновано алгоритм, який наведено на рис 1.

Пропонується використовувати мову програмування Java та інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA 2019.

Оскільки в рамках представленої роботи проводиться робота лише з декількома вузлами лазерного вимірювача дисперсності «ВДЛ-1М», необхідно розробити архітектуру програми, що дозволяє створювати та додавати в проект окремі програмні модулі, призначені для роботи незалежно один від одного.

Представлений алгоритм містить наступні структурні блоки: БСГВ – блок створення головного вікна, БВФ – блок вибору файлу, БЗОЗ – блок завантаження та обробки зображення, БППП – блок побудови графіків згідно протоколу, БПГРЧ – блок побудови графіків в реальному часі, БСЗІ – блок світлової та звукової індикації, БЗР – блок збереження результатів.

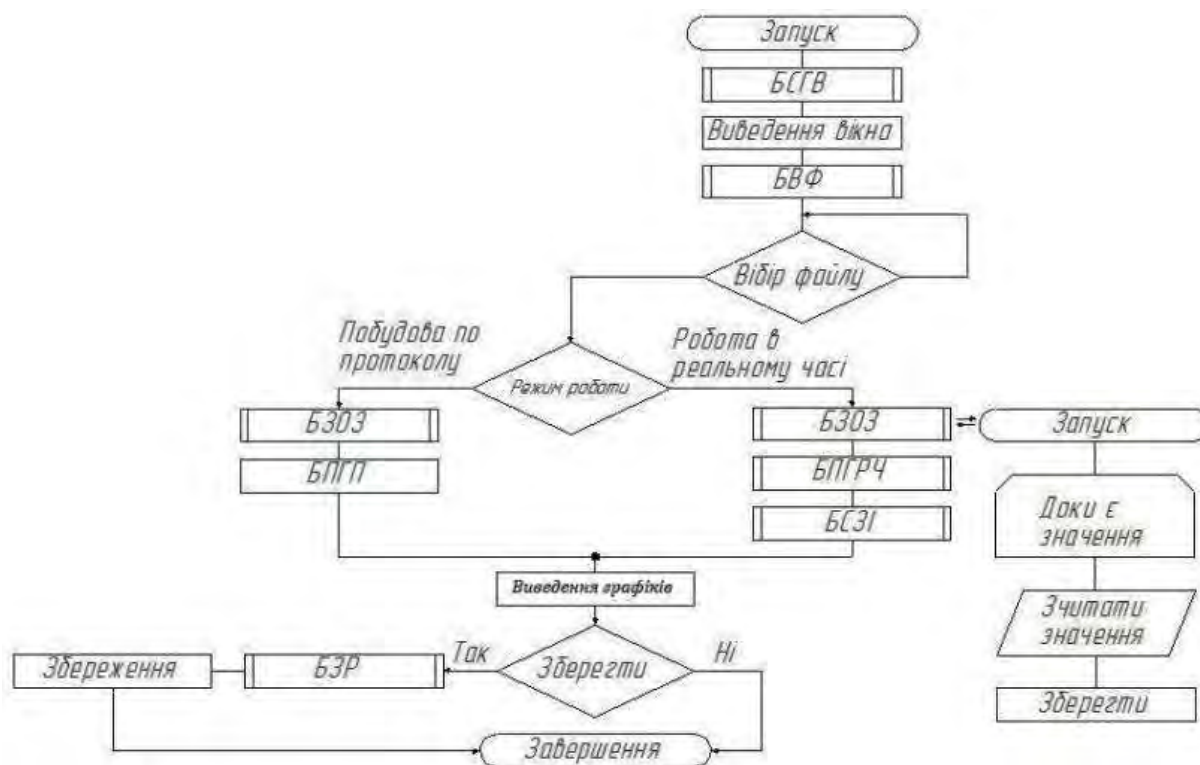


Рис. 1. Схема алгоритму роботи програмного додатку

Для обробки асинхронного оновлення дій використовується бібліотека RxJava 2 для постійного оновлення даних із протоколу вимірювача. Бібліотека ApachePOI – необхідна для обробки форматів «xls» та «xlsx» вимірювань які зберігаються в MS Excel. JavaFX застосовується для створення візуального інтерфейсу програмного додатку [2].

Автоматизація вимірювань розподілу часток дисперсної фази розчинів за їх розмірними спектрами, шляхом використання спеціалізованих програмних додатків, дозволяє проводити об’єктивний експрес контроль їх показників у виробничому процесі в динаміці. Значення вимірів дозволяють подальшу обробку сторонніми апаратними та програмними засобами.

Ключові слова: лазерна інтерферометрія, програмне забезпечення, розчини.

Література

- [1] В. В. Гончарук, А. О. Самсони-Тодоров, В. В. Таранов, Е. В. Лесников, В. Ф. Чистюнин, Е. А. Орехова, А. В. Сыроешкин, “Лазерный экспресс-метод диагностики водных и воздушных сред”, *Электроника и связь*, № 2, с. 162-163, 2010.
- [2] Опис інтегрованого середовища розробки IntelliJ IDEA 2019 [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.jetbrains.com/idea/>

УДК 621.9.08

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЇ ПРИ ОБРОБЦІ У ВІБРУЮЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*Симонюк В. П., Лапченко Ю. С., Денисюк В. Ю., Ніщот Р. В., Карманський М. В.
Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна
E-mail: volodimir_simonyuk@ukr.net*

В ході проведення певних необхідних експериментальних досліджень, нам потрібно було з'ясувати основні закономірності процесу віброобразивної обробки, вплив параметрів віброприводу на показники інтенсивності та якості процесу віброобробки. Одними із основних параметрів, необхідних для цього, є параметри вібрації у рухомому середовищі.

Ми використали вібромір ВВМ-201, який призначений для вимірювання таких параметрів вібрації, як віброшвидкість та вібропришвидження працюючого обладнання, машин і інших об'єктів в лабораторних та виробничих умовах.

Знімання інформації про вібрацію здійснюється п'єзоелектричним вібровимірювальним перетворювачем ДН-3-М1, який перетворює механічні коливання в електричні сигнали, пропорційні пришвидженню коливного об'єкту, потім цей сигнал подається на вимірювальний прилад, який узгоджується, підсилюється, нормується і вимірює його.

У вимірювальному приладі сигнал, що потрапляє з віброперетворювача узгоджується, підсилюється, нормується, фільтрується, інтегрується, перетворюється і вимірюється.

Вимірювальний прилад складається із: підсилювального пристрою, пристрою керування та пристрою індикації.

Пристрій індикації складається із цифрового рідкокристалічного індикатора і призначений для відображення вимірюваного значення віброшвидкості чи вібропришвидження.

Даний вібромір ми застосували, виходячи із його технічних характеристик, а саме, полоси частот вимірювання вібропришвидження – від 2 до 4000 Гц, віброшвидкості – від 2 до 2800 Гц, діапазону вимірювання вібропришвидження - від 0.1 до 1000 м/с² та віброшвидкості – від 0.5 до 1000 м/с.

Підсилювальний пристрій складається із таких вузлів: підсилювача заряду, інтегратора, комутатора, масштабного підсилювача, фільтра нижніх частот, детектора СКЗ, схеми контролю перевантаження та стабілізатора напруги.

Підсилювач заряду призначений для перетворення заряду, що потрапляє на його вхід із віброперетворювача, в пропорційну заряду напругу, а також узгодження великого вихідного опору віброперетворювача із послідовними вимірювальними вузлами.

Інтегратор здійснює інтегрування вхідного сигналу при вимірюванні віброшвидкості.

Ключові слова: вібропривід, віброобробка, вимірювальний перетворювач, експеримент.

УДК 535.433; 543.453

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ФРИТЮРНИХ ОЛІЙНИХ СУМІШЕЙ

Таранов В. В., Наконечний О. А., Кузьменко К. А.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: lambit@ukr.net, nakonechnyi.oleksandr.00@gmail.com, kirilkyzmenko@gmail.com

В сучасному контролі якості харчової продукції існує низка проблем, пов'язаних, в першу чергу, із тим, що більшість стандартизованих методів аналізу харчових продуктів достатньо громіздкі і вимагають застосування дорогого обладнання та послуг високопрофесійного персоналу [1].

Для виробництва смажених напівфабрикатів в харчовій промисловості використовується велика кількість рослинних олій та олійні суміші різного складу та технології виготовлення – так звана фритюрна олія. При роботі із використаними фритюрними оліями важливим є визначення ступеню їх відповідності до подальшого використання у виробництві фритюру. Розміри мілкодисперсних частинок у фритюрній олійній суміші можуть змінюватись у достатньо широких границях: від 10-20 нм (колоїдні частинки), до десятків мікрометрів (зола та продукти нагару).

Розмірні показники дисперсних частинок фритюрних олійних сумішей визначалися оптичним експрес-аналізатором на базі лазерного вимірювача дисперсності «ВДЛ-1М» призначеного для вимірювання об'ємної концентрації ($W\%$) мікрочастинок у розчинах. Результати вимірювань кількісних показників мілкодисперсних часток використаної фритюрної олії наведено на рис. 1.



Рис. 1. Розмірні спектри мілкодисперсних часток фритюрної олійної суміші.

Після смаження продуктів із курки протягом відповідно 2 та 8 годин (рис. 1) кількість мілкодисперсних часток розміром 10-50 мкм у фритюрній олійній суміші склала, залежно від розміру фракції, до 1% масового вмісту. Кількість розмірних фракцій в діапазоні 1-10 мкм збільшилася майже у 6 разів, та становила більше 3% по об'єму.

В основі роботи лазерного вимірювача дисперсності «ВДЛ-1М» лежить метод лазерної дифракції (*Low Angle Laser Light Scattering – LALLS*). Профіль розсіювання світла, що виникає при освітленні мілкодисперсних часток лазерним променем, дозволяє визначити розподіл частинок за розміром. У методі лазерної дифракції (*Particle size analysis – PSA*) використовується апроксимація Фраунгофера [2].

Отримані результати показали можливість контролю забрудненості фритюрної олійної суміші мікрогенними продуктами смаження безконтактним інструментальним методом експрес діагностики, що потребує мінімальну кількість часу на пробопідготовку зразків та проведення вимірювань.

Ключові слова: лазерна інтерферометрія, експрес метод, фритюрна олія.

Література

- [1] В. В. Євлаш, С. О. Самойленко, Н. О. Отрошко, І. А. Буряк, *Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів* [Електронний ресурс]: навч. посібник. Харків, Україна: ХДУХТ, 2016, с. 9-12. Доступно: http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/1451/1/Євлаш_Експрес-методи.pdf.
- [2] V. V. Taranov, “The size spectrum of microgene structures as a physical and chemical state of a liquid system”, *Bulletin of the Kherson National Technical University*, Vol. 3 (66), pp. 93-94, 2017.

УДК 621.317.01:621.396

МОДУЛЯЦІЙНІ СКЛАДОВІ ІНФРАНИЗЬКИХ ЧАСТОТ 0,05-1,25 ГЦ РАДІОЧАСТОТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

Яненко О. П., Божко К. М., Морозова І. В.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна
E-mail: op291@meta.ua, bozhkonew@ukr.net, izoom@ukr.net

Біологічні об'єкти випромінюють електромагнітні хвилі в різних діапазонах. Для виявлення дуже слабких джерел випромінювання у міліметровому діапазоні хвиль розроблений радіометр із унікальними технічними характеристиками [1].

Прилад має в діапазоні 50 – 70 ГГц чутливість на рівні $1 \cdot 10^{-21} - 1 \cdot 10^{-23}$ Вт/Гц для ширококутових сигналів. Радіометр на виході видає постійну складову сигналу.

При контролі випромінювання біологічного об'єкту (людської долоні) автори виділили модуляційні складові вихідного сигналу в діапазоні інфранизьких частот (рис. 1).

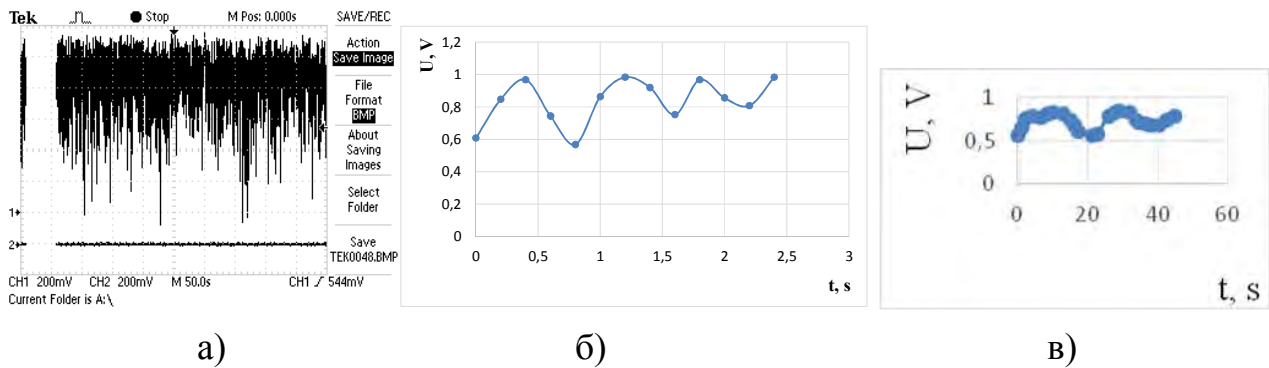


Рис. 1. Складові сигналу радіометра: а)осцилограма на виході в режимі розгортки 50 с на поділку; б) перша модуляційна складова 1,25 Гц; в) друга модуляційна складова 0,05Гц

Першу частоту модуляції отримали безпосередньо із таблиці Excel для сигналу осцилографа, яка була збережена під час вимірювання в пам'яті типу Flash.

Для отримання другої частоти модуляції була проведена фільтрація першої модуляційної складової на основі обчислення її середньоквадратичного значення за від'ємні півперіоди. Додатні півперіоди не використовували, оскільки при цьому вихідний каскад приймача працює в режимі насичення і обрізає частину сигналу, яка перевищує значення 1,0 В.

Перша частота модуляції дорівнює $1,25 \pm 0,02$ Гц. Друга модуляційна частота (модуляція другого порядку) складає $0,05 \pm 0,003$ Гц.

Отримані результати в цілому узгоджуються із існуючими уявленнями про джерела і характеристики електромагнітного випромінювання біологічних об'єктів.

Ключові слова: інфранизькі частоти, радіометр, модуляційні складові, біологічний об'єкт.

Література

- [1] Ю. О. Скрипник, В. П. Манойлов, О. П. Яненко, *Модуляційні радіометричні пристрої та системи НВЧ-діапазону*. Житомир, Україна: ЖІТІ, 2001.
- [2] А. С. Пресман, *Электромагнитные поля и живая природа*. Москва, СССР: Наука, 1968.

UDC 621: 615.849.19

MEASURING THE CURRENT-VOLTAGE CHARACTERISTICS OF THE SOLAR BATTERY

Konstantin Bozhko

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine

E-mail: bozhkonew@ukr.net

It is known that the main source of information about the electrical parameters of the solar battery is its current-voltage characteristic. From it determine the efficiency coefficient, maximum power, short circuit current, open circuit voltage, fill factor, series resistance, shunt resistance, etc. [1].

The method proposed by the author is based on the application of a transient process in the solar battery with a series connection of inductance to it [2]. In this case, the current of the solar battery will increase at first almost linearly (with a non-linearity error of up to 1%). The short circuit current of the solar battery must be located on the linear portion of the current change. In this case, we get a linear sweep of the current in time (Fig. 1).

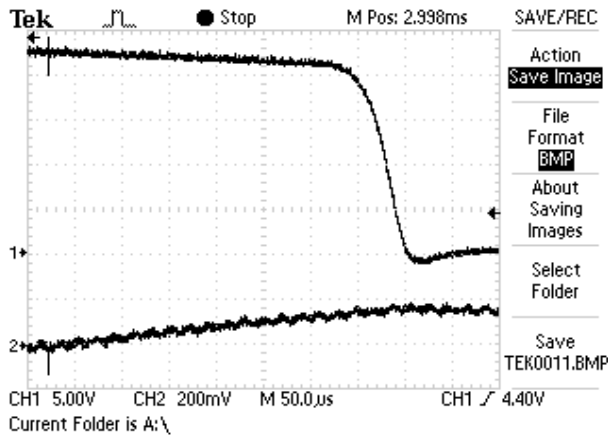


Fig. 1. Waveform (CH1) of the current-voltage characteristics: solar battery of monocrystalline Si (30W, 12V); CH2 – current signal on the resistor 100 milliohm ($m\Omega$)

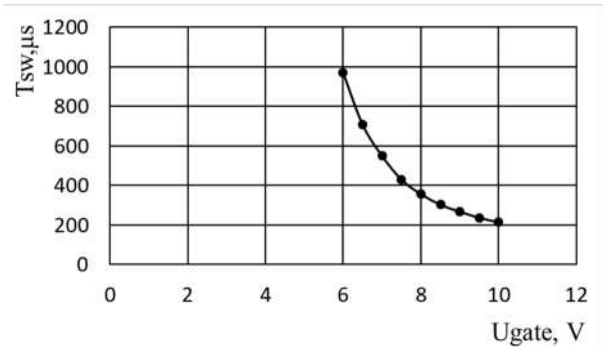


Fig. 2. Dependence of the current sweep time T_{sw} on the voltage U_{gate} at the gate of the MOSFET

Experimental conditions (Fig. 1): illumination with two halogen-wolfram lamps of 1 kW each; transistor – MOSFET IRF1405; inductance 384 mH; active resistance of the inductor 384 $m\Omega$; short circuit current 1.54 A.

The dependence of the current sweep time on the voltage at the gate of the key is obtained. Experimental conditions: 30W solar panel; lighting from a solar simulator; MOSFET IRF1405; inductance 566 $m\Omega$; coil resistance 384 $m\Omega$; resistance for current measurement 100 $m\Omega$ (Fig. 2).

The dependence is hyperbolic.

This allows using the voltage on the gate to control the current sweep process.

Keywords: complex equipment, laser shower, monitoring, human’s functional state, diagnostics, recovery.

References

- [1] A. Luque, S. Hegedus, Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. New York: Wiley, 2003. – 1180 p.
- [2] K. M. Bozhko, N. M. Zashchepkina, M. O. Markin, O. M. Markina, “Single-pulse method for measuring the current-voltage characteristics of solar panels”, *Archives of Materials Science and Engineering*, Vol. 99, pp. 24 – 29, 2019. DOI: 10.5604/01.3001.0013.587.