

диапазон А и В). Вследствие исследования определены значительно повышение урожайность сортов картофеля.

#### Список использованных источников

1. Мухаммадиев, А. (2020). О перспективах защиты сложного биологического объекта «семя, почва и растение» от болезней с использованием электрического воздействия. *International journal of discourse on innovation, integration and education*, 1(4), 154–159.
2. Баймаханов, К., Мухаммадиев, А., & Эгамбердиев, Р. (2020). Агроелектротехнология стимуляции хлопчатника и других сельхозкультур СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР. 1000 kopii.,
3. Набиев, Ш.И., Юсупов, Д.Р., Беркинов, Э.Х., & Холбаев, Д.Ж. (2016). Электротехнология предпосевной обработки зерен пшеницы. *Science Time*, (4 (28)), 596602.
4. Абдуллаев, М.Т., Хайитов, Б.А., & Юсупов, Д.Р. (2016). Изучение нормативных условий выкормки восковой моли на основе электрохимической активированной воды. *Міжнародний науковий журнал*, (6 (3)), 103–104.
5. Юсупов, Д.Р., & Беркинов, Э.Х. (2017). Ультрафиолетовое облучение зерна пшеницы для получения кормовой патоки. *Вестник Науки и Творчества*, (3 (15)), 161–166.
6. Юсупов, Д.Р., Беркинов, Э.Х., & Муродов, Р. Н. У. (2018). Электрохимическая активация водных сред. *вестник Науки и Творчества*, (2 (26)), 48–51.

**Нефедов С.С., ст. преподаватель,  
Иванов Д.М., ст. преподаватель, Щепко Н.Ю., студент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь**  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ  
ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

В настоящее время белорусские и зарубежные производители предлагают широкий ассортимент электроизоляционных материалов для контактных соединений. При этом для изоляционных лент нормируются в основном механические и тепловые параметры, а из электрических – только удельное

объемное электрическое сопротивление [1]. Тогда как электрическая прочность не нормируется, а ее значение может значительно различаться для одних и тех же изоляционных материалов в зависимости от производителя.

Нами были проведены исследования электрической прочности образцов электроизоляционных лент и термоусаживаемых трубок от различных производителей. Определение электрической прочности образцов осуществлялось в соответствии со стандартизированной методикой [2] с помощью усовершенствованной лабораторной установки НТЦ-22.03.21 «Изучение электрической прочности твердых диэлектриков» (рисунок 1).

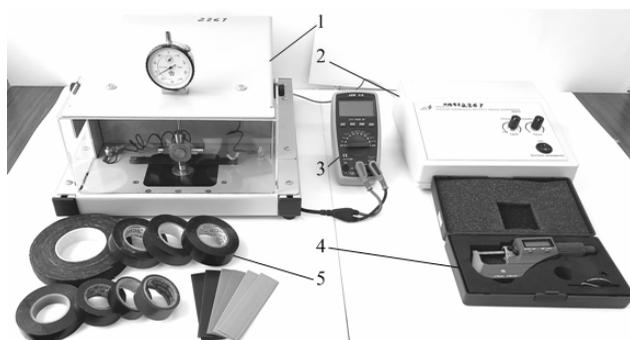


Рисунок 1 – Установка для определения электрической прочности твердых электроизоляционных материалов:

- 1 – высоковольтное устройство; 2 – измерительное устройство;
- 3 – мультиметр Victor 81B; 4 – микрометр МКЦ-25 0.001;
- 5 – исследуемые электроизоляционные материалы

Установка состоит из измерительного и высоковольтного устройств. Образцы исследуемых материалов размещаются на неподвижном плоском электроде высоковольтного устройства и сверху фиксируются одним из подвижных (сменных) электродов, расположенных на механизме револьверного типа. На нем закреплены испытательные электроды четырех типоразмеров. Измерительное устройство позволяет плавно изменять напряжение между испытательными электродами. Установка была дополнена мультиметром Victor 81B с функцией «MAX», позволяющей фиксировать максимальное значение напряжения при его скачкообразном изменении, а также цифровым микрометром МКЦ-25 0.001. В качестве исследуемых образцов были выбраны изоляционные ленты из ПВХ

от различных производителей, тканевая, хлопчатобумажная и вулканизирующая ленты, а также термоусаживаемые трубки. Измерения производились при температуре 22 °С и влажности 36 %. Электрическая прочность исследуемых образцов определялась в однородном электрическом поле, создаваемым плоскими неподвижным и сменным электродами. Для каждого материала проводилось три измерения электрической прочности. При испытании вулканизирующей изоляционной ленты в каждом из трех измерений устанавливалось разное время выдержки после ее нанесения – 1, 3 и 5 минут соответственно. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования электрической прочности различных твердых электроизоляционных материалов

Наименование материала	$h$ , мм	$U_{пр1}$ , кВ	$U_{пр2}$ , кВ	$U_{пр3}$ , кВ	$U_{пр.ср.}$ , кВ	$E_{пр}$ , кВ/мм
Изоленга ПВХ (TDM Electric)	0,154	6,74	9,06	8,04	7,95	51,60
Изоленга ПВХ (Startul)	0,136	5,59	7,25	5,63	6,16	45,27
Изоленга ПВХ (Neomatec)	0,132	5,50	4,99	7,16	5,88	44,57
Изоленга ПВХ (Yato)	0,127	8,32	6,62	6,74	6,89	54,28
Изоленга ПВХ (Forsage)	0,131	5,45	5,63	6,99	6,02	45,98
Изоленга тканевая (TESA)	0,207	1,56	1,55	1,54	1,55	7,49
Изоленга хлопчато-бумажная (TDM Electric)	0,384	1,32	1,06	1,33	1,24	3,22
Изоленга вулканизирующая (TDM Electric)	0,755	13,51	9,60	7,99	10,37	13,73
Термоусаживаемая трубка (EKF PROxima)	0,262	12,80	15,46	15,77	14,68	56,02

Из полученных данных можно сделать следующие выводы: при одном и том же напряжении более тонкую изоляцию можно выполнить из изоленги ПВХ или термоусаживаемой трубки; с увеличением времени выдержки вулканизированной изоляционной ленты напряжение ее пробоя снижалось, а полученное значение электрической прочности почти в два раза меньше заявленного

производителем (25 кВ/мм). При этом следует отметить, что исследованные электроизоляционные материалы для контактных соединений электроустановок до 1000 В имеют достаточный запас по величине электрической прочности.

Список использованных источников

1. ГОСТ 16214-86. Лента поливинилхлоридная электроизоляционная с липким слоем. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 16214-70 ; введ. 1987–07–01. – М: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 16 с.

2. ГОСТ 6433.3-1. Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении [Текст]. – Взамен ГОСТ 6433-65 ; введ. 1972–07–01. – М: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 24 с.

**Новикова Г.В.<sup>1</sup>, д.т.н., профессор,**

**Просвирякова М.В.<sup>2</sup>, д.т.н., доцент,**

**Горячева Н. Г.<sup>3</sup>, к.т.н., доцент, Михайлова Е.Д.<sup>4</sup>**

**<sup>1</sup>ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Княгинино**

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва**

**<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», г. Москва**

**<sup>4</sup>ВФ ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», г. Чебоксары**

**ХМЕЛЕСУШИЛКИ С СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ЭНЕРГОПОДВОДОМ**

При проектировании резонаторов нестандартных конфигураций основными критериями служили: равномерность распределения электрического поля (ЭП) высокой напряженности в сырье; возможность обеспечения непрерывного режима работы путем использования запредельных волноводов, замедляющих спиралей или неферромагнитных шлюзовых затворов; высокая собственная добротность резонатора, обеспечивающая повышение термического КПД; минимальные удельные энергетические затраты на испарение 1 кг влаги из свежесобранного хмеля, при производительности хмеле-