

ISSN 2415 - 8771

**ИНТЕРНАУКА**  
*internauka.org*

**СЛХVII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**



**20(167)**

**МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ:  
ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

## **«МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

*Сборник статей по материалам CLXVII международной  
научно-практической конференции*

№ 20 (167)  
Май 2020 г.

Издается с декабря 2015 г.

Москва  
2020

УДК 08  
ББК 97  
М75

Председатель редакционной коллегии:

**Ходакова Нина Павловна** – д-р пед. наук, проф. Московского городского педагогического университета, чл.-кор. Академии информатизации образования, проф. Европейской и международной Академии Естествознания, почетный профессор и почетный доктор наук Российской Академии Естествознания.

Редакционная коллегия:

**Виштак Ольга Васильевна** – д-р пед. наук, канд. тех. наук, зав. кафедрой Информационных систем и технологии Балаковского института техники, технологии и управления (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.»;

**Дейкина Алевтина Дмитриевна** – д-р пед. наук, проф. кафедры теории и практики преподавания русского языка и русского языка как иностранного (ТППРЯиРКИ) Московского государственного педагогического университета (МПГУ). Руководитель научной школы «Аксиологическая лингвометодика: мировоззренческие и ценностные аспекты в школьном и вузовском преподавании»;

**Добротин Дмитрий Юрьевич** – канд. пед. наук, доц. Московского городского педагогического университета;

**Напалков Сергей Васильевич** – канд. пед. наук, ст. препод. Арзамасского филиала ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

**М75 Молодой исследователь: вызовы и перспективы.** сб. ст. по материалам CLXVII междунар. науч.-практ. конф. – № 20 (167). – М., Изд. «Интернаука», 2020. – 434 с.

ISSN 2415-8771

ББК 97

ISSN 2415-8771

© ООО «Интернаука», 2020

|                                                                                                                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| СВЧ НАГРЕВ ПРОТЯЖЕННЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ<br>ОБЪЕКТОВ<br>Риттер Екатерина Сергеевна<br>Риттер Дмитрий Викторович                                                                                                  | 380        |
| <b>Секция 21. Транспортные<br/>коммуникации</b>                                                                                                                                                                | <b>385</b> |
| ИСТОЧНИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ<br>ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ<br>Мартынова Софья Сергеевна<br>Скороход Александрина Юрьевна                                                                            | 385        |
| <b>Секция 22. Электротехника</b>                                                                                                                                                                               | <b>392</b> |
| УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ДОСТУПА<br>С КОМБИНИРОВАННЫМ КЛЮЧОМ<br>Вегера Виталий Олегович<br>Разумейчик Вита Станиславовна                                                                                            | 392        |
| <b>Секция 23. Энергетика</b>                                                                                                                                                                                   | <b>398</b> |
| РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭНЕРГОБЛОКА С<br>РЕАКТОРОМ ТИПА ВВЭР-1200<br>Лаврентичев Артем Владимирович<br>Муравьев Игорь Константинович                                                                    | 398        |
| ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ САПР<br>«AUTOMATICS» В ЧАСТИ ОПИСАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ<br>СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ<br>Осетрова Ксения Александровна<br>Рябков Дмитрий Андреевич<br>Целищев Евгений Сергеевич | 402        |
| ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ<br>ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ<br>Шафигуллина Алсу Рустямовна                                                                                                   | 405        |
| <b>Conference papers in English</b>                                                                                                                                                                            | <b>408</b> |
| <b>Humanities</b>                                                                                                                                                                                              | <b>408</b> |
| <b>Section 1. Pedagogy</b>                                                                                                                                                                                     | <b>408</b> |
| THE IMPORTANCE OF PEER AND SELF-ASSESSMENT IN<br>TEACHING PROCESS<br>Shohsanam Kholkhojayeva<br>Saodat Yo'ldosheva                                                                                             | 408        |
| <b>Section 2. Philology</b>                                                                                                                                                                                    | <b>412</b> |
| METHODS OF TEACHING DEBATING SKILLS IN ENGLISH<br>CLASSROOM<br>Diana Kairzhanova                                                                                                                               | 412        |

## СВЧ НАГРЕВ ПРОТЯЖЕННЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

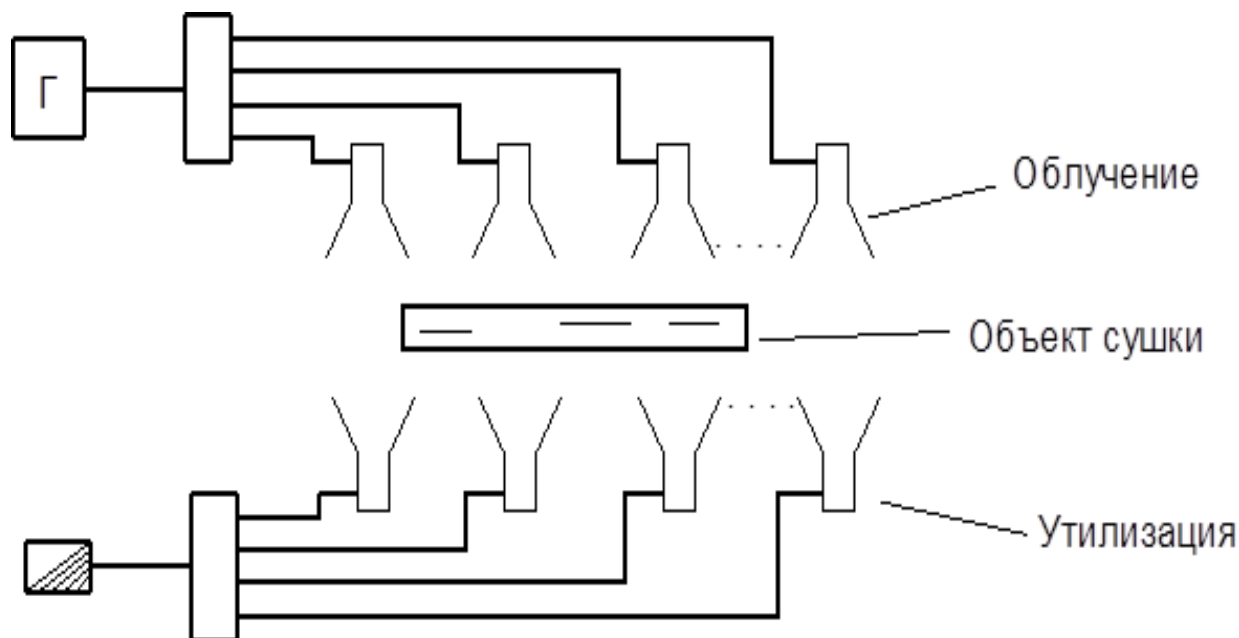
*Риттер Екатерина Сергеевна*  
докторант PhD, СКГУ им. М. Козыбаева,  
Республика Казахстан, г. Петропавловск

*Риттер Дмитрий Викторович*  
канд. техн. наук, СКГУ им. М. Козыбаева,  
Республика Казахстан, г. Петропавловск

### АННОТАЦИЯ

В статье раскрывается возможность более эффективного использования СВЧ энергии. В соответствии с этим приводится схема разрабатываемой установки для СВЧ нагрева диэлектрических объектов.

Сушка древесины, нагрев битумной массы, разогрев грунта и многое другое требует эффективного продольного прогрева. Используются многие способы, среди них и горячий воздух, и перегретый пар, но в конечном итоге это электрическая или тепловая энергия, которая нагревает теплоноситель, прогоняемый через тот или иной объем[1-4]. Наиболее перспективным является СВЧ нагрев, суть которого сводится к объемному прогреву в области облучения объекта. Подобные печи реализованы в целом ряде конструкций, применительно к тому или иному промышленному объекту. Общий недостаток таких систем – облучение объекта сушки направленным СВЧ потоком. Указанные облучатели (Рисунок 1) образуют линейку с соответствующей утилизацией неиспользованного СВЧ излучения.



*Рисунок 1. Линейка облучателей*

Известно, что ПВ представляет собой провод с покрытием в виде относительно тонкого слоя диэлектрика или поглощающего слоя. И в том и в другом случае это электродинамическая система, вдоль которой возбуждают квази ТЕМ волну ( $E_{00}$ ), характерной особенностью которой является наличие симметричных относительно оси провода поперечных составляющих[5-7].

Характер изменения составляющих поля в поперечном направлении таков, что амплитуды полей за пределами воображаемого цилиндра с радиусом (граничный радиус) быстро спадают, а в продольном направлении имеет место распространение энергии в зависимости от составляющих постоянной распространения  $\gamma$

Величина граничного радиуса, где сосредоточено 90% энергии, зависит от покрытия провода и соотношения диаметр провода – диаметр покрытия

Таким образом, в поперечном сечении в пределах площади, определенной граничным радиусом, сосредоточена практически вся энергия, поступающая от генератора. Эта энергия будет взаимодействовать с любой неоднородностью, помещенной в данную область.

В частности, если это проводник, то наведенные токи будут переизлучаться, а если диэлектрик, то наряду с переизлучением будут иметь место потери, а следовательно нагрев.

Это обстоятельство позволяет осуществлять СВЧ нагрев диэлектрических материалов, помещенных в область, ограниченную граничным радиусом.

При этом необходимо решить целый ряд задач, которые входят в круг диссертационной работы.

Одна из задач это возможно более равномерный нагрев протяженных диэлектрических объектов. Это может быть достигнуто аналогично тому, как это осуществляется в антенных решетках, элементы которой возбуждаются полем открытого волновода. В нашем случае это установка оси волновода под некоторым углом к оси протяженного объекта таким образом, что начало объекта находится в области с меньшей напряженностью по сравнению с его концом[8,7].

Следующая проблема, проблема минимизации отражения. Это решается обычными компенсационными способами в начале линии поверхностной волны.

Далее, представляется необходимым решить проблему утилизации неиспользованной энергии (энергия в балластной нагрузке, энергия отраженная от начала линии, переизлученная энергия)

В отличие от существующих систем СВЧ нагрева, в нашем случае утилизации подлежит незначительная часть мощности, поэтому особых трудностей это не вызывает.

Схематично установка для СВЧ нагрева представлена на рисунке 2

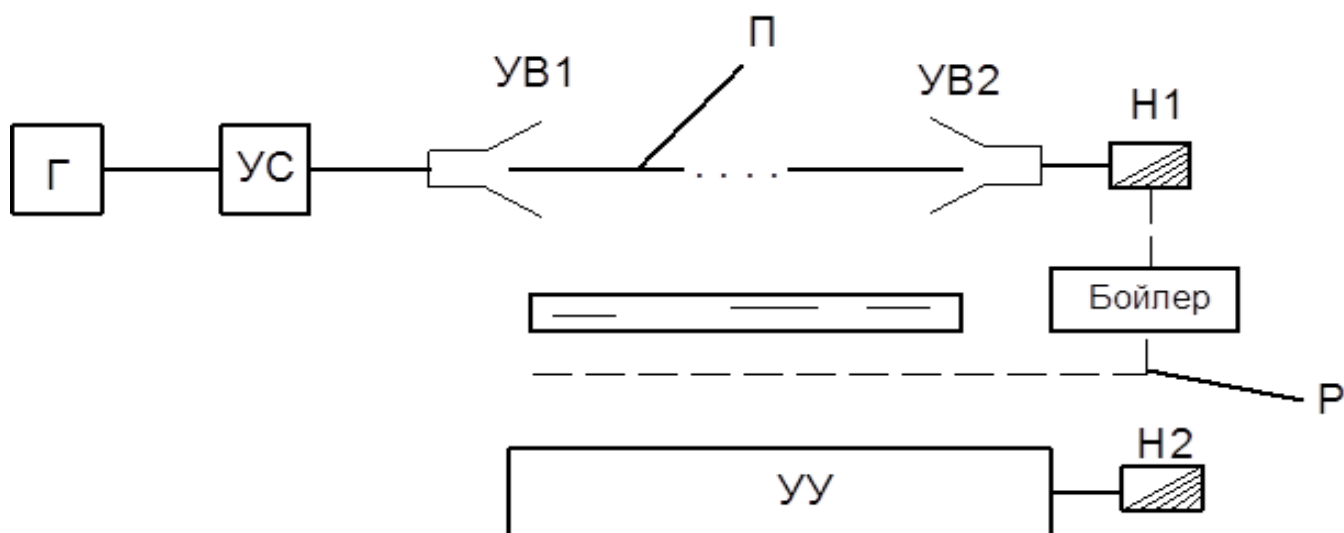


Рисунок 2. Установка для СВЧ нагрева

Г- Генератор

УС - устройство согласования

УВ1,2 - устройство возбуждения поверхностной волны

Н1,2 - нагрузка, охлаждение водой

О - Объект

Р - радиаторы, нагревание водой

П - провод

Установка работает следующим образом: энергия от генератора Г - через устройство согласования УС поступает на устройство возбуждения УВ 1 на приемное УВ 2, соединение с нагрузкой Н1, которая охлаждается водой.

Мощность рассеянная объектом воспринимается устройством утилизации УУ, соединенным с нагрузкой Н2, также охлаждаемой водой.

### **Вывод**

Предварительный анализ и расчеты показывают, что использование в установках по СВЧ нагреву поверхностных волноводов имеет существенные преимущества по сравнению с традиционными. Основные из них сводятся к следующим:

минимальная металлоемкость установки,

минимальная мощность, которую требуется утилизировать,

минимально излучаемая мощность,  
возможность реализации равномерного нагрева.

### **Список литературы:**

1. Трошин Г.И., Макарова Л.И., Худякова В.А., Чистин Э.Ф. Однопроводная линия передачи // Труды НИИ КП, 1962. – Вып.6. – С.34 – 54.
2. Семенов Н.А., Польшковский А.М. Линии поверхностной волны для передачи телевидения. – М.: ВЗЭИС, 1963.
3. Семенов Н.А. Параметры волны E<sub>00</sub> в линии поверхностной волны // Радиотехника и электроника. – 1964. – Т.9. – № 9. – С.1634 – 1641.
4. Ефимов И.Е. Радиочастотные линии передачи. – М.: Сов. Радио, 1964.
5. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Использование открытых линий передачи в технике средств связи // Информационные технологии и радиосети – 96. Первая международ. научно-практ. конференция. – Материалы конференции. - Омск, 1996. – С.29.
6. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Моделирование линейной антенной решетки на основе однопроводной линии передачи // Приборы и техника эксперимента. – 1996. - № 5. – С.85 – 86.
7. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Об использовании открытых линий передачи в антенной технике // Антенно-фидерные устройства, системы и средства радиосвязи. Сборник трудов 3-й Междунар. научно-практ. конференции. – Воронеж. – 1997. – Т.2. – С.290 – 300.
8. Патент № 2099827 Россия Н 01 Q 1/28 Всенаправленная высотная антенна / В.П.Кисмерешкин, Г.Н.Лобова (Россия) – 3 с.: ил.
9. Патент № 2118874 Россия Н 01 Q 21/10 Вибраторная решетка / В.П.Кисмерешкин, Г.Н.Лобова (Россия) – 3 с.

# **«МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

*Сборник статей по материалам CLXVII международной  
научно-практической конференции*

№ 20(167)  
Май 2020 г.

В авторской редакции

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

Издательство «Интернаука»  
125424, Москва, Волоколамское шоссе, д. 108, цокольный этаж,  
помещение VIII, комн. 4, офис 33  
E-mail: [mail@internauka.org](mailto:mail@internauka.org)

16+

