

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

Гостев Кирилл Валерьевич

студент

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ

Аннотация: в статье показан широкий диапазон применения низкотемпературной плазмы в промышленности и в социальной сфере. Авторами высказано мнение о недооценке потенциала низкотемпературной плазмы в лесном хозяйстве и в лесной промышленности. Целесообразно применение низкотемпературной плазмы для предпосевной обработки лесных семян.

Ключевые слова: низкотемпературная плазма, применение в промышленности, применение в социальной сфере, лесные семена, улучшение всхожести.

В настоящей работе нами на основе анализа научно-технической и патентной информации кратко показан широкий диапазон применения низкотемпературной плазмы (НТП) в промышленности и в социальной сфере.

Установлено, что при воздействии НТП на поверхность обжиговых материалов происходит модификация поверхности с образованием стекловидного покрытия. Такое покрытие выполняет защитную функцию, повышает химическую стойкость, морозостойкость и долговечность [1].

При обработке низкотемпературной плазмой создается гидрофобная поверхность специальной кожи, повышаются ее гигиенические показатели [2].

Сорбент для удаления нефти и нефтепродуктов с поверхности воды по патенту RUS №2595654 Казанского НИТУ получают обработкой НТП сухого, измельченного листового опада. Институтом синтетических

полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН получен патент RUS №2573903 согласно которому с использованием НТП получают гибкую электропроводящую полимерную пленку. ООО «ТехЭкоПлазма» получен патент RUS №2458860 при котором с помощью НТП получают высокотемпературную струю реакционного газа, которым продувают активированный уголь и получают газообразную смесь, содержащую H_2 и CO. Полезные модели для получения *низкотемпературным* ионно-плазменным методом наноразмерных слоев нитрида алюминия (AlN) на различных подложках защищены патентами RUS №92241 и №133233.

Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН получен патент RUS №2616079 на способ и устройство для плазменной газификации твердого углеродсодержащего материала и получения синтез-газа. Этим же институтом получен патент RUS №2595304 на техническое решение, совершенствующее процесс сжигания угольного топлива, за счет использования НТП.

Московский физико-технический институт и ФИЦ «Биотехнологии» РАН получили патент RUS №2595162 на способ получения низкомолекулярного водорастворимого хитина в сильнонеравновесной низкотемпературной электронно-пучковой *плазме*. Некаталитическое гидрообессеривание нефтепродуктов обеспечивается техническим решением, защищенным патентом RUS №2579099 Нефтяной компании «Роснефть» и включающим взаимодействие жидких нефтепродуктов с неравновесной водородной НТП.

Способ, предложенный Саратовским ГТУ в патенте RUS №2428521, повышает износостойкость режущего инструмента в стационарном комбинированном разряде НТП.

Воздействие НТП тлеющего разряда (ПТР) на биологические объекты исследовано в работе [3], обработанная ПТР вода способна влиять на функциональную активность иммунокомпетентных клеток и модулировать их взаимодействия с молекулами-регуляторами (пектины) и показан возможный путь биомедицинского применения плазменной технологии.

В работе [4] что воздействие НТП на лекарственное растительное сырье обеспечивает фунгицидное и бактерицидное действие.

В работе [5] рассмотрено использование НТП для решения различных биомедицинских задач, в том числе в качестве противоопухолевого средства.

Способ антисептирования материалов неравновесной НТП защищен патентом RUS №2443433. Казанский НИТУ получил патент RUS №2619704 на при котором текстильный материал с антибактериальными свойствами для спецодежды получают обработкой НТП.

Способ и установка для стерилизации инструментов защищен патентом RUS №2595842. Заточка режущей кромки микрохирургических ножниц согласно способу, предложенному Производственно-техническим объединением «Медтехника» патентом RUS №2532657 осуществляется путем воздействия НТП в рабочей камере плазменной установки, уменьшая ширину инструмента, увеличивая твердость и износостойкость режущей кромки, снижая травматичность и усилие разрезания.

Анализ показал, что, несмотря на широкий диапазон применения низкотемпературной плазмы в промышленности и в социальной сфере, имеет место недооценка потенциала НТП в лесном хозяйстве и в лесной промышленности. В связи с этим в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) при исследованиях путей интенсификации лесопользования [6–8] ведется поиск путей использования приложений НТП для интенсификации биологических процессов, протекающих в семенах древесных пород на начальном этапе развития [9]. Создано устройство импульсного генератора переохлажденной плазмы [10]. Эксперименты показали, что воздействия на лесные семена низкотемпературной плазмой улучшает всхожесть семян и сопротивляемость всходов инфекционным заболеваниям [11].

Список литературы

1. Модификация поверхности высококремнеземистых термостойких материалов низкотемпературной плазмой / В.А. Власов, П.В. Космачев, Н.К. Скрипникова, К.А. Безухов // Перспективные материалы в технике и

строительстве: Материалы II Всерос. науч. конф. / Томский ГАСУ, 2015. – С. 356–359.

2. Исследование влияния обработки неравновесной низкотемпературной плазмой на получение гидрофобной кожи специального назначения / Г.Р. Николаенко, Г.Н. Кулевцов, А.В. Шестов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – №18. – С. 99–101.

3. Низкотемпературная плазма в биомедицине / И. Терешко, П. Марков, Е. Толстая [и др.] // Наука и инновации. – 2015. – Т. 10. – №152. – С. 65–71.

4. Влияние обработки низкотемпературной плазмой на химический состав и микробиологические показатели лекарственного растительного сырья / М.В. Богма, Н.А. Османова, А.А. Ерузин [и др.] // Химия растительного сырья. – 2011. – №1. – С. 137–140.

5. Низкотемпературная плазма вызывает р53-зависимый апоптоз клеток карциномы кишечника / А.И. Тухватулин, Е.В. Сысолятина, Д.В. Щепляков [и др.] // Acta Naturae. – 2012. – Т. 4. – №3 (14). – С. 87–92.

6. Гаврилова О.И. Лесовосстановление вырубок и продуктивность лесных культур хвойных пород Республики Карелия: Дис. ... д-ра с/х наук. – Петрозаводск. – 351 с.

7. Шегельман И.Р. К вопросу формирования отечественной технологической платформы развития лесного сектора России / И.Р. Шегельман, М.Н. Рудаков // Глобальный научный потенциал. – 2011. – №9. – С. 104–107.

8. Шегельман И.Р. Трансформация системы лесосырьевой и технологической подготовки в организации лесопользования / И.Р. Шегельман, В.М. Лукашевич // Фундаментальные исследования. – 2012. – №3–3. – С. 739–743.

9. Гостев К.В. Применение холодного плазменного спрея для предпосевной подготовки семян сосны обыкновенной / К.В. Гостев, О.И. Гаврилова, В.А. Гостев // Вестник МГУЛ «Лесной вестник». – Т. 100. – 2014. – Вып. 1. – С. 90–96.

10. Исследование воздействия плазмы на всхожесть семян хвойных пород / О.И. Гаврилова, К.В. Гостев, В.А. Гостев, М.В. Журавлева // В мире научных открытий. Естественные и технические науки. – 2015. – №12.2. – С. 649–663.

11. Гостев К.В. Особенности и режимы работы генератора холодного плазменного спрея для активации процессов жизненного роста семян хвойных пород // Глобальный научный потенциал. – 2013. – №2(23). – С. 58–60.