**Исследование кинетики и состава продуктов при газификации лекарственных трав и определение эффективности их сгорания**

***Щербинина А.А.1,2***

**Студентка 4 курс специалитета**

*1Новосибирский государственный педагогический университет, институт естественных и социально-экономических наук, Новосибирск, Россия*

*2Институт химической кинетики и горения имени В.В. Воеводского, Новосибирск, Россия*

E-mail: alexa12402@yandex.ru

Лекарственные травы, являясь источником биоактивных соединений, представляют интерес как альтернативное сырье для получения синтез-газа, а также в качестве биотоплива. Процесс газификации позволяет преобразовать органическое сырье в синтез-газ (смесь водорода, монооксида углерода и других газов), который может быть использован для производства электроэнергии, тепла или важного химического сырья. Исследование кинетики газификации и состава продуктов сгорания лекарственных трав также важно для оптимизации процесса их транспортировки и повышения его эффективности. Переработка отходов фармацевтической и сельскохозяйственной отраслей методом газификации способствует решению экологических проблем и созданию устойчивых энергетических систем. Изучение кинетики осушения, пиролиза и окисления лекарственных трав, анализ состава продуктов позволяет оценить эффективность использования тех или иных биомасс в качестве возможного источника синтез-газа или источника возможного техногенного пожара. Для анализа термического разложения биомасс использовали метод термогравиметрического анализа (ТГА); конусный калориметр; метод газовой хроматография-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Были исследованы следующие материалы: ноготков цветки, пустырника трава, девясила корневища и корни, володушки золотистой трава. Используя данные ТГА (30 К/мин, 79 об.%He + 21 об.%O2), получены кинетические параметры разложения и окисления биомасс, подтверждена эффективность метода для анализа термического поведения лекарственных трав, что позволяет оптимизировать их переработку в фармацевтике и биоэнергетике. При горении слоя календулы, пустырника и володушки в конусном калориметре наблюдается один пик скорости выделения тепла (HRR), в отличие от девясила, где проявляются два пика. Это связано с особенностями их химического состава и процесса термического разложения. Во всех образцах обнаружены универсальные для растений соединения, но в разных соотношениях и концентрациях. ГХ-МС анализ подтвердил значительную химическую гетерогенность изученных трав, что определяет их фармакологические и термические характеристики. Результаты имеют важность в качестве рационального использования биомассы. Высокая концентрация летучих веществ в лекарственных травах свидетельствует о высокой скорости процесса пиролиза, но способствует образованию смол и сажи. Синтез-газ из лекарственных трав характеризуется повышенным содержанием CO и H2, что делает его пригодным для энергетического использования. Газификация биомассы, включая лекарственные травы, считается более экологически чистым процессом по сравнению с прямым сжиганием, так как позволяет снизить выбросы вредных веществ (например, CO2, N2O5 SO2). Исследование состава продуктов газификации помогает оценить экологическую безопасность процесса и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Комплексный подход, включающий кинетические исследования и анализ продуктов, позволяет повысить эффективность процесса и снизить экологические риски. Данные могут быть также использованы для изучения эффективности переработки отходов фармацевтического производства (стебли, корни) после экстракции полезных веществ.

*Источники*:

1. *Zeng Y., Leng E. Synergistic effects in the co-pyrolysis of thermoset epoxy resin and biomass on kinetics and product distribution // Polymer Degradation and Stability. 2023. Vol. 218. P. 110569.*
2. *Basu P. Biomass gasification and pyrolysis: practical design and theory. – Academic press, 2010.*