

**Набережночелнинский институт  
Казанского (Приволжского) федерального университета**

## **XIV КАМСКИЕ ЧТЕНИЯ**

***СБОРНИК ДОКЛАДОВ***

***Всероссийской научно-практической конференции студентов,  
магистрантов, аспирантов и молодых ученых***

**Набережные Челны  
2022**

**УДК 378.4(470.41-22Набережные Челны)(062)  
ББК 74.484.7(2Рос.Тат-22Набережные Челны)КФУ НЧИя54  
К18**

**«XIV Камские чтения»: всероссийская научно-практическая конференция. (2022; Набережные Челны).** Всерос. научн.-практ. конф. «XIII Камские чтения», 18 ноября 2022 г. [Текст]: сб-к док. / под ред. д-ра техн. наук Л.А. Симоновой. – Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр Набережночелнского института КФУ, 2022. – 1311 с.

В сборнике представлены научные доклады студентов, аспирантов и молодых ученых. Рассматриваются пути решения задач, возникающих в машиностроении, строительстве, экономике, экологии, филологии, истории и политологии, философии, юриспруденции.

Все статьи публикуются в авторской редакции.

**Ответственный редактор**  
доктор технических наук, профессор  
*Л.А. Симонова*

5. Электромобили. Новости. [Электронный ресурс]. //Первый электромобильный портал. – URL: autotesla.com/category/uncategorized/

6. Власти Норвегии предложили запретить продажи автомобилей с ДВС. 07.06.2016. [Электронный ресурс]. // Информационный портал «Newsyou.info». – URL: newsyou.info/vlasti-norvegii-predlozhili-zapretit-prodazhi-avtomobilej-s-dvs

7. Германия раздает бонусы на электромобили. [Электронный ресурс]. // Сайт, посвященный новостям в сфере высоких технологий, а также инноваций в мире интернета, автопромышленности. – URL: http://innotechnews.com/innovations/910-germaniya-razdaet-bonusy-na-elektromobili

8. Будущее в настоящем: Россия развивает производство электромобилей. 07.09.2015. [Электронный ресурс]. // Политическая Россия. Общественно-политический интернет-журнал. – URL: http://politrusia.com/ekonomika/elektromobili-budushchee-v-398/

*Ветрова В.А., Маврин Г.В., Харлямов Д.А. Ахметов В.М.*

*Набережночелнинский институт КФУ*

*(г.Набережные Челны)*

## **Техносферные и экологические аспекты сжигания деревянной тары**

В условиях энергетической неопределенности перехода к новому экономическому укладу возрастает интерес к возобновляемым, альтернативным, нетрадиционным и «несовременным» энергоносителям. Так, деревянные отходы от использования товаров и упаковок рассматриваются в определенных условиях как перспективное экологичное топливо [1].

Однако сжигание древесных материалов сопровождается эмиссией вредных веществ, оказывающих негативное воздействие на состояние здоровья человека и объекты окружающей среды [2].

Выбросы древесного сжигания содержат гетерогенную смесь газообразных и твердых частиц, которая включает оксиды углерода, азота и серы,звешенные ингредиенты и десятки летучих, полулетучих и нелетучих органических соединений [3], которые при вдыхании могут привести к неблагоприятным сердечно-легочным и неврологическим последствиям [4].

Невозвратная и вышедшая из употребления деревянная тара и упаковка на соответствующем предприятии сжигается в твердотопливных котлах для водяного отопления производственных строений.

Цель работы заключается в определении количественного содержания в дымовых газах от сжигания деревянной тары в двух твердотопливных котлах неорганических оксидов и летучих органических соединений.

В составе отходящих газов от двух котлов методом газовой хроматографии (хроматограф ФГХ-1 с фотоионизационным детектором) количественно определены вещества, относящиеся к следующим классам органических соединений: алканы (5 веществ), циклоалканы (1 вещество), алкены (1 вещество), ароматические углеводороды (6 веществ), хлорированные углеводороды (2 вещества), спирты (5), альдегиды (2), кетоны (2), сложные эфиры (4), а также сероуглерод. По измеренным в трубах отходящих от котлов газов параметрам рассчитали разовые значения выбросов ( $M_i$ , г/сек) вредных веществ.

Приоритетность органических веществ, относящихся к ЛОС, и сероуглерода по значению  $M_i$  приведена на рисунке 1. По массе самыми значимыми в составе выбросов среди всех ЛОС являются бутан (алкан1), пентан (алкан2), пропилацетат (Эф1) и ацетальдегид (А1). Если сравнивать основные классы ЛОС, то получаем следующую последовательность в порядке уменьшения разового выброса: алканы, альдегиды, сложные эфиры, сероуглерод, алкены, кетоны, цикло-алканы, ароматические углеводороды, спирты, хлорпроизводные углеводородов.

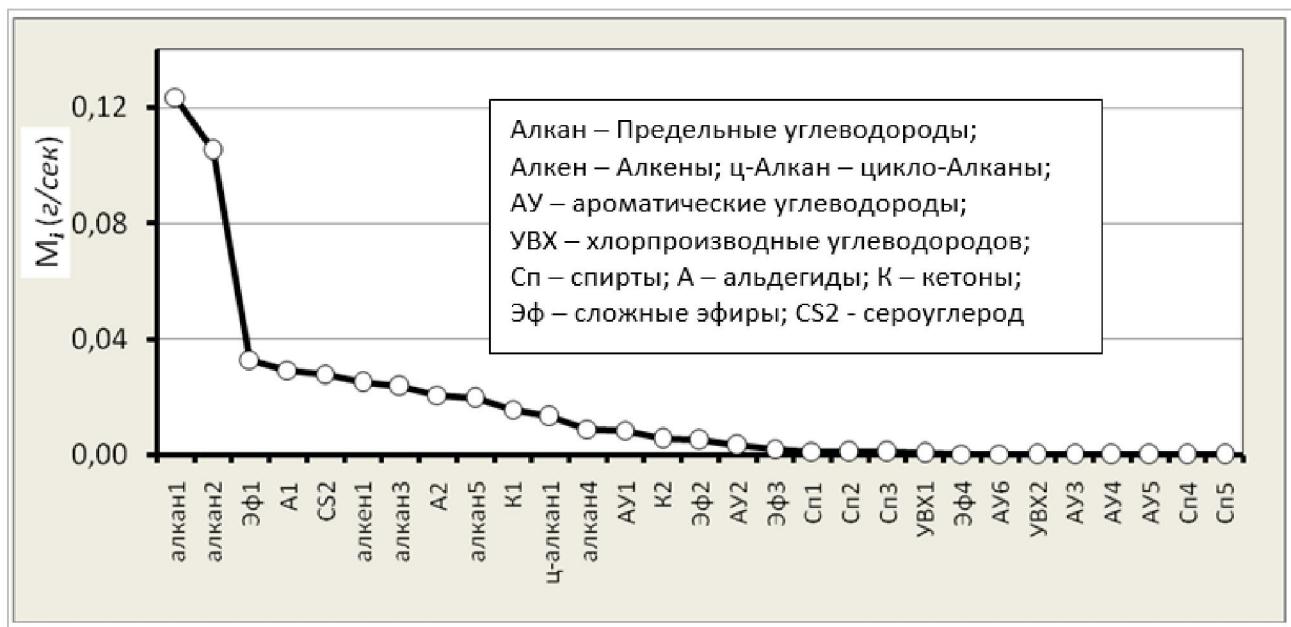


Рис. 1. Упорядоченный ряд органических соединений по объему выбросов при сжигании деревянной тары

Более информативной по негативному воздействию на объекты окружающей среды и здоровье человека является приоритетность ЛОС по относительной опасности вещества ( $\Phi_i$ ), которую с учетом того, что рассматривается всего

один источник – два одинаковых котла со сжиганием деревянной тары, рассчитывали по упрощенной формуле:

$$\Phi_i = \frac{M_i}{\text{ПДК}_{\text{mp}(i)}}, \quad (1)$$

где  $\text{ПДК}_{\text{mp}(i)}$  – предельно-допустимая концентрация максимально разовая  $i$ -того ЛОС (справочные данные [5]). Формальная размерность  $\Phi_i - \text{м}^3/\text{сек}$ .

На рисунке 2 приведены приоритетности (по значению величины  $\Phi_i$ ) ЛОС как по индивидуальным веществам (основной график), так и по сумме  $\Phi_i$  классов органических соединений (встроенный график). Наиболее опасными в выбросах среди ЛОС являются ацетальдегид (1 место), сероуглерод (2), акролеин (3), метилметакрилат (4), пропилацетат (5). По классам соединений на первом месте альдегиды, на 2-ом – сероуглерод, далее – сложные эфиры, потом – кетоны.

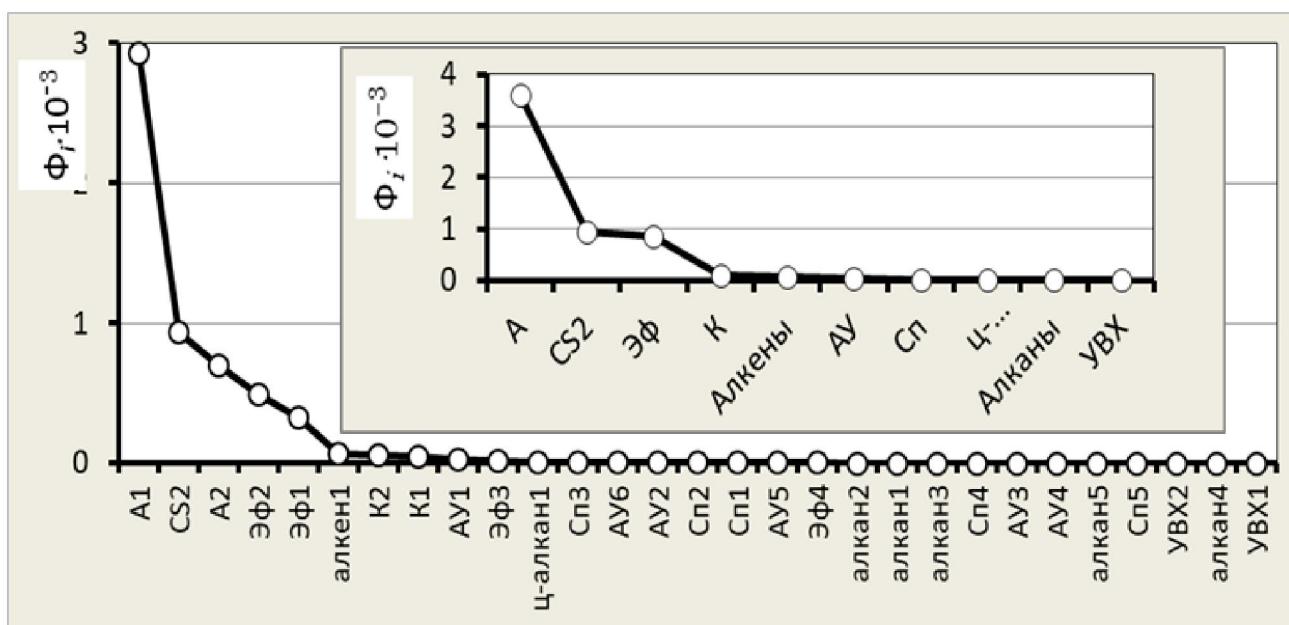


Рис. 2. Упорядоченный ряд органических соединений по условной опасности в выбросах при сжигании деревянной тары

Выброс всех ЛОС при сжигании деревянной тары в 6 раз меньше суммы выбросов неорганических оксидов (оксиды азота (I) и IV), оксид углерода (I), оксид серы (IV)). Однако, ЛОС по сумме двадцати восьми значений  $\Phi_i$  превышают аналогичное значение для неорганических оксидов почти в 8 раз. С точки зрения обеспечения техносферной и экологической безопасности это означает необходимость контроля над выбросами при сжигании деревянной тары не только традиционных газообразных неорганических оксидов, но и летучих органических соединений, и в первую очередь таких, как альдегиды, сложные

эфиры, кетоны, ароматические углеводороды. Величины их выбросов необходимы также для расчета рассеивания ЛОС, уточнения границ санитарно-защитной зоны, разработки способов очистки отходящих газов от вредных примесей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Zbieć M., Franc-Dąbrowska J., Drejerska N. Wood Waste Management in Europe through the Lens of the Circular Bioeconomy//Energies. 2022. T15. V12. N4352.
2. Tsai J.H., Lin K.H., How V., Deng Y.A., Chiang H.L. – Отходы в энергию: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от паровых котлов с использованием переработанных отходов древесины [Электронный ресурс]. //Aerosol Air Qual. Res. 2021. T21. V12. – URL: <https://doi.org/10.4209/aaqr.210301>. (Дата обращения: 01.10.2022).
3. Wood Smoke Tables and Constituents.2022. [Электронный ресурс]. – URL: <http://burningissues.org/car-www/science/table2.htm>. (Дата обращения: 01.10.2022).
4. Воздействие загрязнителей древесного дыма на здоровье человека. [Электронный ресурс]. – URL: <http://burningissues.org/car-www/tables/health-effects-table.html>. (Дата обращения: 01.10.2022).
5. Санитарные правила и нормы СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания». [Электронный ресурс]. – URL: <https://fsbps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2021/01/28/sanpin1.2.3685-21.pdf>. (Дата обращения: 01.10.2022).

*Заманова Р.И., Харлямов Д.А.*

*Набережночелнинский институт КФУ  
(г. Набережные Челны)*

## **Описание технологии очистки городских сточных вод**

Вода является ценнейшим природным ресурсом. В природе ее химический состав регулируется за счет естественных химических процессов. Однако антропогенная деятельность человека нарушает данный баланс. Попадание неочищенных или плохо очищенных сточных вод приводит к нарушениям качества воды, что в свою очередь, требует улучшения технологий очистки сбрасываемых сточных вод.

# СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ .....	3
СЕКЦИЯ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ И ОСНАЩЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ» .....	3
Бикеев Д.М., Панкратов Д.Л .....	3
Бикеев Д.М., Панкратов Д.Л .....	7
Гимазетдинова Ч.А., Шаехова И.Ф., Панов А.Г .....	10
Деньгаева П.А., Залба В.О., Романченко Н.М. ....	15
Захарова И.Х., Панфилов Т.Э., Астащенко В.И. ....	19
Крошечкина В.Ю., Рябов Е.А. ....	22
Миндияров Р.Р., Гильмутдинов И.И., Хусаинов Р.М. ....	25
Низамов Р.С., Низамова Л.М., Панкратов Д.Л., Шибаков В.Г .....	30
Павлов О.Н., Хусаинов Р.М. ....	34
Панфилов Т.Э., Захарова И.Х., Соченко Т.В., Астащенко В.И. ....	38
Сафин Д.Д., Хусаинов Р.М. ....	43
Токмашов А.В., Хусаинов Р.М. ....	46
Фатхуллина Л.Р., Астащенко В.И. ....	49
СЕКЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ» .....	54
Азалова А.А., Максимкина Н.Ю. ....	54
Ахметшин И.Р., Дружинина Н.О., Мартюгин А.В. Симонова Л.А. ....	57
Бочаров О.Ю., Симонова Л.А. ....	60
Вафин И.И., Симонова Л.А. ....	62
Вильданов А.Г., Демьянов Д.Н. ....	65
Галеева И.Р., Файзуллина А.Г. ....	67
Галимова Г. Р., Демьянов Д. Н. ....	71
Добрынин Е.Ю., Симонова Л.А. ....	76
Ершов Е.Ю., Гумерова Л.З. ....	79
Замятин В.В., Файзуллина А.Г. ....	83
Зиятдинов И.Р., Тахауова А.М. ....	87
Карпухина А.С., Истратова Е.Е. ....	91
Киселев С.И., Демьянов Д.Н. ....	95
Котков Р.А., Тахауова А.М. ....	99
Моисеева А.Р., Солдатова К.П. ....	104

Латыпов В.М., Латыпова И.А., Мурузина Е.В. ....	342
Новоселов О.Г., Сибгатуллин Э.С. ....	347
Фомин Е.В., Исламов К.Ф. Новоселов О.Г. ....	352
Шахова А.А., Казакова И.Г. ....	355
Яковлев И.А., Исламов К.Ф., Новоселов О.Г. ....	359
<b>СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» ....</b>	<b>364</b>
Бобров Я.И., Кириллова М.М. ....	364
Ветрова В.А., Маврин Г.В., Харлямов Д.А. Ахметов В.М. ....	367
Заманова Р.И., Харлямов Д.А. ....	370
Замилова А.М., Маврин Г.В. ....	373
Константинова О.Д., Пидкова Л.В. ....	378
Краснова А.В. Харлямов Д.А. ....	381
Набиева М.А., Смирнова Н.Н. ....	383
Фаррахова Э.И., Задремайлова Р.Р., Шарафутдинов Р.Н. ....	386
Филиппов М.А., Маврин Г.В., Маврин В.Г. ....	392
Филиппов М. А., Смирнов Г.Д., Смирнова Н.Н. ....	395
Халиуллин М.Р., Шигапов И.С. ....	398
Шайдуллин Д.А., Маврин Г.В., Мифтахов М.Н., Маврин В.Г. ....	403
<b>СЕКЦИЯ «ЭРГОНОМИКА И ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН» ....</b>	<b>408</b>
Газизова М.А., Лоншакова М.М. ....	408
Глебова О.С., Лоншакова М.М. ....	412
Глебова О.С., Ахметова А.М. ....	416
Кельбиева С.И., Лоншакова М.М. ....	419
Кондрашова Е.Е., Лоншакова М. М. ....	424
Куприянова А.Э., Лоншакова М.М. ....	430
Куприянова А.Э., Ахметова А.М. ....	433
Родькина Л.И., Ахметова А.М. ....	437
Смирнова Е.М., Лоншакова М.М. ....	441
Шакирова Э.И., Лоншакова М.М. ....	446
Юнусова Э.А., Соленова П.Д., Солдатова К.П. ....	450
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ ....</b>	<b>453</b>
<b>СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ» ....</b>	<b>453</b>
Абдулаева А.Р., Жарина Н.А. ....	453
Аглямова Д.А., Пидкова Л.В. ....	455