

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Администрация Белгородской области  
Управление Росприроднадзора по Белгородской области  
Департамент природопользования и охраны окружающей среды  
Белгородской области  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Химико-технологический институт

**ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ**

**II Международная  
научно-техническая конференция**

**Сборник докладов**

(Белгород, 6—8 декабря 2016 г.)

Белгород  
2016

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Администрация Белгородской области  
Управление Росприроднадзора по Белгородской области  
Департамент природопользования и охраны окружающей среды  
Белгородской области  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Химико-технологический институт

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ

II Международная  
научно-техническая конференция

Сборник докладов

(Белгород, 6—8 декабря 2016 г.)

Белгород  
2016

УДК 502+628

ББК 20.1

Э 65

*Редакционная коллегия:*  
канд. техн. наук, доц. И.В. Старостина

Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды: сб. докл. II Междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 6–8 декаб., 2016 г. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 322с.

ISBN 978-5-361-00453-9

Сборник содержит материалы докладов II Международной научно-практической конференции «Экология и рациональное природопользование как фактор устойчивого развития» таких тематических направлений как: «Экологический мониторинг, методы, приборы и технологические системы контроля объектов окружающей среды», «Наилучшие доступные технологии и развитие техники экологически чистых производств», «Инновационные решения проблем защиты воздушного и водного бассейнов. Эффективные системы водоснабжения, очистки сточных вод и газо-воздушных выбросов», «Энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование по переработке промышленных, бытовых и опасных отходов», «Экологические проблемы загрязнения и рациональное использование недр, почв и лесов. Экологическое образование».

Публикуется в авторской редакции.

УДК 502+628  
ББК 20.1

ISBN 978-5-361-00453-9

Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2016

способа аэрации тонкозернистых пульп дает степень очистки до 95%.

Наряду с очисткой сточных вод важнейшим применением флотационной техники при решении экологических задач является сгущение избыточного активного ила. Для этих целей используют напорную флотацию, осуществляемую путем непосредственного насыщения суспензии избыточного активного ила воздухом под избыточным давлением около 0.6 МПа.

В широком спектре биологической очистки используются метаболические особенности микроорганизмов. В результате достаточно длительного контактирования (в течение 10-36 час) микроорганизмов с водой в условиях аэрации воздухом происходит биоразложение органических примесей, не удаленных на предыдущих стадиях очистки.

Следует подчеркнуть, что разработка теории взаимосвязи химической структуры органических веществ и их биологического окисления только проходит стадию накопления достоверных результатов теоретических и экспериментальных исследований. Сложность решения проблемы объясняется тем, что закономерности, отражающие биохимический распад различных органических веществ, обусловлены не только химическим строением вещества, но и физико-химическими и биологическими факторами.

#### **Библиографический список**

1. Щетинина И.А., Тихомирова Т.И., Янченко В.О. Экологические аспекты очистки отходящих газов // Мат-лыМеждунар. научно-техн.конф. «Новые энерго- и ресурсосберегающие наукоемкие технологии в производстве строительных материалов», г.Пенза, декабрь 2012. С. 96-99.

2. Порожняк Л.А., Василенко Т.А., Порожняк Е.В. Роль экологического аудита в обращении с отходами в Белгородской области // Вестник БГТУ им.В.Г. Шухова. 2012. №4. С.177-180.

**UDC 621.43.068.4**

**Skrynnyk K.V., 2<sup>nd</sup>-year Cadet of Fire Safety Faculty,  
Ruban D.V., 2<sup>nd</sup>-year Cadet of Fire Safety Faculty,  
Kondratenko A.N., PhD, Docent of Applied Mechanics Dept.  
(National University of Civil Defense of Ukraine, Khar'kov, Ukraine)**

#### **GRAVIMETRIC METHODS FOR DETERMINATION OF PARTICULATE MATTER MASS EMISSION IN EXHAUST GAS FLOW OF DIESEL INTERNAL COMBUSTION ENGINES**

Key words: ecological safety, particulate matter, internal combustion engines,

Requirements for ecological indicators of the vehicle piston internal combustion engine (PICE) fixed legislatively [1 – 3]. Among the legally normed pollutants in exhaust gases (EG) of diesel PICE (carbon monoxide (CO), unburned hydrocarbons of motor fuel and oil ( $C_nH_m$ ), nitrogen oxides ( $NO_x$ ) and particulate matter (PM)), second place after  $NO_x$  according to reduced toxicity occupy PM [3, 4]. So, existing UNECE Regulation № 49 and № 96 [1, 2] contain the maximum level of average operating mass emissions of PM with the diesel PICE EG flow, the method and requirements for measuring equipment for its experimental determination, the list and parameters of diesel engine operating conditions at steady test cycle [1, 2]. The levels of these requirements and the dynamics of their alterations from the review [3] reflects the Fig. 1 in [3]. PM is dispersed phase of EG aerosol in which in according with definition from the [1, 2] include all substances which deposited on special Teflon filter, through which passes the EG probe, diluted with clean air in certain ratio, at temperature is not above 52 °C and are not water.

Main manners for PM mass emission determination in EG flow as well as some other EG aerosol characteristics and also PM by itself, by used methods is expedient to divide into the followings [3, 4]: 1) optical; 2) gravimetric; 3) experimentally-estimated; 4) estimated.

Operational principle of such measurement instruments as “Dilution tunnels” is grounded on gravimetric methods [3, 4]. They operational principle is to search the difference between weight of clean Teflon filters and same specifically prepared filters (stabilized – dried at certain temperature and during certain period of time) through which passed specifically prepared EG sample (cooled and diluted once or twice in a certain ratio by clean atmospheric air to simulate the PM scattering process in the atmosphere), which taking through isokinetic sampler from particular location of EG flow in diesel exhaust system or imitating it dilution tunnel.

From the value of part of the exhaust gas flow into the dilution tunnel such measurement instruments are divided into: a) full-flow (whole diesel engine EG flow) dilution tunnels; b) partially-flow (some representative of diesel engine EG flow) dilution tunnels. Partially-flow dilution tunnels are divided into (overall dimensions of the tunnels differs in three times): a) mini dilution tunnels; b) micro dilution tunnels.

Principal schemes of internal structure and samples taking in mini and micro dilution tunnels, developed by domestic scientists, is shown in Fig. 1 [5]. External view of Teflon filters, which were used in study [6] of PM mass emission with EG flow of autotractor diesel SMD-23, stabilized and

weighted is shown in Fig. 2.

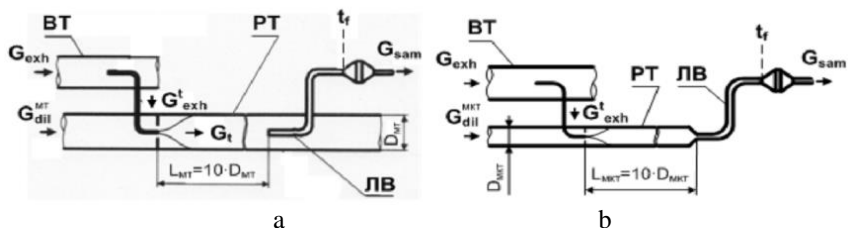


Fig. 1. Schemes of mini- (a) and micro-tunnel (b) [5]

World leader in designing and manufacturing of full- and partially-flow dilution tunnels is Austrian company AVL [5, 7].

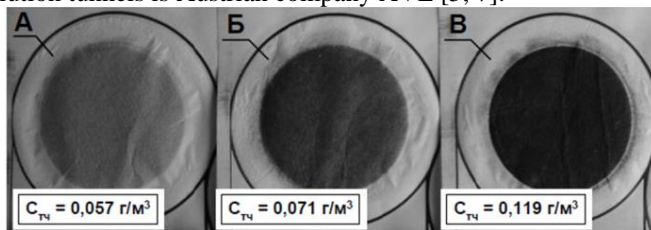


Fig. 2. External view of stabilized and weighted Teflon filters, which used in study of PM mass emission with diesel EG flow [6] (in the original language)

But cost of its products is about hundred thousands US dollars (for partially-flow models) an up to about million US dollars (for full-flow models). External view of partially-flow dilution tunnel, which manufactured by AVL company and its filterholder (allonge) [7] is shown in Fig. 4 in [7].

Thus, in these thesis was reviewed such measuring instruments for experimental determination of PM mass emission with diesel PICE EG flow as dilution tunnels, both of foreign and of domestic manufacturing.

## References

1. Regulation № 49. Revision 5. Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C.I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P.I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C.I. and NG engines and P.I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine. – United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles. – E/ECE/TRANS/505. – 4 May 2011. – 194 p.
2. Regulation № 96. Uniform provision concerning the approval of com-

pression ignition (C.I.) engines to be installed in agricultural and forestry tractors with the regard to the emissions of pollutants by the engine. Geneva, 1995. – 109 p.

3. Vambol S.O., Stokov O.P., Vambol V.V., Kondratenko O.M. (2015), “Modern methods for improving the ecological safety of power plants exploitation: monograph” [Suchasni sposoby pidvyshchenn’a ekologichnoi’ bezpeky ekspluatatsii energetychnykh ustanovok: Monografija] [Text], Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 212 p. [in Ukrainian].

4. Zvonov V.A., Kornilov G.S., Kozlov A.V., Simonova E.A. (2005), “Otsenka i kontrol’ vybrosa dispersnyh chastits s otrabotavshimi gazami dizel’nykh dvigatel’nykh ustanovok” [Evaluation and control of emission of dispersed particles with diesel exhaust gas] [Text], Moscow, Publ. Prima-Press-M, 312 p. [in Russian].

5. Polyv’janchuk A.P. (2013), “Science and practical foundations for improving the efficiency of determining of particulate matter emission from diesel exhaust gases: thesis... Dr.Sci.(Tech.), 05.05.03 – engines and power plants” [Naukovo-praktychni osnovy pidvyshchennya efektyvnosti vyznachennya vykydiv tverdykh chastynok z vidprats’ovanykh dizel’nykh dvigatel’nykh ustanovok] [Text], Lugans’k, Dahl’ East-Ukrainian National University, 311 p. [in Russian].

6. Kholkina E.A. (2015), “Experimental study of model sample of microtunnel MKT-2 on motor test bench autotractor engine” [Eksperimental’nye issledovaniya maketnogo obraztsa mikrotunelja MKT-2 na motornom stende avtotraktornogo dvigatelja] [Text], Herald of Dahl’ East-Ukrainian National University, Severodonetsk, № 3 (220), pp. 155 – 159. [in Russian].

7. AVL Smart Sampler. The Particulate Matter Sampling Solution. Partial flow dilution system for regulatory testing and R&D applications [Electronic resource]. AVL List GmbH. – Access mode: <https://www.avl.com/documents/10138/1225114/AVL+Smart+Sampler.pdf>.

#### **UDC 621.43.068.4**

**Zakreynychaja D.Ju., 2<sup>nd</sup>-year Cadet of Fire Safety Faculty**  
**Tsoy L.A., 2<sup>nd</sup>-year Cadet of Fire Safety Faculty,**  
**Kondratenko A.N., PhD, Docent of Applied Mechanics Dept.**  
*(National University of Civil Defense of Ukraine, Khar’kov, Ukraine)*

### **INSTRUMENTS FOR DETERMINATION OF GASEOUS POLLUTANTS CONCENTRATIONS IN ICE EXHAUST GASES**

Key words: ecological safety, unburned hydrocarbons, carbon monoxide, internal combustion engines, agriculture vehicles, measurement instruments.

**СОДЕРЖАНИЕ**  
**Направление 1**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, МЕТОДЫ, ПРИБОРЫ И**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ОБЪЕКТОВ**  
**ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<b>Ахмедов М.А., Саямова К.Дж.</b> Вопросы снижения риска катастроф.....	3
<b>Гончарова Е.Н., Василенко М.И.</b> Биобрастание гидротехнических сооружений.....	8
<b>Горькова Н.В., Мессинева Е.М.</b> Критерии экологической безопасности.....	12
<b>Кашинцева Л.В., Шинкарева А.О.</b> Алгоритм распознавания опасностей на участке гальваники Тульского оружейного завода.....	17
<b>Кожевников В.П., Зонов В.Д., Кожевникова А.В.</b> Анализ воздействия биотехнологий и очистных сооружений на экосистемы окружающей среды.....	22
<b>Наумова Л.Н., Лобанова Э.Р.</b> Волокнистые полимерные композиционные материалы.....	27
<b>Савинкова С.А.</b> Воздействие соединений ванадия на здоровье населения г. Тулы..	30
<b>Саямова К.Д., Руми Д.Ф.</b> Современное состояние проблемы сейсмостойкости грунтовых гидротехнических сооружений в Узбекистане.....	35
<b>Смелова А.Н.</b> Укрупненная прогнозная оценка эмиссий биогаза объектов захоронения твердых коммунальных отходов Пермского края.....	42
<b>Шевцова Р.Г., Резниченко О.Ю.</b> Международная маркировка – оперативное информирование об экологической безопасности товаров.....	50
<b>Щетинин Н.А., Щетинина И.А., Тихомирова Т.И.</b> К вопросу загрязнения атмосферного воздуха выбросами транспорта.....	54
<b>Шустров Т.Л.</b> Применение звукоотражающих конструкций в целях усиления эффективности пассивного шумоподавления акустических экранов	58
<b>Юракова Т.Г., Левицкая К.М.</b> Обеспечение охраны окружающей среды в современном строительстве.....	63
<b>Ялхимова Т.А.</b> Анализ загрязнения атмосферы тульского региона соединениями ванадия.....	67



**Направление 2**  
**НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗВИТИЕ**  
**ТЕХНИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

<b>Багаев А.А.</b> Повышение водостойкости ДВП мокрого способа с применением аддуктов таллового масла с солями металлов.....	72
<b>Вихтинская А.Р., Шевцова Р.Г.</b> Внедрение международных стандартов по испытанию материалов – путь к повышению конкурентоспособности на мировом рынке...	77
<b>Кудрякова Н.О., Гришина Е.П.</b> Экологические аспекты использования ионных жидкостей в электрохимической технологии.....	82
<b>Дмитренко В.П., Мурманцева Е.Ю., Горбачев С.И., Мануйлова Н.Б., Булычев С.Н., Мессинева Е.М.</b> Критерии оценки экологической безопасности конструкционных материалов.....	86
<b>Залевская Ю.М., Белик Е.С.</b> Выбор наилучшей технологии интенсификации биологической очистки сточных вод.....	91
<b>Кульбидюк А.В., Сергиенко О.И.</b> Применение НДТ в производстве бетона для обеспечения экологической безопасности при дозировании компонентов.....	97
<b>Сергиенко О.И., Назаров А.В.</b> Экологические проблемы поверхностных вод Санкт-Петербурга...	102
<b>Савоскула В.А, Сергиенко О.И., Собиров Ф.Т., Рахматуллоев Д.М.</b> Оценка экологического жизненного цикла ветровой установки	106
<b>Федак С.П., Трембач Т.Ф., Мезенцева М.В.</b> Новые технологии ГП «ГИПРОКОКС» для коксохимических предприятий .....	112
<b>Шевцова Р.Г., Шинкарева А.В.</b> Современные технологии производства полимерных композиционных материалов нового поколения.....	115
<b>Юракова Т.Г., Костина Е.В.</b> Экологическая сертификация в «зеленом» строительстве.....	120

**Направление 3**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЗАЩИТЫ**  
**ВОЗДУШНОГО И ВОДНОГО БАССЕЙНОВ. ЭФФЕКТИВНЫЕ**  
**СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И**  
**ГАЗО-ВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ**

<b>Атанова А. С., Гарибзянова Е.Е., Шутова А.К., Мясникова А.В., Глушанкова И.С.</b> Применение опытных образцов дробленых активных углей на
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

основе каменных углей в очистке сточных вод нефтехимического производства.....	124
<b>Василенко М.И., Гончарова Е.Н.</b>	
Сравнительная характеристика флокулянтов для очистки вод, содержащих дрожжевые клетки.....	128
<b>Габрук Н.Г., Смальченко Д.Е.</b>	
Сорбция белка из сточных вод сельскохозяйственных производств	132
<b>Зеленкина Т.Ю., Сакаева Э.Х.</b>	
Проблема биологической очистки сточных вод целлюлозно – бумажной промышленности от лигниновых соединений.....	136
<b>Пономарева О.С., Глушанкова И.С.</b>	
Обезвреживание сточных вод, содержащих нитросоединения, методом озонирования.....	140
<b>Прокопенко А.В., Никулин С.Е.</b>	
Оценка результатов исследований работы гидроциклонного аппарата по очистке стоков от твёрдых примесей.....	142
<b>Свергузова С.В., Куприянов Р.В.</b>	
Динамика изменения показателя ХПК в водных объектах Белгородской области.....	146
<b>Сталинская И.В., Калашник Н.А.</b>	
Защита окружающей среды от техногенных воздействий диоксинов и диоксиноподобных соединений.....	151
<b>Тарасова Г.И., Шевага О.Н.</b>	
Влияние рН на величину $\zeta$ - потенциала эмульсий в/м и сорбцию нефтепродуктов на твердом эмульгаторе ТД <sub>600</sub> .....	157
<b>Черняев А.В., Цыбульский А.С.</b>	
Обеззараживание воды с помощью безэлектродных УФ ламп.....	161
<b>Шабанова Н.А.</b>	
Закономерности гелеобразования в полисиликатах щелочных металлов.....	166
<b>Шайхиев И.Г., Дряхлов В.О., Федотова А.В.</b>	
Изменения физико-химических свойств полиакрилонитрильных мембран, обработанных в потоке плазмы.....	171
<b>Щетинина И.А., Тихомирова Т.И., Щетинин Н.А.</b>	
К вопросу необходимости очистки сточных вод энергопредприятий.....	175
<b>Skrynnyk K.V., Ruban D.V., Kondratenko A.N.</b>	
Gravimetric methods for determination of particulate matter mass emission in exhaust gas flow of diesel internal combustion engines.....	178
<b>Zakrenychnaja D.Ju., Tsoy L.A., Kondratenko A.N.</b>	
Instruments for determination of gaseous pollutants concentrations in ice exhaust gases.....	181

**Направление 4**  
**ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И**  
**ОБОРУДОВАНИЕ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ,**  
**БЫТОВЫХ И ОПАСНЫХ ОТХОДОВ**

<b>Мехоношина А.В., Сакаева Э.Х.</b>	
Анализ способов утилизации полимерных отходов.....	184
<b>Нестеров А.В., Пашаян А.А., Хомякова Е.Н., асп., Елисеева Ю.Ю.</b>	
Изучение нефтепоглощающих свойств древесных отходов. Часть I.....	188
<b>Поповцева А.А., Ширинкина Е.С.</b>	
Исследование сорбционных свойств карбонизата, полученного из полимерных отходов макулатурной массы.....	193
<b>Старостина И.В., Дауд Р., Антипова А.Н., Старостина Ю.Л.</b>	
Оценка свойств активного ила, обработанного в СВЧ-поле.....	197
<b>Старостина И.В., Антипова А.Н., Дауд Р., Старостина Ю.Л.</b>	
Использование СВЧ-обработанного активного ила в качестве удобрения.....	205
<b>Ташкинова И.Н., Мякишева А.В.</b>	
Отложенный ресурсный потенциал техногенных месторождений химических предприятий Пермского края.....	210
<b>Хомякова Е.Н., Пашаян А.А., Лукутцова Н.П.</b>	
К вопросу об использовании отработанных травильных растворов в качестве добавок для бетона.....	215

**Направление 5**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР, ПОЧВ И ЛЕСОВ**

<b>Городов А.И., Бурмакина Е.В., Фиалка А.Е., Ходукина Э.В.</b>	
Очистка промышленных стоков горно-обогатительных фабрик от азот- и фосфорсодержащих флотореагентов.....	221
<b>Дудина С.Н.</b>	
К вопросу о свойствах природных алюмосиликатов.....	225
<b>Мессинева Е.М., Фетисов А.Г.</b>	
Проблема загрязнения почвы гептилом и существующих методов ликвидации этой проблемы.....	229
<b>Наумова Л.Н., Степанова П.В.</b>	
О возможности использования дисперсных частиц хризотила в производстве порошковой краски.....	233
<b>Ольшанская Л.Н., Шевляков Н.А, Баканова Е.М.</b>	
Влияние ионов кадмия и внешних физических полей на процессы роста и развития растений-фитомелиорантов при фиторемедиации почвы.....	236
<b>Рыбина С.Ю., Смоленская Л.М.</b>	
Оценка экологического состояния почв на территории деятельности предприятий Стойленского ГОКа.....	240
<b>Чугайнова А.А.</b>	
Оценка негативного воздействия технологии биоремедиации на окружающую среду.....	244

**Направление 6**  
**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕГИОНАХ. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

<b>Арефьева О.А., Абдуллин В.Ф., Джумагазиева Д.А., Медин А.А.</b> Исследование биологически активных свойств хитозана в отношении сельскохозяйственных культур.....	250
<b>Арефьева О. А., Дубков А.А.</b> Исследование чувствительности патогенных культур и грибов к спиртовым экстрактам ряски.....	253
<b>Борисова Е.А., Дудникова О.В.</b> Развитие экологической культуры обучающихся образовательных учреждений Старооскольского городского округа как фактор личностного роста.....	256
<b>Борисова Е.А., Кладова Ю.Б.</b> Исследовательская и проектная деятельность как средство воспитания одаренных детей.....	261
<b>Дмитренко В.П., Горчаков Н.Н.</b> Интегрированная система управления охраной труда и окружающей среды в высших учебных заведениях.....	265
<b>Новик В. С., Юраков Н. С.</b> Комплексный анализ ущерба окружающей среде при проведении горных работ.....	273
<b>Татаринцева Е.А., Долбня И.В., Комиссаренко М.В.</b> Использование ферритизированного гальванического шлама (ФГШ) для очистки сточных вод.....	278
<b>Чеканов Н.А., Добрынин В.Е., Никулин И.С.</b> Мобильный стенд для демонстрации преимуществ теплового насоса.....	282
<b>Шевченко Н.И.</b> Философия и философские проблемы условия как начала Вселенной.....	288
<b>Шевченко Н.И.</b> Вселенское начало: проблема возникновения и функционирования человека.....	293
<b>Ялхимова Т.А.</b> О применении интерактивных методов обучения в экологическом образовании.....	298
<b>Яненская О.С., Титоренко О.В.</b> Изучение фиторемедиационных способностей у парково – садовых растений.....	303
<b>Денисова Л.В., Бабенко И.К.</b> Свойства шунгита как природного сорбента для очистки промышленных вод от радионуклидов.....	308
<b>Василенко Т.А., Колтун А.А., Ламакина М.П., Свинцов А.В., Кирюшина Н.Ю., Ефремова О.В.</b> К вопросу об утилизации промышленных и бытовых отходов в Белгородской области.....	312

Научное издание

**Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые  
химико-технологические процессы  
защиты окружающей среды**

II Международная научно-техническая конференция

Сборник докладов

Ответственный за выпуск:  
**Старостина Ирина Викторовна**

Подписано в печать 13.01.2017г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 18,81

Уч.-изд.л. 20,45 Тираж 100 экз. №

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом  
университете им. В.Г. Шухова

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46