



# Совершенствование нормативно-правовой базы в сфере охраны окружающей среды

1-й зам. Ген. директора «ВТИ»  
Тумановский А.Г.  
тел.: 675-50-77; E-mail: vti@vti.ru

июнь, 2008 г.



- Для развития тепловой энергетики важнейшее значение имеет её гармонизация с окружающей средой.
- На долю тепловой энергетики приходится ~16% объема загрязняющих веществ

# Экологическая нормативно-законодательная база



- **Предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере населенных мест.**
- **Предельно допустимые выбросы (ПДВ) загрязняющих веществ от конкретных предприятий.**
- **Допустимые удельные концентрации загрязняющих веществ в уходящих газах ТЭС (технологические нормативы выбросов).**



# Методика учета трансформации оксидов азота в атмосфере при установлении нормативов выбросов для объектов теплоэнергетики

Лист 1

**В настоящее время:**

**80% от выбросов  $\text{NO}_x$  –  $\text{NO}_2$**

**20% от выбросов  $\text{NO}_x$  –  $\text{NO}$**

**$\text{NO}_2$  токсичнее  $\text{NO}$  в 1,5 раза**

**Разработанная методика позволяет:**

**50 – 70% от выбросов  $\text{NO}_x$  –  $\text{NO}_2$**

**т.е. на 10-20% сократить учитываемый выброс  $\text{NO}_2$  в атмосферу .**

***Утверждена ОАО РАО "ЕЭС России" и Управлением мониторинга  
загрязнения окружающей среды, согласована Ростехнадзором***

# Эффективность внедрения разработанной методики



Лист 2

**1. При уменьшении коэффициента трансформации с 0,8 до 0,6 сокращение учитываемого выброса составляет ~ на 20%.**

В целом по РАО "ЕЭС России" плата за выбросы оксидов азота (при существующих ставках платы ) может уменьшиться на ~ 15 млн. руб./год.

Пример

На Мурманской ТЭЦ приводит к снижению платы за выбросы  $\text{NO}_2$  ~ на 25% (было 460 тыс. руб. в год – будет 345 тыс. руб./год).

**2. Применение нового коэффициента трансформации поможет перевести выбросы диоксида азота из категории ВСВ в категорию ПДВ .**

Отсутствие категории ПДВ (~ на 20 ТЭС, в т.ч. Верхнетагильская ГРЭС, Омская ТЭЦ-5 и др.) приводит к необходимости внедрения мероприятий по сокращению выбросов оксидов азота.

Стоимость малозатратных мероприятий по подавлению образования оксидов азота в топках котлов для российских условий составляет \$10 на кВт установленной мощности, т. е. на блок 300 МВт затраты могут составить до \$ 3 млн. для блока 800 МВт – до \$ 8 млн.

**3. При выполнении ТЭС норматива ПДВ по оксидам азота введение нового коэффициента трансформации позволит увеличить нагрузку ~ на 20 % .**

# Новый гигиенический норматив – коэффициент комбинированного действия NO<sub>x</sub> и SO<sub>2</sub> в атмосферном воздухе (коэффициент суммации)



Лист 1

Было:

$$K_{\text{к.д.}} = \frac{C_1}{\text{ПДК}_{\text{м.р.1}}} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_{\text{м.р.2}}} = 1$$

где,  
C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub> - концентрации диоксида серы и диоксида азота при их совместном присутствии в атмосферном воздухе;  
ПДК<sub>м.р.1</sub> и ПДК<sub>м.р.2</sub> - максимальные разовые предельно допустимые концентрации диоксида серы и диоксида азота в атмосферном воздухе при их изолированном воздействии.

В результате проведенной работы:

$$K_{\text{к.д.}} = \frac{C_1}{\text{ПДК}_{\text{м.р.1}}} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_{\text{м.р.2}}} = 1,6$$

**Утвержден Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации №6 от 04.02.2008 в составе гигиенических нормативов ГН 2.1.6.2326-08.**

# Эффективность внедрения нового коэффициента суммации



Лист 2

*1. При увеличении коэффициента суммации с 1,0 до 1,6 в экологически напряженных регионах увеличение доли сжигаемого твердого и жидкого топлива может составить ~ 60%.*

## Пример

ТЭЦ 22 Мосэнерго может увеличить долю сжигаемого Кузнецкого угля с 1200 тыс. тонн до 2000 тыс. тонн. ТЭЦ 21 Мосэнерго ограничена по сжиганию мазута до 373 тыс. т у.т. в год - сможет сжигать без нарушения ПДВ в 2 раза больше (765 тыс. т у.т.)

*2. Позволит при расширении действующих ТЭС ввести в эксплуатацию новые блоки, оснащенные современным газоочистным оборудованием, обеспечивающим современные требования по выбросам.*

## Пример

На Томь-Усинской ГРЭС, несмотря на существующее в настоящее время превышение ПДВ, можно будет установить современный блок ~ 600 МВт.



**ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

04.02.2008

Москва

№ 6

Об утверждении  
гигиенических нормативов  
ГН 2.1.6.2326-08

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст.1650; 2002, № 1 (ч.1), ст.1; 2003, № 2, ст.167; № 27 (ч.1), ст.2700; 2004, № 35, ст.3607; 2005, № 19, ст.1752; 2006, № 1, ст.10; № 52 (ч.1), ст.5498; 2007, № 1 (ч.1), ст.21, ст.29; № 27, ст.3213; № 46, ст.5554; № 49, ст.6070) и постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст.3295, 2005, № 39, ст.3953)

**ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2326-08 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнения и изменения № 4 к ГН 2.1.6.1338-03\*» (приложение).
2. Ввести в действие гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2326-08 с 1 мая 2008 года.
3. С введением в действие гигиенических нормативов ГН 2.1.6.2326-08 считать утратившим силу гигиенический норматив метантиола, установленный в ГН 2.1.6.1983-05\*\* — «Дополнение № 2 к ГН 2.1.6.1338-03», порядковый № 7, и коэффициент комбинированного действия, не превышающий 1 (единицу) для азота диоксида, серы диоксида, установленный в ГН 2.1.6.1338-03.

  
Г.Г.Онищенко

\* Зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 11 июля 2003 года, регистрационный № 4679  
\*\* Зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 октября 2005 года, регистрационный № 7225

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Председателя Правления  
ОАО РАО "ЕЭС России"

  
Я.М. Уринсов  
2007 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор ОАО "ВТИ",  
член-корреспондент РАН

  
Ольховский Г.Г.  
2007 г.

**Лист 3**

**Методика учета трансформации оксидов азота в  
атмосфере  
при установлении нормативов выбросов для объектов  
теплоэнергетики**

  
И.о. директора  
ФГУП «НИИ Атмосфера»  
Недра А.Ю.  
2007 г.

Директор ГУ «ГТО»  
  
Катсов В.М.  
2007 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник Управления мониторинга  
загрязнения окружающей среды,  
полярных, морских районов и кадров  
  
Челочанов В.В.  
2007 г.

СОГЛАСОВАНА:  
Письмом Ростехнадзора  
№ 14-06/80 от 15.01.2008 г.

Москва  
Санкт-Петербург  
2007



# О разработке технических нормативов выбросов для действующих котельных установок ТЭС



Разработана и разослана на отзыв в ОГК и ТГК первая редакция "Технических нормативов выбросов для действующих котельных установок ТЭС" (май 2007 г.)

*Произошло изменение российского законодательства в области нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу*

Согласно п.3 Постановления Правительства №229 от 14 апреля 2007 г. технические нормативы выбросов будут устанавливаться техническими регламентами.

ФГУП "НИИ Атмосфера" разработана и в ближайшее время Ростехнадзором будет согласована "Методика разработки удельных нормативов выбросов для действующих предприятий"

В настоящее время разрабатывается "Методика разработки удельных нормативов выбросов для действующих котельных установок ТЭС", которая будет включена в "Перечень документов по расчёту выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих в 2008 г." (ноябрь 2008 г.)

# Оценка класса опасности золошлаковых отходов ТЭС для окружающей природной среды



Лист 1

Разработаны

*«Методика определения токсичности золошлаковых отходов методом биотестирования на основе выживаемости парameций и цериодафний»*

- внесена в Федеральный реестр под кодом ФР. 1.39.2007.04104.
- внесена в «Государственный реестр методик количественного химического анализа и оценки состояния объектов окружающей среды, допущенных для государственного экологического контроля (ПНД Ф)» под номером ПНД Ф Т 16.3.12-07 (письмо «Федерального Центра анализа и оценки техногенного воздействия» Ростехнадзора от 20.12.07 № 1584/11).

*«Методические указания по отбору проб и расчету компонентного состава золошлаковых отходов тепловых электростанций и котельных»*

- утверждены Членом Правления, Техническим директором ОАО РАО «ЕЭС России» Б.Ф. Вайнзихером 14.04.2008 г.;
- в июне будут согласованы с ФГУ «ФЦАО» Ростехнадзора.

В результате применения указанных методик и присвоения ЗШО 5-го класса опасности экономия на ТЭС составит 70 млн. руб. в год на 1 млн. т складироваемых золошлаков. Ежегодный выход ЗШО (2006-2007г) ~ 25 млн т.



МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ  
ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ  
НА ОСНОВЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ  
ПАРАМЕЦИЙ И ЦЕРИДАФНИЙ**

**ФР.1.39.2007.04104**

*Методика допущена для целей государственного экологического контроля*

**ПНД Ф Т 16.3.12-07**



МГУ имени М.В. Ломоносова  
Москва - 2008



**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»**

Утверждаю

Член Правления,  
Технический директор  
ОАО РАО «ЕЭС России»  
Б.Ф. Вайнзихер  
14.04.2008

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по отбору проб и расчету компонентного состава золошлаковых отходов  
тепловых электростанций и котельных.**

**Лист 2**

Москва  
2008 г.

# Методики расчета нормативов допустимого сброса (НДС) веществ и микроорганизмов в водные объекты



Лист 1

## Этапы разработки

Наименование этапа	Дата подписания акта выполненных работ
<i>1 Анализ существующих нормативных требований по сбросам загрязняющих веществ в водные объекты</i>	15 января 2007 г.
<i>2 Анкетирование электрических станций, анализ результатов</i>	1 августа 2007 г.
<i>3 Разработка I редакции Методики (представлена в МПР РФ в ноябре 2007 г. Письмо №1-72/1066 от 27.11.07)</i>	17 декабря 2007 г.
<i>4 Корректировка Методики с учетом отзывов экспертных организаций и ее согласование</i>	май 2008

# Основные результаты работы



Лист 2

- **Некоторые положения Методики:**
  - *Нормирование веществ в охлаждающих водах с учетом их концентрирования за счет испарения воды*
  - *Учет региональных особенностей (фоновых показателей) водных объектов при расчете НДС*
  - *Ограничение перечня нормируемых показателей веществами, используемыми в производственных процессах предприятия*
- **Получены семь положительных отзывов на I редакцию Методики:**
  - *ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»;*
  - *ГУ Гидрохимический институт Росгидромета;*
  - *ГУ Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН;*
  - *ФГОУ ВПО Академия Генеральной прокуратуры РФ;*
  - *ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики минерального сырья и недропользования»;*
  - *ЗАО ПО «Совинтервод»;*
  - *Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека*
- **Преимущества Методики отмечены на заседании «круглого стола» ТПП с участием членов Комитета ТПП РФ по природопользованию и экологии 12 декабря 2007 г.**

# Организационные и экономические преимущества методики



*Лист 3*

**Учет упаривания охлаждающих вод и естественного регионального качества исходной воды при расчете нормативов допустимых сбросов (НДС) позволит сократить сверхнормативные платежи до 50%.**

**Уменьшение количества нормируемых и контролируемых показателей в сточных водах электростанций позволит уменьшить объем лабораторного химического контроля, что в свою очередь приведет к снижению эксплуатационных затрат на заработную плату персонала, закупку дорогостоящих реактивов.**

# Причины переноса сроков утверждения Методики



Лист 4

- *Введение нового Водного кодекса РФ от 03.06.06 г. № 74-ФЗ (отмена предельно допустимых сбросов ПДС и введение нормативов допустимого воздействия НДВ)*
- *Постановление Правительства РФ от 23 июля 2007 г. N 469 "О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей"*  
(расчет ПДС осуществляется после разработки НДВ)
- *Постановление Правительства РФ от 30.12.06 №881 (срок утверждения методических указаний по расчету НДВ – до 1 июля 2007 г.)*  
**Утв. приказом МПР РФ № 328 12.12.07, зарегистрирован в Минюсте РФ 23.01.08.**
- *Письмо МПР в адрес РАО «ЕЭС России» № 12-47/12915 от 27.12.2007 (Методика направлена для подготовки заключений в подразделения МПР РФ)*
- *Разработка МПР РФ «Методики разработки ПДС...», утв. приказом МПР РФ № 333 от 17.12.2007 г. (зарегистрирована 21.02.2008 г.)*
- *Конкурс на поставку научно-технической продукции для государственных нужд в сфере деятельности МПР России в 2008 году по проекту 08-М4-02 «Разработать аналитические документы по применению Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты и Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей и предложения по их совершенствованию»*

# Перспективы утверждения Методики



Лист 5

1. Письмо в МПР РФ об утверждении разработанной Методики в качестве временного нормативного документа
2. Участие в рабочей группе по проекту 08-М4-02, в результате которого будут разработаны:

<i>Аналитический доклад по практике применения Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей.</i>	Июль 2008 г.
<i>Предложения по внесению изменений в Методику разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей.</i>	Декабрь 2008 г.
<i>Аналитический доклад по практике применения Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты.</i>	Июль 2008 г.
<i>Предложения по внесению изменений в Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты.</i>	Декабрь 2008 г.





# **Основные задачи на 2008 г. по согласованию разработанных методик**

---

- 1. Разработка и согласование с МПР изменений Методики расчета нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты.  
*Конец 2008 г.***
- 2. Согласование «Методических указаний по отбору проб ...» с ФГУ «ФЦАО» Ростехнадзора.  
*Июль 2008 г.***
- 3. Выпуск «Методики разработки удельных нормативов выбросов для действующих котельных установок ТЭС» и включение её в перечень документов, согласованных с Ростехнадзором.  
*Ноябрь 2008 г.***

## Предложения ОАО «ВТИ»

### в федеральное законодательство и нормативно-правовые акты по стимулированию использования золошлаковых материалов и создание гарантированного рынка их сбыта



1. Внести поправку в пункт 11) статьи 1 Федерального закона № 80-ФЗ от 02.07.2005 «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» в части дополнения статьи 18 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» новым пунктом: *«С 1 января 2009 года прекращается лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению золошлаковых отходов (5-го класса опасности) угольных электростанций».*
2. Внести в проект закона «О вторичных материальных ресурсах»: *«К вторичным минеральным ресурсам относятся золошлаковые отходы угольных теплоэлектростанций».*
3. Внести в статьи 7 и 8 Федерального закона от 31.07.1998 № 145-ФЗ «Бюджетный кодекс Российской Федерации» (в редакции от 06.12.2007 № 333-ФЗ) следующее дополнение: *«При отборе на конкурсной основе строек и объектов для федеральных государственных и территориальных нужд, на финансирование которых предусматривается финансирование за счет средств федерального и (или) территориального бюджетов, в качестве одного из основных критериев считать следующий: преимущественное право на бюджетное финансирование получают участники конкурсного отбора, использующие строительные материалы с применением цемента и бетона, содержащих золу угольных тепловых электростанций в объеме не менее 10 %».*



4. Рекомендовать внесение поправок в статью «Природоохранные мероприятия» региональных законов «Об охране окружающей среды на территории области» отдельным пунктом: *«региональная программа переработки и использования золошлаковых отходов угольных теплоэлектростанций разрабатывается администрацией области совместно с территориальной(ыми) генерирующей(ими) компанией(ями), угольная(ые) тепловая(ые) электростанция(ии) которой(ых) расположены в данной области и утверждается законодательным собранием региона».*
5. Рекомендовать внесение поправок в положения о проведении конкурсов за право выполнения национальных проектов.

С этой целью дополнить приказы Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству № 15 от 31.01.2008 г. и № 73 от 18.03.2008 г. об организации конкурсного отбора субъектов Российской Федерации для участия в реализации подпрограмм в рамках федеральной целевой программы «Жилище» на 2002-2010 годы пунктом: *«При отборе должен учитываться следующий критерий (показатель): снижение себестоимости производства строительных материалов за счёт использования золошлаковых отходов угольных теплоэлектростанций в объёме не менее 10 % от объёма производства строительных материалов, предусмотренных в заказе».*



# Предложения ОАО «ВТИ» по сотрудничеству с энергокомпаниями в области использования золошлаковых отходов ТЭС

---

---

1. **Разработка с администрациями регионов и ТГК (ОГК) региональных программ по переработке и использованию ЗШО, направленных на создание гарантированного товарного рынка золошлаковых отходов.**
2. **Сертификация золошлаковых отходов конкретных ТЭС с целью реализации их на товарном рынке.**
3. **Разработка технических условий (ТУ) на производство и поставку золошлаковых отходов конкретных ТЭС.**

# Разработанные ОАО «ВТИ» стандарты организации ОАО РАО «ЕЭС России»



ТЭС. Экологическая  
безопасность.  
Защита водной  
среды

ТЭС. Экологическая  
безопасность.  
Технические требования  
к установкам и системам  
управления очисткой  
дымовых газов от оксидов серы.

ТЭС. Экологическая  
безопасность.  
Загрязнение почв  
(ЗШО)

ТЭС. Экологическая безопасность.  
Технические требования к установкам и  
системам управления очисткой дымовых  
газов от оксидов азота по технологиям  
СНКВ и СКВ и системам управления  
азотоочистными установками

ТЭС. Экологическая безопасность.  
Требования по контролю и управлению  
режимами работы котлов при оснащении  
их технологическими методами  
подавления оксидов азота



## Типовая инструкция по обращению с экологически опасными отходами, образующимися на предприятиях отрасли

Ежегодно на предприятиях отрасли образуется более 20 млн т отходов твердых и жидких, всего более 110 видов. Среди них:

- отработанные ртутные машины и ртутьсодержащие приборы;
- аккумуляторы, кислоты и щелочи аккумуляторные отработанные;
- все виды отработанных масел, ГСМ;
- шламы и осадки нефтепродуктов и др.

### **Инструкция:**

- определяет порядок обращения с опасными отходами;
- обозначает мероприятия, направленные на снижение влияния отходов на окружающую среду (оборудование мест их временного хранения, возможность использования на предприятии, порядок транспортировки, размещения на полигонах и передачи организациям, имеющим соответствующие лицензии).

На основе разработанной «ВТИ» типовой инструкции с учетом местных условий, **на каждом предприятии** отрасли должны быть разработаны мероприятия по снижению количества образования отходов и местные инструкции по их обращению.

# Типовая инструкция по обращению с экологически опасными веществами, используемыми при производстве электроэнергии на предприятиях отрасли



На предприятиях отрасли применяются различные вещества нефтяного происхождения (ГСМ), обладающие опасными свойствами:

- различные жидкие топлива от легких дистиллятных до тяжелых золосодержащих (остаточных);
- энергетические и смазочные масла;
- различные нефтепродукты.

**Инструкция** определяет порядок обращения с экологически опасными веществами при их использовании, хранении, транспортировании, утилизации и ликвидации.

В приложениях к инструкции приведены:

- используемые вещества и материалы нефтяного происхождения, их опасные свойства, классы опасности, величины ПДК;
- назначение ГСМ, условия их применения, характеристика.

Для каждого предприятия отрасли на основании этой инструкции должны быть разработаны местные инструкции и комплексы организационно-технических, санитарно-гигиенических и медико-биологических мероприятий, обеспечивающих безопасную работу с опасными веществами.

# Руководство по подготовке экологически обоснованных инвестиционных проектов в электроэнергетике (для вновь сооружаемых, реконструируемых, модернизируемых или технически перевооружаемых энергетических объектов)



**Этап I.** Рассмотрение вариантов природоохранных технологий и мероприятий

**Этап II.** Технико-экономическая оценка возможных природоохранных технологий и мероприятий, выбор оптимального варианта

**Этап III.** Разработка, согласование, экспертиза и утверждение проектной документации по выбранным природоохранным технологиям и мероприятиям

Рекомендуемое природоохранное оборудование и природоохранные мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность

Экономическая оценка природоохранных технологий и мероприятий

## Снижение выбросов загрязняющих веществ:

- *летучая зола*: электростатические, фильтрующие, инерционные сухие и мокрые золоуловители;
- *оксиды азота*: технологические способы, селективное восстановление;
- *оксиды серы*: мокрые, мокро-сухие, сухие технологии.

## Снижение сбросов загрязняющих веществ:

- организация рационального водоснабжения по замкнутому циклу;
- очистка засоленных, замазученных и других видов стоков;
- совершенствование технологических схем водоподготовки.

## Твердые отходы:

- природоохранные мероприятия по золоотвалам;
- использование золы и шлака в других отраслях хозяйства.

## Защита от электромагнитного излучения.

## Рыбоохранные мероприятия

Методические подходы к оценке капитальных вложений

Методические подходы к оценке эксплуатационных затрат

Нормативы удельных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, нормативы уровней шума, электрических и магнитных полей, нормирование других видов загрязнений





## Разработка технических решений и мероприятий, имеющих общесистемный экологический характер

Обоснование инвестиций по модернизации экологически неблагоприятного оборудования

Типовые технические решения для реализации инвестиционных проектов

Сооружение стенда комбинированной очистки дымовых газов ТЭС. Технические требования на головной образец

Технические требования к системам золошлакоудаления

Улавливание и захоронение  $\text{CO}_2$  из энергетических циклов

Мероприятия по увеличению переработки и использования золошлаковых отходов ТЭС

Экологические показатели качества топлива, сжигаемого на ТЭС



---

# Благодарю за внимание!

Тел.: 675-50-77

E-mail: [vti@vti.ru](mailto:vti@vti.ru)

Тумановский  
Анатолий Григорьевич