



# БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ISSN 0409-2961

**3.2011**

Ежемесячный массовый научно-производственный журнал широкого профиля

8  
Марта



**Оксана Хорошилова уверена:  
все желания должны сбываться!**



# 3 • 2011

Журнал основан в январе 1932 года

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ПИ № ФС77-43428

# БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## УЧРЕДИТЕЛИ:

**Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор);**

**Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности» (ЗАО НТЦ ПБ)**

## Редакционный совет:

КУТЬИН Николай Георгиевич,  
канд. юр. наук,  
руководитель Ростехнадзора

КРАСНЫХ Борис Адольфович,  
канд. техн. наук,  
зам. руководителя Ростехнадзора

КУЗЬМИЧЁВ Всеволод Борисович,  
канд. экон. наук,  
зам. руководителя Ростехнадзора

ТРУБЕЦКОЙ Климент Николаевич,  
д-р техн. наук, акад. РАН,  
советник президиума РАН

ФАДЕЕВ Николай Анатольевич,  
канд. ист. наук,  
зам. руководителя Ростехнадзора

ФЕРАПОНТОВ Алексей Викторович,  
статс-секретарь —  
зам. руководителя Ростехнадзора

## Редакция

105082, Москва, Переведеновский пер., д. 13,  
стр. 14, а/я 38  
Телефакс: (495) 620-47-44  
E-mail: btp@safety.ru, redbtp@safety.ru  
http://www.btpnadzor.ru



## Издатель

ЗАО НТЦ ПБ  
105082, Москва, Переведеновский пер.,  
д. 13, стр. 14, а/я 38  
Тел. (495) 620-47-47  
Факс (495) 620-47-46  
E-mail: ntc@safety.ru  
http://www.safety.ru

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, сформированный ВАК Минобрнауки России.

## СОДЕРЖАНИЕ

### К 8 Марта

### For Women's Day 8<sup>th</sup> of March

- 3..... **Светлана Жулина:** в нашей отрасли женщин всегда было больше!  
*Svetlana Zhulina: Number of Women was Always more in our Branch!*
- 7..... **Оксана Хорошилова уверена:** все желания должны сбываться!  
*Oksana Khoroshilova is Sure: all the Dreams shall Come True!*

### В Ростехнадзоре

### Inside Rostekhnadzor

- 11..... **Подведены итоги работы по осуществлению государственного энергетического надзора в 2010 г.**  
*The Results of Work had been Summarized on Implementation of State Energy Supervision in 2010*
- 14..... **Фролов Д.И.**  
Итоги работы государственного энергетического надзора за 2010 г. и задачи на 2011 г.  
*The Results of Work of the State Energy Supervision in 2010, and its Tasks for 2011*

### Пресс-служба Ростехнадзора сообщает

### Communications by Rostekhnadzor Media Relations Service

- 24..... **Новости** из территориальных органов Ростехнадзора  
*News from the Territorial Bodies of Rostekhnadzor*

### Общественный совет при Ростехнадзоре

### Public Council with Rostekhnadzor

- 28..... **Заседание** Общественного совета при Ростехнадзоре  
*Meeting of the Public Council at Rostekhnadzor*

### Обмен опытом

### Experience Sharing

- 34..... **Феоктистов А.А., Дуньшин Д.Н., Смирнов В.И.**  
Повышение эффективности системы автоматизированной продувки трубопроводов котлоагрегата перед пуском  
*Increase of Automated System Efficiency for Boiler Unit Piping Purging prior to Start-up*

### Обеспечение безопасности

### Safety Issues

- 36..... **Портола В.А., Шевченко М.В.**  
Повышение эффективности обнаружения самовозгорания в шахтах газоаналитическим методом  
*Increase of Self-Ignition Detection Efficiency in the Mines with the use of Gas Analysis Method*

### Наука и техника

### Science and Technology

- 40..... **Мурзинов П.В.**  
Математическая модель звукоизоляции звукоподавляющих облегченных структурированных панелей  
*Mathematic Model of Noise Insulation of the Sound-Proof Lightweight Structured Panels*

## Обмен опытом

УДК 658.382.3:621.182

© А.А. Феоктистов, Д.Н. Дуньшин, В.И. Смирнов, 2011

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОДУВКИ ТРУБОПРОВОДОВ КОТЛОАГРЕГАТА ПЕРЕД ПУСКОМ



**А.А. Феоктистов,**  
канд. техн. наук,  
зам. нач. управле-  
ния — нач. отдела  
(Ростехнадзор)



**Д.Н. Дуньшин,**  
техн. директор

(ООО «Авантаж», г. Тверь)



**В.И. Смирнов,**  
канд. техн. наук

*The issues of increase of automated system efficiency for boiler unit piping purging prior to start-up are reviewed in the Article. Proposed technical solution comes to the control of the quantity of the gas purged through gas pipeline; its comparison with the specified value, and formation of the permissive signal for burner firing. Practical implementation of this approach is possible on the basis of batch produced technical means of automation, and it does not require significant financial costs.*

*Ключевые слова: безопасность газоиспользующего оборудования, продувка газопровода, счетчик газа, розжиг котлоагрегата.*

В соответствии с п. 5.9.5 Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления (ПБ 12-529—03) газопроводы к газоиспользующим установкам, котлам и печам перед их пуском должны продуваться газом до вытеснения всего находящегося в них воздуха в течение времени, определенного расчетом или экспериментально, указанного в производственной инструкции, но не менее 10 мин. При этом окончание продувки должно определяться по результатам анализа на содержание кислорода в газопроводах. При содержании кислорода более 1 % по объему розжиг горелок не допускается.

Указанные требования на практике нередко выполняются не в полном объеме, что создает предпосылки для возникновения аварийных ситуаций и инцидентов на производственных объектах. Это обусловлено отсутствием расчетов необходимого времени продувки газопроводов, сложностью проведения анализов на содержание в них кислорода, негерметичностью трубопроводов или установленного на них оборудования, недостаточной квалификацией или ошибками в действиях обслуживающего персонала.

Авторы исходили из очевидного вывода, что объем газа, фактически продуваемого через трубопровод, может служить косвенной, но объективной оценкой эффективности продувки по содержанию в нем кислорода. Несложные расчеты с применением теории математического моделирования хи-

мико-технологических объектов показывают, что в идеальных условиях допустимая концентрация кислорода (менее 1 %, по объему) на выходе продуваемого трубопровода достигается при четырехкратном обмене объема продуваемого участка трубопровода. Таким образом, рассчитывается необходимый расход газа на продувку трубопроводов.

На рис. 1 представлена схема системы автоматизированной продувки трубопроводов котлоагрегата перед пуском. Вид конкретной системы определяется конструктивными особенностями котлоагрегата.



**Рис. 1.** Схема системы автоматизированной продувки трубопроводов котлоагрегата перед пуском

Система включает в себя вентиль подачи газа 1 в коллектор трубопровода котла; электромагнитный газозапорный клапан 2; вентиль газовой горелки 3; электромагнитный клапан 4 и счетчик газа 5, установленные на продувочном газопроводе; счетчик импульсов 6, вход которого связан с выходом счетчика газа 5, а выход соединен с одним из входов блока управления котлоагрегатом.

Диаграмма работы элементов системы представлена на рис. 2.

Система функционирует следующим образом. После проверки закрытия вентиля подачи газа 1 и вентиля газовой горелки 3 открываются электромагнитный газозапорный клапан 2 и электромагнитный клапан 4, установленный на продувочном газопроводе. После открытия вентиля подачи газа 1 газ проходит через коллектор котлоагрегата, электромагнитный газозапорный клапан 2, продуваемые участки трубопроводов, электромагнитный клапан 4, счетчик газа 5, а затем через продувочный трубопровод поступает в атмосферу.

Если в течение времени  $T_{\text{прод.зад}}$  ( $T_{\text{прод.зад}} \geq 10$  мин — заданное время продувки) через продувочный трубопровод пройдет заданный объем газа  $V_{\text{г.зад}}$ , определяемый значением уставки для счетчика импульсов 6 (вариант А диаграммы), процесс продувки считается успешно проведенным, так как время достижения  $V_{\text{г.зад}}$  меньше  $T_{\text{прод.зад}}$ . Электромагнитный клапан 4, тем не менее, закрывается только после достижения  $T_{\text{прод.зад}}$  (не ранее 10 мин). После этого вентиль газовой горелки 3 открывается,

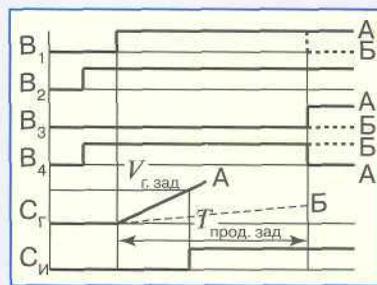


Рис. 2. Диаграмма работы элементов системы:

$V_1, V_2, V_3, V_4$  — состояние соответственно вентиля подачи газа в коллектор, электромагнитного газозапорного клапана, вентиля газовой горелки, электромагнитного клапана;  $C_г, C_и$  — выходной сигнал соответственно счетчика газа и счетчика импульсов

и блок управления начинает формировать сигналы на розжиг котла. В противном случае, если время достижения  $V_{\text{г.зад}}$  больше  $T_{\text{прод.зад}}$  (вариант Б диаграммы), продувка считается несостоявшейся и указывающей на наличие утечек газа в системе трубопроводов, запорной арматуре или агрегатах автоматики. После устранения указанных причин процесс продувки повторяется.

Практическая реализация данного технического решения возможна на базе серийно выпускаемых технических средств автоматизации и не требует значительных финансовых затрат.

Следует добавить, что предлагаемый способ продувки трубопроводов котлоагрегата, в отличие от контроля качества продувки по газоанализатору, позволяет гарантировать и герметичность системы.

avantage.tver@mail.ru

## Календарь на 2011 г.

### КОНФЕРЕНЦИЙ, СЕМИНАРОВ И ВЫСТАВОК

	Мероприятия	Дата	Место проведения
Апрель	<b>ТЭК России в XXI веке (ММЭФ – 2011)</b> Московский международный энергетический форум	06.04–09.04	Москва, Россия, ЦВЗ «Манеж»
	<b>Безопасность и охрана труда в энергетике (SAPE 2011)</b> II Международная выставка и конференция	12.04–14.04	Москва, Россия, ВВЦ
	<b>Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов</b> Международная выставка и конференция	13.04–15.04	Москва, Россия, МВЦ «Крокус Экспо»
	<b>Каспийский диалог, 2011</b> Международный экономический форум	18.04–19.04	Москва, Россия, Торгово-промышленная палата
	<b>Нефть и газ Российской арктики</b> Конференция	19.04–20.04	Москва, Россия, «Ренессанс Москва Монарх»
	<b>Безопасность на транспорте. Санкт-Петербург — морская столица России</b> I Международная конференция	21.04–22.04	Санкт-Петербург, Россия, Corinthia Hotel
	<b>Трубопроводный транспорт – 2011</b> Международный технический симпозиум	22.04	Москва, Россия, отель «Балчуг Кемпински»
	<b>Использование программного комплекса «ТОКСИ+Risk» для оценки риска и расчета последствий аварий на опасных производственных объектах</b> Научно-практический семинар	26.04–29.04	Москва, Россия, ГК «Промышленная безопасность»