

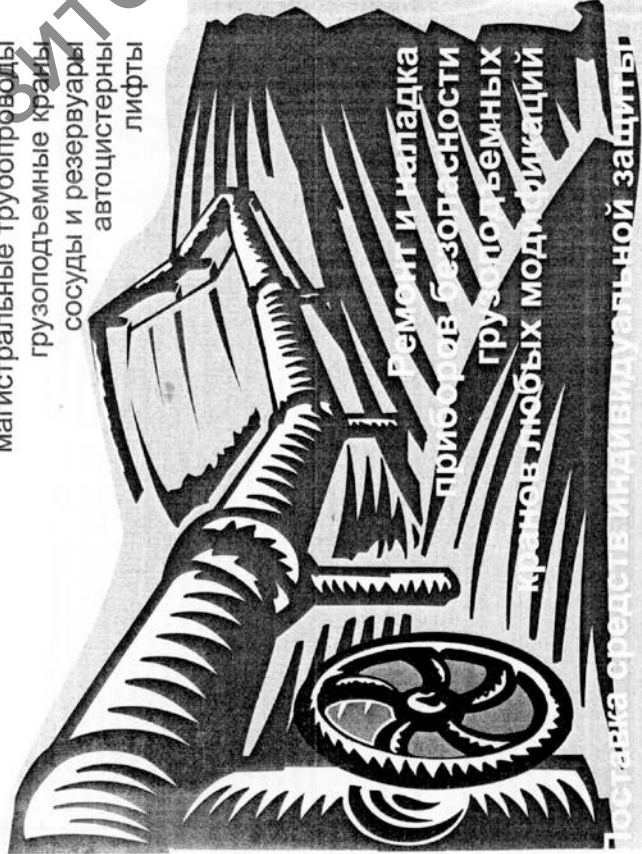
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

## “КРИТЕРИЙ”

11-летний опыт работы

в области промышленной безопасности по  
наладке, диагностированию, ремонту,  
составлению (восстановлению) паспортов на:

технологическое оборудование и трубопроводы химических  
и нефтеперерабатывающих производств  
трубопроводы пара и горячей воды  
паровые и водогрейные котлы  
магистральные трубопроводы  
грузоподъемные краны  
сосуды и резервуары  
автоцистерны  
лифты



Ремонт и наладка  
приборов безопасности  
грузоподъемных  
машин любых модификаций

Получите средства индивидуальной защиты  
органов дыхания

220007, г. Минск, ул. Московская, 15  
тел./факс: 226-35-81, 226-24-64, 207-70-88  
E-mail: [kriteriy10let@mail.ru](mailto:kriteriy10let@mail.ru)

Ежемесячный научно-производственный журнал

# ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Выходит с марта 1998 года

Учредители  
ПРОМАТМОНДЗОР  
УП «ДИЭКОС»  
Издатель  
УП «ДИЭКОС»

Июль, 2004, № 7 (72)

Главный редактор журнала – генеральный директор УП «Диэкос» – А. А. Глазков.  
Шеф-редактор журнала – В. В. Латчик.

#### Редакционная коллегия:

А. М. Бобров – главный инженер УП «Диэкос»;  
Г. Л. Гутьерик – ответственный секретарь журнала;  
В. М. Еськов – начальник производственно-технического управления Проматомнадзора;  
В. В. Карпук – директор департамента по экологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь;  
И. И. Лиштваки – первый заместитель председателя правления Международного экологического фонда «Европейское Польесье», академик;  
Д. Г. Никитченко – директор ГНУ «Институт экономики» Национальной академии наук Беларуси, академик;  
Ю. П. Процик – начальник Минского управления Проматомнадзора;  
П. П. Цирюченко – директор ГНУ «Институт прикладной физики» Национальной академии наук Беларуси, академик;  
В. Я. Прушак – исполнительный директор ЗАО «Салозерский институт прикладных исследований с опытом производства доктор технических наук;  
С. С. Сергеев – зам. заведующей Белорусско-русского университета, кандидат технических наук (г. Москва);  
М. В. Слободчиков – зам. начальника Проматомнадзора;  
Е. И. Стрельцович – редактор отдела журнала «Промышленная безопасность»;  
А. А. Тухто – зам. начальника Проматомнадзора;  
С. Е. Чирнинов – зам. генерального директора ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Состы» Национальной академии наук Беларуси, кандидат технических наук.



МЧС ПРОМАТМОНДЗОР  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ

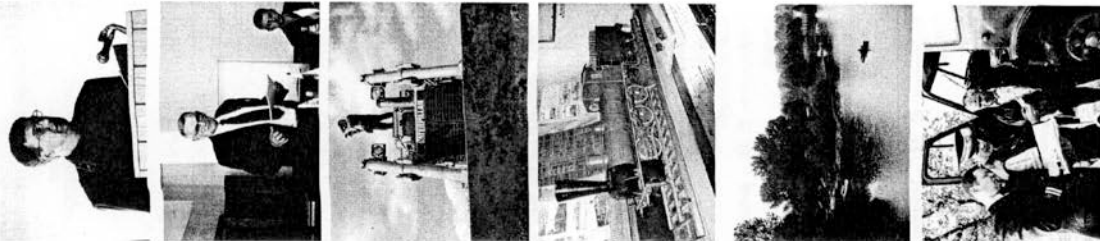
**Диэкос**

**Состав редакции:**  
Глазков А. А. – главный редактор журнала – генеральный директор УП «Диэкос»  
Латчик В. В. – шеф-редактор  
Гутьерик Г. Л. – ответственный секретарь  
Стрельцович Е. И. – редактор отдела  
Петлин В. В. – корреспондент-менеджер  
Наصات М. А. – старший корреспондент  
Хомец М. Д. – фотокорреспондент  
Карпейчик Н. М. – оператор ПЭВМ

Подписано в печать с готовых доредакционных  
29.06.2004 г. Формат 60х84 1/8  
Бумага мелковолнистая 40 гр/м<sup>2</sup>  
Печ. л. 6. Тираж 250 экз.

Отпечатано ОАО «Беларусь  
220037 г. Минск, ул. Дзержинская, д. 16  
Лицензия ЛП № 02330/0148701 от 30.04.2004 г.

БЕЛОРУССКАЯ  
РЕСПУБЛИКА



**В номере:**

Свое мнение высказывают члены новой редакционной коллегии журнала «Промышленная безопасность» ..... 3

*Коллегия*  
**Сергей СЛАДЫШ**  
Отличный сезон начинается... в мае ..... 4

**Директива № 1**  
**Виктору ЛУШИНУ**  
Не всё гладко в беспредельности ..... 5

**Сотрудничество**  
**Андрей ГУХТО**  
Продолжение диалога ..... 6

**Железнодорожная**  
**Зачем торопиться**  
«Труба» для газопровода? ..... 8

**Комплетивно**  
**Александр ПРОКОСИМОВИЧ**  
Перевозка радиоактивных веществ пассажирскими самолетами ..... 10

**Виктория КОЛПИ**  
Бремя уговоров прошло ..... 11

**Разговор начистоту**  
**Максим НАХВИТ**  
Средний төвер «ЭКОРЕС» ..... 12

**Дискуссия**  
**Виктория ЛЕВЧЕНКО, Валентина ЛУГУЧ**  
Вопрос: производство и применение ..... 14

**Доверие и ответственность** ..... 16

**Документы**  
Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2003 г. № 164 ..... 18

**Об утверждении Правил обучения безопасным методам и приемам работы, проведения инструктажа и проверки знаний по вопросам охраны труда** ..... 18

**Страшная правда — отвечаем**  
**Леонид БУЛЫН**  
Юридическая консультация ..... 34

**Евгений КИЧАШ**  
На российских автобусах — наши АБС ..... 35

**Найти свою нитку**  
**Татьяна ЛЫЧАГИНА**  
Новые поступления РНТБ ..... 35

**Связь шломен**  
Хроника развития промышленности и техники ..... 36

**Скитая в колесе**  
**Александр КОЛОД**  
Судьба изобретений ..... 38

**Фотомодель**  
**Александр КИЧЕЦ**  
Душа майи станицы ..... 41

**Экология**  
**Виктор ЛИХОТЯ**  
Природа требует компенсации ..... 42

**Истинный ресурс**  
**Александр КОЛОД**  
Альтернативный газ в Беларуси станут собственными источниками энергии ..... 43

**Рейд**  
**Сергей СЛАДЫШ**  
Не уверен — не выезжай! ..... 44

**Выставка**  
**Александр КОЛОД**  
«Экспозитум» представляет ..... 45

*Три последние странички*

**Свое мнение**  
**высказывают члены новой редакционной коллегии журнала «Промышленная безопасность»**

Иван Иванович Лыштин, академик Национальной академии наук Беларуси, первый заместитель председателя правления Международного фонда экологической безопасности «Евразийский Палестин».

У адрес «Промышленной безопасности» не могу выказать никак нахваливать. Парадеша, што ўсе разам на і стравана, без лішніх эмоцый, як і павіна быць у навукова-вытворчым выданні. Толькі частэй змяшчаць артыкулы эканамічнай тэматыкі, адпаведна ўбывае паставіўшы рублёвую ў кожным мутарам. Тут гаворыцца пра і трымацца смяла — дазваляе здароўе і нашага чалавек і роўнай прыроды, Чэрныбыльскі АЭС з дэлетка раскіданым радыяцыйным пылам.

Там і заўсёды скажу добрае слова ў ваш адрас на многіх канферэнцыях і семінарах, уключаючы мікра-род-ня сустрэчы. І раіч часопіса ўдзячыцца яшчэ вышэй...

Не верыце? Варта паверыць. Бо магу даказаць у недалёкай будучыні...

На ізданне даўно абратлівае ўважанне кіравад-ліч і спецыялісты ачепчывенных прадпрыемстваў. Над-е-ся, што в скорым будучым інфармацыйнасць і каче-ство публікацый яшчэ большы павысяцца, п'яв'яцца но-выя рубрыкі, будуць падняты новыя актуальныя тэмы.

В частнасці, хотелось бы палучаць большы інфор-мацыі аб перадавым зарубажном опыце арганізацыі бе-зопаснасці работ в прамышленнасці і прымененых пры этом тэхнічeskих средствах. Очень важно на стра-нах журнала даваць аналіз поступаюшым на рынак страны оборудованию и материалам с точки зрения бе-зопасности их использования, публиковать соответ-ствующие рекомендации ведущих специалистов.

Возможно, следует ежегодно помещать (с измене-ниями) перечень всей действующей нормативной-тех-нической документации в области промышленной безо-зопасности, обязательной для применения на территории Республики Беларусь.

Журнал привлека-телен своим иллюстративным оформлением и неболь-шым объемом чисто рекламного материала. Хорошую разрядку дают три последние страницы.

Хотелось бы видеть в журнале больше статей, в том числе и дискуссионных, по вопросам совершенства системы подготовки кадров для промышленных предприятий и организаций, проблемам обеспечения качества промышленной продукции, охраны окружаю-щей среды и экологического мониторинга в нашей рес-публике, научно-технических статей о новых техноло-гиях, приборах и оборудовании.

Определенный интерес представляет зарубежный опыт решения технических и организационных вопро-сов в этом направлении. Такая рубрика обязательно должна быть в журнале.

Желаю вновь созданной редакционной коллегии сделать журнал еще более интересным, привлекаль-ным и востребованным.

Виктор Яковле-вич Прушак, тех-нический директор ЗАО «Солігорскі інстытут праблем рэсурсаабаронае з опытным проза-водствам, д.т.н., профессор, лауреат Государственной премии Республики Беларусь.

Журнал занимает особое место среди науч-но-технических изданий, являясь своеобразным коор-динатором процессов совершенствования организаци-онных и технических аспектов охраны труда, техники бе-зопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и экологии.

Сергей Сергеевич Сергеев, заве-дующий кафедрой физического инго-родов контроля Бело-русско-российского университета.

По моему мнению, главной задачей журнала «Промышленная безопасность» является осуществле-ние информационного содействия внедрению новей-ших безопасных технологий и оборудования, решению проблем промышленной и экологической безопасности на производстве, а также защите населения республи-ки от техногенных катастроф.

Тематика издания достаточно широкая и позволя-ет отражать самые разнообразные проблемы, касаю-

# Водород: производство и применение

Продолжаем разговор о перспективах водородной энергетики, начатый в прошлом номере нашего журнала

Около 80 процентов всей энергии, которую использует человечество, выделяется при сгорании нефти, природного газа и угля.

По прогнозам населения Земли к 2100 году достигнет 10 млрд человек, а средние удельные энергозатраты на одного человека составят около 10 т. у. т. Энергодобыча в целом достигнет 100 млрд тонн условного топлива. Многие глобальные экологические проблемы могли бы получить успешное разрешение, если бы удалось устранить самый главный дефицит — энергетический.

Пользуясь ископаемыми источниками энергии, человек фактически расходуется энергию Солнца, аккумулятивную растительности и животного мира нашей планеты в течение миллиардов лет. Запасы этих источников составляют: нефть — около 150 млрд т, природного газа — около 150 трлн куб. м, угля — 1 трлн т, и они не безграничны.

Расчеты ученых свидетельствуют: если темпы добычи и потребления нефти, газа и угля сохранятся на нынешнем уровне, то человечеству уже сейчас стоит задуматься о поиске новых энергоисточников.

В различных странах обсуждается возможность использования молекулярного водорода в качестве заместителя ископаемых источников энергии. Это связано с тем, что современная энергетика в своей основе является топливной.

Ученые также прогнозируют, что в начале двадцать первого века резко возрастет производство и потребление водорода по сравнению с нынешним уровнем. Кстати, сейчас в мире в год производится около 50 млн т водорода, и запасы его не ограничены.

Однако применение водорода в качестве энергоносителя вследствие ряда его физико-химических свойств серьезно затруднено:

- водород имеет низкую плотность, что вызывает сильное уменьшение коэффициента наполнения;
- в единицу массы водород содержит почти в три раза больше тепловой энергии, чем газевые ископаемые виды топлива, но сложной является проблема его размещения в энергетических системах;
- газобразный, даже жидкий сжатый водород невыгоден, так как для его хранения нужны баллоны с большими емкостями.

Более реальный вариант — использование жидкого водорода. В этом случае необходима установка дорогостоящих криогенных баков со специальной термоизоляцией. Одна из трудностей применения жидкого водорода — обеспечение низких температур, при которых он должен храниться (-253 °С).

Но проблема остается: **вопрос исключения утечки жидкого водорода, так как он обладает способностью мгновенно смешиваться с другими газами, в частности с воздухом. Смесь газобразного водорода**

да с кислородом в широком диапазоне концентраций взрывоопасна, поэтому требуется полная герметизация топливозаправочных и распределительных систем. И самой большой проблемой применения водорода в качестве энергоносителя (топлива) является то, что летательных средств его получения в больших количествах.

Заметим, что вопросы энергетической безопасности относятся к экологическим. Это связано не только со стремительным истощением запасов органического топлива, но и с загрязнением природы продуктами его сгорания. «Парниковый эффект», кислородное голодание, плывущая чешуя задымленных прогоссов комфорт, — это не все, что грозит человечеству в будущем. На этом фоне особенно выигрывают представители сервисе возможное энергосбережение и защита окружающей среды. Так, загрязнение воздуха вредными выбросами автомобилей стало в наше время одной из глобальных экологических проблем. (Кстати, более 70 процентов загрязнений на планете происходит от сжигания жидкого топлива автотранспортом.) Только за последние 50 лет мировой автотранспорт увеличился более чем в 12 раз и достиг 630 миллионов автомобилей. За полвека в Европе их количество выросло с 7 до 230 миллионов.

Актуальность данной темы возрастает из-за плохой изученности изменений в окружающей среде при переходе на альтернативные источники топлива. Необходимо проводить дальнейшие исследования, связанные с воздействием продуктов сгорания твердого, жидкого и газообразного топлива на природу, климат и микроклимат. Особое внимание заслуживает «парниковый эффект», который приводит к повышению температуры на планете, таянию ледников, изменению климата и возрастанию риска стихийных бедствий.

В последние время появилось много публикаций о том, что переход на водородные энергоносители снимает все экологические проблемы, но авторы не предоставляют своих доказательств.

На наш взгляд, необходимо осуществлять экологическую экспертизу для обоснования охладительных воздействий новых технологий на окружающую среду. Проблема «парникового эффекта» будет частично снята, если уменьшится поступление в атмосферу углекислого газа, но появится новая. **Выбросы водородного пара могут достигнуть огромных объемов, что приводит в больших городах к образованию антропогенных «водородных» дымок, туманов и смогов.** Для примера можно рассмотреть процесс чрезвычайного увлажнения воздуха в городе из труб ТЭЦ, ТЭС, фабрик и заводов, авиационных и автомобильных двигате-

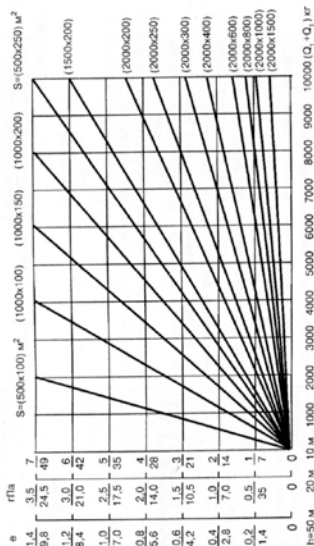


Рис. 1. Иллюстрация расчета дополнительного увлажнения (г/л), образующегося от сгорания топлива (в числителе — от жидкого топлива, в знаменателе — от газодымовых энергоносителей).

где  $a$  — абсолютная влажность воздуха в г/м³,  $\theta$  — парциальное давление водяного пара в гектопаскалях;  $T$  — температура воздуха. Для диапазона температур от +35 до -30 °С формула примет вид:

$$\Delta w = \frac{1750x(Q - Q_0)}{S \cdot h} \quad (3)$$

где  $\Delta w$  — дополнительное увлажнение, поступающее в воздушный бассейн от сгорания топлива, в гектопаскалях;

$(Q + Q_0)$  — количество сжигаемого топлива от наземного транспорта ( $Q_0$ ) и энергоносителей промышленности, ТЭЦ и ТЭС ( $Q$ ), в килограммах;

$S$  — площадь увлажнения (м²);

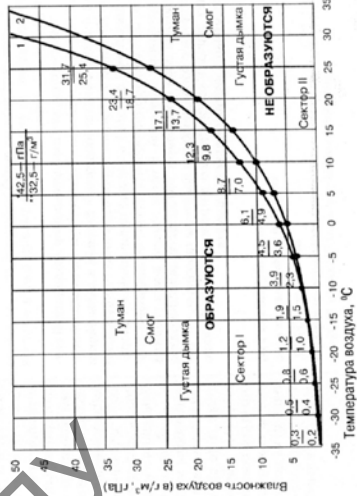


Рис. 2. Количество водяного пара (г/л) (узелки 1, г/м³), (узелки 2, г/л), выделяемого на масштабы воздуха, образующие туман, смог, густой дым при различных температурах воздуха.

где  $\Delta w$  — дополнительное увлажнение

г/м³;  $Q_0$  — количество топлива от наземного транспорта ( $Q$ ) и энергоносителей промышленности ( $Q_0$ );  $S$  — площадь увлажнения (м²);  $h$  — высота увлажнения (м).

Однако в последнее время на практике вычисления выполняются в гектопаскалях (гПа). Поясним, что парциальное давление водяного пара связано с абсолютной влажностью соотношением:

$$a = 217 \frac{e}{T} \quad (2)$$

## ДИСКУССИЯ

$h$  — высота увлажнения (м).  
Для водородного топлива формула (1) примет следующий вид:

$$\Delta r = \frac{12250k(Q+Q_2)}{3\lambda h} \quad (4)$$

На основании приведенных формул 1, 4 построены номограммы для расчета дополнительного увлажнения, образующегося от сгорания топлива при толщине слоя  $h = 10, 20, 50$  м (рис. 1, 2).

Акцентируем внимание на том, что чем ниже температура воздуха, тем большее влияние оказывает дополнительное увлажнение на образование антропогенных смогов и туманов (рис. 2).

Для оценки условий образования тумана, смога, густой дымки мы разработали номограмму (рис. 2), из которой возможно сделать следующие выводы:

1. Конденсация водяного пара в значительной степени зависит от температуры воздуха. Чем ниже температура воздуха, тем меньше необходимо водяного пара для его конденсации.

Так, при температуре  $+20^\circ\text{C}$  необходимо наличие водяного пара 23,4 г/м<sup>3</sup> или 18,7 г/м<sup>3</sup>, а при температуре  $-20^\circ\text{C}$  — 1,2 г/м<sup>3</sup> или 1,0 г/м<sup>3</sup>, т. е. в 19 раз меньше, чем при температуре  $+20^\circ\text{C}$ , а при температуре  $-30^\circ\text{C}$  — всего 0,4 г/м<sup>3</sup>.

2. Номограмма дает наглядное представление, почему туманы, смоги, густые дымки, облачные дни в городах повторяются чаще, чем в пригородной зоне.

3. Она позволяет оценивать вероятность ухудшения видимости на городских улицах, автострадах от антропогенных выбросов промышленности, энергетики и транспорта при использовании углеводородного и водородного топлива.

4. Количественная оценка последствий выбросов водяного пара может оцениваться по номограмме следующим образом.

Когда пересечение линий температуры и предпологаемых выбросов водяного пара попадают в 1-й сектор, то образование тумана, смога, густых дымков при слабых и штильных значениях ветра имеет большую вероятность.

Если пересечение линий находится во 2-м секторе номограммы, то образование тумана, смога и густой дымки исключается.

Мы считаем, что для уменьшения воздействий антропогенных выбросов от энергетики, промышленности и транспорта на воздушный бассейн в дальнейшем необходимо возводить в промышленных городах дома с различной высотой и хорошо продуваемыми дворами. Это будет инициировать развигивание турбулентности восходящих движений. В таких случаях влага уходит в верхние слои атмосферы. Автодороги целесообразно строить с более широким полотном движения, что будет снижать концентрацию антропогенных выбросов, особенно в низких местах ландшафта.

**Виталий НЕСТЕРУК,**  
кандидат географических наук  
**Валентин ПУГАЧ,**  
старший преподаватель кафедры  
экологической географии ВГПУ имени М. Ткача

## Доверие

# И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Семь лет в жизни коллектива предприятия — срок немалый, даже солидный, если учесть те сложности, с которыми сталкивается каждый объект хозяйствования в период своего становления и роста. Ровно столько исполнилось нашему научно-техническому республиканскому унитарному предприятию «Дизжос». А хорошим подтверждением его солидности и авторитетной репутации стало «Разрешение 109 РЭ-13» Национального надзора, полученное в дни семилетнего «серебряного юбилея».

Комментируя это неординарное событие в жизни «Дизжоса», его главный инженер Александр Бобров сообщил корреспонденту «ПБ»:

— Действительно, это добрая новость, а бы сказал единственная в своем роде — никогда еще Промотомнадзор не «делался» своими полномочиями. Разрешение дает нам право на проведение идентификации опасных производственных объектов, экспертизу промышленной безопасности, в том числе — ее деклараций. Более того, теперь наши эксперты, а это тридцать два штатных специалиста, будут проводить экспертизу соответствия сертификата документа лицензионным требованиям для получения или продления срока действия, внесения изменений и дополнений, а также для возобновления действия лицензии на деятельность в области промышленной безопасности. Как видите, нам предоставлены большие и серьезные права. Это знак доверия руководства Промотомнадзора к «Дизжосу», что налаживает и огромную ответственность на экспертов — опытных и компетентных сотрудников. Конечно, у них возрастет объем работы, но это снимет головную боль с Промотомнадзора — не будет задержек в проведении экспертиз и соответственно субъектов хозяйствования, которые смогут быстрее начать работу. Хотя презентом и продлен срок выдачи лицензий до 1 января 2005 года и лицензионный амнистак неанного слал, для созданного отдела экспертов объем работы предстоит большой и ответственный.

В «Разрешении 109 РЭ-13-1» указано, что экспертные работы могут осуществлять только специалисты, аттестованные в установленном порядке в качестве экспертов по соответствующим направлениям. Самое главное — «Дизжос» имеет такой большой и слаженный отряд опытных экспертов, которым по плечу возложенные на них непростые обязанности. Ведь в конечном счете от их добросовестного и высокопрофессионального труда зависит безопасность промышленных объектов, а значит, спокойная жизнь каждого из нас.

*Наш корр.*

Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 30 декабря 2003 г. № 164

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫМ МЕТОДАМ И ПРИЕМАМ РАБОТЫ, ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖА И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ТРУДА**

# ДОКУМЕНТЫ