

# Проблемы, суждения

УДК 681.3.01:665.5.331.821

© Коллектив авторов, 2009

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ<sup>1</sup>



**Е.В. Кловач,**  
д-р техн. наук, зам. ген.  
директора  
(ООО «НТЦ «Промыш-  
ленная безопасность»)



**А.Н. Черноплеков,**  
канд. физ.-мат. наук,  
ген. директор  
(ЗАО «Технологии:  
анализ и управление»)



**А.Е. Шалина,**  
зам. ген. директора  
(ООО «Центр анализа  
риска»)



**Д.Ю. Яковлев,**  
руководитель  
(Управление по технологиче-  
скому и экологическому над-  
зору Ростехнадзора по Саха-  
линской области)

*The paper reviews issues of compliance with the requirements of the Russian regulatory legal acts in the sphere of Rostekhnadzor jurisdiction, regulating safety assurance of operations of heightened danger in the organizations, which apply integrated safe system of work (ISSOW) at the operated hazardous production facilities of oil and gas industry. Main violations associated with direct application of advanced, first of all electronic, technologies of ISSOW were found, and their nature was revealed.*

*Ключевые слова: интегрированные системы, обеспечение безопасности, работы повышенной опасности, пересмотр действующих норм.*

**Д**инамичное развитие нефтегазовой отрасли в России, освоение морского шельфа сопровождается внедрением новых технологий и оборудования. Требования промышленной безопасности, в соответствии с которыми эксплуатируются объекты нефтегазовой отрасли, формировались в течение нескольких десятилетий, не всегда успевая за технологическими изменениями в отрасли.

Процесс усугубился после 2003 г., когда в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» [1] федеральные органы исполнительной власти утратили возможность вносить изменения в ранее принятые ими нормативные документы. Все это привело к отставанию некоторых требований промышленной безопасности от современных реалий, что, в свою очередь, зачастую приводит к снижению эффективности государственно-

го надзора, к разногласиям между промышленными предприятиями и государственными органами и в итоге — к снижению уровня промышленной безопасности.

Подобная ситуация чаще складывается в иностранных компаниях, работающих на российском рынке и использующих современные технологии безопасного ведения работ. В частности, в нефтегазодобывающих компаниях, осваивающих морской шельф по всему миру, широко внедряется интегрированная система обеспечения безопасности работ повышенной опасности (ИСОБР).

Первые экспериментальные прототипы ИСОБР разных разработчиков стали появляться на морских добывающих платформах Северного моря [2, 3] и на их береговых сооружениях, впоследствии область их использования охватила всю нефтяную и газовую промышленность [4, 5].

Основные идеи, принципы и технологии современных интегрированных электронных систем до-

<sup>1</sup> В порядке обсуждения.

пуска к работам повышенной опасности будут изложены в последующих статьях авторов настоящей работы.

При попытке внедрения ИСОБР в России нефтегазовые компании и надзорные органы столкнулись с определенными трудностями. Проблемы внедрения ИСОБР и пути их возможного решения рассмотрены в настоящей статье.

### **Российская нормативная база безопасного ведения работ**

В настоящее время в Российской Федерации действует около 30 нормативных документов и нормативных правовых актов (утвержденных Госгортехнадзором России и Минэнерго России), устанавливающих порядок получения нарядов-допусков и проведения работ повышенной опасности (РПО) или, другими словами, порядок безопасного ведения РПО.

К РПО относятся работы, выполняемые на опасном производственном объекте (ОПО), вне рамок его нормального функционирования в соответствии с назначением и параметрами, предусмотренными проектной, конструкторской и технологической документацией ОПО.

К РПО на объектах нефтегазовой отрасли относятся следующие виды работ: огневые; газоопасные; работы в замкнутом пространстве, в электроустановках; подводные работы; работы с грузоподъемными механизмами, с оборудованием, работающим под избыточным давлением; взрывные; земляные; иные работы, при проведении которых нормативными правовыми актами Российской Федерации установлены требования по получению нарядов-допусков.

Причем, поскольку вышеуказанные нормативные акты разрабатывались в разное время разными ведомствами, формы (и соответствующие им процедуры и организация безопасного ведения работ), заполняемые для получения наряда-допуска и в ходе ведения РПО, существенно отличаются друг от друга, хотя по содержанию они довольно близки и устанавливают требования к проведению идентификации опасностей и определению перечня предписываемых к выполнению мер безопасности; проведению инструктажа исполнителей работ; разработке и проведению подготовительных (технических) мероприятий к ведению РПО; назначению лиц, ответственных за безопасность ведения РПО, и исполнителей РПО с указанием их обязанностей и сфер ответственности; обмену информацией относительно РПО; разработке мероприятий по предупреждению аварий, инцидентов и мер по локализации и ликвидации последствий аварий на объекте при ведении РПО.

Сопоставительный анализ вышеупомянутых нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по безопасному ведению различных видов РПО позволяет отметить их важные особенности:

каждый вид РПО предусматривает свои, особые процедуры, организацию и документирование, не совпадающие с их аналогами для других видов работ;

все действующие нормативные акты предписывают выполнять вполне определенный и заранее установленный набор мер по обеспечению безопасности работ, не учитывающий специфику объекта. Отклонения от предписываемого набора не допускаются.

Ни один из этих нормативных актов не оговаривает возможностей использования современных информационных технологий. Напротив, все они детально описывают формат и порядок работы с документами, существующими на бумаге.

### **Интегрированная система обеспечения безопасности работ**

Современная интегрированная система обеспечения безопасности РПО представляет собой информационно-управляющую систему, которая позволяет просмотреть на мониторе карту объекта с указанием мест, где проводятся РПО, включая обозначения опасных зон (изоляция), получить быстрый доступ ко всей текущей информации, относящейся к видам деятельности на установке (объекте).

Предусмотрены опции проверок, которые разработаны для обеспечения соблюдения процедуры ИСОБР и выполнения определенных действий в правильной последовательности.

Информационной основой ИСОБР служит единая база данных, действующая под соответствующей системой управления, включающая:

техническую документацию на эксплуатируемые ОПО, в том числе графические образы (чертежи, схемы и т.п.);

справочно-нормативную подсистему, в которой хранятся и регулярно обновляются нормативные и методические документы по профилю эксплуатации;

различные перечни и справочники (производственные и организационные структуры, должностные лица и т.п.);

исполненные и подготавливаемые наряды-допуски на проведение РПО, включая отчеты; результаты аудита нарядов-допусков и контроля работы аудиторов.

Главная цель ИСОБР — координация деятельности по РПО, контроль и обмен информацией о ведении РПО. ИСОБР определяет обязанности лиц,

занятым предоставлением допусков, подготовкой и проведением работ. Данная система подразумевает, что для любых видов работ устанавливаются единый состав участников работ, их структурные подразделения, подчинение и распределение полномочий на обеспечение безопасности ведения работ.

Типичная схема организации ИСОБР приведена на рисунке.

Сравнительный анализ требований к формированию нарядов-допусков для ведения РПО в ИСОБР и требований, установленных в российских нормативных правовых актах, представлен в таблице. В основном отечественные требования к созданию, согласованию и реализации наряда-допуска совпадают с требованиями ИСОБР, однако конкретные формы записей журналов, самих нарядов-допусков не только отличаются от электронных форм, предусмотренных ИСОБР, но и различаются между собой.

Такая ситуация создает проблемы при осуществлении государственного контроля и надзора за соблюдением требований промышленной и энергетической безопасности в компаниях, внедряющих ИСОБР.

Принципиальное отличие заключается в порядке формирования наряда-допуска. В ИСОБР [6] предусмотрено, что создание наряда-допуска возлагается на непосредственного руководителя работ и включает: описание РПО; определение изоляционных работ, исключающих негативное влияние РПО на безопасную эксплуатацию других установок и возможность одновременного выполнения других работ; идентификацию опасностей; меры контроля при проведении РПО; инструктаж на рабочем месте до начала работ и подписание всеми членами рабочей группы фор-

мы инструктажа, прилагаемой к копии наряда-допуска.

Подготовленный документ согласовывается (визуруется электронными подписями) с вышестоящими руководителями (руководитель участка; руководитель объекта; лица, под контролем которых находятся площадка объекта и весь объект). Такой подход позволяет:

значительно упростить и ускорить подготовку нарядов-допусков на проведение РПО;

использовать ранее накопленный опыт безопасного проведения РПО путем извлечения из базы данных ИСОБР соответствующих сведений в форме ранее выданных нарядов-допусков;

снизить затраты времени на подготовку отчетных документов о выполненных РПО;

проводить внутренний аудит по выполнению нарядов-допусков как в ходе выполнения РПО, так и после их завершения.

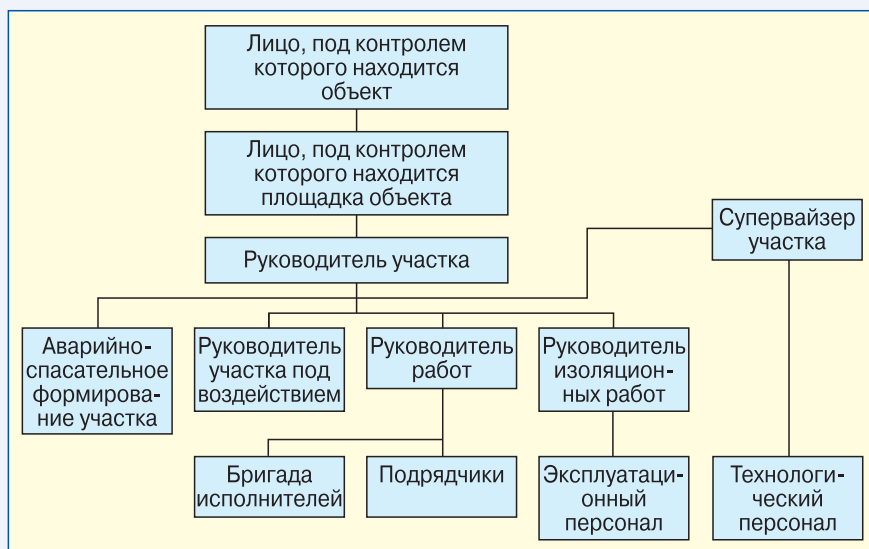
В российских нормативных документах наряд-допуск в большинстве случаев формируется руководством объекта или организации и «спускается» для исполнения.

Значительно отличаются и перечни лиц, ответственных за выдачу наряда-допуска, непосредственных руководителей и исполнителей работ. Круг лиц, установленный в различных документах, представлен в таблице. Из нее видно, что круг лиц, участвующих в подготовке и согласовании наряда-допуска в ИСОБР, даже шире, чем круг лиц, предусмотренных российскими нормативными документами.

При этом, как видно из организационной диаграммы (см. рисунок) и таблицы, ИСОБР четко устанавливает сферы ответственности каждого участника, в отличие от российских документов, в которых полномочия и сферы ответственности в ряде случаев дублируются.

Так, согласно Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей [7] «руководитель работ» и «допускающий» устанавливают достаточность принятых мер безопасности, «допускающий» и «производитель работ» оценивают полноту инструктажа и т.д. Такое дублирование функций приводит к размыванию ответственности лиц — участников подготовки наряда-допуска и проведения РПО.

Отмеченные расхождения в нормативном регулировании РПО затрудняют внедрение современных технологий управления безопасностью.



Типичная схема организации ИСОБР

Требования ИСОБР	Требования, установленные российскими нормативными правовыми актами и нормативно-техническими документами			
	правилами [7]		правилами [8]	
Ответственный	Ответственный	Полномочия	Ответственный	Полномочия
Лицо, под контролем которого находится объект	Ответственный руководитель	Контроль за соблюдением требований наряда-допуска	Ответственный руководитель работ	Инструктаж, проверка СИЗ и инструментов
Лицо, под контролем которого находится площадка объекта	Выдающий	Формирование (корректировка) наряда-допуска. Проведение целевого инструктажа. Определение	Лицо, имеющее право выдачи наряда-допуска	Выдача нарядов-допусков
Руководитель участка	Ответственный руководитель работ	Проверка подготовки рабочего места. Проведение целевого инструктажа. Надзор за соблюдением требований безопасности	—	—
Руководитель работ	Производитель работ	Надзор за соблюдением бригадой требований безопасности. Проведение целевого инструктажа членов бригады. Организация окончания работы	Лицо, ответственное за проведение работ в замкнутом пространстве	Проверка состояния здоровья работников. Проведение повторного инструктажа состава бригады. Проверка качества и соответствия спецодежды, СИЗ, спасательного снаряжения и инструментов
Бригада исполнителей	Бригада	Заземление провода всех фаз до начала работы. Ознакомление членов бригады с планом эвакуации	Работник	Остановка, по возможности, всех вращающихся и движущихся частей механизмов во избежание их случайного приведения в действие
Руководитель изоляционных работ	Допускающий	Проверка перед допуском к работе выполнения технических мероприятий по подготовке рабочего места. Проверка состава бригады и заземлений. Проведение целевого инструктажа. Принятие решения о возможности включения электроустановки. Оформление первичного допуска к работам	Лицо, ответственное за подготовку и проведение работ	Контроль за вскрытием резервуаров, аппаратов и оборудования для внутреннего осмотра и очистки
Эксплуатационный персонал	Наблюдающий	Надзор за соблюдением бригадой требований безопасности. Контроль за соответствием подготовленного рабочего места указаниям, предусмотренным в наряде. Контроль за четкостью и полнотой проведения целевого инструктажа. Контроль за наличием и сохранностью заземлений, ограждений, плакатов и знаков безопасности, запирающих устройств приводов	Лицо, проводящее анализы	Проведение анализа воздушной среды перед допуском лиц для выполнения работ в замкнутом пространстве
Супервайзер участка	—	—	Наблюдающий	Нахождение снаружи у входа или выхода для подстраховки на случай аварийной ситуации; наблюдение за правильным положением шланга шлангового противогаза и заборного патрубка, обеспечение готовности дыхательных аппаратов
Технологический персонал	—	—	Технологический персонал	Подготовка замкнутого пространства к работам внутри него
Руководитель участка под воздействием	—	—	—	—

Окончание таблицы

Требования ИСОБР	Требования, установленные российскими нормативными правовыми актами и нормативно-техническими документами			
	типовой инструкцией [9]		типовой инструкцией [10]	
Ответственный	Ответственный	Полномочия	Ответственный	Полномочия
Лицо, под контролем которого находится объект	Руководитель предприятия или его заместитель или главный инженер	Утверждение наряда-допуска	—	—
Лицо, под контролем которого находится площадка объекта	Технический руководитель предприятия (главный инженер)	Утверждение наряда-допуска. Организация выполнения мероприятий	Главный инженер	Утверждение наряда-допуска. Организация работ по обеспечению безопасного проведения газоопасных работ
Руководитель участка	Руководитель подразделения	Назначение лиц, ответственных за подготовку и проведение огневых работ. Определение объема и содержания подготовительных работ, порядка контроля воздушной среды и СИЗ. Обеспечение согласования наряда-допуска	Начальник цеха	Организация проведения газоопасных работ в цехе, контроль за выполнением. Назначение ответственного за подготовку и ответственного за проведение работ. Определение СИЗ, состава исполнителей и режима работы
Руководитель работ	Ответственный за проведение огневых работ	Разрешение приступать к огневым работам. Определение опасной зоны. Проведение инструктажа исполнителей. Разрешение приостанавливать, возобновлять работы. Проверка после окончания огневых работ места их проведения	Ответственный за проведение газоопасных работ	Проверка подготовки объекта, полноты выполнения подготовительных мероприятий, готовности объекта к проведению работ; наличия и исправности СИЗ, инструмента и приспособлений. Проведение инструктажа. Информирование о готовности объекта и исполнителей к производству работ. Контроль за выполнением исполнителями мероприятий, за состоянием воздушной среды
Бригада исполнителей	Бригада исполнителей	Получение инструктажа. Ознакомление с объемом работ. Выполнение работ. Осмотр после окончания работ места их проведения	Бригада исполнителей газоопасных работ	Соблюдение мер безопасности, предусмотренных в наряде-допуске; прохождение инструктажа
Руководитель изоляционных работ	Ответственный за подготовку огневых работ	Определение опасной зоны. Организация выполнения мероприятий, указанных в наряде-допуске. Обеспечение своевременного проведения анализов воздушной среды. Уведомление руководителя смежного (технологически связанного) подразделения о времени проведения огневых работ, об отключении линий коммуникаций и т.п.	Ответственный за проведение подготовительных работ	Обеспечение правильности и надежности отключения и отглушения (в случае необходимости) участка проведения работ и выполнения мер безопасности, предусмотренных в наряде-допуске. Обеспечение проведения анализа воздушной среды
Эксплуатационный персонал	Эксплуатационный персонал цеха	Подготовка объекта к проведению огневых работ	—	—
Супервайзер участка	Начальник смены	Обеспечение безопасного ведения технологического процесса. Проверка по окончании работ места, где проводились огневые работы	Начальник смены	Обеспечение правильности схемы отключения оборудования и коммуникаций, правильности и полноты инструктажа и принятых мер безопасности. Проверка готовности объекта к проведению работ
Технологический персонал	Технологический персонал цеха	Принятие мер, исключающих возможность выделения в воздушную среду взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных веществ	—	—
Руководитель участка под воздействием	Пожарная служба или ответственный специалист предприятия	Проверка выполнения мероприятий, обеспечивающих пожаробезопасность	Газоспасательная служба/ служба техники безопасности	Проверка готовности объекта к производству работ

### Проведение эксперимента по внедрению ИСОБР в компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани, Лтд»

В целях оценки эффективности и возможности внедрения ИСОБР на предприятиях нефтегазовой отрасли России в 2008 г. компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани, Лтд» совместно с управлениями центрального аппарата Ростехнадзора, Управлением по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Сахалинской области, НТЦ «Промышленная безопасность» и ЗАО «Технологии: анализ и управление» (филиал кафедры «Промышленная безопасность и охрана окружающей среды» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина) проведена экспериментальная эксплуатация ИСОБР, получены положительные результаты.

Инспекторы территориального управления Ростехнадзора прошли краткосрочное обучение по применению ИСОБР и порядку проверки исполнения требований российских нормативных документов, регулирующих безопасность ведения РПО в нефтегазовой отрасли, в условиях применения ИСОБР.

По результатам эксперимента подготовлен проект руководящего документа (РД) «Правила безопасного ведения работ повышенной опасности в условиях применения системы электронных допусков ИСОБР на объектах нефтегазовой отрасли». Однако в рамках настоящей статьи не приводятся результаты эксперимента; не обсуждаются достоинства и недостатки конкретной ИСОБР, используемой компанией; не представляется позиция компании и Ростехнадзора по данному вопросу. Ниже представлены предложения авторов по дальнейшему развитию работ в данной области.

По плану эксперимента в конце 2008 г. предполагалось внести проект РД на утверждение в Ростехнадзор. Выполнению плана «помешала» административная реформа. Указом Президента Российской Федерации от 12.05.08 № 724 функции нормативно-правового регулирования в области промышленной безопасности переданы Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации, что привело к изменению механизма согласования и утверждения нормативных документов. Учитывая, что проблема «легализации» ИСОБР требует незамедлительного решения, в создавшейся ситуации предлагается рассматривать возможности использования ИСОБР отдельно для каждой организации.

Для этого необходимо заинтересованной во внедрении ИСОБР организации разработать стандарт организации (СТО), устанавливающий порядок применения ИСОБР. Документ должен содержать:

формы документов, которые генерируются при подготовке и выдаче нарядов-допусков на проведение различных видов РПО;

перечень лиц, участвующих в согласовании и утверждении нарядов-допусков, с указанием их полномочий (обязанностей и сфер ответственности); руководство пользователя программного обеспечения ИСОБР.

Стандарт организации должен пройти экспертизу промышленной безопасности «иных документов, связанных с эксплуатацией опасного производственного объекта». В ходе проведения экспертизы промышленной безопасности необходимо подтвердить, что установленный в ИСОБР порядок подготовки и выдачи нарядов-допусков не снижает требований промышленной безопасности, определенных в нормативных правовых актах и нормативно-технических документах.

После утверждения заключения экспертизы промышленной безопасности в территориальном органе Ростехнадзора СТО может быть использован в организации. При этом компания должна предоставить возможность инспектору Ростехнадзора предварительно ознакомиться с ИСОБР, освоить необходимые операции, позволяющие анализировать содержащуюся в базе данных информацию по ведению РПО.

### Выводы

Предметом рассмотрения настоящей статьи являются российские нормативные правовые акты и нормативно-технические документы, действующие в сфере ведения Ростехнадзора и регулирующие вопросы обеспечения безопасности работ повышенной опасности (далее — требования) и возможности их соблюдения в организациях, которые используют ИСОБР на эксплуатируемых ОПО нефтегазовой отрасли (далее — организации).

По результатам проведенного анализа нормативного регулирования в части безопасности ведения РПО и эксперимента можно сделать следующие выводы.

Требования относят основные идеи, на которых построен ИСОБР и которые обеспечивают его высокую эффективность, к нарушениям, а именно:

не предусматривают возможности подбора компенсирующих (снижающих риск/повышающих безопасность работ) мероприятий в зависимости от специфики объекта и работ, а прямо предписывают выполнение всех без исключения перечисленных в них мероприятий, вне зависимости от особенностей конкретной ситуации (таким образом, возможность выбора становится нарушением);

устанавливают различные процедуры и разную организацию безопасного ведения РПО (для каждого вида), тем самым относя использование единой процедуры и единой организации безопасного ведения для любых видов работ к нарушениям;

предписывают необходимость использования материалов на бумажных носителях (регулируют не толь-

ко содержание, но и формат нарядов-допусков, различных журналов учета, приказов, в том числе порядок их содержания — брошюрование, прошивку суровой ниткой и скрепление сургучной печатью) для документирования планирования, организации, исполнения и внутреннего контроля работ. При этом никакие электронные документы и электронные подписи не предусматриваются, а их использование является нарушением устанавливаемого нормами порядка.

Таким образом, инспектор Ростехнадзора при осуществлении проверки выполнения требований по безопасному ведению РПО обязан, вне всякого сомнения, отметить все вышеперечисленные нарушения и потребовать (соответствующим предписанием) выполнять установленные в нашей стране требования.

В то же время проведенный сравнительный анализ норм ИСОБР показал, что российские требования не противоречат основным идеям, на которых построена система. Просто во времена, когда эти нормы впервые оформились (середина XX в.), еще не появились:

современные управленческие технологии (например, компьютеры, корпоративные информационные системы, Интернет);

сложные опасные производственные объекты (например, морские платформы, заводы по сжижению природных газов, современные трубопроводные системы и др.);

потребность (в нашей стране) учитывать в нормах возможность внедрения различных систем управления в организациях.

Практически все требования, установленные в российских документах, носят императивный характер и не предусматривают возможность каких-либо отклонений. В большинстве европейских нефтегазодобывающих стран (Норвегия, Великобритания и др.) требования носят не предписывающий, а целеориентированный характер, оставляя право за организацией выбирать методы достижения поставленных целей. Такой подход к регулированию безопасности является более гибким, позволяющим быстро реагировать на все вводимые технологические и организационные новшества.

Сегодня видятся два способа скорейшего решения проблемы пересмотра действующих норм по ведению РПО:

создание российского РД «Правила безопасного ведения работ повышенной опасности в условиях применения системы электронных допусков ИСОБР на объектах нефтегазовой отрасли»;

разработка для каждой организации, с полным учетом ее корпоративных особенностей, собственного СТО.

Нормы, которые будут пересматриваться любым из двух вышеперечисленных способов, должны, как показано в работе, опираться на следующие механизмы подтверждения соблюдения требований:

проведение экспертизы промышленной безопасности документов, устанавливающих процедуры ведения работ в условиях применения ИСОБР, рассматриваемых как «иные документы, связанные с эксплуатацией опасного производственного объекта»;

получение для программных кодов, поддерживающих вышеуказанные процедуры, сертификата программного продукта, подтверждающего его соответствие установленным нормам;

наличие персонала, обученного работе в ИСОБР.

Внедрение ИСОБР обеспечит эффективное управление производством РПО и контроль за качеством их выполнения и позволит организовать электронный документооборот по всем вопросам подготовки и производства РПО, включая создание и ведение архивов.

### Список литературы

1. *Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»*// Собрание законодательства Российской Федерации. — 2002. — № 52. — Ст. 5140.
2. *Neill M. Web-Based Solutions for Hazardous Work Management: A Case Study*// SPE Paper Number 86 804. This paper was prepared for presentation at the Seventh SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production held in Calgary, Alberta, Canada, March 29–31, 2004.
3. *Mackay I. Harmonisation on the home stretch* // Offshore Engineer, Wednesday, 01 September, 2004.
4. *Seagroatt M. How can Electronic System Improve Work Safety?* // Engica Technology Systems International, Posted 13-6-05.
5. *Burrows R.L. Implementing an Electronic Permit to Work System in Qatargas* // SPE Paper Number 98 191. This paper was prepared for presentation at the SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production held in Abu Dhabi, UA-E., April 2–4, 2006.
6. *Task Risk Assessment. Guide. Step Change in Safety* // ISBN No. 978-1-905743-12-4.
7. *Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей*: утв. приказом Минэнерго России от 13.01.03 № 6.
8. *ПБ 08-624—03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности*. — Сер. 08. — Вып. 4. — М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003. — 312 с.
9. *РД 09-364—00. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах*. — Сер. 09. — Вып. 24.
10. *Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ*: утв. Госгортехнадзором СССР 20.02.85.

ntc@safety.ru