

$2 \times 349,69 = 3462 \text{ кН}$ $M_{wz} = 3462 \times 10^3 \times 6,03 = 20875,86 \text{ кНм}$ $M_{wu} = 1 \times 1 \times (4,8 \times 6,03) = 28,94 \text{ Нм}$ $M_{wz} > M_{wu}$	$349,69 = 622,34 \text{ кН}$ $M_{wz} = 622,34 \times 10^3 \times 3 = 1866,9 \text{ кНм}$ $M_{wu} = 1 \times 1 \times (4,8 \times 3) = 14,4 \text{ Нм}$ $M_{wz} > M_{wu}$
Определение максимального угла подъема $\alpha = \arctg\left(\frac{P_{max}}{G_a} - f_a\right)$ $f_a = f_p + 1,3 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda \cdot S_n \cdot V^2$	
$G_a = (1500+600) \times 9,8 = 20580 \text{ Н} = 20 \text{ кН};$ $P_{тяги} = G_a - P_{тр} = 20 \text{ кН} - P_{тр}$ $P_{тр} = \mu N = \mu mg = 0,6 \times 2100 \times 9,8 = 12348 \text{ Н} = 12 \text{ кН};$ $P_{тяги} = 20 \text{ кН} - 12 \text{ кН} = 8 \text{ кН}$ $f_a = 0,005 + 1,3 \times 10^{-7} \times 4 \times 50 \times 13,89 = 0,005361$ $\alpha = \arctg((8/20) - 0,005361) = \arctg(0,383) = 21,2 \text{ град}$	$G_a = (750+600) \times 9,8 = 13 \text{ кН};$ $P_{тяги} = G_a - P_{тр} = 13 \text{ кН} - P_{тр}$ $P_{тр} = \mu N = \mu mg = 0,6 \times 1350 \times 9,8 = 7938 \text{ Н} = 7,94 \text{ кН};$ $P_{тяги} = 13 \text{ кН} - 7,94 \text{ кН} = 5,06 \text{ кН}$ $f_a = 0,005 + 1,3 \times 10^{-7} \times 4 \times 50 \times 13,89 = 0,005361$ $\alpha = \arctg((8/13) - 0,005361) = \arctg(0,61) = 27,5 \text{ град}$

Из расчетов следует, что данная система на базе легкого прицепа функциональна и может быть использована в Томской области.

Система МКИОН незаменима в своей области, а ее развитие необходимо в соответствии с Законодательством РФ.

Литература.

1. S-LINE.MSK.RU [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://s-line.msk.ru/katalog/pricepi/mzsa/2-h/pricep-mzsa-dlja-perevozki-2>
2. Светодиодные экраны для улицы [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://avtel.ru/led/svetodiodye-ekrany-serii-mlo-alfa>

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПЛАТФОРМ

*Д.С. Липчанский, студент, А.В. Новиков, студент, И.И. Романцов, к.т.н.*

*Томский политехнический университет*

*634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56*

*E-mail: Lipuchka18@mail.ru*

*Аннотация. в докладе приводится понятие комплексной безопасности, а также раскрывается её содержательная сторона. Показано, что комплексная безопасность играет в нефтегазовой отрасли главную роль, с помощью которой компании смогут добиться положительных результатов. Авторами раскрываются: цель комплексной безопасности; понятие комплексной системы безопасности; угрозы для предприятия; примеры аварий на нефтяных платформах; необходимые технические системы, необходимые для обнаружения и ликвидации возможных аварий.*

*Abstract. The report provides a comprehensive concept of security, and it is revealed substantial side. It is shown that the complex security plays in the oil and gas industry a major role, through which the company will be able to achieve positive results. The author reveals: the purpose of comprehensive security; the concept of an integrated security system; a threat to the enterprise; Examples of accidents on oil platforms; the necessary technical systems necessary for the detection and elimination of potential accidents.*

Анализ тенденций в области безопасности общества и человека и прогноз на XXI век показывают, что опасности и угрозы приобретают все более комплексный взаимосвязанный характер. Однако угроза порою влечет за собой целую цепочку других опасностей. Войны приносят чрезвычайные ситуации в техногенной, социальной, экологических сферах. Техногенные катастрофы индуцируют природные катаклизмы, и, наоборот, природные бедствия пагубно влияют на техногенную безопасность. И подобных примеров можно привести много. В последнее время всё больше подразделений рассматривают свою безопасность как «Комплексную», эта необходимость возникла после того как стало совершенно ясно, что невозможно пренебрегать фатальной зависимостью элементов системы друг от друга.

Комплексная безопасность – это совокупность правовых, инженерных, организационных, программных и силовых методов и средств, направленные на обеспечение безопасности всего объекта. С их помощью предприятие может полностью сконцентрироваться на основной работе и спокойно осуществлять свою деятельность.

Комплексная система безопасности – это совокупность технических и программных средств поддержания безопасного состояния, предотвращения, обнаружения, противодействия и ликвидации комплекса угроз объекту обеспечения безопасности.

Для достижения безопасности следует осуществлять всесторонний анализ потенциальных угроз, помогающий разработать эффективные средства защиты и минимизировать возможные риски. Угрозами для предприятия будут являться такие явления, имеющие физическую природу, как грабёж, уничтожение, порча имущества и т.д., а также некомпетентность собственного персонала.

Основная цель комплексной безопасности – это обеспечение для предприятия возможности спокойно и успешно осуществлять свою деятельность. Своевременно распознавать и предотвращать все потенциальные угрозы, защищать всеми законными способами свои интересы, охранять здоровье и жизнь работников предприятия и клиентов.

Все объекты нефтегазового комплекса занимают огромные территории. Чрезвычайные ситуации, которые могут на них возникнуть, негативно отразятся на экологическом состоянии окружающей среды, а также жизни и здоровье людей. Безопасность таких объектов – это вопрос первостепенной важности. Тут все зависит от применяемых систем безопасности.

В данном докладе мы рассматриваем нефтяные платформы, на которых могут возникнуть различного рода аварии. Можно привести примеры аварий на нефтяной платформе за последние 6 лет:

1. Взрыв нефтяной платформы Deerpwater Horizon – авария (взрыв и пожар), произошедшая 20 апреля 2010 года в 80 километрах от побережья штата Луизиана в Мексиканском заливе на нефтяной платформе Deerpwater Horizon на месторождении Макондо. В момент взрыва на установке Deerpwater Horizon погибло 11 человек и пострадало 17 из 126 человек, находившихся на борту. В конце июня 2010 года появились сообщения о гибели ещё 2 человек при ликвидации последствий катастрофы;
2. Пожар на платформе Гюнешли – пожар на платформе №10 месторождения Гюнешли, принадлежащей азербайджанской компании SOCAR, в Каспийском море 4 декабря 2015 года. Пожар возник после повреждения подводного газопровода высокого давления из-за шторма. В связи с сильным ветром в результате падения в воду одной из спасательных шлюпок погибло 7 человек и 23 пропало без вести. Всего с платформы удалось спасти 33 человека.

Нефтяная платформа – сложный инженерный комплекс, предназначенный для бурения скважин и добычи углеводородного сырья, залегающего под дном моря, океана либо иного водного пространства.

Типы нефтяных платформ:

- Стационарная нефтяная платформа;
- Морская нефтяная платформа, свободно закреплённая ко дну;
- Полупогружная нефтяная буровая платформа (ППБУ), разведочная или добывающая;
- Самоподъёмная буровая установка (СПБУ), чаще всего разведочная;
- Плавучее нефтехранилище, которое может или просто хранить нефть, или хранить и отгружать её на берег (плавучее нефтеналивное хранилище), или хранить, отгружать и добывать (плавучая установка для добычи, хранения и отгрузки нефти);
- Нефтяная платформа с растянутыми опорами (плавучее основание с натяжным вертикальным якорным креплением).

Современный рынок систем безопасности (СБ) предлагает широкий ассортимент компонентов, удовлетворяющих потребности потребителей в оснащении охранной сигнализации и управления доступом, пожарной и тревожной сигнализации, пожарной автоматики, теле/видеонаблюдения и контроля, производственно-технологического контроля и т.д. Производителями и поставщиками продукции являются ведущие мировые и отечественные фирмы. Основными потребителями продукции являются объекты бытового назначения, логистики, предприятий промышленности.

Однако при проектировании систем безопасности для предприятий повышенной ответственности (нефтегазовой, нефтеперерабатывающей, нефтехимической отрасли промышленности, атомной энергетики) спектр применяемых технических средств значительно сужается. Так же возникают

сложности при построения комплексных систем за счет нестыковки программного обеспечения компонентов и устройств ввода вывода информации на разной технической платформе.

На данный момент существует много компаний, которые разрабатывают различные системы безопасности. Но среди них нашлась одна – это ООО «СИНКРОСС». Компания, которая на протяжении длительного времени решает задачу по созданию комплексной системы, позволяющей на единой технической основе выполнять задачи по обеспечению комплексной безопасности взрывопожароопасных объектов. Для реализации данной задачи разработаны и серийно выпускаются:

- Комплекс технических средств охранно-пожарной сигнализации и управления установками пожаротушения КТС-2000;
- Комплекс технических средств систем автоматики (КТС СА);
- извещатели пламени ИП-329/330, ИП-330, ИП-328/330 (УИД-01), тепловые ИП-101 ТС (ДС);
- светодиодные оповещатели СДПО;
- газоанализаторы СПЕКТР, СПЕКТР-Л;
- устройства преобразования и коммутации цифровых кодов;
- программно-логические контроллеры К-2000, К-4000 и многое другое.

На базе устройств, разработанных в ООО «СИНКРОСС» возможна реализация систем охранно-пожарной сигнализации, управления пожаротушением, контроля, защит, блокировок и автоматического управления технологическим оборудованием объектов любой сложности. За последние полтора десятилетия внедрены и эксплуатируются более 250 систем пожарной автоматики как на территориально-рассредоточенных объектах (нефтеперерабатывающий завод, газокompрессорные станции, космодром, нефтеперекачивающие станции, резервуарные парки), так и на компактно расположенных производствах (газораспределительные станции, узлы подключения к магистральным трубопроводам, ангары, технологические установки).

В 2013 году завершена разработка и начато серийное производство универсального интеллектуального детектора безопасности УИД-01 (ИП328/330). Использование в системах безопасности УИД-01 позволяет одновременно обеспечить функции видеоконтроля, пожаробнаружения, детектирования движения в контролируемых зонах прибора. При этом существует возможность контролировать целостность оборудования, зданий и сооружений.

Технические возможности, заложенные в УИД-01, позволили в конце 2014 году успешно завершить инновационную разработку и испытания системы определения координат очагов возгорания и автоматического управления роботизированным пожарным устройством подачи огнетушащего вещества.

Преимущества внедрения данной системы особенно могут быть использованы на объектах без постоянного присутствия персонала противопожарных служб или на производствах, доставка средств тушения на которые затруднена. К таким производствам можно отнести суда танкерного флота, резервуарные парки, нефтеналивные эстакады, буровые и нефтяные платформы. Специалистами предприятия разработаны технические решения по внедрению комплексных систем безопасности объектах данного типа.

В качестве примера рассмотрим построения системы комплексной безопасности нефтяной платформы с использованием оборудования ООО «СИНКРОСС». (Схема 1). Исходными данными являются:

- размер площадки 100x100 метров;
- на платформе расположены: технологическая установка, технологические и бытовые помещения, вертолетная площадка, подплатформенные сооружения, емкости огнетушащего вещества, пожарные насосы, технологические емкости, роботизированные пожарные стволы.

Основная задача системы – обеспечение охранно-пожарной сигнализации, контроль газовой среды, управление пожаротушением, блокировка оборудования, локализация выхода нефтепродуктов, контроль технологических параметров, передача информации на верхний уровень управления.

Состав системы:

- извещатели пламени ИП-328/330;
- извещатели ИП-101;
- газоанализаторы «Спектр»;
- пульт (щит) контроля и управления;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора;
- модем связи.

Данная система позволяет обеспечить:

- контроль и обнаружение очагов возгорания в помещениях и на открытых площадках объекта;

- детектирование движения (охранную и тревожную сигнализацию в зонах контроля);
- контроль и регистрацию технологических параметров. Задействование алгоритмов блокировки, защит и управления при достижении аварийных (предельных) значений параметров;
- видеоконтроль в зонах установки УИД-01;
- централизацию информации и управления в дежурно-диспетчерском пункте;
- автоматическое управление системами пожаротушения, вентиляции, оповещения;
- передачу информации в службы ПБ, СБ, инженера-технолога, а также на верхний уровень автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП).

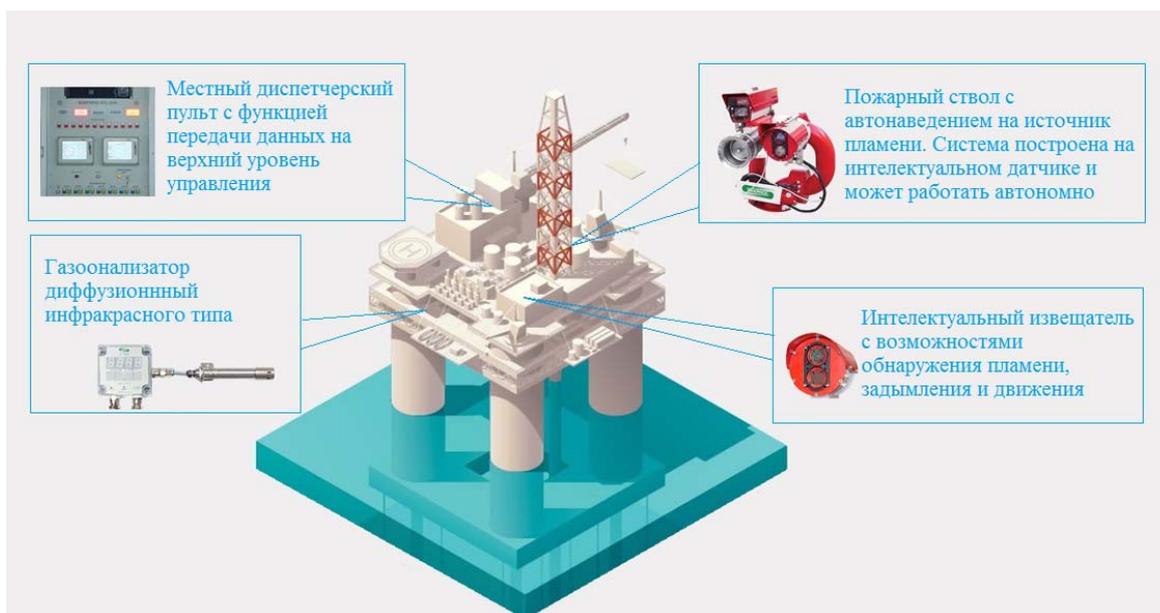


Схема 1. Основные компоненты системы комплексной безопасности на нефтяной платформе с использованием оборудования ООО «СИНКРОСС»

Исходя из всего изложенного, можно сделать вывод, что в XXI веке единственно верным подходом к решению проблем безопасности является комплексный, системный подход. Говоря о комплексной безопасности нефтегазовых платформ, общества и человека, мы подразумеваем обеспечение безопасности от всех видов опасностей и угроз в рамках единой стратегии с использованием полного набора форм и методов противодействия им.

Однако в подходах к решению проблем безопасности важны не только конкретные нависшие над ним угрозы, но и общие идеи, объединяющие всевозможные аспекты опасности, намечающего общую методологию безопасного существования.

Литература.

1. Рыжова В.А. Проектирование и исследование комплексных систем безопасности. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 157 с.
2. Шабалина Л. Комплексная безопасность предприятия [электронный ресурс] – Режим доступа. –URL:  
[http://www.opvodopad.ru/docs/security\\_school/busin/09\\_kompleksnaya\\_bezopasnost\\_predpriyatiya.pdf](http://www.opvodopad.ru/docs/security_school/busin/09_kompleksnaya_bezopasnost_predpriyatiya.pdf)
3. Мордвинова, А.В. Барьеры безопасности в управлении пожарным риском для морских стационарных нефтегазодобывающих платформ [Текст] / А.В. Мордвинова [и др.] // Пожарная безопасность. - 2014. - № 1. - С. 27-36.
4. Прохоров С.А., Федосеев А.А., Денисов В.Ф., Иващенко А.В. Методы и средства проектирования профилей интегрированных систем обеспечения комплексной безопасности предприятий наукоемкого машиностроения // Самара: Самарский научный центр РАН, 2009 – 199 с.