

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2023.49.25.087

Обзор вопроса пожарной безопасности на морских промышленных объектах: экономические аспекты

Аксенов Сергей Геннадьевич

Доктор экономических наук, профессор,
Уфимский университет науки и технологий,
450076, Российская Федерация, Уфа, ул. Заки Валиди, 32;
e-mail: Aksenov@mail.ru

Хусаинов Эдуард Искандерович

Магистрант,
Уфимский университет науки и технологий,
450076, Российская Федерация, Уфа, ул. Заки Валиди, 32;
e-mail: Aksenov@mail.ru

Аннотация

В статье анализируются факторы риска, начиная от хранения легковоспламеняющихся материалов и заканчивая обширным характером морских сооружений, что обеспечивает всестороннее понимание существующих угроз. Рассматриваются технологические достижения, подчеркивается ключевая роль передовых систем обнаружения пожара, превентивных мер и самых современных систем пожаротушения. Акцент сделан на планировании реагирования на чрезвычайные ситуации, включая процедуры эвакуации и учебные учения, еще больше подчеркивает приверженность безопасности персонала в ситуациях высокого стресса. Важнейшим рассматриваемым аспектом является необходимость соблюдения нормативных требований с акцентом на соблюдение международных и местных стандартов пожарной безопасности.

Для цитирования в научных исследованиях

Аксенов С.Г., Хусаинов Э.И. Обзор вопроса пожарной безопасности на морских промышленных объектах // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 10А. С. 676-682. DOI: 10.34670/AR.2023.49.25.087

Ключевые слова

Пожарная безопасность, противопожарная защита морских предприятий, нефтяные платформы.

Введение

Актуальность темы заключается в том, что морские промышленные предприятия играют ключевую роль в мировой торговле, обрабатывая огромное количество товаров и материалов. Однако уникальные проблемы, возникающие в этих условиях, требуют тщательного подхода к безопасности, особенно в отношении вездесущей угрозы пожаров. В данной статье рассматриваются многогранные стратегии и протоколы, необходимые для обеспечения пожарной безопасности на морских промышленных объектах.

Основная часть

Широкий спектр деятельности в морской отрасли, охватывающий от тонкостей судоходства и судостроения до проблем, связанных с бурением на шельфе и обработкой грузов, сопряжен с уникальным набором сложностей и рисков, которые требуют неизменного внимания к пожарной безопасности. В каждом секторе сосуществование горючих материалов, сложного оборудования и относительная изолированность этих объектов повышают важность обеспечения комплексных стратегий предотвращения пожаров. Сама природа морских промышленных операций, часто характеризующихся обращением с легковоспламеняющимися веществами и их хранением, повышает уровень риска. Кроме того, сложное оборудование, используемое в судостроении и эксплуатации морских буровых платформ, повышает вероятность возникновения сложных пожароопасных ситуаций. Географическая изолированность этих объектов, часто расположенных в отдаленных местах или на шельфе, создает материально-технические проблемы для усилий по реагированию на чрезвычайные ситуации. Однако, возможно, одной из наиболее отличительных особенностей является близость к крупным водоемам, которая, хотя и выгодна для определенных аспектов морских операций, создает определенный набор трудностей с точки зрения пожарной безопасности. Уникальное сочетание соленой воды, потенциально агрессивных сред и необходимости в специализированных методах пожаротушения подчеркивает необходимость индивидуальных подходов к предотвращению пожаров, раннему обнаружению и эффективным стратегиям реагирования в динамичном ландшафте морских промышленных объектов.

На повышенный риск возникновения пожаров на морских промышленных объектах влияет множество факторов, которые требуют тщательного подхода к обеспечению пожарной безопасности [Аксенов, Синагатуллин, 2020]. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся материалов в таких условиях повышают вероятность возникновения пожаров, создавая взрывоопасную обстановку, где малейшая искра может привести к значительному пожару. Эксплуатация тяжелой техники, присущая морским операциям, приносит дополнительные элементы риска, поскольку эти сложные системы могут стать источниками возгорания или способствовать быстрой эскалации пожара. Электрические системы, являющиеся неотъемлемой частью питания различного оборудования и систем на морских платформах, представляют еще один значительный риск, поскольку могут возникнуть электрические сбои или короткие замыкания, служащие катализаторами пожаров.

Тем не менее, возможность химических реакций, часто присущая промышленным процессам, проводимым на шельфе, усложняет ситуацию с пожароопасностью. Сочетание различных химических веществ при определенных условиях может привести к возникновению ситуаций, в которых повышается пожароопасность, что требует всестороннего понимания

используемых материалов и строгих протоколов безопасности для снижения связанных с ними рисков.

Более того, удаленный и обширный характер многих морских объектов усугубляет проблемы пожарной безопасности. Географическая изоляция этих объектов, расположенных вдали от служб немедленной помощи или аварийно-спасательных служб, может значительно сократить время реагирования в случае возникновения пожара. Такая удаленность требует надежного плана реагирования на чрезвычайные ситуации, который включает меры по быстрой эвакуации, связь с береговой службой поддержки и развертывание специализированных средств пожаротушения. Обширный характер морских установок, часто занимающих большие площади, еще больше усложняет задачу эффективного управления пожарами и их тушения, требуя сложного противопожарного оборудования и стратегий, адаптированных к уникальным характеристикам этих сред.

В основе обеспечения пожарной безопасности на морских промышленных объектах лежит тщательное рассмотрение элементов проектирования и конструкции. Выбор и включение огнестойких материалов в конструктивный каркас служат основной линией защиты от потенциальных разрушительных последствий пожаров. Этот осознанный выбор не только служит превентивной мерой, но и помогает сдержать распространение пламени, предоставляя командам экстренного реагирования необходимое время для эффективного вмешательства.

Поддержание оптимального расстояния между складскими помещениями также имеет ключевое значение в общей стратегии пожарной безопасности. Эта мера направлена на минимизацию риска распространения пожара между складскими помещениями, снижая вероятность того, что локализованный инцидент перерастет в широкомасштабный пожар. Тщательное планирование пространственной планировки внутри объекта играет важную роль в достижении этой цели.

Усовершенствованные системы вентиляции являются еще одним важным компонентом в арсенале мер пожарной безопасности. Эти системы предназначены не только для улучшения качества воздуха, но и для рассеивания дыма и вредных газов в случае пожара. Правильно спроектированная вентиляция может внести значительный вклад в сведение к минимуму последствий пожара, обеспечивая более четкую видимость, улучшая условия эвакуации и облегчая работу служб экстренного реагирования.

Общая планировка морского объекта должна быть стратегически спроектирована таким образом, чтобы обеспечить эффективное и скоординированное реагирование на чрезвычайные ситуации. Доступность к аварийным выходам, путям эвакуации и противопожарному оборудованию должна быть приоритетной при пространственной организации. Четкие вывески и четко обозначенные пути следования способствуют повышению эффективности процедур эвакуации, гарантируя, что персонал сможет быстро и безопасно перемещаться по объекту в критических ситуациях.

Следует отметить, что, создание специально отведенных противопожарных зон является превентивной мерой, помогающей локализовать и смягчить последствия потенциальных несчастных случаев при пожаре. Эти зоны, стратегически расположенные по всему объекту, оснащены специализированным противопожарным оборудованием и ресурсами, адаптированными к уникальным задачам, возникающим в морской среде. Специально отведенные пожарные зоны служат координационными центрами для быстрого реагирования, позволяя аварийным бригадам быстро локализовать и тушить пожары, сводя к минимуму ущерб и защищая как персонал, так и имущество.

Передовые системы обнаружения пожара имеют первостепенное значение в морских промышленных установках. Эти системы должны включать в себя передовые технологии, включая детекторы дыма и тепла, для обеспечения раннего предупреждения. Регулярное техническое обслуживание и тестирование необходимы для обеспечения функциональности этих систем. Кроме того, профилактические меры, такие как использование огнезащитных покрытий на материалах и оборудовании, могут значительно снизить риск возникновения пожаров.

Надежный план реагирования на чрезвычайные ситуации является основой всеобъемлющей стратегии по эффективной ликвидации пожаров на морских объектах и управлению ими. Разработка комплексных процедур эвакуации является основополагающим аспектом этого плана, включающим тщательную детализацию маршрутов, которые необходимо пройти, пунктов сбора и конкретных действий, которые должны быть предприняты персоналом в условиях различных сценариев чрезвычайной ситуации. Эти процедуры должны быть не только хорошо задокументированы, но и регулярно обновляться в соответствии с меняющейся динамикой оффшорной среды, обеспечивая их актуальность и эффективность в кризисных ситуациях реального времени.

Четкие коммуникационные протоколы являются еще одним ключевым элементом планирования реагирования на чрезвычайные ситуации. Создание надежных каналов связи, как внутри объекта, так и с внешними службами поддержки, является обязательным условием. Это включает внедрение резервных систем связи для снижения риска сбоев связи во время чрезвычайных ситуаций. Четкость и эффективность коммуникационных протоколов играют решающую роль в распространении важной информации, координации мер реагирования на чрезвычайные ситуации и обеспечении того, чтобы каждый сотрудник объекта был хорошо информирован и мог оперативно действовать в случае пожара.

Создание специально отведенных пунктов сбора является стратегической мерой, которая упрощает сбор и подотчетность персонала во время чрезвычайных ситуаций. Эти пункты, стратегически расположенные и легкодоступные, служат пунктами сбора эвакуированных лиц и облегчают последующую численность персонала, чтобы обеспечить учет всех. Систематическая организация пунктов сбора является важным компонентом хорошо подготовленного плана реагирования на чрезвычайные ситуации, способствующего эффективному использованию ресурсов и быстрому выполнению протоколов безопасности.

Однако невозможно переоценить важность учебных упражнений и симуляций для повышения готовности персонала. Проведение регулярных учений, имитирующих реалистичные сценарии чрезвычайных ситуаций, служит двойной цели – ознакомлению персонала с протоколами действий в чрезвычайных ситуациях и оценке эффективности установленных процедур. Эти симуляторы дают практический опыт, позволяя персоналу отрабатывать процедуры эвакуации, использовать противопожарное оборудование и координировать действия в имитируемых условиях высокого давления. Информация, полученная в результате этих учений, способствует постоянному совершенствованию, позволяя уточнять планы реагирования на чрезвычайные ситуации на основе обратной связи в режиме реального времени и извлеченных уроков.

По сути, надежное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации на морских объектах предполагает динамичный и упреждающий подход. От комплексных процедур эвакуации и четких протоколов связи до стратегического размещения пунктов сбора и регулярных учебных учений – каждый компонент играет жизненно важную роль в защите

объекта от непредсказуемого характера пожаров. Уделяя приоритетное внимание обеспечению готовности и постоянно совершенствуя стратегии реагирования, морские предприятия могут вселить уверенность в свой персонал и повысить его устойчивость перед лицом потенциальных чрезвычайных ситуаций.

Установка современных систем пожаротушения жизненно важна для быстрого контроля и тушения пожаров. Морские сооружения должны включать комбинацию систем пожаротушения на водной основе, пенных и газовых средств, адаптированных к конкретным рискам, связанным с материалами и оборудованием на месте. Регулярное техническое обслуживание, тестирование и обучение персонала эксплуатации этих систем являются обязательными [Аксенов и др., 2022].

Строгое соблюдение международных и местных правил пожарной безопасности не подлежит обсуждению на морских промышленных объектах. Соблюдение требований гарантирует, что объекты соответствуют самым высоким стандартам безопасности и оборудованы для реагирования на возможные чрезвычайные ситуации при пожаре. Регулярные аудиты и инспекции помогают выявлять и устранять любые недостатки, способствуя культуре постоянного совершенствования методов пожарной безопасности.

Морские промышленные предприятия также должны учитывать воздействие пожаров на окружающую среду. Разливы опасных материалов и сброс средств пожаротушения в воду представляют значительную угрозу морским экосистемам. Осуществление мер по сдерживанию и смягчению ущерба окружающей среде является неотъемлемой частью целостного подхода к пожарной безопасности в этих условиях.

Достижения в области технологий продолжают предлагать новые инструменты и стратегии для повышения пожарной безопасности на морских промышленных объектах. Автоматизированные системы мониторинга, приложения искусственного интеллекта и технологии дистанционного зондирования могут дополнять традиционные меры безопасности, предоставляя данные в режиме реального времени и способствуя упреждающему реагированию на потенциальные пожарные риски.

Заключение

Обеспечение пожарной безопасности на морских промышленных объектах является многогранной задачей, требующей целостного и упреждающего подхода. Начиная с начальных этапов проектирования и строительства и заканчивая ежедневной эксплуатацией и планированием реагирования на чрезвычайные ситуации, в каждом аспекте этих объектов приоритетное внимание должно уделяться предотвращению, обнаружению и смягчению последствий пожаров. Внедряя передовые технологии, придерживаясь строгих правил и развивая культуру безопасности, морская отрасль может справиться со сложностями пожарной безопасности и сохранить моря для будущих поколений.

Библиография

1. Аксенов С.Г. и др. Моделирование развития опасных ситуаций при выбросе стирола в резервуарном парке // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 8 (122). URL: <https://clck.ru/36iKtj>.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Материалы II Международной научно-практической конференции «Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020)». Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // Материалы II Международной научно-практической конференции «Проблема обеспечения

- безопасности». Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 242-244.
4. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика». Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
 5. Аксенов С.Г., Курочкина А.С., Губайдуллина И.Н. Анализ и оценка последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами на промышленных предприятиях // Грузовик. 2022. № 9. С. 41-43.
 6. Buchanan A. H., Abu A. K. Structural design for fire safety. – John Wiley & Sons, 2017.
 7. Rasbash D. et al. Evaluation of fire safety. – John Wiley & Sons, 2004.
 8. Kodur V., Kumar P., Rafi M. M. Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety // PSU Research Review. – 2020. – Т. 4. – №. 1. – С. 1-23.
 9. Purkiss J. A., Li L. Y. Fire safety engineering design of structures. – CRC press, 2013.
 10. Hadjisophocleous G. V., Benichou N. Performance criteria used in fire safety design // Automation in construction. – 1999. – Т. 8. – №. 4. – С. 489-501.

Overview of fire safety at offshore industrial facilities

Sergei G. Aksenov

Doctor of Economics, Professor,
Ufa University of Science and Technology,
450076, 32 Zaki Validi str., Ufa, Russian Federation;
e-mail: Aksenov@mail.ru

Eduard I. Khusainov

Master Student,
Ufa University of Science and Technology,
450076, 32 Zaki Validi str., Ufa, Russian Federation;
e-mail: Aksenov@mail.ru

Abstract

The article analyzes risk factors ranging from the storage of flammable materials and ending with the extensive nature of offshore structures, provides a comprehensive understanding of existing threats. The paper examines technological achievements, emphasizes the key role of advanced fire detection systems, preventive measures and the most modern fire extinguishing systems. The emphasis on emergency response planning, including evacuation procedures and training exercises, further emphasizes the commitment to personnel safety in high-stress situations. The most important aspect under consideration is the need to comply with regulatory requirements, with an emphasis on compliance with international and local fire safety standards.

For citation

Aksenov S.G., Khusainov E.I. (2023) Obzor voprosa pozharной bezopasnosti na morskikh promyshlennykh ob'ektakh [Overview of fire safety at offshore industrial facilities]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (10A), pp. 676-682. DOI: 10.34670/AR.2023.49.25.087

Keywords

Fire safety, fire protection of marine enterprises, oil platforms.

References

1. Aksenov S.G. et al. (2022) Modelirovanie razvitiya opasnykh situatsiy pri vybrose stirola v rezervuarnom parke [Modeling the development of hazardous situations during the release of styrene in a tank farm]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* [International Scientific Research Journal], 8 (122). Available at: <https://clck.ru/36iKtj> [Accessed 16/10/2023].
2. Aksenov S.G., Kurochkina A.S., Gubaydullina I.N. (2022) Analiz i otsenka posledstviy chrezvychaynykh situatsiy, svyazannykh s pozhami na promyshlennykh predpriyatiyakh [Analysis and assessment of the consequences of emergency situations associated with fires at industrial enterprises]. *Gruzovik* [Truck], 9, pp. 41-43.
3. Aksenov S.G., Sinagatullin F.K. (2020) Chem i kak tushat pozhar [How and how to extinguish a fire]. In: *Materialy II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennyye problemy bezopasnosti (FireSafety 2020): teoriya i praktika»* [Proc. All-Russian Conf. "Modern Security Problems (FireSafety 2020): Theory and Practice."]. Ufa: Ufa State Aviation Technical University, pp. 146-151.
4. Aksenov S.G., Sinagatullin F.K. (2020) K voprosu ob upravlenii silami i sredstvami na pozhare [On the issue of managing forces and means during a fire]. In: *Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy obespecheniya bezopasnosti (Bezopasnost' 2020)»* [Proc. Int. Conf. "Problems of Safety (Safety 2020)"]. Ufa: Ufa State Aviation Technical University, pp. 124-127.
5. Aksenov S.G., Sinagatullin F.K. (2020) Obespechenie pervichnykh mer pozharnoy bezopasnosti v munitsipal'nykh obrazovaniyakh [Ensuring primary fire safety measures in municipalities]. In: *Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problema obespecheniya bezopasnosti»* [Proc. Int. Conf. "Problem of Ensuring Safety"]. Ufa: Ufa State Aviation Technical University, pp. 242-244.
6. Buchanan, A. H., & Abu, A. K. (2017). Structural design for fire safety. John Wiley & Sons.
7. Rasbash, D., Ramachandran, G., Kandola, B., Watts, J., & Law, M. (2004). Evaluation of fire safety. John Wiley & Sons.
8. Kodur, V., Kumar, P., & Rafi, M. M. (2020). Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety. *PSU Research Review*, 4(1), 1-23.
9. Purkiss, J. A., & Li, L. Y. (2013). Fire safety engineering design of structures. CRC press.
10. Hadjisophocleous, G. V., & Benichou, N. (1999). Performance criteria used in fire safety design. *Automation in construction*, 8(4), 489-501.