УДК 614.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

П. С. ОРЛОВСКИЙ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В условиях технологического перевооружения и модернизации промышленного производства на предприятиях машиностроения и нефтегазового комплекса вопросы обеспечения пожарной и промышленной безопасности выходят на первый план. Сложность внедрения новых систем, появление новых материалов, технологий, изменение планировок и влияние человеческого фактора могут значительно снизить уровень безопасности, что требует усовершенствования подходов в управлении рисками [1].

Проведенный статистический анализ травматизма и аварийности на производстве, ознакомление с технологиями производства и применяемыми методиками оценки риска показали, что развитие и внедрение нового подхода позволит снизить вероятность аварий до приемлемого уровня, при этом соответствуя трендам концепции «Индустрия 4.0».

Традиционного нормативного подхода, утвержденного на законодательном уровне, в данных условиях может быть недостаточно, т. к. не учитываются все реальные факторы, влияющие на вероятность возникновения опасности [2–4]. В связи с этим переход к риск-ориентированному подходу с применением количественной оценки пожарного риска должен стать ключевым элементом в системе управления промышленной и пожарной безопасностью.

Существующие методики оценки пожарного риска требуют значительных временных затрат при пересчете в условиях меняющейся технологической среды. В данной работе предлагается подход, основанный на математическом моделировании процесса возникновения опасных факторов пожара и алгоритмизации расчета. Разработанный алгоритм позволяет формализовать входные параметры объекта (площадь, категория помещения, наличие систем противопожарной защиты) и в автоматизированном режиме получать количественную оценку индивидуального пожарного риска. Апробация логики расчета на примере объектов автомобильной газозаправочной станции показала, что такой подход снижает вероятность ошибки, связанной с человеческим фактором, при оформлении деклараций пожарной безопасности и позволяет оперативно оценивать эффективность внедряемых технических решений.

Расчет пожарного риска позволяет не просто проверить объекты на соответствие требованиям безопасности, а также выявить наиболее уязвимые места до того момента, как случится авария, и оптимизировать затраты на применение наиболее надежных и качественных защитных мероприятий и средств защиты [5]. Это дает возможность не переплачивать за выполнение всех

указанных в нормативных документах требований, но усилить защиту в тех местах, где риск реально высок.

Пример технологической модернизации производственных площадок предприятий машиностроительного комплекса показывает, как внедрение новых сборочных линий и окрасочных камер требует пересмотра существующих карт пожарного риска. Расчет индивидуального пожарного риска позволяет оптимизировать размещение противопожарных преград и систем раннего обнаружения и тушения пожара.

На примере объектов хранения нефтепродуктов и автогазозаправочных станций выявлено, что при замене устаревшего резервуарного парка на современные технологические модули применяемые методы оценки риска могут давать погрешность. Внедрение и применение новых методов расчета пожарного риска позволяет объективизировать уровень безопасности.

Совершенствование риск-ориентированного подхода через интеграцию расчетов пожарного риска в единую систему управления промышленной и пожарной безопасностью в Республике Беларусь позволит достичь перехода от формальных проверок к управленческим решениям.

В дальнейшем развитие направления может быть связано с внедрением цифровых двойников для мониторинга и проведения оценки рисков на различных объектах, а также разработкой единых межотраслевых методик расчета. Разработка и совершенствование подобных методик оценки рисков является важным вкладом в обеспечение технологического суверенитета и устойчивого развития промышленности, что соответствует стратегическим задачам, стоящим сегодня перед научным сообществом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Орловский, П. С.** Методы управления риском на промышленном предприятии / П. С. Орловский, А. П. Бызов // Человек и окружающая среда : сб. докл. IX Всерос. молодежной науч. конф., посвящ. 100-летию Респ. Коми. – 2021. – С. 114–117.

2. **Андреев, А. В.** Методика балльно-факторной оценки частоты инициирующих пожароопасные ситуации событий для подземных емкостей автомобильной газозаправочной станции / А. В. Андреев, А. П. Бызов, П. С. Орловский // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2023. – № 4 (68). – С. 131–141.

3. **Орловский, П. С.** Методика балльно-факторной оценки частоты инициирующих пожароопасные ситуации событий для надземных емкостей АГЗС / П. С. Орловский, А. П. Бызов, А. В. Андреев // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2023. – Т. 12, № 3 (63). – С. 141–146.

4. **Орловский, П. С.** Методика балльной оценки факторов влияния на возникновение пожароопасной ситуации для надземных емкостей АГЗС / П. С. Орловский, А. П. Бызов // Siberian Fire and Rescue Bulletin. – 2024. – № 2 (33). – С. 157–167.

5. **Орловский, П. С.** Определение значимости факторов, влияющих на вероятность аварии на автомобильных газозаправочных станциях с надземной емкостью для сжиженных углеводородных газов / П. С. Орловский // Молодежь в науке – 2024 : тез. докл. XXI Междунар. науч. конф. молодых ученых : в 2 ч. – Мн., 2024. – С. 368–369.