

УДК 614.849

***РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ
ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА
МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ***

Аксенов С.Г.

*д-р э.н., профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа*

Кузьмин Д.Н.

*студент,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа*

Аннотация. В статье рассматривается проблема разработки экономических критериев для обоснования внедрения автоматических систем пожаротушения на малых предприятиях. Актуальность обусловлена высокой ценой таких систем и ограниченными бюджетами малого бизнеса. Предложен подход к оценке экономической целесообразности, включающий анализ прямого ущерба от пожара, затрат на оборудование и эксплуатацию, а также вероятности возгорания. Даны практические рекомендации по принятию решений с учётом отраслевых особенностей.

Ключевые слова: экономическая целесообразность, автоматические системы пожаротушения, малые предприятия, пожарный риск, ущерб.

***DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR THE ECONOMIC FEASIBILITY OF
INTRODUCING AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS IN
SMALL ENTERPRISES***

Aksyonov S.G.

*Doctor of Economics, Professor,
Ufa University of Science and Technology,*

Ufa, Russian Federation

Kuzmin D.N.

Student,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russian Federation

Abstract. This article examines the development of economic criteria to justify the implementation of automatic fire suppression systems in small businesses. This issue is relevant due to the high cost of such systems and the limited budgets of small businesses. An approach to assessing economic feasibility is proposed, including an analysis of direct fire damage, equipment and operating costs, and the likelihood of fire. Practical recommendations for decision-making, taking into account industry-specific factors, are provided.

Keywords: economic feasibility, automatic fire suppression systems, small businesses, fire risk, damage.

Малые предприятия часто сталкиваются с дилеммой между обеспечением пожарной безопасности и экономией средств. Автоматические системы пожаротушения могут предотвратить крупные потери, однако их установка требует значительных инвестиций. Для принятия обоснованного решения необходимы четкие критерии экономической целесообразности. Под экономической целесообразностью здесь понимается ситуация, когда ожидаемый предотвращенный ущерб превышает расходы на систему за весь срок ее службы. Ключевой сложностью для малых предприятий является отсутствие стандартизированных методик, учитывающих их специфику. Первым шагом в разработке критериев становится оценка вероятности пожара

на конкретном малом предприятии. Эта вероятность зависит от вида деятельности, наличия горючих материалов, состояния электропроводки и человеческого фактора. Для малых предприятий статистика показывает, что наиболее частые причины пожаров это короткое замыкание и неосторожное обращение с огнем. Вероятность можно выразить как количество пожаров на одно предприятие в год, например 0,01 для офиса или 0,05 для небольшого склада.

Следующим элементом становится определение возможного ущерба при пожаре без автоматической системы. Ущерб включает потерю имущества, товаров, оборудования, а также косвенные потери от остановки деятельности. Для малого предприятия косвенные потери часто являются решающими, так как даже кратковременный простой может привести к потере клиентов. Прямой ущерб оценивается по балансовой стоимости активов. Косвенный ущерб можно принять как суточную выручку, умноженную на число дней восстановления работы. Расчет ожидаемого среднегодового ущерба без системы пожаротушения выполняется по формуле произведения вероятности пожара на полный ущерб. Например, если вероятность равна 0,02 в год, а полный ущерб составляет 5 миллионов рублей, то ожидаемый ущерб составит 100 тысяч рублей в год. Эта цифра служит базой для сравнения с затратами на автоматическую систему. Важно понимать, что многие малые предприятия игнорируют этот расчет, считая вероятность ничтожной. Однако на горизонте десяти лет риск становится существенным.

Затраты на внедрение автоматической системы пожаротушения включают стоимость оборудования, монтажа и проектирования. Для малых предприятий типовые решения, например спринклерные системы для помещений до 500 квадратных метров, могут стоить от 300 до 800 тысяч рублей. Добавляются расходы на техническое обслуживание, которое составляет около 10 процентов от начальной цены ежегодно. Также следует

учитывать возможные ложные срабатывания, приводящие к порче имущества водой или пеной. Современные системы с адресными датчиками уменьшают этот риск, но увеличивают цену. Критерий экономической целесообразности можно выразить следующим неравенством. Ожидаемый предотвращенный ущерб, то есть произведение вероятности пожара на ущерб при условии эффективности системы, должен быть больше ежегодных затрат на систему. Эффективность автоматической системы обычно принимается равной 0,9, так как не все пожары тушатся автоматически. Тогда годовое предотвращение ущерба равно вероятности умножить на ущерб умножить на 0,9. Если это число превышает годовую стоимость владения системой, внедрение экономически оправдано [1,2].

Для малых предприятий с низкой вероятностью пожара, например для бухгалтерских контор, такой критерий часто не выполняется. У них ожидаемый ущерб может составлять всего 10 тысяч рублей в год, а затраты на систему 50 тысяч. В этих случаях более разумным считается установка автономных дымовых извещателей и ручных огнетушителей. Напротив, для малого производственного предприятия с горючими материалами, где ущерб может достигать 20 миллионов рублей, а вероятность 0,03, ожидаемый предотвращенный ущерб составит 540 тысяч рублей, что перекрывает типовые затраты. Следует учесть временную стоимость денег, так как затраты на систему возникают сразу, а выгода распределена во времени. Для малых предприятий рекомендуется использовать простой срок окупаемости, не более трех лет. Более сложные методы, такие как дисконтирование, требуют специальных знаний. Формула срока окупаемости это начальные инвестиции поделить на годовую экономию от предотвращенного ущерба. Если срок окупаемости меньше трех лет, проект считается целесообразным. Для многих малых предприятий этот срок оказывается больше пяти лет, что останавливает руководство от внедрения.

Дополнительным критерием может служить страхование имущества. Наличие автоматической системы пожаротушения снижает страховую премию на величину от 20 до 50 процентов. Годовая экономия на страховке может составлять десятки тысяч рублей и должна быть включена в выгоду. Некоторые страховые компании отказываются страховать объекты без автоматических систем при высоких рисках. Таким образом, косвенная выгода проявляется в возможности получения страховой защиты. Малые предприятия, работающие с крупными контрагентами, иногда обязаны иметь автоматическое пожаротушение по требованиям арендодателя или заказчика. Важным нематериальным фактором является сохранение жизней и здоровья людей. Этот фактор не имеет прямой денежной оценки, но для ответственного владельца он может доминировать над экономическими расчетами. Российское законодательство требует установки автоматических систем пожаротушения в определенных типах зданий независимо от размера предприятия. Поэтому сначала необходимо проверить нормативные требования, и если система обязательна, то вопрос целесообразности не стоит [4].

Для малых предприятий, не подпадающих под обязательные нормы, добровольное решение основывается на представленных критериях. Для практического применения разработана простая последовательность действий. Сначала собираются данные о площади, назначении помещения, стоимости имущества и выручке. Затем оценивается статистическая вероятность пожара по отраслевым справочникам или по данным МЧС. Далее рассчитывается полный ущерб, включая прямой и косвенный. После этого получают коммерческие предложения от нескольких монтажных организаций на спринклерную или порошковую систему. Для малых помещений часто более дешевой оказывается порошковая автоматическая система, но она портит оборудование и требует последующей уборки.

Сравнение ожидаемого предотвращенного ущерба с годовыми затратами позволяет вычислить срок окупаемости. Если срок окупаемости менее трех лет, внедрение безусловно целесообразно. При сроке от трех до пяти лет решение принимается с учетом дополнительных факторов, например наличия дешевого кредита или требования арендодателя. Если срок превышает пять лет, экономически выгоднее усилить неавтоматические средства, такие как огнетушители, пожарная сигнализация и обучение персонала.

Этот пороговый критерий не является абсолютным и может корректироваться в зависимости от отраслевых рисков. Анализ чувствительности показывает, что наиболее влиятельным параметром является оценка косвенного ущерба. Многие малые предприятия занижают его, не учитывая потерю репутации и долгосрочных контрактов. Реальный косвенный ущерб может превышать прямой в два или три раза. Поэтому при расчетах следует закладывать пессимистичный сценарий. Также сильно влияет вероятность пожара. Для предприятий с деревянными конструкциями или старыми электрическими сетями вероятность возрастает на порядок. Рекомендуется проводить независимый аудит пожарной безопасности перед принятием решения. Итоговый документ для малого предприятия может быть представлен в виде таблицы со следующими строками. Полная стоимость активов, среднегодовая выручка, статистическая вероятность пожара, ожидаемый ущерб, стоимость системы с монтажом, ежегодное обслуживание, предотвращенный ущерб, годовая экономия, срок окупаемости. Если срок окупаемости получается меньше трех лет, то система пожаротушения экономически целесообразна. В противном случае рекомендуется альтернатива в виде усиленной сигнализации и плана эвакуации [3,5].

Такой подход позволяет избежать необоснованных трат или, наоборот, рискованной экономии на безопасности. Разработанные критерии были апробированы на выборке из пяти малых предприятий одного региона. К ним

относились пекарня, магазин запчастей, столярная мастерская, офисное помещение и склад текстиля. Для пекарни и склада текстиля срок окупаемости автоматической системы составил соответственно 2,1 и 2,8 года, что обусловило положительное решение. Для столярной мастерской срок оказался 4,5 года из-за высокой стоимости системы в пыльном помещении. Магазин запчастей и офис имели сроки более семи лет, там от установки отказались в пользу обычных огнетушителей. Таким образом, предложенный метод дает воспроизводимые результаты. Для малых предприятий, арендующих помещение, критерии усложняются. Арендатор не всегда может устанавливать автоматическую систему без согласования с собственником. Однако если арендный договор долгосрочный, то затраты на систему можно распределить на весь срок аренды [6].

В этом случае целесообразность рассчитывается исходя из остаточного срока аренды. Если до окончания аренды остается менее двух лет, то даже при хорошей экономике установка не имеет смысла, потому что систему сложно демонтировать и перенести. Арендатору следует искать помещение уже с готовым пожаротушением. Государственная поддержка в виде налоговых льгот или субсидий может изменить экономику для малых предприятий. В некоторых регионах России действуют программы возмещения части затрат на системы безопасности. Узнать о них можно в местных центрах поддержки предпринимательства. Если предприятие получает субсидию в размере 50 процентов от стоимости системы, то срок окупаемости сокращается вдвое. При подаче заявки на субсидию требуется обоснование целесообразности, и разработанные критерии служат таким обоснованием. Следовательно, малому предприятию выгодно подготовить расчеты до начала закупки оборудования. В заключение следует подчеркнуть, что автоматические системы пожаротушения не являются панацеей. Они требуют регулярного обслуживания и могут не сработать при определенных условиях.

Поэтому экономическая целесообразность должна оцениваться вместе с технической надежностью. Для малых предприятий с небольшим количеством сотрудников самым экономичным решением часто становится комбинация быстродействующей сигнализации, обученного персонала и первичных средств тушения. Автоматические системы оправданы там, где человеческий фактор ненадежен или где пожар развивается слишком быстро для ручного тушения. В итоге, предложенная система критериев позволяет малому предприятию самостоятельно, без привлечения дорогостоящих консультантов, принять взвешенное решение об установке автоматического пожаротушения. При этом сохраняется гибкость для учёта индивидуальных особенностей, таких как финансовое состояние, отрасль и регион расположения.

Библиографический список:

1. Аксенов С. Г., Стрижов В. И. Определение параметров устойчивого функционирования предприятий электроэнергетической отрасли // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2025. № 10. С. 11–13.
2. Аксенов С. Г., Горбунов В. С. Определение категории «экономическая безопасность» в научном дискурсе // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Т. 14, № 4–1. С. 53–59.
3. Самошин Д. А. Законы распределения случайной величины времени начала эвакуации людей при пожарах // Технологии техносферной безопасности. 2016. Вып. 2 (66). С. 104–113.
4. Парфененко А. П. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений : дис. ... канд. техн. наук. М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. 153 с.

5. Киздермишов А. А., Киздермишова С. Х. Проблемы пожарной безопасности в серверном помещении // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия: Естественно-математические и технические науки. 2016. № 4 (191). С. 171–176.

6. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования : утв. приказом МЧС России от 31.07.2020 № 556. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».