

УДК 614.841.3

volax84@mail.ru

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫМИ
РАССТОЯНИЯМИ ОТ ГРАНИЦ ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДОК ДЛЯ ХРАНЕНИЯ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДО ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ****AUTOMATION OF THE PROCESS OF MANAGEMENT OF FIRE DISTANCES
FROM THE BORDERS OF OPEN AREAS FOR STORAGE OF VEHICLES
TO PROTECTION OBJECTS**

*Волошенко А. А.¹, кандидат технических наук,
Мельниченко Ю. В.², кандидат технических наук, доцент,
Зыков П. И.², кандидат технических наук, доцент,
Штеба Т. В.², кандидат технических наук, доцент,
¹Академия ГПС МЧС России, Москва
²Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург*

*Voloshenko A.¹,
Melnichenko Yu.², Zykov P.², Shteba T.²,
Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow
Ural Institute of State Fire Service EMERCOM of Russia, Ekaterinburg*

В статье обозначена проблема определения противопожарных расстояний от границ открытых площадок, предназначенных для хранения автотранспортных средств (АТС), до различных объектов защиты. Анализ нормативных документов, содержащих требования пожарной безопасности, показал необходимость применения методики по расчету возможного воспламенения горючего материала от воздействия на него излучающего теплового потока в результате возникшего пожара с целью установления минимально допустимого противопожарного расстояния. Показано, что эффективным инструментом для применения расчетных формул и определения безопасного расстояния от границ открытых площадок АТС является компьютерная программа, разработанная для ЭВМ – «Оценка безопасного расстояния от границ открытых площадок автотранспортных средств». В статье представлен алгоритм применения программного продукта. Программа позволяет учитывать вид излучающей поверхности (кузов, проем) с ее расчетными значениями, расположение (переднее, заднее, боковое), количество АТС, вид горящего материала с его расчетными значениями, тип облучаемого материала с учетом его расчетных значений, а также расположение облучаемого материала относительно поверхности излучения (по центру, перпендикулярно, вне центра зоны). Показано, что использование программы существенно упростит оценку, связанную с имущественным ущербом при реализации своей деятельности лицами надзорных органов и сотрудниками экспертных учреждений МЧС России по установлению безопасного расстояния от границ открытых площадок АТС до различных зданий и сооружений.

Ключевые слова: автотранспортное средство, распространение пожара, тепловой поток, противопожарное расстояние, программа оценки безопасного расстояния

The article outlines the problem of determining fire-prevention distances from the boundaries of open areas intended for the storage of vehicles (ATS) to various objects of protection.

An analysis of regulatory documents containing fire safety requirements showed the need to apply a methodology for calculating the possible ignition of a combustible material from exposure to a radiant heat flux as a result of a fire in order to establish the minimum allowable fire distance. It is shown that an effective tool for applying calculation formulas and determining the safe distance from the boundaries of the open areas of the automatic telephone exchange is a computer program developed for the computer: "Assessment of the safe distance from the boundaries of the open areas of motor vehicles." The article presents an algorithm for using a software product. The program allows you to take into account the type of radiating surface (body, opening) with its calculated values, location (front, rear, side), the number of ATS, the type of burning material with its calculated values, the type of irradiated material, taking into account its calculated values, as well as the location of the irradiated material relative to the radiation surface (in the center, perpendicularly, outside the center of the zone).

It is shown that the use of the program will significantly simplify the assessment associated with property damage in the implementation of their activities by persons of supervisory authorities and employees of expert institutions of the Russian Emergencies Ministry to establish a safe distance from the boundaries of open areas of automatic telephone exchanges to various buildings and structures.

Keywords: motor vehicle, fire propagation, heat flux, fire distance, safety distance assessment program

Тема обеспечения пожарной безопасности объектов хранения автотранспортных средств актуальна, во-первых, потому что количество транспорта в России ежегодно увеличивается в среднем на 2,3 %. Так, на начало 2021 г. только легковых автомобилей в стране насчитывалось

порядка 45 млн единиц [1]. Во-вторых, транспортные средства традиционно считаются пожароопасными, о чем свидетельствуют данные статистики пожаров, приведенные на рис. 1 и 2.

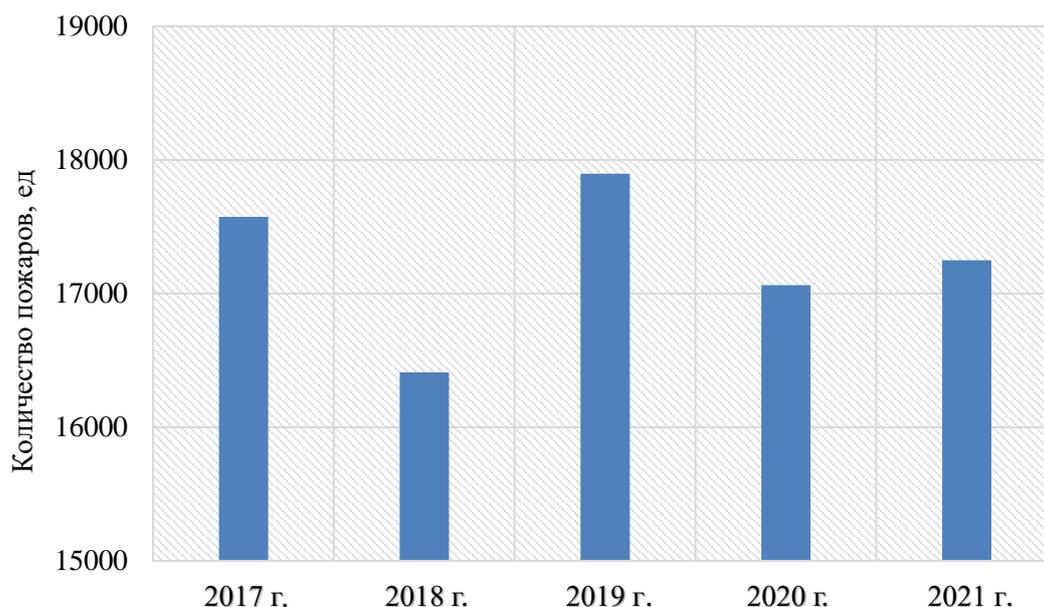


Рисунок 1. Количество пожаров на транспортных средствах за пять лет

Статистические данные по пожарам, произошедшим в РФ в период с 2017 по 2021 гг, показывают, что на транспортных средствах в среднем в год происходит 17238 пожаров [2].

Как видно из диаграммы, представленной на рис. 2, несмотря на то, что в процентном соотношении за последние три года количество пожаров на АТС сравнительно с другими объектами стало меньше, ущерб от них все же остается весьма значительным.

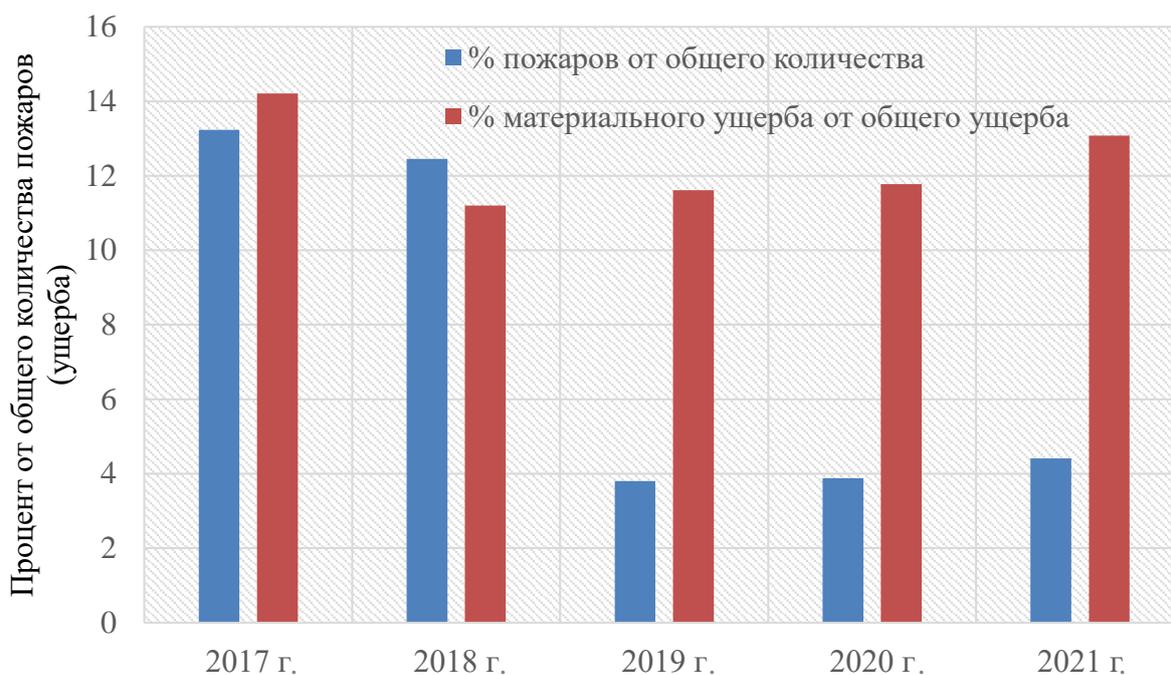


Рисунок 2. Количество пожаров и прямой материальный ущерб от них на автотранспортных средствах в процентном соотношении от других объектов по РФ

Анализ ситуации с пожарами по видам транспортных средств за рассмотренный период времени показал, что из года в год наблюдается примерно одинаковая картина: наибольшее количество пожаров происходит на легковом автомобильном транспорте – порядка 78 %, как видно из диаграммы (рис. 3).

Очевидным является тот факт, что пожары, происходящие на АТС, расположенных как на открытой стоянке,

так и на территории различных объектов (промышленные, складские, административные и др.), наносят ущерб не только самим владельцам транспортных средств, но и соседним объектам защиты. Статистический анализ мест возникновения пожаров на АТС, произошедших в течение одного года, представлен в табл. 1.

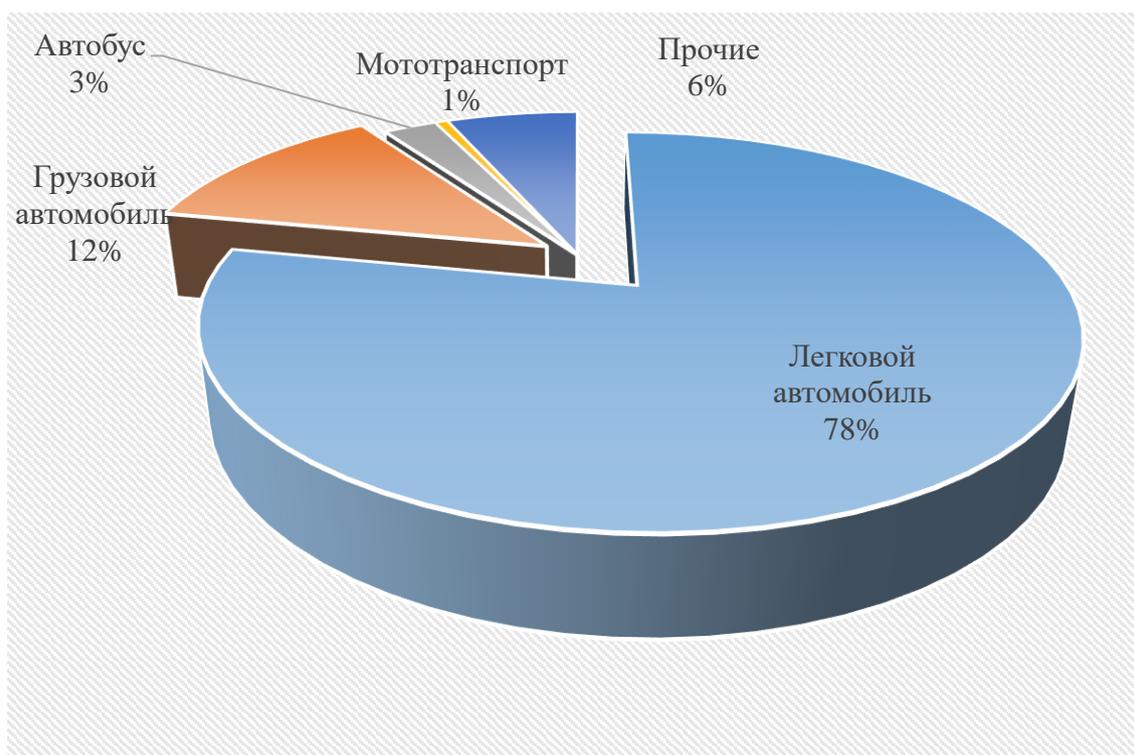


Рисунок 3. Количество пожаров и прямой материальный ущерб от них на автотранспортных средствах в процентном соотношении от других объектов по РФ

Таблица 1
Анализ мест возникновения пожаров на АТС

Место возникновения пожара (осек АТС)	Количество пожаров, ед.						
	Всего по данной группе	Здания производственного назначения и склады	Места открытого хранения веществ	Сельскохозяйственные здания	Строящиеся здания	Сооружения, установки	Транспортные средства
Кабина водителя, машиниста	694	3	1	1	0	1	688
Салон, кузов	5860	4	11	0	0	0	5845
Отсек двигателя	8206	7	3	1	0	1	8194
Прочее	1831	1	22	0	0	4	1804

Данные, приведенные от горящих конструкций АТС (кузов, проем) заключается в воздействии излучающего места АТС. Так, пожарная опасность

емого теплового потока, способного воспламенить материалы строительных конструкций зданий и сооружений, расположенных рядом. Между тем требования пожарной безопасности, приведенные в нормативных документах, в части ограничения распространения пожара зачастую являются противоречивыми, а в отдельных случаях, по нашему мнению, избыточными или недостаточными, поскольку не учитывают специфику конкретных объектов защиты, особенности воздействия теплового потока и т. п. [3, 6],

Требования в области обеспечения пожарной безопасности [3], направленные на исключение возможности распространения пожара между объектами защиты, в том числе от стоянок АТС, до рядом расположенных зданий, сооружений требуют определения и уточнения [4].

Одним из методов, способствующих ограничению распространения пожара между объектами защиты, в настоящее время в законодательстве считается противопожарная преграда в виде нормативного противопожарного расстояния от стоянок АТС [5, 6, 7].

Значение противопожарного расстояния от стоянки АТС до различных зданий, сооружений устанавливается в зависимости:

- от функционального назначения, степени огнестойкости и класса пожарной опасности объекта защиты;
- вида АТС;
- количества АТС;
- применения расчетных методик.

Одна из таких методик по оценке риска распространения пожара, позволяющая установить область эффективного применения нормативных требований пожарной безопасности по предотвращению распространения пожара от АТС до различных объектов защиты (производственные, складские, административные здания, сооружения, промышленные установки, АТС) в виде противопожарного расстояния и определить безопасное расстояние, пред-

ставлена в [8]. Однако практическое применение методики весьма затруднительно, поскольку она требует сбора большого количества расчетных показателей и обработки дополнительной информации.

Таким образом, научная проблема по установлению расчетного значения безопасного расстояния от АТС до различных объектов защиты на основе применения расчетных методик остается актуальной.

Повседневная практика показала, что развитие таких форм деятельности, как использование информационной поддержки при принятии решений по определению безопасных расстояний от АТС до объектов защиты позволит снять ряд барьеров при проведении проверки соответствия данных объектов требованиям пожарной безопасности.

При этом считаем целесообразным учитывать следующие характеристики:

- вид излучающей поверхности (легковой автомобиль, автобус, грузовик, мотоцикл);
- марка АТС;
- тип излучающей поверхности (кузов, проем);
- количество АТС;
- расположение (переднее, заднее, боковое);
- вид горящего материала в АТС (легковоспламеняющаяся жидкость, твердый горючий материал и т. д.).

Названные показатели могут оказывать существенное влияние на оценку безопасного расстояния от АТС до объектов защиты. Так, например, различное расположение излучающей поверхности АТС относительно пожароопасных облучаемых поверхностей качественно влияют на переход пожара между ними.

Для управления пожарными рисками, с учетом оценки излучающего теплового воздействия от пожара и установления безопасного расстояния от АТС до объектов защиты разработана программа для ЭВМ. «Оценка безопасного расстояния от границ открытых площадок

автотранспортных средств» [9]. Программа составлена на языке программирования *Delphi 7* с пользовательским интерфейсом для *Microsoft Windows* (рис. 4). Для

использования программы в практической деятельности при проведении расчетной оценки был разработан алгоритм (рис. 5).



Рисунок 4. Общий вид основного окна программы

При нажатии кнопки «Оценка безопасного расстояния от границ открытых площадок автотранспортных средств» выводится страница исходных данных по установлению безопасного расстояния от АТС до различных объектов (рис. 6).

Практическое применение предлагаемого программного продукта рассмотрим на примере излучающей поверхности «Легковой автомобиль».

При нажатии на вкладку «Легковой автомобиль» открывается ее содержание, в ячейки которого необходимо ввести параметры излучающей и облучаемой поверхностей:

- марка АТС;

- вид поверхности (кузов, проем) с ее расчетными значениями (например, ширина и высота кузова);
- расположение (переднее, заднее, боковое);
- количество АТС;
- горящий материал (ТГМ, ЛВЖ, ГЖ, СПГ, СУГ).

Далее вносят параметры облучаемого материала: вид облучаемого материала; расположение облучаемого материала относительно излучающей поверхности (по центру, перпендикулярно, вне центра зоны); расстояние до излучающей поверхности.

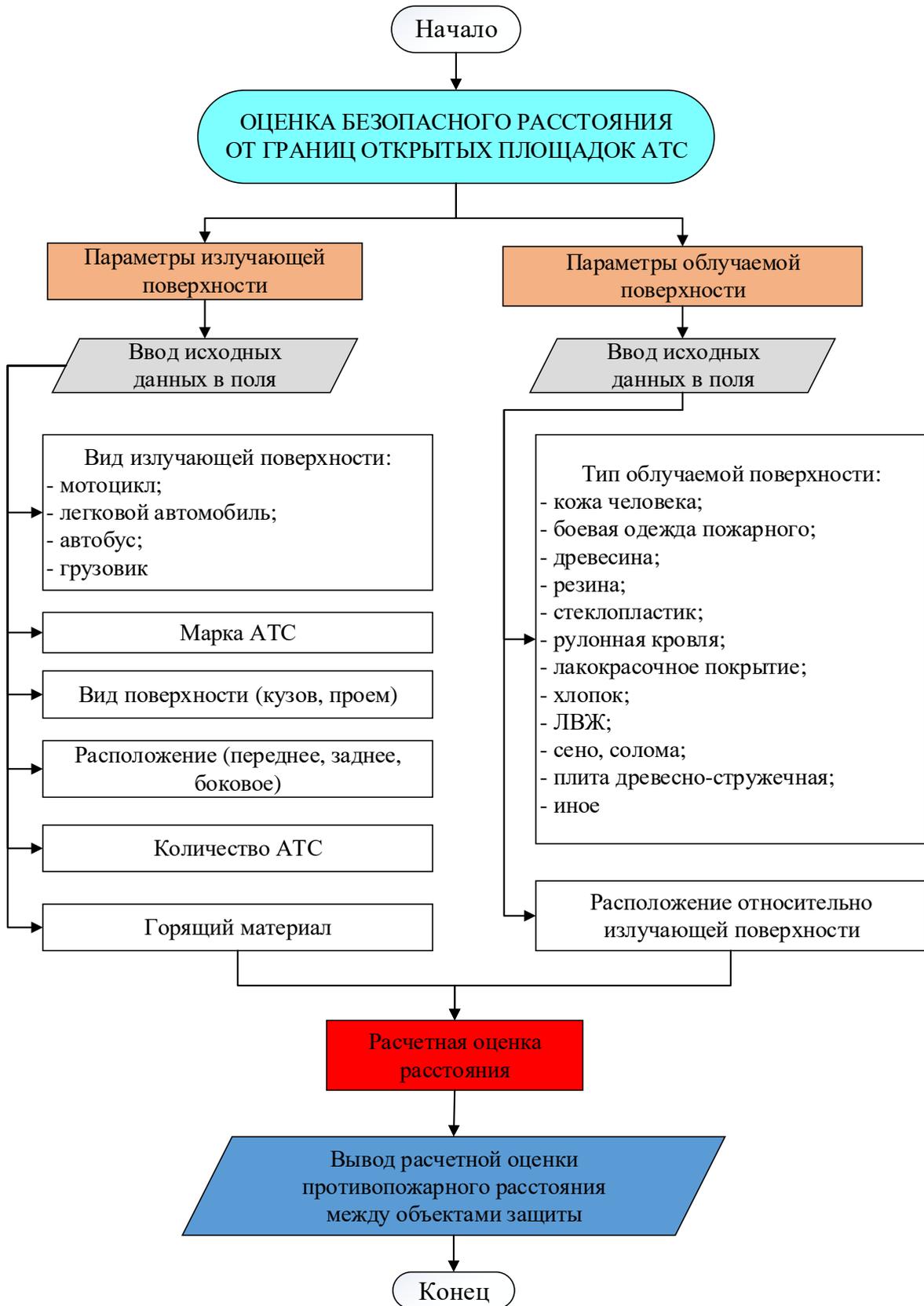


Рисунок 5. Алгоритм применения компьютерной программы для ЭВМ

Рисунок 6. Страница исходных данных

Данные показатели необходимы для установления расчетного значения излучающего теплового потока на выбранном расстоянии и последующего подбора безопасного расстояния.

Практическая реализация ввода всех исходных данных для получения расчетного значения представлена на рис. 7.

Рисунок 7. Пример ввода данных и результат расчета с выводом

В данном примере расстояние между излучающей и облучаемой поверхностями равно 3 м является безопасным, поскольку условие

$q_{\text{расч.}} = 4,308 \text{ кВт/м}^2 < q_{\text{кр}} = 15,3 \text{ кВт/м}^2$ выполняется.

Для реализации расчетной мето-

дики оценки излучающего теплового потока при пожаре с последующим установлением безопасного или предельно допустимого расстояния от границ открытых площадок АТС до различных зданий, сооружений был разработан программный продукт.

Применение разработанного информационного программного продукта в практической деятельности, безусловно, имеет большие преимущества в сравнении с типовой оценкой противопожарного расстояния между АТС и объектом защиты, поскольку позволяет учитывать специфику излучающей и облучаемой поверхностей; более точно и быстро оценить пожарную опасность объекта защиты; сократить

время на принятие оптимальных и обоснованных решений и разработку мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при установлении безопасного расстояния от границ открытых площадок для хранения автотранспортных средств до объектов защиты.

Таким образом, значимость этой разработки настолько очевидна, что дальнейшее развитие различных форм деятельности позволит выполнить важные задания при использовании программы в рамках существующих финансовых и административных условий, а также в системе подготовки и обучении кадров в отношении поставленных задач.

Литература

1. Парк легковых автомобилей в России / Автостат. Аналитическое агентство. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/47693/> (дата обращения: 28.11.2022).
2. Пожары и пожарная безопасность в 2021 г.: стат. сб. / В. С. Гончаренко и др. М., 2022. 114 с.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 21.06.2022).
4. Проблема оценки пожарных рисков при применении требований пожарной безопасности по ограничению распространения пожара / В. И. Козлачков, И. А. Лобаев, А. А. Волошенко // Технологии техносферной безопасности. 2016. № 2 (66). С. 79–81.
5. СП 113.13330.2016. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*: с изм. № 1. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044290> (дата обращения: 27.01.2022).
6. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: с изм. № 1. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 21.06.2022).
7. ГОСТ 12.1.004–91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования: с изм. № 1. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 21.06.2022).
8. Зайцев В. В. Противопожарные расстояния между автотранспортными средствами на открытых пространствах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2006. С. 22.
9. Волошенко А. А., Лобаев И. А. Экспресс-оценка риска причинения вреда от воздействия теплового потока при пожаре: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018618632 от 16.07.2018.

References

1. Car park in Russia / Avtostat. Analytical agency. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/47693/> (date of access: 11/28/2022).
2. Fires and fire safety in 2020: A statistical collection / P. V. Polekhin, M. A. Chebukhanov, A. A. Kozlov, A. G. Firsov, V. I. Sibirko, V. S. Goncharenko, T. A. Chechetina. Under the general editorship of D. M. Gordienko. M., 2021. 112 p.
3. Technical regulations on fire safety requirements: feder. law No. 123-FZ of July 22, 2008. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (date of application: 27.01.2022).
4. The problem of fire risk assessment when applying fire safety requirements to limit the spread of fire / V. I. Kozlachkov, I. A. Lobaev, A. A. Voloshenko // Technosphere safety technologies. 2016. № 2 (66). Pp. 79–81.
5. SP 113.13330.2016. Parking. Updated version of SNiP 21-02-99*: with revision No. 1. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044290> (accessed: 27.01.2022).
6. SP 4.13130.2013. Fire protection systems. Limiting the spread of fire at protection facilities. Requirements for space-planning and structural solutions (from revision No. 1). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593> (date of address: 27.01.2022).

7. GOST 12.1.004-91 System of Occupational safety Standards (SSBT). Fire safety. General requirements: as amended No. 1. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (accessed: 27.01.2022).
8. Zaitsev V. V. Fire-fighting distances between vehicles in open spaces: abstract. dis. ... candidate of Technical Sciences. M., 2006. 22 p.
9. Voloshenko A. A., Lobaev I. A. Express-assessment of the risk of harm from the effects of heat flow in a fire // Certificate of state registration of a computer program No. 2018618632 dated 16.07.2018.