

доктор техн. наук **ПОРОШИН А.А./POROSHIN A.A.**¹
канд. техн. наук **МАТЮШИН Ю.А./MATYUSHIN Y.A.**¹
канд. биол. наук **БОБРИНЕВ Е.В./BOBRINEV E.V.**¹
канд. физ.-мат. наук **КОНДАШОВ А.А./KONDASHOV A.A.**¹
МАШТАКОВ В.А./MASHTAKOV V.A.¹
ХАРИН В.В./KHARIN V.V.¹
ДЕЖКИН В.О./DEZHKIN V.O.²

Przyjęty/Accepted/Принята: 19.08.2013;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 12.11.2013;
Opublikowany/Published/Опубликована: 20.12.2013;

ПОЖАРНАЯ ОХРАНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ³

Fire Service of Industrial Enterprises

Ochrona przeciwpożarowa zakładów przemysłowych

Аннотация

Цель: Разработка новых научно-методических подходов к обоснованию состава сил и средств подразделений пожарной охраны промышленных предприятий с учетом особенностей пожарной опасности обрабатываемых веществ и материалов, а также технико-экономических параметров предприятий.

Проект и методы: Общая численность личного состава пожарной охраны предприятия определяется путем суммирования численности личного состава пожарной охраны, необходимого для выполнения пожарно-профилактической работы на предприятии, численности личного состава пожарной охраны, необходимого для тушения пожаров на объектах предприятия, и численности группы обеспечения деятельности.

В основе методики определения численности личного состава пожарной охраны, необходимого для выполнения пожарно-профилактической работы на предприятии лежит принцип нормирования затрат рабочего времени на выполнение конкретных видов пожарно-профилактической работы. Приведены формулы для расчета корректирующих коэффициентов, учитывающих сложность выполнения работ по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности в зданиях, помещениях, складах и установках предприятия, мероприятий по контролю за огневыми и другими пожароопасными работами на предприятии, работ по контролю за помещениями, где размещаются узлы управления автоматическими системами противопожарной защиты (АСПЗ), а также работ по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности на территории предприятия. Общая численность личного состава пожарной охраны, необходимого для выполнения пожарно-профилактической работы на предприятии, определяется с учетом количества смен и загрузки предприятия в каждую смену.

Численность личного состава пожарной охраны, необходимого для организации и осуществления тушения пожаров на предприятии, определяется путем суммирования числа пожарных, занятых на проведении различных видов боевых действий по тушению пожара в соответствии с выбранной схемой его развития с учетом коэффициента резерва численности, учитывающего необходимость подмены сотрудников пожарной охраны на период отпусков, командировок и болезней, и количества смен для личного состава оперативных подразделений пожарной охраны предприятия. Рассмотрены различные виды огнетушащих веществ: вода, водный раствор пенообразователя, порошок состав.

Техническая оснащенность оперативных подразделений пожарной охраны предприятия определяются в зависимости от требуемого расхода огнетушащего вещества на тушение проектного пожара.

¹ ФГБУ ВНИИПО МЧС России/FGU VNIPO of EMERCOM of Russia, mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow Region, Russia, 143903

² Департамент пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; 121357, г. Москва ул. Ватутина д.1/ The Department of Rescue-Fire Forces, Special Fire-Fighting Service and Civil Defence Forces of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters; address: 121357, 1-Vatutina Str., Moscow, Russia;

³ Вклад авторов в статью/Percentage contribution to the article/wkład merytoryczny: Порошин А.А. – 20%, Матюшин Ю.А. – 15%, Бобринев Е.В. – 10%, Кондашов А.А. – 20%, Маштаков В.А. – 20%, Харин В.В. – 10%, Дежкин В.О. – 5%;

Rezultaty: Dla обоснования сил и средств пожарной охраны для защиты от пожаров промышленных предприятий разработаны следующие методики:

- определения численности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления профилактики пожаров;
- определения численности и технической оснащённости пожарной охраны предприятия для организации и осуществления тушения пожаров;
- определения общей численности пожарной охраны предприятия.

Выводы: Предложенные научно-методические подходы позволили разработать проект свода правил «Пожарная охрана предприятий. Общие требования», который после соответствующей процедуры согласования и утверждения будет являться нормативным документом по пожарной безопасности добровольного применения и устанавливать требования пожарной безопасности к определению численности и технической оснащённости пожарной охраны предприятия, созданной в целях обеспечения организации и осуществления профилактики пожаров и (или) их тушения.

Ключевые слова: пожарная опасность, надзорно-профилактический состав, объектовое подразделение пожарной охраны, схема развития пожара, огнетушащее вещество, силы и средства пожарной охраны предприятий;

Вид статьи: с практики для практики

Abstract

Purpose: Excogitation of new scientific and methodological approaches to determine forces and means (firefighters and equipment) of fire service departments needed to provide fire safety in industrial enterprises. New measures should take into account high fire hazard substances and materials used in the enterprises as well as their technical and economic parameters.

Project and methods: The total number of firefighters involved in the fire protection of an enterprise is determined by summing the number of firefighters required for the performance of fire-prevention work in the enterprise, the number of firefighters necessary to extinguish fires enterprise premises as well as the number of people which supervise and secure these activities. The aim of this method is to determine the number of fire brigade workers necessary to perform fire-prevention work in the enterprise which is based based on the principle of working time normalization necessary to perform specific types of fire-preventive works. The formulas for calculating adjustment factors take into account the complexity of the following works:

- supervision of compliance with fire safety requirements in buildings, premises, warehouses and plants,
- measures to control fire-hazardous works including works with the use of open flames in the enterprise,
- control of premises where the nodes of the control automatic system of fire protection (ASPZ) are stored,
- supervision of compliance with fire safety requirements in the territory of the enterprise.

The total number of firefighters required for the performance of fire-prevention work in the enterprise is based on the number of shifts and the presence of workers at each shift. The number of officers in the fire brigade necessary for organization of firefighting action in the enterprise is determined by summing the number of firefighters employed in the different types of firefighting and rescue actions in relation to the chosen scheme of fire development model. What is more, the number depends on the reserve coefficient based on the assumption that there is a necessity of personnel changes in the period of leaves, business travels and sick-leaves and is related to the number of working shifts of the fire service operational division. The following types of extinguishing agents are discussed: water, aqueous foam, powder composition. Technical equipment of the operational fire service divisions protecting the enterprise are determined depending on the required flow rate of the extinguishing agent to extinguish the modelled fire.

Results: For determination of forces and means needed to provide fire protection in industrial enterprises the authors developed the following methodology:

- determination of the number of firefighters necessary for organization and implementation of fire prevention activities;
- determination of the number of firefighters and amount of technical equipment for fire protection of the enterprise for organization and implementation of firefighting actions;
- determination of the total number of employees of the fire service.

Conclusions: Scientific and methodological approaches proposed by the authors allowed to formulate a draft set of rules “Fire protection of enterprises. General requirements” which after appropriate procedures of endorsement and approval will constitute a normative document on fire safety. The document will be an act of voluntary application and will set fire safety requirements. Moreover, the document will specify the number of firefighters in fire service unit and amount technical equipment needed to protect a company from fires and ensure organization and implementation of fire prevention and / or suppression.

Keywords: fire danger, supervising and preventive structure, company’s fire protection unit, scheme of fire development, extinguishing agent, forces and means, fire protection of companies;

Type of article: best practice in action

Abstrakt

Cel: Opracowanie nowych naukowo-metodycznych sposobów określenia wielkości sił i środków jednostek straży pożarnej zajmujących się ochroną zakładów przemysłowych, z uwzględnieniem charakterystyki zagrożenia pożarowego przetwarzanych substancji i materiałów, a także technicznych i ekonomicznych parametrów zakładów.

Projekt i metody: Ogólna liczba funkcjonariuszy powołanych do ochrony przeciwpożarowej zakładu przemysłowego określana jest poprzez sumę liczby funkcjonariuszy niezbędnych do działań prewencyjnych związanych z działalnością zakładu, liczby funkcjonariuszy pełniących służbę w podziale bojowym, do działań ratowniczo-gaśniczych w obiektach przedsiębiorstwa, a także liczby osób, których zadaniem jest nadzorowanie i zabezpieczanie tych działań.

Postawą metodyki do określenia liczebności jednostki niezbędnej do wypełnienia prac prewencyjnych związanych z ochroną przeciwpożarową w zakładzie jest zasada normalizacji czasu poświęconego na wypełnienie konkretnych rodzajów zadań związanych z profilaktyką pożarów. W artykule zostały przedstawione wzory do obliczenia wskaźników korygujących, uwzględniających stopień trudności wykonania następujących prac:

- związanych z kontrolą przestrzegania wymogów bezpieczeństwa pożarowego w budynkach, pomieszczeniach, magazynach i instalacjach w zakładzie,
- polegających na kontroli działalności zakładu, obejmujących działania z wykorzystaniem otwartego ognia i prace o podwyższonym zagrożeniu pożarowym,
- kontroli pomieszczeń, w których znajdują się węzły kontrolne automatycznych systemów ochrony przeciwpożarowej,
- nadzoru nad przestrzeganiem wymogów bezpieczeństwa na terytorium zakładu.

Ogólna liczba funkcjonariuszy służby pożarowej, niezbędna do wypełnienia prac prewencyjnych w przedsiębiorstwie określana jest z uwzględnieniem liczby zmian i obecności osób w firmie na każdej zmianie. Liczbę strażaków, niezbędną do zorganizowania i przeprowadzenia akcji gaśniczej w zakładzie określa się poprzez sumowanie liczby funkcjonariuszy straży pożarnej zatrudnionych do przeprowadzania różnych rodzajów akcji gaśniczych w odniesieniu do wybranego schematu rozwoju pożaru i biorąc pod uwagę wskaźnik rezerwy liczby strażaków, który opracowany jest na założeniu o możliwości zaistnienia niezbędnych zmian personalnych funkcjonariuszy straży pożarnej na czas urlopów, wyjazdów służbowych i zwolnień chorobowych oraz liczby zmian składu personalnego jednostek operacyjnych ochrony przeciwpożarowej zakładu. W artykule omówiono różne rodzaje środków gaśniczych takich jak woda, roztwór wodno-pianowy, proszki gaśnicze.

Wyposażenie techniczne jednostek operacyjnych ochrony przeciwpożarowej zakładu określane jest w zależności od ilości środków gaśniczych potrzebnych do ugaszenia modelowanego pożaru.

Wyniki: W celu określenia sił i środków niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego przedsiębiorstw przemysłowych opracowane zostały następujące metody:

- określenie liczebności służby przeciwpożarowej potrzebnej do organizacji i realizacji zadań z zakresu prewencji pożarowej,
- określenie liczebności służby oraz ilości wyposażenia technicznego straży niezbędnych do organizacji i przeprowadzenia akcji gaśniczych,
- określenie ogólnej liczebności jednostki ochrony przeciwpożarowej zakładu.

Wnioski: Zaproponowane naukowo-metodyczne podejścia pozwoliły opracować projekt zbioru przepisów „Ochrona przeciwpożarowa zakładów przemysłowych. Wymogi ogólne”, który po odpowiedniej procedurze harmonizacji i zatwierdzenia stanie się dokumentem normatywnym w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Dokument będzie stanowił akt do dobrowolnego stosowania w zakresie wymagań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego i określi liczebność i normatywne wyposażenie zakładowej jednostki straży powołanej w celu prowadzenia działań profilaktycznych i gaśniczych.

Słowa kluczowe: zagrożenie pożarowe, skład ds. kontroli i profilaktyki, zakładowa jednostka straży pożarnej, schemat rozwoju pożaru, środek gaśniczy, siły i środki ochrony przeciwpożarowej zakładu;

Typ artykułu: z praktyki dla praktyki

1. Введение

В соответствии с действующими в Российской Федерации нормативными документами объектовые подразделения пожарной охраны на предприятиях создаются, как правило, по решению руководителя предприятий или лиц уполномоченных на управление предприятием. Обеспечение пожарной безопасности в организации может осуществляться подразделениями ведомственной, частной, добровольной пожарной охраны и договорными подразделениями федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России.

В современных условиях возникла необходимость сформулировать новые научно-методические подходы к обоснованию состава сил и средств подразделений пожарной охраны промышленных предприятий с учетом особенностей пожарной опасности используемых веществ и материалов, а также технико-экономических параметров предприятий.

Для решения данной задачи в ФГБУ ВНИИПО МЧС России разработаны методики:

- определения численности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления профилактики пожаров;
- определения численности и технической оснащенности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления тушения пожаров;
- определения численности и технической оснащенности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления тушения пожаров.

2. Методика определения численности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления профилактики пожаров

Методика расчета численности профилактического состава пожарной охраны, основана на определении затрат рабочего времени на конкретные виды пожарно-профилактической работы. Расчет численности производится с учетом количества смен на предприятии и загруженности производственных мощностей предприятия в каждую смену. Для учета особенностей проведения пожарно-профилактической работы для различных типов зданий, помещений, складов, установок предприятия, для огневых и других пожароопасных работ, для узлов управления автоматическими системами противопожарной защиты, территории предприятия в зависимости от отраслевой принадлежности предприятия введен коэффициент сложности выполнения работ по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности.

В общем виде время ($t_{ном}$, мин.), затрачиваемое сотрудником (работником) пожарной охраны на осмотр помещений при выполнении функций по профилактике пожаров на предприятии, определяется по формуле

$$t_{ном} = \frac{t_{м} S_{ном}}{S_1} \quad (1)$$

время ($t_{тер}$, мин.), затрачиваемое на осмотр территории предприятия, определяется по формуле

$$t_{мер} = \frac{t_M S_{мер}}{S_2} \quad (2)$$

где $S_{пом}$ - площадь помещений предприятия, обслуживаемых при осуществлении пожарно-профилактической работы, m^2 ; $S_{тер}$ - площадь территории предприятия, свободная от застройки, m^2 ; t_M - среднее время, за которое человек проходит расстояние 1 м, принимается $t_M = 0,015$ мин.; S_1 - площадь сектора визуального осмотра пространства человеком внутри помещения, принимается $S_1 = 10$ m^2 ; S_2 - площадь сектора визуального осмотра пространства человеком на открытом пространстве, принимается $S_2 = 100$ m^2 .

Оценки сложности выполнения пожарно-профилактической работы при проверке зданий, помещений, складов, установок предприятия, для огневых и других пожароопасных работ, для узлов управления автоматическими системами противопожарной защиты (АСПЗ) на требования пожарной безопасности осуществляются по формуле

$$K_{ном} = \frac{1}{M_{ПБ} + M_{ОР} + M_A} \left(M_{ПБ} \frac{V_{ПБ}}{V_{мин ПБ}} + M_{ОР} \frac{V_{ОР}}{V_{мин ОР}} + M_A \frac{V_A}{V_{мин A}} \right) \quad (3)$$

где $K_{ном}$ - коэффициент сложности, безр.; $M_{ПБ}$ - общее количество помещений, обслуживаемых при проведении надзорно-профилактической работы; $M_{ОР}$ - общее количество огневых и других пожароопасных работ, выполняемых на предприятии в смену; M_A - общее количество помещений на предприятии, в которых размещаются узлы управления АСПЗ; $V_{ПБ}$ - фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за соблюдением требований пожарной безопасности в зданиях, помещениях, складах, установках. Величина $V_{ПБ}$ зависит от количества признаков, которые необходимо контролировать в каждом помещении, количества контролируемых помещений и их площади, а также частоты контроля. Параметры $V_{ОР}$ и V_A - это фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за огневыми и другими пожароопасными работами, и фактический объем информации, которую необходимо собрать для контроля за помещениями, где размещаются узлы управления АСПЗ. Соответственно $V_{мин ПБ}$, $V_{мин ОР}$ и $V_{мин A}$ - минимальные значения показателей $V_{ПБ}$, $V_{ОР}$ и V_A .

Коэффициент сложности выполнения пожарно-профилактической работы для территории предприятия определяется по формуле

$$K_{мер} = \frac{V_T}{V_{мин T}} \quad (4)$$

где V_T - объем информации, которую необходимо собрать для контроля за территорией предприятия; $V_{мин T}$ - минимальное значение показателя V_T .

Нормативные затраты времени на выполнение пожарно-профилактической работы на предприятии рассчитываются по формуле

$$t_{ППП} = K_{док} (K_{ном} t_{ном} + K_{мер} t_{мер}) \quad (5)$$

где $K_{док}$ - коэффициент, учитывающий затраты рабочего времени на работу с документацией, проведение инструктажа смены, непроизводительные затраты времени, рекомендуется принимать $K_{док} = 1,15$.

Исходя из оценок затрат времени и коэффициентов сложности выполнения работ численность личного состава пожарной охраны для выполнения пожарно-профилактической работы для k -ой смены определяется по выражению

$$N_k = \left\lceil K_{смк} P_{смк} \frac{t_{ППП}}{t_{смк}} \right\rceil \quad (6)$$

где $K_{смк}$ - коэффициент сменности, зависящий от графика работы предприятия; $P_{смк}$ - доля мощностей предприятия, задействованных в k -ую смену; $t_{смк}$ - продолжительность k -ой смены, мин.; $\lceil a \rceil$ обозначает ближайшее целое, большее или равное a .

При графике работы персонала пожарной охраны 12 часов через 36 часов или 24 часа через 72 часа коэффициенты $K_{смк}$ и $P_{смк}$ в формуле (6) принимаются равными единице, а общая численность личного состава пожарной охраны, необходимая для выполнения пожарно-профилактической работы, рассчитывается по формуле

$$N_{ЛС} = \left\lceil K_{рез} N_{см} N_1 \right\rceil \quad (7)$$

где $K_{рез}$ - коэффициент резерва численности, учитывающий необходимость подмены сотрудников пожарной охраны на период отпусков, командировок и болезней, рекомендуется принимать $K_{рез} = 1,1$; $N_{см}$ - количество смен; N_1 - численность одной смены личного состава пожарной охраны для выполнения пожарно-профилактической работы.

При 8-часовом графике работы персонала пожарной охраны общая численность личного состава пожарной охраны, необходимая для выполнения пожарно-профилактической работы, рассчитывается по выражению

$$N_{ЛС} = \left\lceil K_{рез} \sum_{k=1}^{N_{см}} N_k \right\rceil \quad (8)$$

3. Методика определения численности и технической оснащенности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления тушения пожаров

Численность личного состава и техническая оснащенность оперативных подразделений пожарной охраны предприятия определяются в зависимости от требуемого расхода огнетушащего вещества на тушение проектного пожара. В методике рассмотрены различные виды огнетушащих веществ: вода, водный раствор пенообразователя, порошковый состав. Используются несколько схем развития пожара: круговое распространение пламени по поверхности твердых веществ и материалов, горение твердых веществ и материалов на площади в виде полосы с постоянной шириной, горение свободно растекающихся легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей, а также расплавов твердых горючих материалов.

Для определения характеристики тушения пожара осуществляется выбор наиболее пожароопасного объекта предприятия. Рассматриваются свойства его горючей нагрузки, а также возможные схемы развития пожара с учетом распределения пожарной нагрузки.

Время начала действий по тушению пожара ($t_{нач}$ – интервал времени от момента возникновения пожара до момента подачи огнетушащего средства в очаг пожара) вычисляется по формуле

$$t_{нач} = t_{об} + t_c + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} \quad (9)$$

где $t_{об}$ – время от момента возникновения пожара до момента его обнаружения, мин; t_c – время от момента обнаружения пожара до момента сообщения о нем в пожарную охрану, мин; $t_{сб}$ – время сбора личного состава по тревоге, мин; $t_{бр}$ – время от момента прибытия на пожар до момента подачи первого ствола в очаг пожара (время боевого развертывания), мин.

Время следования подразделения пожарной охраны от места получения сообщения о пожаре (от пожарного депо) до места пожара ($t_{сл}$, мин.) определяется по формуле

$$t_{сл} = \frac{60l}{v_{сл}} \quad (10)$$

где l – расстояние по дорожной сети от места дислокации подразделения пожарной охраны (пожарного депо) до объекта предполагаемого пожара, км; $v_{сл}$ – скорость следования пожарных автомобилей к месту предполагаемого пожара, км/час.

В соответствии с выбранной схемой развития пожара определяется площадь пожара ($S_{пож}$, м²) к моменту начала эффективных действий по тушению пожара.

В методике рассмотрены случаи кругового распространения пламени по поверхности твердых веществ и материалов площадь, а также горение твер-

дых веществ и материалов на площади в виде полосы с постоянной шириной [1, 2].

При горении свободно растекающихся легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ) площадь пожара определяется по формуле [4]:

$$S_{пож} = \frac{\rho \cdot g}{\psi} \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{\psi \cdot t_{нач}}{\rho \cdot h}\right) \right] \quad (11)$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м³; g – расход жидкости, вытекающей из поврежденного аппарата, м³/мин; ψ – массовая скорость выгорания жидкости, кг/(м²·мин); h – толщина слоя растекающейся жидкости на полу, м.

Если горение охватывает всю возможную площадь помещения, секции, поверхности резервуара до прибытия дежурных караулов и дальнейшее увеличение площади пожара невозможна из-за ограждающих конструкций или обвалования, площадь пожара принимается равной площади геометрической фигуры, где происходит горение.

При создании методики разработаны номограммы для проведения расчетов площадей пожаров при различных схемах распространения пламени. В качестве примера, на рис. 1, 2 показана номограммы для вычисления площади пожара по формуле (11).

По номограмме (рис. 1) определяется значение функции $f(x) = 1 - \exp(-x)$. На горизонтальной оси определяется точка, соответствующая времени $t_{нач}$. Из этой точки проводится отрезок вниз до пересечения с прямой, соответствующей значению массовой скорости выгорания ψ . Затем из точки пересечения проводится отрезок влево до пересечения с прямой, соответствующей значению толщины слоя жидкости h . Затем проводится отрезок вниз до пересечения с прямой, соответствующей значению толщины плотности ρ . Из точки пересечения проводится отрезок вправо до пересечения с графиком функции $f(x)$. Проекция точки пересечения на горизонтальную ось будет искомым значением функции $f(x)$.

Затем по номограмме (рис. 2) определяется величина площади пожара. На горизонтальной оси определяется точка, соответствующая значению функции $f(x)$. Из этой точки проводится отрезок вниз до пересечения с прямой, соответствующей значению расхода жидкости g . Затем из точки пересечения проводится отрезок влево до пересечения с прямой, соответствующей значению плотности жидкости ρ . Затем проводится отрезок вниз до пересечения с прямой, соответствующей значению массовой скорости выгорания ψ . Проекция точки пересечения на вертикальную ось, расположенную справа, будет искомым значением площади пожара $S_{пож}$.

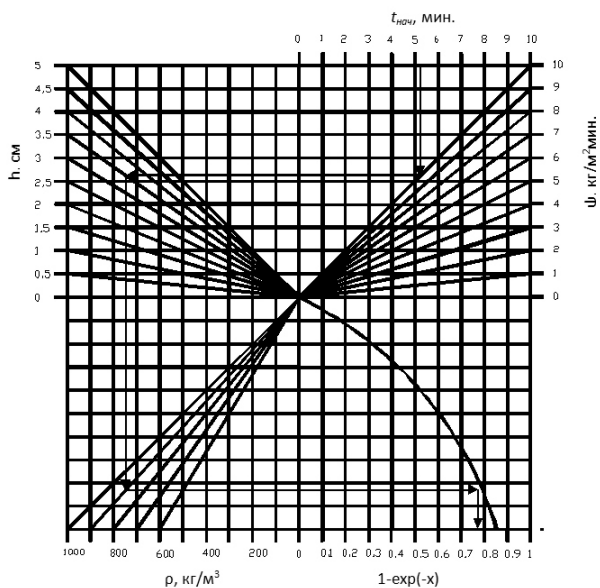


Рис. 1. Номограмма для определения площади пожара для случая горения свободно растекающихся ЛВЖ и ГЖ
Fig. 1. Nomogram for determination of fire area for the case of combustion of free running highly flammable and combustible liquids

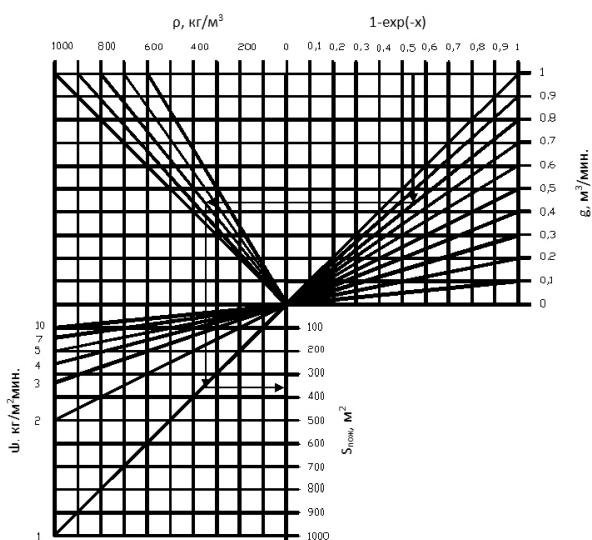


Рис. 1. Номограмма для определения площади пожара для случая горения свободно растекающихся ЛВЖ и ГЖ, а также расплавов твердых горючих материалов
Fig. 1. Nomogram for determination of fire area for the case of combustion of free running highly flammable and combustible liquids, as well as solid combustible materials

На основе оценок площадей возможных пожаров осуществляются расчеты количества необходимых для тушения пожарных машин.

Если для тушения пожара используется вода или раствор пенообразователя, то необходимое количество пожарных машин ($N_{па}$, ед.) определяется исходя из требуемого расхода огнетушащего средства ($Q_{тр}$, л/с) с учетом тактико-технических данных пожарных автомобилей

$$Q_{тр} = S_{пож} \cdot J_{тр} \tag{12}$$

где $J_{тр}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего вещества, л/м²×с[2].

Если для тушения пожара используются порошковые составы, то количество пожарных машин определяется исходя из нормативного расхода ($I_{норм}$, кг/с) порошкового состава на тушение пожара

$$I_{норм} = \kappa \cdot \varepsilon \cdot W \tag{13}$$

где ε – огнетушащая эффективность порошка при тушении пожаров классов А, В, С, кг/(с·кВт); κ – коэффициент, учитывающий увеличение расхода порошка при турбулентном режиме горения, (допускается принимать $\kappa = 1,25$); W - мощность очага пожара, кВт [4].

Общее количество пожарных автомобилей, необходимых для тушения пожаров на предприятии, определяется как сумма пожарных автомобилей, необходимых для тушения пожара ($N_{ПАТ}$, ед.), а также требуемых для защиты смежных помещений, этажей или соседних строений, сооружений ($N_{ПАЗ}$, ед.) и требуемого количества пожарных автомобилей для доставки личного состава к месту пожара ($N_{ПАД}$, ед.)

$$N_{ПА} = N_{ПАТ} + N_{ПАЗ} + N_{ПАД} \tag{14}$$

Численность личного состава пожарной охраны определяется путем суммирования числа пожарных, занятых на проведении различных видов боевых действий по тушению пожара в соответствии с выбранной схемой его развития

$$N_{ЛС} = \lceil N_{туш} + N_{зан} \rceil \tag{15}$$

где $N_{туш}$ – численность личного состава, задействованного на тушении пожара; $N_{зан}$ – численность личного состава, занятого на позициях стволов по защите, на контроле за работой насосно-рукавных систем (по числу машин), на выдвигаемых трехколенных лестницах (по числу лестниц); $\lceil a \rceil$ обозначает ближайшее целое, большее или равное a .

Итоговая численность личного состава пожарной охраны, необходимого для организации и тушения пожаров на предприятии, определяется по формуле

$$N_{ИЛС} = \lceil K_{рез} N_{ЛС} N_{см} \rceil \tag{16}$$

где $K_{рез}$ – коэффициент резерва численности, учитывающий необходимость подмены сотрудников пожарной охраны на период отпусков, командировок и болезней, рекомендуется принимать $K_{рез} = 1,1$; $N_{см}$ – количество смен для личного состава оперативных подразделений пожарной охраны предприятия, ед.

4. Методика определения общей численности пожарной охраны предприятия

Общая численность личного состава пожарной охраны предприятия рассчитывается по формуле:

$$N_{ИЛС} = N_{проф} + N_{опер} + N_{од} \quad (17)$$

где $N_{проф}$ - численность личного состава пожарной охраны, необходимая для выполнения пожарно-профилактической работы на предприятии; $N_{опер}$ - численность личного состава пожарной охраны, необходимого для тушения пожаров на объектах предприятия; $N_{од}$ - численность группы обеспечения деятельности определяется по решению собственников или лиц уполномоченных на управление предприятием.

В зависимости от штатной численности личного состава в организационную структуру пожарных подразделений, создаваемых для охраны объектов предприятий, могут входить группы (структурные подразделения) по предупреждению пожаров, пожаротушению и обеспечению деятельности.

5. Заключение

В основе предложенных научно-методических подходов к обоснованию сил и средств пожарной охраны для защиты от пожаров промышленных предприятий лежат следующие основные положения:

- численность профилактического состава объектовых подразделений пожарной охраны определяется на основе расчета затрат рабочего времени на проведение пожарно-профилактической работы на предприятии;
- расчет состава сил и средств оперативных подразделений объектовой пожарной охраны производится с учетом различных схем развития пожара и видов огнетушащих средств;
- общая численность профилактического и оперативного состава объектовой пожарной охраны определяется с учетом сменности работы промышленных предприятий.

Предложенные научно-методические подходы позволили разработать проект свода правил «Пожарная охрана предприятий. Общие требования», который после соответствующей процедуры согласования и утверждения будет являться нормативным документом по пожарной безопасности добровольного применения и устанавливать требования пожарной безопасности к определению численности и технической оснащенности пожарной охраны предприятия, созданной в целях обеспечения организации и осуществления профилактики пожаров и (или) их тушения.

Литература

1. Svod pravil SP 11.13130.2009 «Mesta dislokacii podrazdelenii pozharnoi okhrany. Poriadok i metodika opredelenia» (utverzhdion i vvedion v deistvie prikazom MCHS Rossii ot 25 marta 2009 g. № 181, zaregistririvan Federalnym agentstvom po tekhnicheskomu regulirovaniu i metrologii).
2. Terebnev V.V. Spravochnik rukovoditelja tusheniia pozhara. Takticheskie vozmozhnosti pozharnykh podrazdelenii.// M. Pozhkniga, 2004. – s. 97-99.
3. Artiunov S.N., Siaduk V.L., Pudov M.B. Ocenka neobkholdimogo vremeni evakuacii liudei iz mashinnogo zala teplo-

voi elektrostancii // Bezopasnost liudej pri pozharakh: Sb. nauch. tr. – M.: VNIPO, 1982. – s. 12-17.

4. Podgainyi V.P., Zozulia I.I., Kopylnyi N.I., Artemov V.N. Eksperimentalnoe issledovanie zakonomer- nostei tusheniia goriuchikh veshchestv i materialov ogne- tushashchimi poroshkami // V sb.: Pozharotushenie. – M.: VNIPO, 1986, s. 170-180.

Порошин Алексей Александрович – капитан внутренней службы, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра автоматических установок обнаружения и тушения пожаров ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области разработки методов проектирования систем пожарной сигнализации с учетом особых условий функционирования объектов защиты, создания испытательных стендов средств пожарной автоматики. Автор более 25 статей.

Матюшин Юрий Александрович, майор внутренней службы, кандидат технических наук, начальник сектора отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области обоснования ресурсного обеспечения пожарной охраны. Автор более 30 научных статей. Член совета молодых ученых и специалистов ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Бобринев Евгений Васильевич, полковник внутренней службы, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области разработки математических моделей ресурсного обеспечения пожарной охраны, проблем кадрового и психологического обеспечения деятельности личного состава МЧС России. Автор более 80 научных статей.

Кондашов Андрей Александрович, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области ресурсного обеспечения пожарной охраны. Занимается созданием математических моделей и программных продуктов для разработки автоматизированных систем расчета ресурсной обеспеченности пожарной охраны. Автор более 60 научных статей.

Маштаков Владислав Александрович, капитан внутренней службы, начальник сектора отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области кадрового обеспечения пожарной охраны. Автор более 10 научных статей.

Харин Владимир Владимирович, полковник внутренней службы, начальник отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области

разработки методов анализа ресурсного обеспечения деятельности пожарной охраны, кадровых и психологических проблем в трудовых коллективах пожарной охраны, изучению условий труда, профессиональной заболеваемости и травматизма пожарных. Автор (соавтор) более 25 научных публикаций.

Дежкин Владимир Олегович, полковник внутренней службы., начальник отдела координации и организации взаимодействия МЧС России с доброволь-

ной пожарной охраной Департамента пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны МЧС России. Руководит работами по организационному и методическому обеспечению взаимодействия МЧС России с добровольной пожарной охраной. Участвует в разработке нормативных документов по вопросам обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. Автор (соавтор) 7 научных публикаций.

Страница 129

Напечатано: Порошин Алексей Александрович – капитан внутренней службы, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра автоматических установок обнаружения и тушения пожаров ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Специализируется в области разработки методов проектирования систем пожарной сигнализации с учетом особых условий функционирования объектов защиты, создания испытательных стендов средств пожарной автоматики. Автор более 25 статей.

Должно быть: Порошин Александр Алексеевич - полковник внутренней службы, д-р технических наук, академик НАНПБ, начальник научно-исследовательского Центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Область научных интересов: разработка методов и математических моделей вариантного проектирования систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, разработка моделей обоснования ресурсной обеспеченности, мест дислокации пожарной охраны в населенных пунктах и на объектах промышленности. Автор (соавтор) более 180 научных публикаций.