

УДК 614.8

А. Б. Кусаинов¹, С. Е. Ералина², Ж. К. Шаяхимов¹, Д. Ж. Солтанбек¹

¹Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан

²Карагандинская академия МВД Республики Казахстан имени Б. Бейсенова, Караганда, Казахстан

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАМЕНОЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Аннотация. В данной работе проведен анализ сроков эксплуатации основной пожарной техники в противопожарном гарнизоне Департамента по чрезвычайным ситуациям Акмолинской области. Установлено, что из 74 основных пожарных автомобилей более 66 % эксплуатируются больше установленного нормативно-правовыми актами сроком. В целях рациональной замены основных пожарных автомобилей предложен алгоритм поддержки управления заменой пожарной техники. Данный алгоритм позволяет автоматизировать процесс принятия управленческого решения по замене пожарных автомобилей в гарнизонах противопожарной службы.

Ключевые слова: пожарные автомобили, противопожарные подразделения, алгоритм поддержки управленческого решения.

Готовность противопожарных подразделений к выполнению возложенных на них задач напрямую зависит не только от наличия подготовленного личного состава, но и от обеспеченности всеми видами необходимых материально-технических ресурсов, техническим состоянием пожарной и аварийно-спасательной техники, и в первую очередь основных пожарных автомобилей.

Перед должностными лицами территориальных подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, принимающими решения по техническому обеспечению в рамках обеспечения технической готовности противопожарных подразделений, нередко встает вопрос поиска новых научно-обоснованных подходов к обоснованию принимаемых решений.

Для этих целей предложен научно-обоснованный подход распределения пожарной техники в противопожарных гарнизонах на примере Акмолинской области.

На сегодняшний день в противопожарных подразделениях Департамента по чрезвычайным ситуациям Акмолинской области для обеспечения пожарной безопасности, оперативного реагирования и доставки личного состава в боевом расчете состоит 74 основных пожарных автомобиля (АЦ) [1].

От исправности АЦ зависит своевременность прибытия личного состава противопожарных подразделений к месту вызова для тушения пожаров или проведения аварийно-спасательных работ. В свою очередь исправность АЦ зависит от срока эксплуатации и своевременности прохождения технических осмотров [2].

Проведенный анализ показал, что 66,7 % АЦ, имеющих в боевом расчете противопожарных подразделений Акмолинской области, эксплуатируется более 10 лет (рисунки 1) [3].

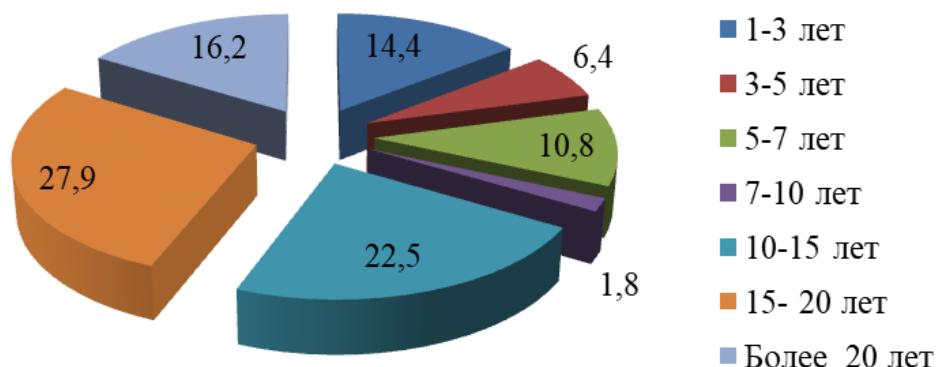


Рисунок 1 – Распределение срока эксплуатации основных пожарных автомобилей в противопожарном гарнизоне Акимовской области

Основным показателем технической готовности АЦ территориальных противопожарных подразделений Акимовской области является коэффициент технической готовности ($K_{ТГ}$).

Для оценки состояния парка АЦ воспользуемся $K_{ТГ}$, который определяется отношением количества АЦ со сроком эксплуатации, не превышающим нормативного значения к количественному составу АЦ ($N_{АЦ}$) [3]:

$$K_{ТГ} = \sum \frac{N_{АЦЭНЗ}}{N_{АЦ}} \quad (1)$$

где $N_{АЦЭНЗ}$ – количество АЦ со сроком эксплуатации, не превышающим нормативного значения.

Оценка технической готовности АЦ в противопожарных подразделениях определяется по балльной шкале, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Балльная шкала оценки коэффициента технической готовности основных пожарных автомобилей

Значение	Балльная шкала
≥ 90	отлично
$70 \leq 90$	хорошо
$50 \leq 70$	удовлетворительно
≤ 50	неудовлетворительно

Согласно балльной шкале, уровень технической готовности АЦ в территориальных подразделениях Акимовской области оценивается как неудовлетворительный.

Результаты расчета уровня технической готовности АЦ в разрезе административно-территориальных единиц Акимовской области представлены на рисунке 2.

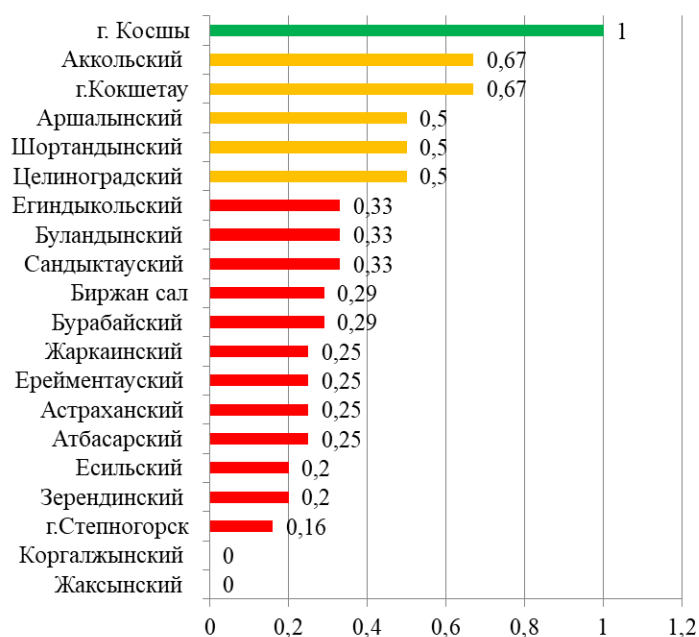


Рисунок 2 – Уровень технической готовности АЦ в разрезе административно-территориальных единиц Акмолинской области

Из рисунка 2 видно, что уровень технической готовности АЦ только в г. Косшы соответствует оценке отлично, удовлетворительно в г. Кокшетау, Аккольском, Аршалынском, Шортандынском и Целиноградском районах. В остальных регионах Акмолинской области определен как неудовлетворительный.

В целях рационального распределения АЦ, необходимых в территориальных противопожарных подразделениях Акмолинской области, с учетом сроков их эксплуатации разработан соответствующий алгоритм (рисунок 3) [4].

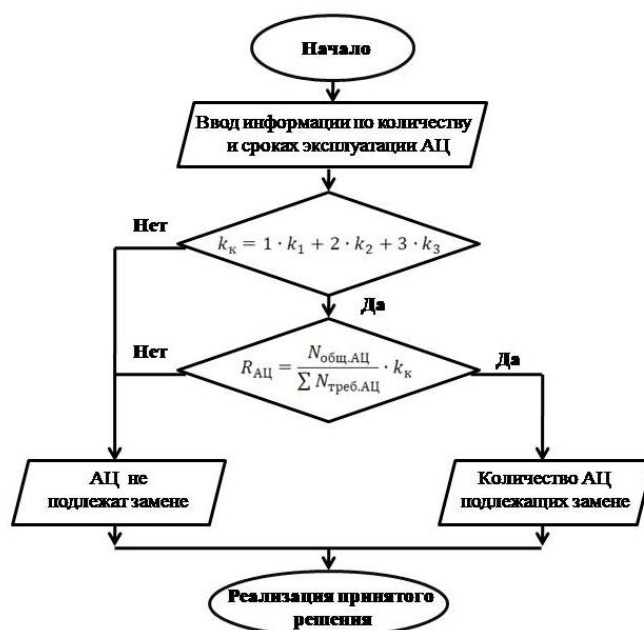


Рисунок 3 – Алгоритм поддержки управления заменой пожарной техники

Алгоритм поддержки управления заменой пожарной техники выполняется в несколько этапов.

На начальном этапе проводится анализ по количеству и срокам эксплуатации АЦ в территориальных подразделениях гарнизона (области, города).

Затем определяется коэффициент катастрофичности k_k , определяемый как сумма критериев k_1, k_2, k_3 с учетом сроков эксплуатации АЦ. Коэффициент k_k измеряется от 1 (наименьшая катастрофичность) до 3 (наибольшая катастрофичность) [5]:

$$k_k = 1 \cdot k_1 + 2 \cdot k_2 + 3 \cdot k_3 \quad (2)$$

где k_1 – количество АЦ со сроком эксплуатации от 10 до 15 лет;

k_2 - количество АЦ со сроком эксплуатации от 15 до 20 лет;

k_3 - количество АЦ со сроком эксплуатации более 20 лет.

Далее рассчитывается количество АЦ, которое необходимо заменить в территориальных подразделениях гарнизона по формуле:

$$R_{\text{АЦ}} = \frac{N_{\text{общ.АЦ}}}{\sum N_{\text{треб.АЦ}}} \cdot k_k \quad (3)$$

где $N_{\text{общ.АЦ}}$ – общее количество закупаемых АЦ;

$\sum N_{\text{треб.АЦ}}$ – суммарная потребность закупки АЦ по всем территориальным подразделениям.

В завершение лицом, принимающим решение (ЛПР), принимается соответствующее решение.

На примере гарнизона противопожарной службы Департамента по чрезвычайным ситуациям Акмолинской области рассмотрим работоспособность предложенного алгоритма [6].

Допустим, Департаментом по чрезвычайным ситуациям планируется закупить 60 ед. АЦ. При этом установлено, что в противопожарных подразделениях Акмолинской области 74 ед. АЦ эксплуатируются более 10 лет и подлежат замене. Необходимо рационально распределить АЦ между территориальными противопожарными подразделениями с учетом сроков эксплуатации АЦ. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты моделирования распределения АЦ, необходимых в территориальных противопожарных подразделениях Акмолинской области

№	Наименование	10-15 лет	15-20 лет	Более 20 лет	k_1	k_2	k_3	k_k	$N_{\text{треб.АЦ}}$	$R_{\text{АЦ}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	г. Кокшетау	2	1	1	2	2	3	7	4	3
2.	г. Косшы	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	г. Степногорск	1	3	1	1	6	3	10	5	4
4.	Атбасарский	0	1	2	0	2	6	8	3	2
5.	Аккольский	0	1	0	0	2	0	2	1	1
6.	Аршалынский	1	0	1	1	0	3	4	2	2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7.	Астраханский	1	2	0	1	4	0	5	3	2
8.	Буландынский	1	1	0	1	2	0	3	2	2
9.	Бурабайский	7	5	3	7	10	9	26	15	12
10.	Биржан сал	0	3	2	0	6	6	12	5	4
11.	Егиндыкольский	0	1	1	0	2	3	5	2	2
12.	Есильский	1	2	1	1	4	3	8	4	3
13.	Ерейментауский	2	1	0	2	2	0	4	3	2
14.	Жаксынський	1	3	3	1	6	9	16	7	5
15.	Жаркаинский	0	1	1	0	2	3	5	2	2
16.	Зерендинский	3	1	0	3	2	0	5	4	3
17.	Коргалжынский	2	0	0	2	0	0	2	2	2
18.	Сандыктауский	2	0	0	2	0	0	2	2	2
19.	Целиноградский	1	4	1	1	8	3	12	6	5
20.	Шортандынский	0	1	1	0	2	3	5	2	2
	Итого	25	31	18	25	62	54	141	74	60

Проведенные расчеты показали, что предложенный алгоритм позволил провести распределение вновькупаемых АЦ между территориальными противопожарными подразделениями Акмолинской области с учетом сроков их эксплуатации [7].

Таким образом, можно сделать вывод, что предлагаемый алгоритм рационального распределения пожарных автомобилей в противопожарных подразделениях позволит ЛПР выбрать наиболее рациональное управленческое решение при распределении АЦ и сократить время на принятие решения.

Список литературы

1. Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World Fire Statistics. Report № 20. – Moscow, AGPS Emercom of Russia, 2015, 63 p.
2. Брушлинский Н.Н., Костюченко Д.А., Лупанов С.А., Соколов С.В. Фактор времени // Пожарное дело. – 2012. – № 4. – С. 26–29.
3. Brushlinsky N. N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World Fire Statistics. Report № 21. – Moscow, AGPS Emercom of Russia, 2016, 60 p.
4. Кусаинов, А.Б. Анализ обстановки с пожарами в городах Республики Казахстан [Текст] / А.Б. Кусаинов // Пожары и чрезвычайные ситуаций: предотвращение и ликвидация. – 2016. – № 2. – С. 54–57.
5. Брушлинский, Н.Н. Организация пожарно-спасательных служб в городах мира [Текст] / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, М.П. Григорьева // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 1. – С. 49–55.
6. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Вагнер П. Безопасность городов: имитационное моделирование городских процессов и систем. – М.: ФАЗИС, 2004. – 172 с.
7. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. О нормировании времени прибытия пожарных подразделений к месту пожара // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Том 20. – № 9. – С. 42–48.

References

1. Brushlinsky N. N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World Fire Statistics. Report № 20. – Moscow, AGPS Emercom of Russia, 2015, 63 p.
2. Brushlinskij N. N., Kostyuchenko D. A., Lupanov S. A., Sokolov S. V. Faktor vremeni // Pozharnoe delo. – 2012. – № 4. – S. 26-29.
3. Brushlinsky N. N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World Fire Statistics. Report № 21. – Moscow, AGPS Emercom of Russia, 2016, 60 p.
4. Kussainov, A.B. Analiz obstanovki s pozharami v gorodah Respubliki Kazahstan [Tekst] / A.B. Kussainov // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashchenie i likvidaciya. – 2016. – № 2. – S. 54–57.
5. Brushlinskij, N.N. Organizaciya pozharno-spasatel'nyh sluzhb v gorodah mira [Tekst] / N.N. Brushlinskij, S.V. Sokolov, M.P. Grigor'eva // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashchenie, likvidaciya. – 2017. – № 1. – S. 49–55.
6. Brushlinskij N. N., Sokolov S. V., Vagner P. Bezopasnost' gorodov: imitacionnoe modelirovanie gorodskih processov i sistem. – M.: FAZIS, 2004. – 172 s.
7. Brushlinskij N. N., Sokolov S. V. O normirovanii vremeni pribytiya pozharnyh podrazdelenij k mestu pozhara // Pozharovzryvobezopasnost'. – 2011. – Tom 20. – № 9. – С. 42-48.

А. Б. Құсайынов, С. Е. Ералина², Ж. К. Шаяхимов¹, Д. Ж. Солтанбек¹

¹Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы,
Көкшетау, Қазақстан

²Қазақстан Республикасы ІІМ Б. Бейсенов атындағы Қарағанды академиясы,
Қарағанды, Қазақстан

ӨРТ СӨНДІРУ ТЕХНИКАСЫН АУЫСТЫРУДЫ БАСҚАРУДЫ ҚОЛДАУ АЛГОРИТМІ

Аңдатпа. Бұл жұмыста Ақмола облысы Төтенше жағдайлар департаментінің өртке қарсы гарнизонында негізгі өрт сөндіру техникасының пайдалану мерзімі бойынша талдау жүргізілді. 74 негізгі өрт сөндіру техникасының 66 %-дан астамының нормативтік-құқықтық актілермен белгіленген пайдалану мерзімінен асып кеткені анықталды. Негізгі өрт сөндіру техникаларын ұтымды ауыстыру мақсатында өрт сөндіру техникасын ауыстыруды басқаруды қолдау алгоритмі ұсынылады. Бұл алгоритм өртке қарсы қызмет гарнизондарындағы өрт сөндіру машиналарын ауыстыру бойынша басқарушылық шешім қабылдау үдерісін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: өрт сөндіру машиналары, өртке қарсы бөлімшелер, басқарушылық шешімді қолдау алгоритмі.

A. B. Kussainov¹, S. Y. Eralina², Zh. K. Shayahimov¹, D. Zh. Soltanbek¹

¹*Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan*

²*Karaganda Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan named after B. Beisenov, Karaganda, Kazakhstan*

ALGORITHM FOR SUPPORTING THE MANAGEMENT OF FIRE EQUIPMENT REPLACEMENT

Abstract. This paper presents an analysis of the operational lifespan of primary fire equipment in the fire garrison of the Department for Emergency Situations of the Akmola Region. It was established that out of 74 main fire engines, more than 66% have been in operation longer than the period established by regulatory legal acts. In order to rationally replace the main fire engines, an algorithm for supporting the management of fire equipment replacement is proposed. This algorithm allows the automation of the decision-making process for replacing fire engines in fire service garrisons.

Keywords: fire engines, fire departments, decision support algorithm

Сведения об авторах / Information about the authors

Кусаинов Арман Булатович – кандидат технических наук, асс. профессор (доцент), начальник факультета дистанционного обучения Академии гражданской защиты им. Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау Казахстан. E-mail: arman_1703@mail.ru

Ералина Саида Ермагамбетовна — кандидат юридических наук, доцент, заместитель начальника Карагандинской академии МВД РК имени Б. Бейсенова, Караганда, Казахстан. E-mail: Saida22011974@mail.ru

Шаяхимов Жаркын Куандыкович – магистрант Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау Казахстан

Солтанбек Диас Жұмабекұлы – преподаватель-методист факультета дистанционного обучения Академии гражданской защиты им. Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан. E-mail: Diassultanbekov@mail.ru

Arman B. Kussainov – Candidate of Technical Sciences, Associate professor, Head of the Faculty of Distance Learning of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: arman_1703@mail.ru

Saida Y. Eralina – Candidate of Legal Sciences, Associate Professor, Deputy Head of the Karaganda Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan named after B. Beisenov, Karaganda, Kazakhstan. E-mail: Saida22011974@mail.ru

Zharkyn K. Shayahimov – Master's student of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan

Dias Zh. Soltanbek – teacher-methodologist of the Faculty of Distance Learning of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: Diassultanbekov@mail.ru

УДК 614.842.81

Ж. Қ. Қаирдосов¹, М. М. Данилов², А. Н. Денисов², Д. Аманкешұлы³

¹*Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы, Көкшетау, Қазақстан*

²*Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызмет академиясы, Мәскеу, Ресей*

³*Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан*

ОҢТАЙЛЫЛЫҚТЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ТІРЕК ШЕШІМДЕРДІ ҚАБЫЛДАУДАҒЫ ЖЕДЕЛ БАСҚАРУ МОДЕЛІ

Аңдатпа. Мақалада қазіргі заманғы жағдайларда өртті сөндірудің күрделілігі және осы процесте басқару шешімдерін қабылдаудың ерекше маңызы ашылады. Өрт сөндіру басшысының алдында тұрған шешімдердің баламаларын таңдаудағы негізгі қиындықтарды, ақпараттың толық еместігі мен белгісіздігін, сондай-ақ шешім қабылдаудағы уақыт тапшылығын жан-жақты талданады. Өртүрлі балама шешімдердің ішінен ең оңтайлысын таңдаудың ғылыми негізделген тәсілдері ұсынылады, оның ішінде тактикалық және ресурстық әлеуетті бағалау әдістері сипатталады. Өрт сөндіру тәжірибесін ескере отырып, басқарушылық шешімдерді қабылдау жеделдігінің көрсеткіші анықталды, басқару органдары лауазымды адамдарының қызметінің нәтижелілігі көрсетілді. Сондай-ақ, ресурстармен қамтамасыз етілуіне, өрт сөндіру бөлімшелері мен өртті сөндіруге қатысушылардың мүмкіндіктеріне сүйене отырып, өртті сөндіру басшысының қызметін бағалауды модернизациялаудың заманауи тәсілі сипатталған.

Түйінді сөздер: басқару, өрт сөндіру бөлімшелері, тактикалық мүмкіндіктер, ресурстармен қамтамасыз етілуі, шешім сапасы.

Өртті сөндіру басшысының (ӨСБ) шешім қабылдау міндетінде қалаған нәтижеге жету үшін бірнеше іс-әрекет нұсқалары (немесе баламалар) болады, өйткені ӨСБ өрт сөндіру бөлімшелерін басқару барысында күрделі жағдайда шешім қабылдауға мәжбүр [1]. Барлық қолжетімді баламалар арасынан шешім қабылдау үшін ең жақсысын таңдау қажет, өйткені ӨСБ шешім қабылдау барысында өрт жағдайлары туралы ақпараттың белгісіздігіне тап болады. Баламаны таңдаудың тағы бір тәсілі – критерийлердің маңыздылығы ұғымына негізделген.

Қазіргі заманғы жағдайларда өрт сөндіру бөлімшелерін басқару тәсілдерін жаңғырту аясында ӨСБ-нің оңтайлылықты ескере отырып, негізделген шешімдер қабылдауына арналған жағдайлар мен критерийлерді қалыптастыру барған сайын маңызды бола түсуде.

Ірі өрттерден кейін (соның ішінде пікірталастар аясында) өрт сөндіруге қатысушыларға қойылатын сұрақтар түрлі ғылыми салалардағы ғалымдар мен мамандар тарапынан талқыланады, бұл келесі мүмкіндік беретін тұжырымдамалық шешім қабылдауды қалыптастыруды көздейді:

- өртті сөндіру кезінде қолданыстағы шешімдерді дайындау барысында проблемалық жағдайды объективті бағалау;
- шешімдердің баламалы нұсқаларын талдау;