

М.В. Аleshkov¹, М.Д. Безбородько¹, Н.П. Копылов², С.Г. Цариченко²
(¹Академия ГПС МЧС России, ²ВНИИПО МЧС России;
e-mail: aleshkov.m@mail.ru)

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Показаны климатические особенности расположения критически важных объектов энергетики и статистика тушения пожаров в холодных климатических районах. Проведён анализ работоспособности пожарной техники при низких температурах окружающей среды. Предлагается использование пожарной техники в климатическом исполнении для районов с холодным климатом.

Ключевые слова: критически важные объекты, арктическая зона, климатические районы, отказ мобильной техники, климатическое исполнение для холодного климата.

M.V. Aleshkov, M.D. Bezborod'ko, N.P. Kopylov, S.G. Tsarichenko FIRE AND RESCUE APPLIANCES FOR ELIMINATING EMERGENCIES IN THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA

Climatic features of crucially important power engineering objects location and fire extinguishment statistics in cold climate areas is shown. Fire appliances work capacity analysis at fires under the effect of low ambient temperatures is made. Use of fire appliances manufactured especially for cold climate areas is proposed.

Key words: crucially important objects, Arctic zone, climatic areas, fire appliances failure, execution especially for cold climate

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 20 июля 2014 г.

Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике определено, что в Арктическую зону России входят полностью или частично территории Республики Саха (Якутия), Мурманской и Архангельской областей, Красноярского края, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов, а также земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане и прилегающие к этим территориям.

В недрах арктических владений России находится более 70 % нефти и свыше 88 % газовых запасов всех российских морских акваторий. На Арктический регион приходится 18 % территории России. Здесь производится около 20 % ВВП России и до 22 % общероссийского экспорта.

Отличительной особенностью России является то, что значительная часть её территории находится в холодных климатических районах (это более 85 % территории страны). На этой территории проживает почти 35 % населения страны, размещаются основные ресурсные запасы и расположено более 57 % наиболее значимых объектов энергетики.

Важно отметить, что из 10 атомных электростанций, функционирующих в России, три (Билибинская, Кольская, Белоярская) расположены в холодных климатических районах. Причём Билибинская и Кольская АЭС расположены /в Арктической зоне. К 2020 году, с учётом планируемого строительства, в холодных климатических районах страны будет размещаться до 47 % объектов атомной энергетики, что делает актуальной проблему обеспечения их защищенности от крупных пожаров при экстремально низких температурах окружающей среды.

Для Арктической зоны, как и для всех регионов, находящихся в холодных климатических районах России, характерны суровые метеорологические условия, особенно в зимний период года.

Зона экстремально низких температур для холодных климатических районов России имеет довольно широкую область и находится в пределах от минус 25,0 °С до минус 64,4 °С (рис. 1).

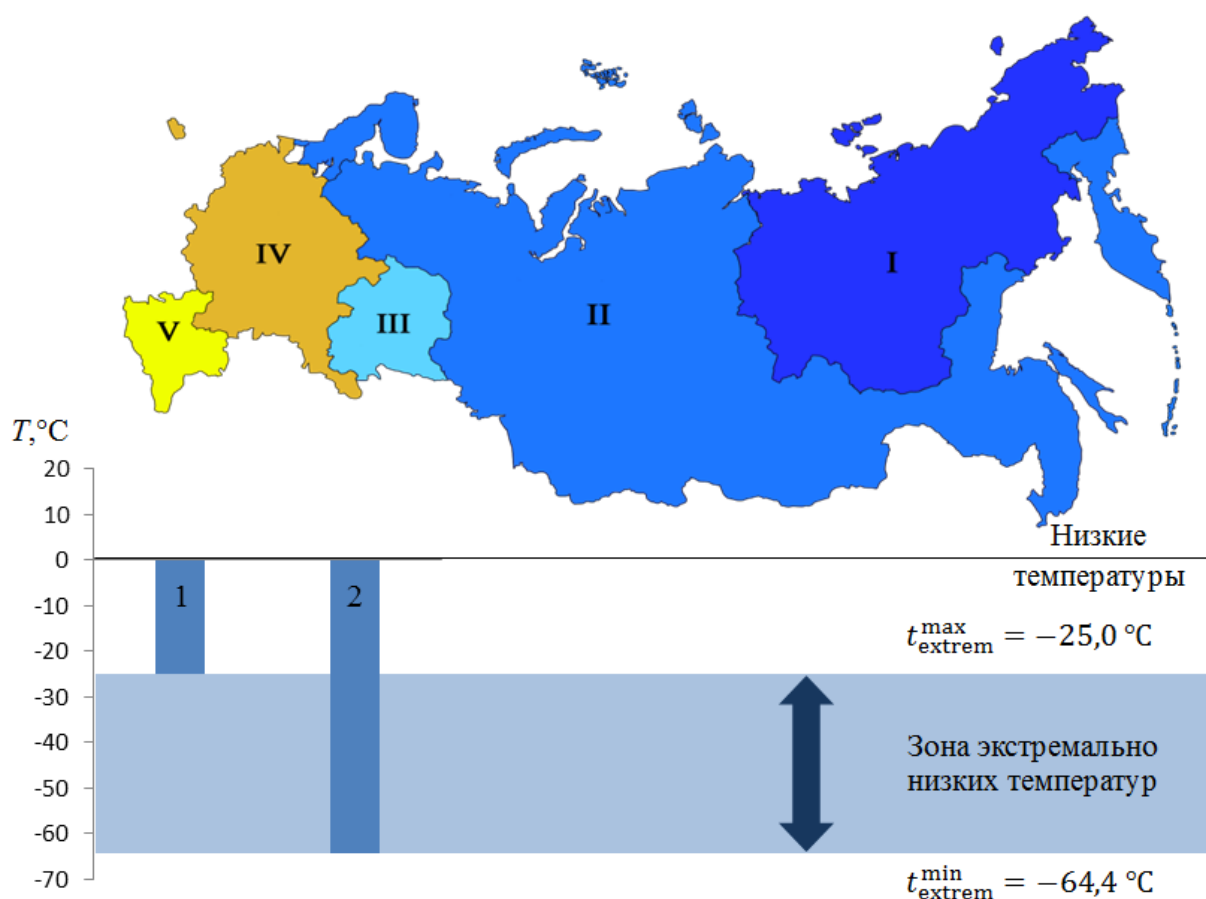


Рис. 1. Зона экстремально низких температур для холодных климатических районов России:

- 1 – верхняя граница экстремально низких температур $t_{\text{extrem}}^{\text{max}}$;
- 2 – нижняя граница экстремально низких температур $t_{\text{extrem}}^{\text{min}}$

В результате воздействия такого опасного природного явления, как аномально холодная погода с экстремально низкими температурами окружающей среды, могут возникать ЧС различного характера. Прежде всего, это выход из строя объектов, генерирующих электрическую энергию и тепло, что в условиях низких температур может привести к ЧС, связанной с прямой угрозой жизнедеятельности людей.

Но наиболее сложные последствия могут возникать, когда такие два события как пожар и экстремально низкие температуры окружающей среды происходят одновременно. Сочетание этих двух событий на объектах экономики может сопровождаться тяжелыми последствиями. Особую опасность представляют атомные электростанции. Пожар на атомной электростанции, если он быстро не локализован и не ликвидирован, может иметь катастрофические последствия.

Следует отметить, что многообразие климатических районов на территории России определяет и различные условия деятельности пожарных подразделений. Особенно ярко эти различия проявляются в зимний период года, когда эффективность деятельности пожарных подразделений зависит не только от уровня подготовки личного состава и оснащенности техникой, но и от степени влияния климатических факторов. Для сравнения условий деятельности подразделений, находящихся в различных климатических районах, был проведен статистический анализ пожаров, произошедших на территории России.

Определено, что общее количество пожаров в России, начиная с 1995 года, имеет тенденцию к снижению. Причем ежемесячное количество пожаров в течение каждого года отличается незначительно, разница зимних и летних пожаров составляет 18-20 %.

Совершенно иная картина с гибелью людей на пожарах. Начиная с 2002 года также наблюдается тенденция к снижению гибели людей. Но если проанализировать ежемесячную гибель в течение года, то гибель в зимние месяцы на 65-70 % больше, чем в летний период года. При близком числе пожаров это может говорить о снижении эффективности деятельности подразделений.

Для более детального изучения обстановки, был проведен статистический анализ всех крупных пожаров на территории России почти за 30 лет (1985-2013 гг.). Количество крупных пожаров в России ежегодно не превышает 0,05 % от общего числа пожаров, однако, ущерб от них достигает 40 % от всего ущерба, причиняемого пожарами.

В качестве основных критериев оценки ситуации рассматривались: климатический район возникновения пожара, количество пожаров, время тушения пожара, температура окружающей среды при тушении. В результате статистической обработки описаний крупных пожаров получены следующие данные.

В зимний период произошло 1393 крупных пожара, это около 35 % от всех произошедших пожаров (рис. 2).

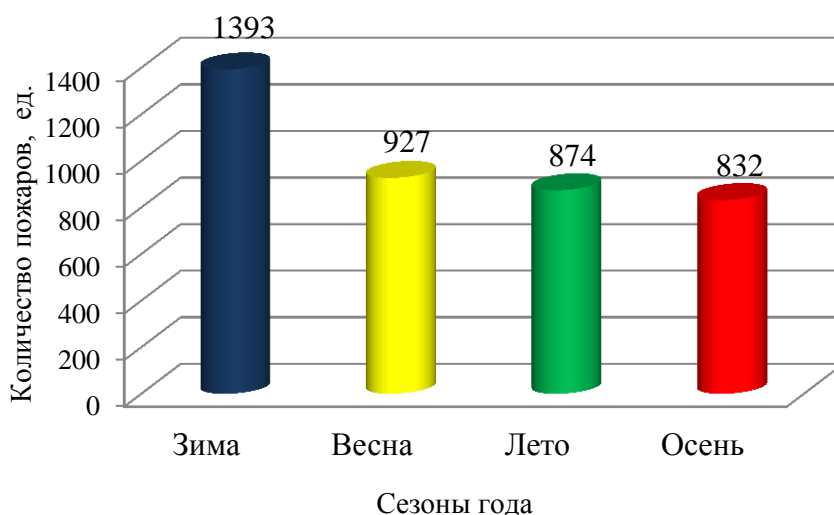


Рис. 2. Распределение крупных пожаров на территории России в 1985-2011 гг. по сезонам года

Учитывая неравномерность распределения населения России по различным климатическим районам, был введён регионально-климатический критерий учёта крупных пожаров:

$$K_{\text{к.р.}} = 100\,000 \cdot \frac{N_{\text{пож}}}{N_{\text{чел}}},$$

который показывает, какое количество крупных пожаров приходится на 100 тыс. человек, проживающих в рассматриваемом климатическом районе за определённый период времени.

Анализируя полученные данные, можно отметить следующее.

В очень холодном климатическом районе на 100 тыс. проживающих человек в зимний период года пришлось около 163 крупных пожаров.

Необходимо было установить, при каких температурах окружающего воздуха и в течение какого времени осуществляется тушение крупных пожаров.

Если среднее время тушения пожаров в России составляет порядка 48 минут, то крупные пожары, произошедшие зимой, тушатся в среднем за 286 минут (более 4,5 часов). А далее, чем ниже температура, при которой тушился пожар, тем продолжительнее среднее время тушения. И при температуре ниже $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ среднее время тушения крупного пожара составляет более 7,5 часов (рис. 3).

Закономерно возникает вопрос, а как же люди и техника работают в таких условиях? Проанализировав почти 1000 крупных пожаров, которые тушились в условиях низких температур, удалось сформировать массив отказов пожарной техники, связанных с негативным влиянием окружающей среды.

Рассматривая насосно-рукавную систему пожарного автомобиля как основное техническое средство обеспечения тушения пожара было установлено распределение отказов элементов этой системы по причине влияния низких температур (рис. 4).

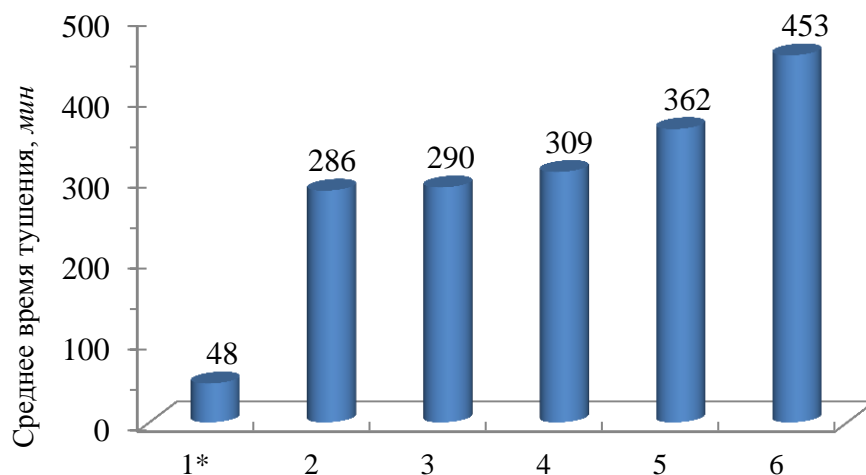


Рис. 3. Среднее время тушения пожаров на территории России в 1985-1994 гг. в зависимости от метеорологических условий:

- 1* – все произошедшие пожары; 2 – крупные пожары, произошедшие зимой;
 3 – крупные пожары, произошедшие при температуре $[-20; -30 \text{ }^\circ\text{C}]$;
 4 – крупные пожары, произошедшие при температуре $[-30; -40 \text{ }^\circ\text{C}]$;
 5 – крупные пожары, произошедшие при температуре $[-40; -50 \text{ }^\circ\text{C}]$;
 6 – крупные пожары, произошедшие при температуре ниже $-50 \text{ }^\circ\text{C}$

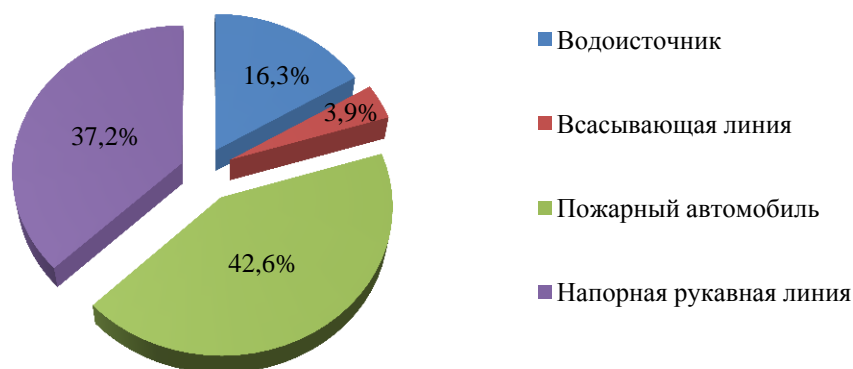


Рис. 4. Распределение отказов элементов насосно-рукавной системы пожарного автомобиля по причине влияния низких температур

Как видно, наибольшее количество отказов приходится на пожарный автомобиль (42,6 %) и напорную линию (37,2 %). Это одна из причин, которая позволяет пожарам в зимний период года приобретать крупные размеры. Если обеспечить работоспособность насосно-рукавной системы пожарного автомобиля и самого автомобиля в условиях низких температур, то можно значительно повысить эффективность действий пожарных подразделений.

Негативное влияние низких температур воздуха ограничивает тактический потенциал пожарных и спасательных подразделений и особенно сказывается на работоспособности мобильных средств пожаротушения. Последствия такого воздействия, как правило, осложняют оперативную обстановку на пожа-

ре, что сопровождается необходимостью привлечения дополнительных сил и средств и увеличением времени работы подразделений.

В результате анализа мобильных средств тушения пожаров, применяемых в МЧС России, было установлено, что практически все эксплуатируемые пожарные автомобили имеют климатическое исполнение У, что позволяет им обеспечивать работоспособность самого автомобиля при температурах до $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Насосно-рукавная система в этом случае не имеет какой-либо защиты.

Для того, чтобы работа подразделений МЧС была эффективной в условиях Арктической зоны, должны использоваться мобильные средства тушения пожаров в климатическом исполнении для холодного климата (ХЛ) и иметь температуру эксплуатации до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эта техника также должна быть оснащена пожарным и аварийно-спасательным оборудованием в климатическом исполнении ХЛ.

К настоящему времени наработан многолетний научный и практический потенциал в области создания такой техники. Научно обоснована концепция создания Северного пожарного автомобиля. Все это позволило в 2011 году провести опытно-конструкторскую работу и создать пожарно-спасательный автомобиль с температурой эксплуатации до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 5).



Рис. 5. Пожарно-спасательный автомобиль в климатическом исполнении ХЛ, ПСА-С-6,0-40/100 (6339)

Автомобиль изготовлен на шасси "IVECO АМТ 6339" Российского производства с температурой эксплуатации от -60 до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ с возможностью кратковременной работы при температуре окружающего воздуха до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Все элементы пожарной надстройки имеют дополнительный обогрев. Насос имеет среднее расположение за кабиной водителя и размещается в утепленном модуле. Все элементы водопенных коммуникаций обогреваются батареями,

используемыми тепло отработанных газов двигателя. Для обеспечения работоспособности насосно-рукавной системы применяется кавитационный насос, который способен подогревать 2 литра воды в секунду до +70 °С и тем самым обеспечивает работоспособность системы при температуре окружающего воздуха до –60 °С.

В 2012 году, с целью расширения ряда северной пожарной техники, ученые Академии совместно с инженерным составом завода-производителя разработали и создали *пожарную автоцистерну* в климатическом исполнении ХЛ.

Отличительной особенностью этой АЦ является увеличенный запас воды до 8 тонн, более мощный насос с подачей 70 литров в секунду и заднее расположение насоса в обогреваемом модуле. Водопенные коммуникации имеют полное дистанционное управление из кабины водителя.

На сегодняшний день в России создана пожарно-спасательная техника в северном исполнении. Автомобили прошли опытную эксплуатацию в городе Якутске и в настоящее время находятся на вооружении северных гарнизонов.

Для Арктической зоны России характерным является бездорожье и значительное удаление пожаро- и взрывоопасных объектов от мест дислокации основных сил и средств МЧС России. Производители пожарной и аварийно-спасательной техники активно работают над созданием машин повышенной проходимости, предназначенных для работы в условиях бездорожья Арктической зоны.

Следует учитывать, что в Арктической зоне находятся и города, в которых ведётся высотная жилая застройка. Для защиты таких объектов необходимо применение пожарной техники, приспособленной для работы на высотах. В настоящее время подготовлено техническое задание на создание пожарной автолестницы, предназначенной для работы в условиях Севера. Прорабатывается и техническое задание на пожарные машины, обеспечивающие подачу больших объёмов воды в условиях низких температур.

Для создания такой высокотехнологичной пожарной и аварийно-спасательной техники, приспособленной для работы в условиях Арктики, необходимо проведение целого комплекса исследовательских работ.

Прежде всего, эти работы связаны с обеспечением теплоустойчивости, как отдельных элементов техники, так и различных систем в целом. Для таких исследований необходима разработка и создание специальных измерительных комплексов. Так в Академии ГПС МЧС России был создан такой комплекс, который позволяет исследовать работоспособность насосно-рукавных систем диаметром до 300 мм при эксплуатации в условиях низких температур.

Таким образом, можно говорить о том, что в России создан ряд пожарно-спасательной техники, специализированной для работы в Арктической зоне, и проводятся работы по созданию целого типажа техники, предназначенной для работы в суровых климатических условиях.

Литература

1. **Алешков М.В., Двоенко О.В.** Создание пожарной и аварийно-спасательной техники для работы в экстремальных метеорологических условиях // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2011. № 4. С. 4-10.
2. **Алешков М.В., Безбородько М.Д. и др.** Технические средства подачи огнетушащих веществ для ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций на объектах энергетики // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2012. № 1. С. 10-14.
3. **Алешков М.В.** Особенности тушения крупных пожаров на территории Российской Федерации при внешнем воздействии опасных природных явлений // Пожаровзрывобезопасность. М.: Изд-во "Пожнаука", 2013. № 5. С. 59-63.