

УДК 614.842.6

АВИАЦИОННОЕ ТУШЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А. В. Брюханов¹, Н. А. Коршунов²

¹ *Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28*

² *Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников
и специалистов лесного хозяйства
141200, Московская область, Пушкино, ул. Институтская, 17*

E-mail: bryukhanov1975@yandex.ru, letnab21@yandex.ru

Поступила в редакцию 10.05.2017 г.

Авиация на сегодняшний день является одним из наиболее эффективных средств раннего обнаружения и тушения лесных пожаров. В настоящее время для борьбы с огнем во всем мире применяется несколько десятков типов воздушных судов, которые регулярно модернизируются и обновляются. В статье приводится информация по истории тушения лесных пожаров с воздуха, а также анализируется современное состояние вопроса об использовании самолетов- и вертолетов-авиатанкеров как на международном уровне, так и в Российской Федерации. Выявлено, что наиболее востребованными остаются самолеты наземного базирования (независимо от класса грузоподъемности). Самолеты-амфибии сейчас существуют только в легком (грузоподъемностью до 5 т) и среднем классе (соответственно до 15 т). В вертолетной пожарной технике наиболее широко распространены тяжелые летательные аппараты (ЛА) и средние многоцелевые, задействованные также для доставки людей и грузов к очагам пожаров. Акцентировано внимание на наиболее перспективных разработках, а также даются конкретные рекомендации, как можно повысить результативность использования пожарной авиации в России. На основании проведенных исследований делается вывод, что для разных стран могут быть перспективны различные типы пожарных ЛА с учетом аэродромной инфраструктуры, характеристик лесов, гидросети и общей площади лесного фонда.

Ключевые слова: *лесопожарная авиация, самолет-авиатанкер, вертолет-авиатанкер, водосливное устройство, лесные пожары.*

DOI: 10.15372/SJFS20170504

ВВЕДЕНИЕ

Идея использования авиации для обнаружения пожаров в природной среде впервые возникла в США в 1916 г. Однако воплотить ее в практику удалось только спустя три года, когда федеральное правительство передало несколько самолетов лесной службе (U. S. Forest Service) для мониторинга пожаров в лесах штатов Калифорния, Орегон и Вашингтон (Stein-Janney, 2012). В Канаде самолеты для наблюдения начали применять с 1921 г., а в СССР еще спустя несколько лет.

В России идеи по авиационному мониторингу впервые озвучены еще до революции, но первый полет по обнаружению лесных пожаров состоялся только 7 июля 1931 г. в Нижегородской области. Теперь этот день считается днем рождения «Авиалесоохраны». Положительный опыт первых полетов позволил в 1932 г. начать экспериментальные полеты по авиационному тушению с воздуха растворами химикатов. В 1934 г. проведены работы по высадке парашютистов к местам лесных пожаров. Все эти успехи позволили в кратчайшие сроки создать специализированную государственную авиа-

ционную службу по охране лесов от пожаров «Авиалесоохрану», деятельность которой постепенно распространилась и на другие регионы СССР.

Цель работы – обзор истории развития пожарной авиации и оценка современного состояния ее применения для борьбы с огнем в природной среде.

ИСТОРИЯ АВИАЦИОННОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Несмотря на то что авиационное наблюдение за пожарами в СССР внедрено в практику позже, чем в США и Канаде, Советский Союз стал первой в мире страной, где был осуществлен сброс огнегасящих веществ с воздуха и тем самым открыта эра применения пожарной авиации. Это произошло в 1933 г. при тушении степного пожара на территории зерносовхоза Северо-Кавказского филиала ВНИИСХ (сброс воды на горящую стерню высотой 70–80 см с самолета АП). Работы проводились под руководством П. П. Серебренникова и В. В. Матренинского (1937) – ученых Центрального научно-исследовательского института лесного хозяйства (ЦНИИЛХ, организованного в 1932 г., в дальнейшем – ЛенНИИЛХ, а затем СПбНИИЛХ). До этого времени самолеты использовали только для наблюдения за пожарной ситуацией и доставки людей и грузов к очагам горения и на них не было никакого специального оборудования для тушения.

Первые экспериментальные сбросы как воды, так и специальных противопожарных авиабомб с зарядом из четыреххлористого углерода и хлористого кальция начаты в 1932 г. (пожар имитировали зажженные костры различного размера). В дальнейшем опыты по изучению потоков свободно падающей воды из самолетов были продолжены в 1933–1935 гг. в Московской области и Средней Азии (Серебренников, Матренинский, 1937). Во время экспедиций ЦНИИЛХа в 1934 г. проведены опыты по тушению пожаров с помощью взрывчатых веществ. В 1935 г. проведена первая успешная радиосвязь «самолет – леспромхоз» (Цветков, 2015). В результате значение и эффективность лесной авиации возросли и ее применение в деле охраны тайги от пожаров уже больше не вызывало сомнения.

Низкая грузоподъемность первых пожарных самолетов (до 300 кг груза = бак на 200–250 л

воды) и значительная задержка влаги в пологе древостоя заставили сделать выводы, что водными растворами с воздуха следует тушить пожары только на открытых участках. Применение взрывчатых веществ и авиационных бомб для тушения с воздуха признано низкорезультативным, опасным и неоправданно дорогим. До 60-х гг. XX в. лесоавиационные работы в СССР рассматривались только как средство эффективного обнаружения пожаров, а также доставки людей и грузов к ним. Развитие пожарных самолетов было приостановлено второй мировой войной, однако после ее завершения работы вновь активизировались как в СССР, так и в Северной Америке, поскольку за годы войны авиационные технологии совершили большой прогресс, а в странах-победителях появились авиапарк различных самолетов и значительное количество опытных пилотов.

В послевоенные годы в деле развития авиатанкеров инициативу у СССР перехватили страны Северной Америки. Канадскому летчику Карлу Кроссли принадлежит первенство в применении гидросамолета для пожаротушения. 26 августа 1945 г. он осуществил три успешных сброса на очаг возгорания с самолета OPAS (Ontario Provincial Air Service) в провинции Онтарио. Первые экспериментальные сбросы с одномоторного самолета Noorduyн Norseman MkI проведены им же годом ранее, в 1944 г. (Pickler, 1994). В 1946 г. OPAS впервые в мире использовал для пожаротушения двухдвигательный самолет-амфибию RCAF Canso с двумя внешними баками под крыльями с суммарным объемом воды более 2.5 т. Однако, как и в СССР, в Канаде эффективность пожарной авиации была недооценена и в начале 1950-х гг. все работы по тушению с помощью самолетов-авиатанкеров были свернуты.

Импульсом для появления новой индустрии в сфере пожарных услуг стал сброс воды с самолета Boeing Stearman 75 «Cadet» в 1955 г. Вэнц Нолта (Vance Nolta), пилотировавший самолет, осуществил первый в США сброс воды на пожар в национальном лесу Мендочина (Mendocino National Forest), штат Калифорния. В Северной Америке в середине XX в. было большое количество как легких сельскохозяйственных, так и более тяжелых самолетов (как правило, списанных военных, которые для различных целей приобретались частными компаниями). После конверсии их активно использовали для доставки грузов и людей, а также для

выполнения профильных задач (фотосъемки, патрулирования территории и т. д.). Уже на следующий год Вэнц Нолта со своими товарищами организовали первую эскадрилью из семи легких одномоторных самолетов Stearman 75 и N3N-3 для борьбы с пожарами в Калифорнии. Еще через год (в 1957 г.) количество самолетов было увеличено до 11 шт., а информация об их эффективной работе широко разошлась по США и Канаде. Это повлияло на начало масштабной конверсии военных самолетов для целей пожаротушения. Уже в 1958–1959 гг. для борьбы с огнем начали применять более тяжелые двух- и четырехдвигательные самолеты: F7F, PBV-6A, PB4Y-2, B-17 и др. Также расширился в эти годы спектр использования и одномоторных ЛА, которые стали внедрять в практику пожаротушения (Piper PA-18, DHC-2, JU-34, Husky F11 и др.). К середине 60-х гг. XX в. в Северной Америке благодаря поступающим заказам (как правительственным, так и частным) было задействовано более двух десятков различных моделей пожарных самолетов, способных перевозить в своих баках от 200 до 27 200 л воды. В те же годы началось промышленное использование химических добавок для улучшения огнегасящих свойств воды. После первых эффективных испытаний в 1956 г. натрий-кальциевого бората растворы этого реагента стали широко внедряться в США и Канаде для самолетов наземного базирования (Jendsch, 2008). Пожарные гидросамолеты, как правило, продолжали тушение только чистой водой, забираемой преимущественно из пресноводных водоемов.

Применение авиации для пожаротушения в Австралии началось значительно позднее. Первый случай зафиксирован в феврале 1967 г., когда с помощью доработанного самолета Piper Pawnees был осуществлен сброс огнегасящего раствора на возгорание, возникшее от удара молнии в провинции Виктория (Kightly, 2017).

В странах Западной и Центральной Европы тушение лесных пожаров с воздуха начато еще позже – в 70-х гг. (Ragus, 1996). Как и в СССР, авиационное пожаротушение в Австралии и Европе в 60–70-е гг. носило опытно-экспериментальный характер, а самолеты использовались не как пожарные танкеры, а преимущественно для задач мониторинга и транспорта.

В 1950 г. для самолета Ан-2 сконструирован авиапожарный опрыскиватель (АПО). Прибор имел бак на 1000 л водного раствора. Вода выбрасывалась в полете под давлением 6 атмо-

сфер. С 1951 г. в Северо-Западной авиабазе «Авиалесоохраны» АПО применялся в опытных условиях, а в 1953–1954 гг. – в производственных. Был сделан важный вывод, что для достижения положительного эффекта при непосредственном тушении огня необходимо создавать смоченную полосу под пологом леса с дозировкой не менее 2 л/м².

В 1963 г. по техническому заданию ЛенНИИЛХ, «Авиалесоохраны» и НИИ гражданской авиации построен лесопожарный вариант на базе гидросамолета Ан-2В. В поплавки самолета вмонтировали 2 бака по 500 л, которые заполнялись при глиссировании по водной поверхности. Ан-2ЛП дал положительные результаты при тушении низовых пожаров в насаждениях с полнотой до 0,8, в редианах и на открытых участках (Молчанов, 1961). Вместе с тем появилось понимание трудностей эксплуатации амфибий.

В 1994 г. доработка бака для авиахимборьбы к самолетам Ан-2 позволила начать успешно использовать самолет-танкер Ан-2П с водосливным устройством на 1,2 т огнегасящей жидкости. Всего было переоборудовано в Ан-2П более 40 машин (Коршунов, 2011). Самолет лучшим образом обеспечивал точный прицельный слив жидкости. Коэффициент применения этих машин был низким из-за большого времени между сливами, тихоходности самолетов и значительных расстояний между аэродромами и очагами горения.

Малая удельная доля использования специализированных воздушных судов в общем количестве полетов по охране лесов от пожаров не требовала организации специальных мероприятий, направленных на получение максимальной эффективности от данной технологии. В СССР, а в дальнейшем и в России применение пожарной авиации велось по принципу «свободной охоты», когда пилоты, находясь в полете, самостоятельно определяли, какую огненную «мишень» им выбрать и в каком именно месте произвести сброс воды. В США и Канаде, получив опыт массового использования самолетов-танкеров, пошли по другому пути и сброс огнегасящего вещества осуществляли точно в тех местах, куда указывали руководители тушения пожарами или воздушные наводчики. Для этих целей начали активно применять так называемых «воздушных контролеров» (Air Tactical Group Supervisor), которые, находясь в легких самолетах и вертолетах, с воздуха координировали

работу наземных и авиационных сил пожаротушения. Летательные аппараты, используемые для выполнения этой задачи, получили общее название Air Tactical Aircrafts и были представлены легкими скоростными самолетами и вертолетами, обеспечивающими прекрасный обзор из кабины пилотов ситуации на земле. Изначально эти ЛА оснащались только мощными радиостанциями, а в наше время они, как правило, имеют и дополнительные средства визуального контроля (видеокамеры и тепловизоры), а также спутниковый интернет для передачи информации всем силам пожаротушения. Этот вариант организации тушения с воздуха хоть и несет дополнительные расходы на его проведение, но позволяет в разы увеличить качество тушения и обезопасить проведение работ. На современном этапе в США для управления авиационными ресурсами на крупных природных пожарах используется концепция FTA (Fire Traffic Area), предусматривающая четкое разграничение задач между специалистами и воздушными судами, типовые алгоритмы действий, тактические высоты и радиусы. Подобный подход позволяет организовать эффективное и безопасное применение самолетов и вертолетов разных типов и категорий, одновременно работающих на одном пожаре, при этом каждый литр раствора сбрасывается в соответствии с замыслом руководителя тушения пожара.

К сожалению, российские пилоты пожарных самолетов и вертолетов специально не обучаются работе по данной схеме, что вызывает определенные трудности при использовании российских воздушных судов в спасательных операциях за рубежом. Обычно положительный результат достигается только при наличии на борту воздушного судна летчика-наблюдателя – авиационного специалиста по управлению (руководству) силами тушения лесных пожаров (Коршунов, 2012). Но так бывает далеко не всегда в российской лесопожарной практике.

Вертолеты на пожарах впервые начали использовать и в Северной Америке (с 1945 г. в США и с 1946 г. в Канаде) (Petite, 2016). Изначально их, как и самолеты, задействовали преимущественно для мониторинга пожарной ситуации, но очень быстро оценили их и в качестве транспортного средства, способного доставить людей и грузы к местам пожаров максимально быстро. В 1954 г. в Канаде винтокрылые машины впервые использованы и как прямое средство тушения. С легкого вертолета Hiller 360 на

кромку горения в провинции Онтарио сбрасывали небольшие пакеты из вошеной бумаги, заполненные водой, однако данный опыт признан неэффективным из-за высокой стоимости и низкой результативности.

В 1955 г. в СССР впервые в мире была создана и испытана специальная лесопожарная модификация вертолета Ми-4Л. Этот пожарный ЛА имел в корпусе две емкости под воду, суммарно вмещавшие 500 л, и был оборудован горизонтальным стволом тушения (Курбатский, 1962). Первая пожарная версия американского вертолета на базе Hiller UH-12 (с одним баком под воду на 380 л) создана двумя годами позже.

После Ми-4Л следующей отечественной пожарной разработкой стал вертолет, созданный в ОКБ-329 М. Л. Миля в 1967 г. на базе транспортного Ми-6. Он получил название Ми-6ПЖ и отличался от базового отсутствием крыльев. Внутри фюзеляжа установлены бак на 12 т воды с центральной сливной горловиной, бак для пенообразователя, насосы, спасательная экипировка (Ружицкий, 1997). Ми-6ПЖ2, разработанный в 70-х гг., отличался новой лафетной установкой с комбинированным стволом в носу фюзеляжа. Обе модификации вертолетов неоднократно применялись для борьбы с лесными пожарами.

Проведенные испытания как в России, так и в США, по мнению специалистов, показали низкую перспективность тушения пожаров с вертолетов, особенно оборудованных горизонтальными стволами. Эти выводы обоснованы тем, что сброс воды необходимо осуществлять на минимальной высоте, что приводит к раздуванию пламени и разбрасыванию горючих материалов воздушными потоками от винтов вертолетов (Червонный, 1977).

Из знаковых событий развития пожарной авиации следует отметить появление в 1968 г. первого авиационного тепловизора «Fire Spotter» (Warren, Celarier, 1991). Он создан с помощью ученых Северной лесопожарной лаборатории Лесной службы США (г. Мисула, штат Монтана), а первый готовый коммерческий вариант прибора выпущен компанией Barnes Engineering Company в 1970 г. (Hirsch, 1971). Работы по использованию инфракрасных сканеров для детектирования пожаров осуществлены в начале 60-х гг., и лишь спустя несколько лет удалось выпустить легкий, недорогой и простой в обслуживании аппарат «Fire Intelligence», который могла заказать для своих нужд любая компания в Северной Америке. В 1978 г. ЛенНИИЛХом

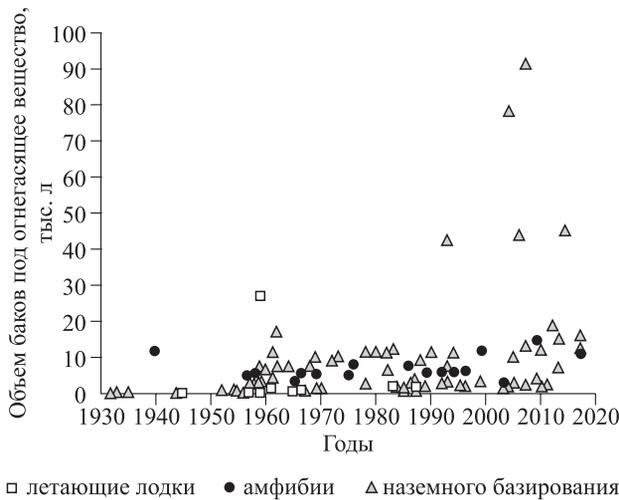


Рис. 1. Временная динамика появления новых пожарных модификаций самолетов-авиатанкеров в зависимости от вида их базирования и объема баков для огнегасящего вещества.

завершена работа по созданию отечественного инфракрасного авиадетектора «Тайга». В дальнейшем это направление было продолжено, и в 1990 г. проведены успешные испытания инфракрасного прицельного устройства «Терма-5» на вертолете Ми-8Т и самолете-танкере Ан-32П.

С начала 30-х гг. XX в. разработано более 50 моделей и модификаций пожарных самолетов-авиатанкеров (рис. 1).

Построение подобного графика для винтокрылых машин не имеет смысла, так как за всю полувековую историю их применения не создавался ни один вертолет, предназначенный в первую очередь для борьбы с пожарами. В лучшем случае, как с Ка-32А11ВС или Airbus EC225, проектировались серийные пожарно-спасательные версии вертолетов. Появление специализированных пожарных версий на базе стандартных моделей было невелико, и зачастую подобная модернизация выполнялась штучно частными компаниями.

Отечественные специализированные пожарные вертолеты представлены Ми-4Л, МИ-6ПЖ, Ми-14ПЖ, Ми-26ТП, а также несколькими модификациями Ка-32. Причем для Ми-14ПЖ пожарные версии создавались не в России, а за рубежом — сначала в Германии, а затем на Украине. За рубежом произведено немного пожарных модификаций на базе гражданских и военных вертолетов, прежде всего, самый массовый пожарный вертолет на базе Sikorsky S64 (или его военная версия СН-54) и Boeing 234 (СН-47).

Существует около двух десятков модификаций многоцелевых вертолетов, которые могут

быть переоборудованы в течение 2–3 ч в пожарные путем установки под днище специальных баков для огнегасящего вещества (воды, раствора ретарданта или специальной пены).

Несколько моделей самолетов в отличие от вертолетов изначально разрабатывались как пожарно-спасательные, и все они были амфибиями. Первым из них стал канадский самолет CL-215, созданный в 1967 г. и разошедшийся по миру в количестве 125 экз. (Джексон, 2010). Начиная с 1989 г. компанией Canadair, выпускавшей данные пожарные ЛА, запущена масштабная программа по модернизации силовой установки самолетов (замене поршневых двигателей на турбовинтовые). Новая версия получила обозначение CL-215Т. Следующим поколением многочисленной специализированной пожарной амфибии стал канадский CL-415, выпущенный серией в 90 шт. в период 1994–2015 гг.

Из современных серийных моделей самой массовой является американский пожарный самолет-амфибия AT-802F Fire Boss. Существуют и версии наземного базирования для данного пожарного самолета (802А и 802АF). С 2003 г. создано уже более 50 экз. AT-802F, большинство из которых по-прежнему активно применяется для борьбы с огнем в более чем 15 странах.

Говоря о пожарных самолетах, следует отметить, что отметку в грузоподъемности 30 т им удалось преодолеть только в 90-х гг. XX в. в связи с началом использования в качестве базовых реактивных самолетов по мере высвобождения их из парков коммерческих авиакомпаний после выработки основных ресурсов. До этого периода пожарные самолеты создавались в основном путем переделки гражданских, а еще чаще списанных армейских ЛА, изначально оснащенных поршневыми, а затем и турбовинтовыми двигателями.

В настоящее время пожарная авиация стала неотъемлемым инструментом для борьбы с огнем в лесах уже в нескольких десятках стран. Однако эффективность использования самолетов- и вертолетов-танкеров весьма различается. К сожалению, в ряде государств применение авиации связано, прежде всего, с пиар-акциями правительственных структур, когда авиатанкеры привлекают только для имитации активной работы. В целом ряде стран (США, Канада, Австралия, Южная Корея, Италия, ЮАР и др.) в настоящее время выстроена четкая хорошо работающая схема по использованию самолетов и вертолетов в тушении природных пожаров на самых ранних этапах их развития.

ПРИМЕНЕНИЕ АВИАТАНКЕРНОЙ ТЕХНИКИ В НАШЕ ВРЕМЯ

Авиатанкерную технику, используемую на современном этапе развития, можно разделить на две группы: самолеты и вертолеты. Причем в большинстве стран количество вертолетов, регулярно применяемых для тушения водой с воздуха, превосходит количество специализированных пожарных самолетов. Это объясняется прежде всего более широким внедрением винтокрылых машин в службы спасения и в лесное хозяйство, а также значительным распространением различных типов ВСУ (вертолетных сливных устройств), которые позволяют за несколько минут модифицировать в пожарный любой гражданский или военный вертолет, если у него имеется подходящее крепление, а мощность силовой установки позволяет поднимать соответствующий размер тяжести. В связи с этим в своем исследовании мы сделали акцент на изучении вопроса об использовании мирового парка пожарных самолетов, а также детально изучили международный опыт применения тактических многоцелевых вертолетов, способных как вести тушение водой с воздуха, так и доставлять людей и грузы непосредственно к местам тушения пожаров.

Пожарные самолеты. В настоящее время в мире эксплуатируется не менее 500 ед. пожарных самолетов ~50 моделей. Силы авиационного тушения (см. рис. 1) располагают баками различной емкости под огнегасящие вещества: от самого легкого U-6A Beaver, способного доставить к пожару около 500 л, до огромного GST 747 (на базе Boeing 747-400), способного обрушить на огонь более 90 т за один сброс. Однако подавляющее большинство современных моделей авиации относится к средней категории, и их баки для огнегасящего вещества вмещают от 3 до 15 т. Это обусловлено балансом между эффективностью использования каждого класса техники, универсальностью применения и экономическими причинами. Например, легкие авиатанкеры (грузоподъемностью менее 3 т) требуют значительного количества сбросов огнегасящего вещества для оказания реальной помощи наземным силам, но обладают лучшей точностью сброса и показателями дозировки на земле, способны действовать в районах со сложным рельефом, автономны в работе и дешевы. Тяжелые и сверхтяжелые танкеры (грузоподъемностью от 15 и 30 т соответственно) имеют большие объем вещества для одномоментной

атаки и радиус использования. Но и у них есть определенные трудности в эксплуатации: высокая стоимость летного часа и аэродромного обслуживания, сложности в базировании, невозможность эффективного применения в условиях горного рельефа из-за требований безопасности, необходимость в наведении на точку сброса.

Если у большинства пожарных самолетов баки для огнегасящего вещества крепятся к фюзеляжу и их монтаж и демонтаж занимают много времени (сутки работы), то у пожарных вертолетов баки и другое пожарное оборудование могут быть сняты (установлены) в течение нескольких часов (как правило, не более 2–3). Модульные легко монтируемые системы пожаротушения используются и для самолетов, но их модельный ряд незначителен, обычно их устанавливают на военно-транспортные самолеты (рис. 2).

В России и Иране применяются выливные авиационные приборы (ВАП-2), построенные для российских самолетов семейства ИЛ-76 (Госзаказ..., 2012). За рубежом наибольшее распространение получили системы, созданные для различных модификаций американского самолета Геркулес C-130 (MAFFS, MAFFS II, Coulson RADS и др.) (MAFFS..., 2017; Coulson..., 2017). Подавляющее большинство современных пожарных гидросамолетов являются специально сконструированными модификациями ЛА для борьбы с огненной стихией (AT-802F, CL-215T, CL-415 и Бе-200), и изменение их конструкции для выполнения других задач вызовет значительные сложности.

На рис. 3 отображена энерговооруженность эксплуатируемых моделей пожарных самолетов, которая, по нашему мнению, может служить одним из основных показателей оценки эффективности авиатанкеров для борьбы с огнем в лесах.

Несмотря на то что первые реактивные пожарные ЛА появились почти полвека назад, наиболее активное их использование на пожарах началось только последние 5–10 лет. Самыми многочисленными реактивными авиатанкерами в мире на 2017 г. являются самолеты семейства BAe-146/RJ85, общее количество которых достигло 18 шт. (в ближайшие два года ожидается дополнительная конвертация в пожарные еще не менее 5 ед.). Однако в классе легких и средних танкеров по-прежнему преобладают турбовинтовые самолеты, причем независимо от места базирования авиации – на суше или на воде. Общее количество средних канадских амфибий CL-215T/CL-415 сейчас в мире превышает 100 ед. Из легких самолетов, способных



Рис. 2. Установка современных систем модульного тушения в транспортные самолеты. Системы: А – MAFFS; Б – MAFFS II (MAFFS..., 2017); В – Coulson RADS (Coulson..., 2017); Г – ВАП-2 (Госзаказ..., 2012).

забирать воду на глиссировании с акваторий, по количеству выпущенных экземпляров лидируют американские АТ-802F Fire Boss. Среди самолетов наземного базирования наиболее многочисленными в легком классе являются ЛА, созданные на базе сельскохозяйственной авиации. Наиболее массовые из них – модели американских фирм: Air Tractor (АТ-602, АТ-802 и АТ-1002), а также Ayres Thrush (SR2-Т34, SR2-Т45, SR2-Т65, Thrush Model 550 и 710).

Одновигательные пожарные самолеты, разработанные на базе недорогих сельскохозяйственных, способны нести до 4 т огнегасящего вещества (как правило, в одном баке). Нетребовательность к аэродромному обслуживанию и качеству взлетно-посадочных полос (ВПП), а также их небольшая стоимость и низкие эксплуатационные расходы позволяют этой авиации в количественном выражении занимать лидирующие позиции и удерживать долю не менее 2/3 от всего современного парка пожарной авиационной техники.

В табл. 1 приведена информация по странам с крупнейшим парком специализированных пожарных самолетов в мире (с учетом суммарной емкости баков всех ЛА) – США, Канаде, России и Австралии. Интересно отметить, что в каждой стране есть своя специфика, прежде всего форма собственности. Например, если в Австралии государственных пожарных самолетов не существует совсем, то в России все самолеты, которые могут использоваться для пожаротушения, принадлежат государственным структурам. В Российской Федерации крупнейшим в мире парком из средних Бе-200 (7 ед.) и сверхтяжелых авиатанкеров Ил-76 (5 комплектов с ВАП-2) владеет ЛА МЧС России. Не менее 14 комплектов для транспортных самолетов ИЛ-76 находятся в распоряжении авиации министерства обороны (МО), национальной гвардии (НГ) министерства внутренних дел (МВД) России (Госзаказ..., 2012). Кроме того, Россия выделяется в данном списке стран тем, что сейчас в строю остались только сред-

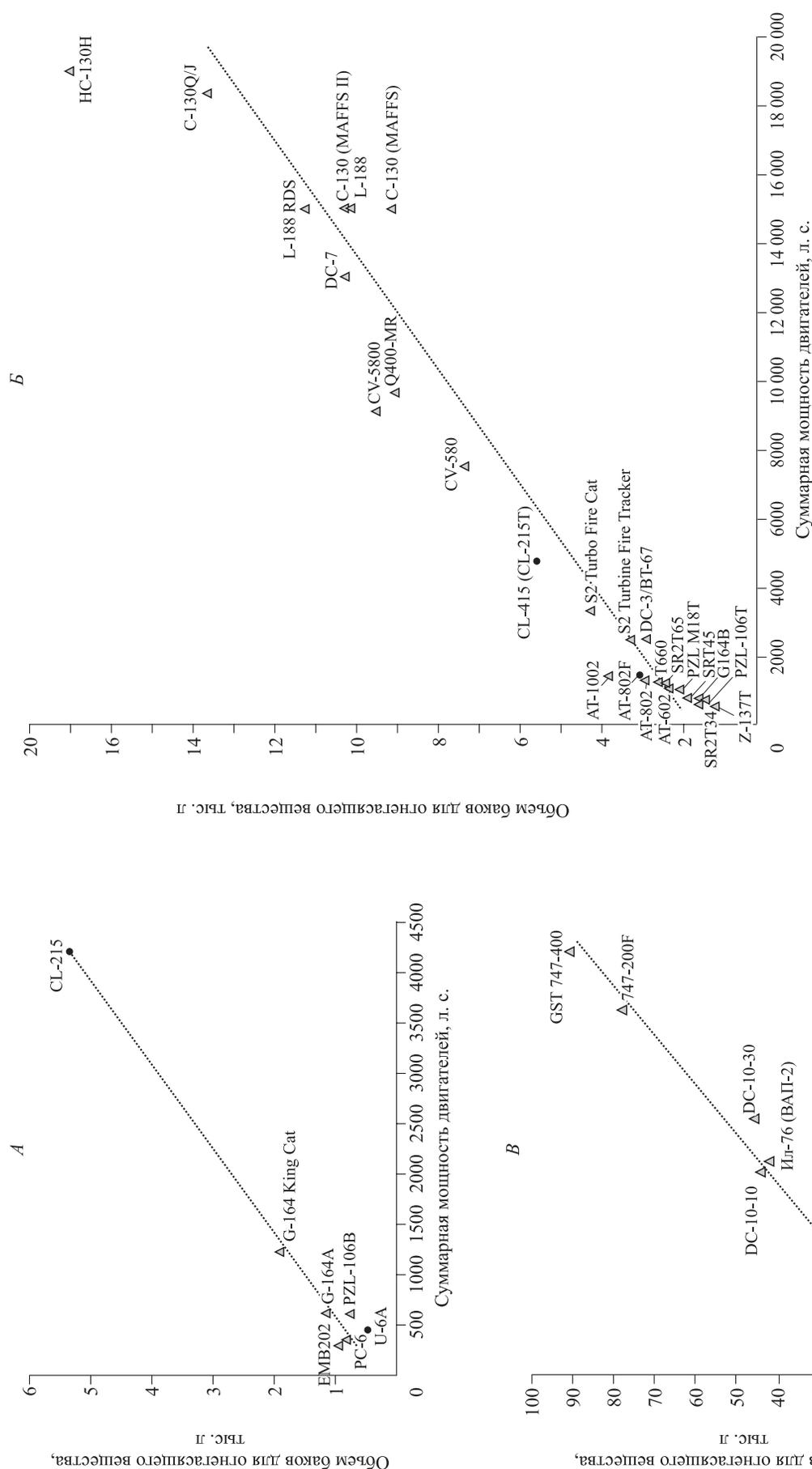


Рис. 3. Энерговооруженность самолетов-авиатанкеров, использовавшихся для борьбы с огнем в мире, по состоянию на 2017 г. *А* – соотношение мощности двигателя и объема максимальной нагрузки для поршневых самолетов; *Б* – аналогичный показатель для пожарных самолетов, имеющих турбовинтовые двигатели; *В* – суммарная тяга силовой установки для реактивной пожарной авиации. Светлыми треугольниками показаны самолеты наземного базирования, черными кружками – амфибии.

Таблица 1. Страны с крупнейшим парком пожарных самолетов. Авиация государственных и частных компаний, работающих по правительственным контрактам (по данным на 2016 г.)

Страна	Самолеты частных компаний, шт.										Самолеты государственных структур, шт.			Общее кол-во самолетов, готовых к тушению пожаров в течение сезона
	Государственные эксклюзивные твердые контракты. В течение этого времени они круглосуточно находятся в распоряжении держателя контракта Exclusive Use (EU) contracts					Предварительные контракты. Привлекаются только в чрезвычайных случаях, когда техники по заключенным твердым контрактам не хватает Call When Needed (CWN) contracts					Собственная техника лесных служб, служб спасения, военной авиации и других государственных структур			
	Легкие	Средние	Тяжелые	Сверх-тяжелые	Легкие	Средние	Тяжелые	Сверх-тяжелые	Легкие	Средние	Тяжелые	Сверх-тяжелые		
США	USFS 30 [4]	USFS 14 [2] + 2 CAL FIRE	2 USFS	2 USFS	67	4 [2]	1	1	22 S2 CAL FIRE [3] U-6A USFS	8 компл. MAFFS II для C-130 MO и НГ привлекаются по CWN	1 HC-130H USFS	0	154	
Канада	30 [15]	15 [2]	2	0	0	0	0	0	0	[80] CL-215T и CL-415	0	0	125	
Австралия	41 [2]	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	45	
Россия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	[7] Бе-200 МЧС	0	19 Ил-76 с ВАП-2	26	

Примечания. В квадратных скобках показано наличие самолетов-амфибий (от общего количества в группе). Сокращения, приведенные в таблице, расшифрованы в тексте статьи. * Курсивом показано категорирование пожарных самолетов по максимальной нагрузке огнегасящим раствором или водой, т. К. легким авиатанкерам относятся самолеты с объемами баков под огнегасящее вещество до 5 т, к средним – от 5 до 15, к тяжелым – от 15 до 30, к сверхтяжелым – более 30 т.

ние Бе-200 с загрузкой до 12 т и сверхтяжелые ИЛ-76 с ВАП-2 до 42 т.

Еще в 2006 г. в России были и легкие авиатанкеры, состоявшие на балансе «Авиалесоохраны» (организации, подведомственной Федеральному агентству лесного хозяйства): на базе Ан-2 до (1.3 т) – до 40 ед. и пожарные самолеты-амфибии наиболее востребованного среднего класса Бе-12П и Бе-12П-200 (максимальная загрузка до 6 т) – 4 ед.

В 1990–1994 гг. КБ Антонова совместно с ПО «Авиалесоохрана» создали удачный пожарный самолет Ан-32П с двумя внешними баками суммарным объемом 8 т (в каждом 2 отсека на 2 т), но впоследствии приобрести их не удалось по финансовым причинам. Перед распадом СССР планировалось изготовить для «Авиалесоохраны» до 70 таких машин (Баскакова и др., 2017).

Именно авиатанкеры легкого и среднего класса с загрузкой от 3 до 15 т сейчас самые популярные в мире и на них приходится более половины всех крылатых машин, эксплуатируемых на пожарах.

Наиболее массовый парк пожарной авиации последних десятилетий сосредоточен в США, где на лесопожарных контрактах используются самые разные самолеты. Это 41 шт. небольших однодвигательных SEATs (Single Engine Air Tankers), из которых только две амфибии (Fire Boss) в диапазоне 1–4 т, по одному средних по размеру танкеров AvroRJ85, C-130Q и L-100-30 до 30 т. На пожароопасный сезон дополнительно нанимают один–два тяжелых авиатанкера DC-10 – до 46 т.

Сейчас в российской авиации наблюдается очередной подъем, связанный с увеличением объемов государственного финансирования по целому ряду приоритетных направлений. Это относится к разработкам перспективных образцов для МО РФ и для зарубежных покупателей российской военной техники. Однако на объемах выпуска пожарных ЛА и оборудования это отразилось не существенно.

Ситуация с закупкой авиационной техники для пожаротушения в России сложилась двояко. С одной стороны, есть государственный заказ на закупку самолетов и вертолетов для МЧС России, которые могут быть использованы для борьбы с огнем. С другой стороны, в РФ после 2006 г. полностью уничтожена пожарная авиация в лесном хозяйстве и пока не наблюдаются попытки ее восстановить. В других сферах применения самолетов и вертолетов в лесном

хозяйстве отмечаются кризис и потеря позиций, наработанных за время существования СССР (мониторинг пожарной ситуации, аэрофото съемка, борьба с хвое- и листогрызущими вредителями и др.).

По состоянию на май 2017 г. МЧС России было передано 7 самолетов Бе-200ЧС и имеются действующие контракты на поставку еще восьми бортов. Кроме того, российским спасательным формированиям с 1996 г. передано не менее 5 ед. самого современного отечественного пожарного вертолета Ка-32А11ВС, оснащенного встроенной системой авиационного пожаротушения американского производства Simplex Fire Attack System (Model 328). Помимо данных узкоспециализированных пожарных вариантов самолетов и вертолетов в авиации МЧС России имеется не менее пяти комплектов ВАП-2 для Ил-76, а также несколько десятков комплектов ВСУ-5А для различных модификаций Ка-32, Ми8/17 и ВСУ-15 для Ми-26. Кроме того, после катастрофических пожаров 2010 г. в России отечественными силовыми структурами дополнительно закуплено значительное количество вертолетных водосливных устройств и не менее 15 комплектов ВАП-2 для собственной авиации.

Пожарные вертолеты. С применением вертолетной техники для прямого тушения с воздуха в России сейчас ситуация несколько лучше, чем с использованием самолетов-авиатанкеров, в основном в связи с лучшей обеспеченностью вертолетами и их независимостью от наличия аэродромов. Однако и здесь намечается серьезное отставание как в производстве, так и в практике использования. Несмотря на то что специализированный российский Ка-32 стал авиационным бестселлером и его активно применяют более чем в 10 странах мира, а вертолеты из семейства Ми-8/17 с подвесными ВСУ тушат пожары в еще большем количестве государств, мы все значительно отстаем в технологиях от основных лидеров – США и Канады (Брюханов, 2011).

Способность вертолетов приземляться даже на небольших открытых пространствах позволяет их группировать не только по грузоподъемности, но и в зависимости от круга выполняемых задач. Обычно они доставляют людей и грузы к местам пожаров и проводят разведку, крайне редко осуществляют тушение и эпизодические профилактические противопожарные работы, контролируемые выжигания с воздуха. Большинство вертолетов, применяемых для борьбы с огнем, используют водосливные

Таблица 2. Современные средние многоцелевые вертолеты, наиболее широко применяемые для борьбы с пожарами в природной среде

Показатель	Bell-212/ Bell-412*	Sikorsky S-70	Sikorsky S-61	Airbus EC225 (AS332)	Agusta Westland AW139	AVIC AC313	Камов Ка-32**
Производство	США	США	США	Евросоюз	Евросоюз	Китай	Россия
Страны наиболее широкого применения	США, Канада, Австралия	США	США, Канада, Австралия	Япония, Франция, Греция	США, Италия	Китай	Ю. Корея, Португалия, Испания
Скорость максимальная/крейсерская, км/ч	231/218 (B-212) 260/220 (B-412)	296/282	267/225	278/252	310/306	250/220	260/245
Годы серийного производства	1968–1998 (B-212) 1981– н.в. (B-412)	1977 – н. в.	1961 – н.в. (с 90-х только апгрейд)	2004 – н. в.	2003 – н. в.	2013 – н. в.	1990 – н. в.
Экипаж, чел.	1–2	1–2	1–2	1–2	1–2	1–2	1–2
Количество двигателей/суммарная мощность, л. с.	2/1800	2/3760	2/3000	2/4764	2/3062	3/3660	2/4400
Максимальная взлетная масса, кг	5090 (B-212) 5397 (B-412)	11 100	9525	11 200	6400	13 800	12 700
Масса пустого, без установки специального оборудования, кг	2889 (B-212) 3079 (B-412)	5347	6108	5256	3622	6750	Около 6000
Максимальная загрузка внутри кабины/на внешней подвеске, кг	1814/ 2268	1200/ 4000	3027/ 4000	4000/ 4500	2500/ 2700	4000/ 5000	3750/ 5000
Максимальная вместимость (без учета экипажа в базовой версии), чел.	14	15	30	24	15	27	13
Наличие рампы	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Максимальная длина с вращающимися винтами/диаметр несущего винта, м	17.4/14.6	19.8/16.4	21.95/18.90	19.5/16.5	23.05/18.90	24.1/18.9	12.2/15.9
Максимальный объем пожарного бака, л	1477	4785	4000	2270	1893	3785	4600

Примечание. *Далее в графе данной таблицы Bell-212 (B-212) и Bell-412 (B-412). **Ка-32А11ВС и более ранние версии Ка-32 А/Т.

устройства, которые могут быть установлены на любую машину, имеющую соответствующий допуск на транспортировку грузов по массе на внешней подвеске. Перспективным решением представляются баки, располагающиеся в винтокрылых машинах внутри корпуса (для тяжелых вертолетов) и устанавливаемые под фюзеляжем вертолета (для машин среднего и легкого классов).

Пожарные вертолеты, имеющие такие модули, в мире называют «helitack», от английского «fire attack helicopter». Машины легкого класса могут совмещать транспортные и десантные функции со способностью прямого тушения и могут нести бак, вмещающий не более 1 т воды.

Тяжелые вертолеты, способные поднимать в воздух более 5 т, как правило, большую часть года не являются специализированными пожарными ЛА и переоборудуются только на пожароопасный сезон.

Максимальную популярность в мире получили средние многоцелевые пожарные вертолеты, способные доставлять от 1 до 5 т огнегасящего вещества или до 30 экипированных огнеборцев с ручными средствами тушения. Именно в таком типоразмере фокусируется оптимальный баланс тактических качеств и данными винтокрылыми машинами оснащаются специальные противопожарные формирования в большинстве стран мира (табл. 2).

Препятствием для их доминирования в общем парке является высокая стоимость при покупке или лизинге, поэтому легкие вертолеты работают на пожарах значительно чаще. Рассмотрим эту группу пожарной авиации более подробно, так как в настоящее время во многих странах, даже имеющих небольшую площадь пожароопасных природных территорий, «helitack» является основной силой для ликвидации очагов возгораний. Например, в Южной Европе с густой дорожной сетью и высокой плотностью населения из-за сложного горного рельефа и напряженного трафика гораздо быстрее и экономически более оправданно доставить вертолетом команду из 5–15 пожарных-десантников, чем ждать, когда наземные силы тушения преодолеют пробки на горных серпантинах.

Оптимально срабатывает наложение двух векторов: небольшой стоимости и технологической необходимости. По этой причине в Португалии, Испании, Италии и других южно-европейских странах используют внушительный парк из средних вертолетов, которые, доставив команду десантников непосредственно к очагу возгорания, сразу приступают к поддержке тушением с воздуха.

В крупных государствах с большими площадями охраняемых территорий, где проблема лесных пожаров весьма актуальна (Россия, Канада, США), самолеты имеют значительную долю в работах по оперативной доставке людей к местам пожаров за счет наличия профессиональных сил, обученных десантироваться на парашютах. Однако не во всех крупных лесных странах имеются такие парашютные подразделения быстрого реагирования. Например, в Китае или Австралии оперативная доставка людей к пожарам в природной среде осуществляется только наземными средствами и с помощью вертолетов. Так, в Австралии во время пожароопасного сезона 2016–2017 гг. из 12 моделей вертолетов, применявшихся для борьбы с огнем, половина приходилась на самый востребованный класс средних многоцелевых винтокрылых машин, способных со скоростью 200–250 км/ч доставить команду из нескольких человек, полностью экипированных ручными средствами тушения, к еще не набравшему силу возгоранию и сразу (если рядом был источник для забора воды) приступить к ликвидации горения, сбрасывая за один заход не менее 1000 л огнетушащего раствора.

Тяжелые вертолеты максимальной взлетной массой более 15 т, оснащенные двумя–тремя

двигателями, надежны и эффективны, но очень дороги в приобретении и обслуживании, и их количество во всех странах незначительно. Таков самый большой из существующих винтокрылых аппаратов российский Ми-26, способный доставлять до 20 т на внешней подвеске или внутри кабины. Количество Ми-26, регулярно задействованных для пожаротушения по всему миру, не превышает 20 ед. Данную модель вертолета следует отнести даже не к тяжелому, а к сверхтяжелому классу.

Чаще для тушения используют пожарные версии американских вертолетов Boeing 234 или их военную модификацию CH-47 и Sikorsky S64 (CH-54). Широко применяют тяжелые вертолеты Sikorsky CH-53 и MH-53 государственных структур. Пожарных версий с баками для огнетушащего вещества в грузовой кабине или под фюзеляжем по состоянию на 2017 г. для двух последних упомянутых ЛА не существует, и они используются для пожаротушения только с ВСУ массой до 10 т.

В последнюю четверть XX в. предприняты попытки заменить подвесные ВСУ, агрегируемые с тяжелыми вертолетами, на более удобные модульные системы пожаротушения, размещающиеся чаще всего под днищем ЛА или внутри грузовой кабины. Эти изменения продиктованы необходимостью повышения эффективности работы. Если для ВСУ требуется глубина водоема как минимум от 0,5 м, то во встроенные баки через шноркель вертолет может забирать воду уже с глубины от 0,25 м. Не менее важным обстоятельством является более высокая безопасность пожарных вертолетов с мобильными баками по сравнению с использованием ВСУ. Опасность исходит от ЛЭП, расположенных в лесной зоне, когда в условиях плохой видимости или при ошибках пилотирования подвесные водосливные устройства цепляются за провода, что приводит к самым серьезным последствиям для вертолетов и их экипажей. Большую опасность для ВСУ также представляют кроны деревьев, особенно при горном рельефе. Есть и другие опасности при работе с ВСУ. Последние два трагических случая в России связаны с ошибками пилотирования вертолетов экипажами воздушных судов. В июне 2016 г. в условиях ограниченной видимости из-за сильного задымления от удара ВСУ-5А погиб лесной пожарный в Камчатской области. При наборе высоты Ми-8Т ударил по голове десантника-пожарного водосливным устройством. Еще более трагичный случай произошел в мае 2003 г. в Забайкалье

на учениях МЧС России, когда полет на минимально допустимой высоте вертолета Ми-26 с ВСУ-15 на внешней подвеске привел к тому, что, зацепившись за деревья, водосливное устройство оборвалось, а эластичный трос отлетел в хвостовой винт вертолета. В результате катастрофы погибли 12 человек.

Вертолетные модульные системы пожаротушения постоянно совершенствуются, что позволяет сделать их более надежными, безопасными и эффективными. На сегодняшний день существуют вертолетные модули, которые позволяют убирать шноркель (шланг для закачки воды) для того, чтобы он не мешал во время полета, раскачиваясь под днищем ЛА. Система наиболее массового пожарного вертолета в тяжелом классе Sikorsky CH-54/S64 модернизирована и сейчас может оснащаться двумя типами шноркелей, один из которых приспособлен для забора воды из пресноводных источников, а второй создан специально для заполнения пожарных баков над морской акваторией.

Если на начальном этапе баки под огнегасящее вещество изготавливались из различных сплавов, то в наши дни все чаще применяют более легкие (и обычно более дешевые) композитные материалы, а также специальные сорта резины. Эти решения позволили уменьшить массу и сопротивление в полете у модульных систем, в результате во многих случаях вертолеты стали забирать до 20 % больше воды в пожарные модули по сравнению с использованием штатных ВСУ. Масса самих модулей приблизилась к массе подвесного оборудования. Но у подвесных систем есть и преимущества: помимо меньшей массы ВСУ происходит меньшее рассеивание при сбросах за счет того, что подвесные системы пожаротушения находятся значительно дальше от винтов. Также с помощью ВСУ на тросе обычно легче производить забор воды из узких лесных речек, протекающих среди крутых склонов.

Перспективным направлением является применение беспилотных версий вертолетов для задач тушения с воздуха. На первый взгляд отсутствие пилота не дает никаких преимуществ, более того, усложняет процесс эффективного воздействия на движущуюся кромку природного пожара. Однако беспилотная авиационная система в сочетании с технологией оперативно созданных 3D-карт местности дает новый и мощный инструмент для борьбы с пожарами с воздуха.

Планируется, что после загрузки в память беспилотных вертолетов картографической ин-

формации и маршрутов они смогут осуществлять полеты для прокладки противопожарных барьеров по заранее внесенным данным или проводить тушение кромки пожара на основании on-line корректировок оператора, ведущего дистанционное наблюдение с легкого беспилотника или авианаводчика (пилотируемого самолета). Операторы вертолета и самолета будут действовать согласованно, как одна команда. Бесспорным достоинством такой технологии является то, что работа безопасна для жизни людей и может производиться круглосуточно, что недоступно для пилотируемой авиации из-за особенностей восприятия окружающей обстановки пилотами, действующими на низких высотах и при значительных угловых скоростях. В настоящее время в большинстве стран мира из соображений безопасности запрещено использовать пожарную авиацию за полчаса до восхода солнца и через полчаса после его захода.

Подобная беспилотная или опционально пилотируемая авиационная система может быть успешно применима на крупных природных пожарах, где ее производительность в 2–3 раза выше, чем у однотипного пилотируемого вертолета. За ночь на критических направлениях беспилотными авиатанкерами могут быть созданы противопожарные барьеры из огнезадерживающих веществ, и лесные пожарные смогут начать новый день противостояния огню, опираясь на подготовленные рубежи обороны. Активное авиационное тушение в ночное время – это новый технологический уровень борьбы с лесными пожарами.

Возможность реализации подобного подхода доказана в 2014–2016 гг. экспериментами компаний Lockheed Martin и Kaman Aerospace при участии Лесной службы США с беспилотной версией вертолета-крана K-MAX (рис. 4).

Данная модель вертолета активно используется в США и Канаде при тушении природных пожаров, поэтому при практическом внедрении можно будет провести корректное сравнение беспилотной и пилотируемых версий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги данного обзора, отметим несколько основных мировых тенденций развития авиатанкерной техники. Во-первых, это рост глобализации рынка услуг использования пожарных самолетов и вертолетов. Несколько десятилетий назад пожарная авиация маневрировала в основном в пределах одного конти-



Рис. 4. Испытания комплекса для обнаружения и тушения пожаров, состоящего из беспилотного вертолета UAT K-MAX и легкого патрульного беспилотного аппарата Stalker XE (Lockheed Martin..., 2015).

нента. Например, ее перебрасывали в случае необходимости из США в Канаду или из одной страны Европы в другую. Сегодня нормой стали долгосрочные контракты с перелетом тяжелых танкеров из Австралии в Канаду или перевозка легких самолетов и вертолетов из Испании в страны Латинской Америки. Подобная передислокация влечет за собой наступлением пожароопасного сезона позволяет оптимизировать расходы коммерческих фирм, держателей парка авиатанкерной техники, обеспечивая их твердыми контрактами на весь год.

Второй важной чертой является сохранение широкого спектра различных средств авиационного пожаротушения, подтверждающее, что нет универсальных решений ни для мирового уров-

ня, ни даже для одной страны, если ее территория значительна, а лесорастительные условия неоднородны. Наиболее ярко это можно наблюдать на примере США, где в северо-восточных штатах из-за густой пресноводной гидросети и близости моря по-прежнему высокой популярностью пользуется привлечение авиатанкеро-амфибий разного размера. В остальных регионах страны доминируют самолеты наземного базирования. Концентрация специальной вертолетной техники в отличие от самолетов в США связана с горимостью того или иного штата, а также с возможностями финансирования, поэтому наиболее внушительным парком из пожарных вертолетов обладает самый богатый и горимый штат страны – Калифорния.

Авиационная техника разнообразна не только по виду базирования, но и по другим параметрам: размерам, типам силовых установок, конструкции пожарных баков и др. Несмотря на то что в последнее десятилетие по всему миру все более активно применяют реактивные самолеты для пожаротушения, основную часть составляют турбовинтовые машины (не менее трех десятков модификаций на 2017 г. с объемом баков от 1 до 20 т). Так, в этом же году в разных странах эксплуатировалось 10 различных модификаций реактивных самолетов и только 7 моделей летательных аппаратов с поршневыми двигателями. И если уход из практики пожаротушения поршневых самолетов лишь вопрос времени (такие новые ЛА не появляются), то турбовинтовая авиация используется в пожаротушении очень активно. Это объясняется ее высокой экономической эффективностью, неприхотливостью к условиям использования и благоприятными показателями пилотирования, ценными для тушения с воздуха (более низкая скорость сваливания и крейсерская скорость ЛА по сравнению с реактивной авиацией).

Третьим аспектом, характеризующим текущий тренд применения пожарной авиации, следует считать все более и более высокий уровень технологичности и компьютеризации, а также постоянный поиск новых безопасных и недорогих решений для поддержки наземных сил с воздуха, что можно считать «технологической революцией» в авиационном пожаротушении, которая началась 15 лет назад и активно продолжается. Появление новых экономичных двигателей, более легких баков из современных материалов, широкое внедрение контролируемого слива, а также оперативная оценка качества проведенных работ обеспечили резкий рывок в эффективности применения даже относительно старых базовых моделей пожарных самолетов. Например, самый распространенный в мире самолет средней грузоподъемности C-130 Hercules впервые задействован для тушения с воздуха еще в 1961 г., и тогда емкость его баков для огнегасящего раствора составляла 11 350 л. Самая новая модификация данного пожарного самолета, дебютировавшая в 2012 г., HC-130 Hercules, или, как его называют, «Геркулес нового поколения» (Next Generation Hercules), при увеличении мощности силовой установки всего на 16 % берет на борт уже на 67 % больше огнегасящего вещества (емкость пожарных баков увеличена до 18 927 л) и обладает теми же самыми отличными летно-техническими характеристиками, что

и начальная модификация. HC-130 Hercules – самая тяжелая и энерговооруженная модель турбовинтового пожарного самолета, существующая на сегодняшний день в мире. В 2018 г. ожидается получение летного сертификата для еще более мощной модификации LM-100J. «Геркулес» не только не уступает новым реактивным пожарным авиатанкерам, но даже превосходит их по определенным параметрам: безопасной скорости при сбрасывании, более низкой стоимости летного часа, нетребовательности к аэродромному обслуживанию. Причем это не единственная удачная модель самолета, которая благодаря глубокой модернизации получила второе рождение и эффективно используется для борьбы с огнем по всему миру. Среди поршневых самолетов такими же долгожителями из-за регулярного обновления являются G-164, Ан-2, PZL-106, U-6A и PC-6, из турбовинтовых – CL-215T, CV-5800, S2 Turbo и некоторые другие машины.

Сегодня наблюдается массовое внедрение датчиков NAVSTAR (NAVigation System Using Timing and Ranging) на авиатанкеры и на ВСУ, а также применение специального программного обеспечения, связанного с системами спутникового позиционирования. Они необходимы для контроля точности сбросов, качества тушения и других показателей. Из самых последних тенденций развития авиационного пожаротушения для вертолетной техники отметим исследования в области беспилотного и ночного тушения на базе уже существующих пилотируемых вертолетов. Для самолетов это, прежде всего, увеличение экономической эффективности применения как для уже действующих моделей, так и для новых разработок. Кроме того, все более интенсивно развивается направление модульности пожарного оборудования для оперативной возможности использования самолетов не только для борьбы с огнем, но и для перевозки людей и грузов. Если ранее переоснащение самолета в пожарный авиатанкер (или обратно) занимало не менее 4–5 ч, то в наши дни для некоторых моделей достаточно от 30 мин до 2 ч. Кроме того, появился устойчивый тренд создания новинок на базе коммерческих пассажирских бортов, высвобождающихся из гражданской авиации. Если еще 20–30 лет назад основной парк средних и тяжелых самолетов-авиатанкеров составляли списанные военные ЛА, то сейчас все чаще в качестве «крылатых пожарных» применяют массовые модели из гражданской авиации. Это обусловлено их экономически выверенными характеристиками, а также более высокой ремон-

топригодностью по сравнению с ЛА, которые создавались для решения военных задач.

Но какой бы хорошей ни была авиационная техника, важнейший вопрос – насколько она результативно и безопасно применяется. К сожалению, в России независимый контроль за эффективностью использования авиационных средств тушения на лесных пожарах отсутствует полностью. Это ведет не только к снижению качества выполнения работ по пожаротушению, но и к падению общего уровня безопасности. За рубежом подобный мониторинг и анализ регулярно проводятся в Австралии, Канаде и европейских странах. Однако самая массовая программа по оценке использования авиации на пожарах развернута в США. В рамках «процесса использования и эффективности пожаротушения» (Aerial Firefighting Use and Effectiveness – AFUE Process) за пять лет работы (действует с 2012 г.) независимыми экспертами оценена эффективность воздушного тушения для всех модификаций самолетов и вертолетов, применяющихся в Северной Америке, по данным более чем 7000 сбросов. Это позволяет выработать полезные рекомендации производителям авиатанкерной техники, представителям государственных и частных служб и компаний, участвующих в борьбе с огнем на природных территориях, а самое главное – оценивать, насколько оправданно тратятся деньги налогоплательщиков на создание или функционирование лесопожарной авиации (AFUE Process, 2017).

К сожалению, в России подобные работы не ведутся. По нашему мнению, необходимо отказаться от доктрины, когда воздушные средства тушения применяются только при введении в регионах режима ЧС и авиация работает на крупных и очень крупных пожарах, площадь которых может достигать десятков, а иногда и сотен тысяч гектаров. Несмотря на то что пилоты обладают высоким мастерством и под их управлением находится эффективная техника, привлечение воздушных средств тушения в таких условиях бессмысленно. Повысить качество работ по тушению с воздуха возможно только за счет независимого и объективного контроля использования пожарной авиации со стороны профильных специалистов, для чего в России необходимо разработать и реализовать подобную программу, рассчитанную как минимум на несколько лет, обеспечив ее полноценным государственным финансированием.

Для того чтобы кардинальным образом улучшить применение авиационной техники при

ликвидации природных пожаров в России, необходимо скорейшее решение следующих первоочередных задач.

1. Незамедлительное создание российского компактного пожарного самолета, способного доставлять к очагу горения от 3 до 10 т воды, оснащенного экономически эффективными турбовинтовыми двигателями. Это позволит применять его с небольших ВПП. В идеале необходимо разработка в данной весовой группе и самолета-амфибии, так как многие российские регионы имеют значительную гидрологическую сеть и при этом отличаются высокой горимостью.

2. Незамедлительное создание специализированного лесопожарного вертолета среднего класса, перевозящего до 6 т полезных грузов и оснащенного грузовой рампой, способного доставлять к местам пожаров команды тушения, а также средства легкой механизации. После высадки он должен быть способен оказывать помощь наземным силам, туша кромку горения водой с воздуха с помощью не подвешенного ВСУ, а более компактной и безопасной в использовании модульной установки пожаротушения.

3. Управление пожарными самолетами и вертолетами при их работе на лесных территориях должно быть передано от МЧС и других ведомств структурам Рослесхоза или региональным министерствам лесного хозяйства. В подавляющем большинстве стран мира именно государственные лесные службы являются наиболее эффективным заказчиком работ по авиационному тушению. Путем распределения контрактов на тушение они стимулируют не только результативную эксплуатацию парка пожарных танкеров, находящихся в частных руках, но и в случае возникновения ЧС контролируют качество работ авиации спасательных служб, национальной гвардии и вооруженных сил. Конкурсные процедуры, когда твердые контракты на пожаротушение в лесном фонде выигрывают только самые эффективные ЛА, будут стимулировать появление новых более безопасных и эффективных моделей пожарной авиации и модернизацию уже имеющихся образцов техники.

4. Выработка единого межведомственного подхода и алгоритмов действий при использовании авиатанкерной техники на тушении природных пожаров. Данные нормы, правила и алгоритмы должны быть закреплены законодательно и базироваться на главном и альтернативном принципе: «Все полеты осуществляются в рамках замысла руководителя тушения пожара

(РТП)». Они должны учитывать этапы запроса от РТП на авиационную поддержку, направления пожарных воздушных судов, взаимодействия экипажей с наземными силами в районе пожара, организацию наведения воздушными или наземными методами, контроля эффективности работы и др.

5. К контролю за применением авиации на пожарах должны быть подключены профильные специалисты как из науки, так и от лесного хозяйства. Именно это позволит повысить качество работы отечественной авиатанкерной техники и сохранить имеющиеся позиции российских летательных аппаратов в области пожаротушения. Пробразом подобной системы независимого контроля могла бы стать американская программа «Aerial Firefighting Use and Effectiveness» (AFUE Process, 2017), многократно на практике доказавшая свою высокую эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баскакова А. О., Волкова Л. В., Воронов М. А., Ерицов А. М., Коршунов Н. А., Щетинский Е. А., Перминов А. В., Крамаренко Ю. А.* История авиационной охраны лесов России. Пушкино: Авиалесоохрана, 2017. 294 с.
- Брюханов А. В.* «Лесопожарный ликбез»: 12 ошибочных мнений о природных пожарах // Устойчивое лесопользование. 2011. № 3(28). С. 11–21.
- Госзаказ на производство ВАП для самолетов Ил-76МД и Ил-76ТД выполнен. Ильюшин. Группа компаний ОАК. Новости от 15.11.2012 г.
- Джексон Р.* Энциклопедия авиации. М.: АСТ, 2010. 544 с.
- Коршунов Н. А.* Авиационное тушение лесных пожаров: эффектность репортажей и эффективность технологий // Авиапанорама. 2011. № 4. С. 10–13.
- Коршунов Н. А.* Авиационное тушение лесных пожаров: особенность кризисного реагирования // Авиапанорама. 2012. № 6. С. 10–13.
- Курбатский Н. П.* Техника и тактика тушения лесных пожаров. М.: Гослесбумиздат, 1962. 154 с.
- Молчанов В. П.* Гидросамолет Ан-2П на тушении лесных пожаров // Лесн. хоз-во. 1961. № 3. С. 61–52.
- Ружицкий Е. И.* Вертолеты. В 2-х т. Т. 1. М.: Виктория. АСТ, 1997. 192 с.
- Серебренников П. П., Матренинский В. В.* Лесные пожары и борьба с ними. Л.: Гослестехиздат, 1937. 183 с.
- Цветков П. А.* Очерк истории отечественной лесной пирологии // Сиб. лесн. журн. 2015. № 5. С. 3–25.
- Червонный М. Г.* Воздушная служба лесной охраны. М.: Россельхозиздат, 1977. 127 с.
- AFUE Process. U. S. Forest Service, 2017.
- Coulson Aviation USA, 2017.
- Hirsch S. N.* Fire intelligence // Employment of air operations in the Fire Services. Proc. Symp., June 9–10, 1971, Argonne Nat. Lab., Argonne, Illinois. Nat. Acad. Sci., Washington DC, 1971. P. 127–144.
- Jendsch W.* Aerial firefighting. Schiffer Publ., 2008. 352 p.
- Kightly J.* 50 years of firebombing operations. The National Aerial Firefighting Centre (NAFC), East Melbourne, Victoria, Australia, 2017.
- Lockheed Martin conducts collaborative unmanned systems demonstration. ROME, N.Y., Dec. 2, 2015. Lockheed Martin, 2015.
- MAFFS – Protection from Above, 2017.
- Petite B.* Buckets & belly tanks // Vertical Magazine. Posted on July 14, 2016.
- Pickler R.* Canada: aircraft and forest fire control in Canada // Int. For. Fire News. Res. and Technol. 1994. N. 11 – July.
- Ragus G.* Waging the air war in France // Wildfire. 1996. V. 5. N. 1. P. 17–20.
- Stein-Janney T.* Airtankers, an historic overview. California Fire Pilots Ass, 2012. 14 p.
- Warren J. R., Celarier D. N.* A Salute to infrared systems in fire detection and mapping // Fire Management Notes. 1991. V. 52. N. 3. P. 3–15.

AERIAL WILDFIRE FIGHTING: HISTORY, CURRENT SITUATION, PROBLEMS AND PERSPECTIVES

A. V. Bryukhanov¹, N. A. Korshunov²

¹ *Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
V. N. Sukachev Institute of Forest Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

² *All-Russian Institute on Advanced Training Executives and Specialists of Forestry
Institutskaya str., 17, Pushkino, Moscow Oblast, 141200 Russian Federation*

E-mail: bryukhanov1975@yandex.ru, letnab21@yandex.ru

Nowadays aviation is among the most effective ways of early detection and suppression of wildfires. At the moment for the aerial wildfire fighting a few dozen models of aircraft are used worldwide, which are regularly modernized and renewed. In this article, authors give information about the history of fighting wildfires from the air, as well as analyze the current state of the issue with the use of aircraft and helicopter airtankers for firefighting, both at international level and in the territory of the Russian Federation. It is revealed that the most popular in the world still are the ground-based firefighting aircraft (regardless of the class of the carrying capacity). Amphibious firefighting aircraft now exist only in light (carrying capacity up to 5 tons) and in medium type (capacity up to 15 tons). Among the helicopter aviation, heavy firefighting helicopters are mostly widely spread, as well as medium multipurpose helicopters, which are, apart from suppression, involved into delivery of people and goods to forest fire sites. The article is devoted to the main directions, according to which the development of aircraft tanker equipment abroad and in Russia occurs. The attention is directed to the most promising developments, and specific recommendations on how to increase the effectiveness of the fire aviation usage in Russia are given. Based on the studies carried out, a conclusion is drawn that for different countries there can be promising different types of firefighting aircraft, considering their landing field infrastructure, characteristics of forests and hydro systems, as well as the total area of the forest fund.

Keywords: *wildfire fighting aviation, aircraft-tanker, helicopter-tanker, drain device, wildfires.*

How to cite: *Bryukhanov A. V., Korshunov N. A. Aerial wildfire fighting: history, current situation, problems and perspectives // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Sib. J. For. Sci.). 2017. N. 5: 37–54 (in Russian with English abstract).*