

Анализ возможности применения аэрокосмических технологий для тушения пожаров

Д.А. Ческий, А.А. Арасланов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время одной из актуальных проблем в области экологической безопасности и устойчивого развития является борьба с пожарами на объектах повышенной пожароопасности, таких как нефтеперерабатывающие заводы, нефтехранилища, склады горюче-смазочных материалов и боеприпасов. Эти объекты представляют значительную угрозу для окружающей среды из-за высокого риска масштабных выбросов вредных веществ и разрушения экосистем. Однако тушение таких пожаров осложняется рядом факторов: ограниченная дальность действия пожарных насосов, интенсивное тепловое излучение и сильное задымление, — что препятствует приближению пожарной техники на необходимое расстояние.

Цель — предложить решение обозначенных проблем с применением аэрокосмических технологий.

Методы. В рамках решения данной проблемы предлагается инновационное техническое решение, основанное на использовании передовых технологий аэрокосмической промышленности. В качестве насосов для подачи огнетушащих веществ предлагается использовать элементы турбонасосных агрегатов жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), такие как шнекоцентробежные насосы окислителя или горючего. Они обладают высокой степенью повышения давления и способны обеспечивать значительные расходы огнетушащих средств. Для минимизации затрат целесообразно использовать насосы, снятые с эксплуатации или неиспользуемые испытываемые прототипы. Однако для привода таких насосов требуется высокая мощность, которую неэффективно получать с помощью традиционных электродвигателей или двигателей внутреннего сгорания.

В качестве источника энергии предлагается использовать газотурбинные двигатели (ГТД), которые обладают высокой мощностью при относительно компактных размерах. Для снижения затрат и повышения экологической эффективности рекомендуется применять выработавшие ресурс ГТД, снятые с летательных аппаратов. Такие двигатели уже успешно используются в газоперекачивающих установках, что подтверждает их надежность и экономическую целесообразность. Особое внимание уделяется турбовальным двигателям от вертолетов, поскольку их конструкция изначально рассчитана на передачу мощности через вал, что позволяет легко адаптировать их для работы с насосами.

В качестве примера предлагается использовать турбовальный двигатель ТВ3-117 в сочетании с насосом горючего от турбонасосного агрегата РД-107. Такая установка позволяет создать эффективную систему пожаротушения без значительных изменений в конструкции двигателя и насоса. Двигатель работает на крейсерской мощности около 1100 кВт, а шнекоцентробежный насос обеспечивает высокую производительность. Соединение элементов осуществляется через мультипликатор, что делает установку компактной и экономичной.

Предложенное решение не только повышает эффективность тушения пожаров на объектах повышенной опасности, но и способствует устойчивому развитию за счет вторичного использования списанных установок аэрокосмической промышленности. Это соответствует современным тенденциям в области экологической безопасности, энергоэффективности и утилизации отходов. Использование таких установок позволяет снизить экологический ущерб от пожаров, минимизировать затраты на создание новых систем пожаротушения и способствовать внедрению инновационных технологий в области защиты окружающей среды.

Основные параметры представлены в табл. 1. Конструктивная схема предлагаемой силовой установки представлена на рис. 1.

Таблица 1. Характеристики насосов и двигателя ТВ3-117 [1]

Насос	Расход, кг/с	Напор, МПа	Мощность, кВт
Насос горючего РД-107	91,4	8,9+	1545
Двигатель	Летательный аппарат	Мощность максимальная, кВт	Мощность, крейсерская кВт
ТВ3-117	Ми-28, Ка-50, Ка-52 и др.	1618	1103

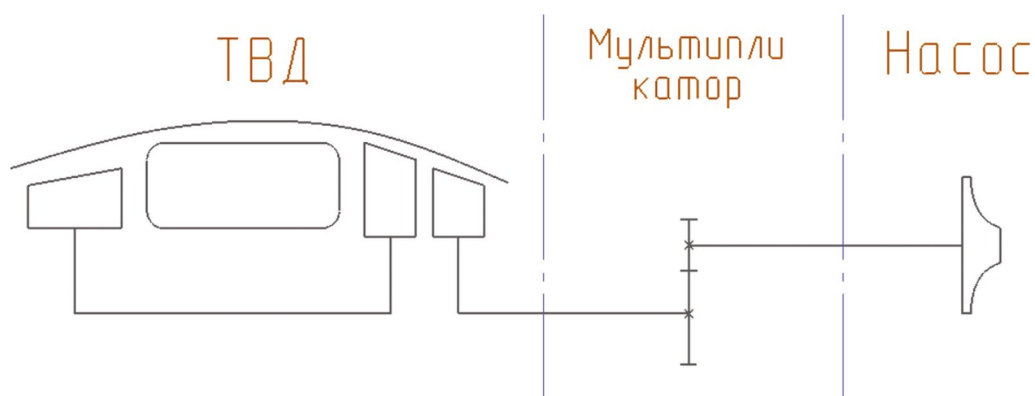


Рис. 1. Конструктивная схема совмещения насоса и турбовального двигателя

Результаты. Таким образом, данное исследование предлагает новый подход к решению глобальной проблемы пожаров на объектах повышенной опасности, сочетающий в себе передовые технологии аэрокосмической отрасли, принципы устойчивого развития и экологической безопасности. Это открывает перспективы для дальнейшего развития современных материалов и технологий, направленных на сохранение окружающей среды и снижение антропогенного воздействия на планету.

Выводы. Предложено решение проблем тушения больших пожаров с применением достижений аэрокосмической техники. Разработана конструктивная компоновка агрегата с использованием ТВ3-117, насоса окислителя турбонасосного агрегата РД-107 и мультипликатора. Доказана эффективность установки путем сравнительного анализа характеристик.

Ключевые слова: аэрокосмические технологии; технологии тушения; пожары; газотурбинный двигатель; турбонасосный агрегат; ракетный двигатель; насос окислителя.

Список литературы

1. Богданов А.Д., Калинин Н.П., Кривко А.И. Турбовальный двигатель ТВ3-117ВМ: конструкция и техническое обслуживание: учебное пособие. Москва: Воздушный транспорт, 2000. 392 с.

Сведения об авторах:

Даниил Александрович Ческий — студент, группа 2408-240502D, институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: cheskiydanya@yandex.ru

Алексей Владимирович Арасланов — студент, группа 2408-240502D, институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: cheskiydanya@yandex.ru

Сведения о научном руководителе:

Владимир Андреевич Зрелов — доктор технических наук, профессор; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: zrelov.va@ssau.ru