

3/2000

ВЕРТОПЕТ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ISSN 1562-2673



Юбилей МЧС России

Стратегия победы (810 АРЗ)

Ми-26 для программы JTR

Ключи от неба вручают на земле

Вторая жизнь в НАШИХ РУКАХ



81П
АРЗ МО РФ

Россия, 672045, г. Чита-45, 810 АРЗ
Тел.: (3022) 263-525, 263-630

УЧРЕДИТЕЛИ

Казанский вертолетный завод

Казанский государственный
технический университет
им. А. Н. Туполева – КАИ

ИЗДАТЕЛЬ

Редакция журнала «ВЕРТОЛЕТ»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Ю.С. Богданов	А.М. Назаров
Г.Н. Буянский	В.А. Павлов
В.В. Безнощенко	Е.И. Ружицкий
В.В. Горлов	В.А. Симоненко
Г.Л. Дегтярев	Ю.Г. Соколов
В.Б. Каргашев	Р.А. Теймуразов
А.П. Лаврентьев	М.А. Тихонов
В.Р. Михеев	М.Н. Тищенко

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Сергей Михайлов

Заместитель главного редактора
Александр Хлебников

Ответственный секретарь
Наталья Краева

Секретарь
Олеся Чистякова

Литературный редактор
Наталья Терещенко

Корректор
Наталья Приклонская
Дизайн и верстка
Евгений Груздев

АДРЕС РЕДАКЦИИ

г. Казань, ул. Толстого, д. 15, к. 207
Тел.: (8432) 36-24-54, 36-56-81
Факс: (8432) 36-56-81
E-mail: vertolet@kai.ru
<http://www.vertolet.ru>
ДЛЯ ПИСЕМ
420015, г. Казань, а/я 53
РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМЫ
Тел./факс: (8432)36-56-81

Фотографии

О. Волгин (стр.12-15), В. Митин (стр.23, 26-27),
Ю. Савинский (стр.28-29), В. Михеев (стр. 38-39),
А. Жданов (стр.40-42), А. Евтухов (стр. 49),
О. Сви́нин (посл. стр. обложки), а также из архивов
авторов и редакции

Постер: текст Ю. Иванова, фото из архива редакции

Слово «вертолет» впервые употребил Н.И. Камов
8 февраля 1929 г.

Ответственность за достоверность опубликованных
сведений несут авторы, за достоверность рекламы -
рекламодатели. Мнение редакции не всегда совпадает
с мнением авторов. Перепечатка опубликованных ма-
териалов без письменного разрешения редакции не до-
пускается. При перепечатке материалов ссылка на
журнал «Вертолет» обязательна.

Журнал зарегистрирован в ГК РФ по печати.

Регистрационный № 018035 от 12.08.98 г.

Подписано в печать 28.03.2000

Отпечатано в ЦОП АБАК

Тираж 2000 экземпляров

С о д е р ж а н и е

СОБЫТИЕ

МЧС в борьбе со стихией	6
Не числом, а умением	9
«Роствертол» встречает Президента	10

РЕМОНТ

Стратегия победы	12
------------------	----

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Может ли Ми-26 выполнить функции JTR?	16
Иркутский автожир	20

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Второе рождение Ми-10К	23
«Балтийские авиалинии»: быстрота, точность, комфорт	24
Нигде кроме, как в «Газпроме»	26

ГЕОГРАФИЯ

В Корею, как дома	28
Лучший друг полярника	30

ШКОЛА

«На честном слове и на одном...движке»	34
Психология в авиационном проектировании	36

АВИАСАЛОН

Полеты на фоне моря	38
---------------------	----

ЮБИЛЕЙ

Ключи от неба вручают на земле	40
Педагог и ученый	43
Жизнь под знаком Прочности	43

КАЛЕЙДОСКОП

По земле, как по воздуху	44
«Север» для Севера	46

СПОРТ

В небе только асы	49
-------------------	----

К сведению подписчиков

Чтобы подписаться на журнал «Вертолет», необходимо направить в адрес редакции заявку с указанием точного обратного адреса и количества экземпляров.

Журнал выходит один раз в квартал. Вы можете подписаться на любой номер журнала за 1999-2000 гг. Журнал отправляется подписчику заказной бандеролью.

Цена подписки на журнал «Вертолет» с учетом доставки составит:

год	За наличный расчет	За безналичный расчет
2000	200 руб.	280 руб.
2001	250 руб.	340 руб.

Для стран СНГ цена подписки увеличивается на 140 рублей.

Редакция приносит извинения Елене Михайловне Миль за неверное написание ее имени в подписи под статьей «Парижское лето 65-го» (№ 2 / 2000 г.).



В декабре 2000 года все спасательные службы, объединенные под началом Министерства чрезвычайных ситуаций, отмечают свой 10-летний юбилей.

Парафразируем классика и скажем, что МЧС сегодня – это наше всё! Особенно в последние годы, когда страна живет в состоянии перманентных чрезвычайных ситуаций и происшествий. И только действия профессиональных спасателей часто не позволяют ЧП превратиться в катастрофу.

Включите радио, посмотрите телевизионные новости: МЧС упоминается в них нынче даже чаще, чем ВВП...

Это и понятно, ведь, как известно, на Бога надейся, а сам звони в МЧС.

Землетрясения, наводнения, пожары, теракты – самое страшное, самое сложное достается службам Министерства чрезвычайных ситуаций. Они – всегда там, где случилась беда и люди уже начинают терять надежду. Для МЧС нет «мелочей», идет ли речь о помощи беженцам или людям, замерзающим в своих собственных квартирах по чьей-то преступной халатности.

Смелые, высокопрофессиональные и бескорыстные люди работают в МЧС. Истинно бескорыстные, потому что каждый день они рискуют собственной жизнью ради спасения других жизней. А что можем сделать мы для тех, кто готов по первому зову прийти к нам на помощь?

Восхищаться, благодарить? Обязательно! Но не только. Прежде всего обеспечить надежной в эксплуатации техникой, позволяющей работать в любых самых труднодоступных районах и сложных климатических условиях. В авиационном подразделении МЧС «служат» винтокрылые машины, эффективность эксплуатации которых зависит от конструкторов, производителей, ремонтников.

Авиация МЧС – это не просто рядовое подразделение министерства. Как говорят сами эмчээсники, это «силы и средства первого эшелона реагирования». Именно авиация позволяет специалистам-чрезвычайщикам первыми оказываться в нужном месте в нужное время. А это так важно, когда речь идет о спасении человеческих жизней!

Немного статистики. Общая численность личного состава авиации МЧС России – 1158 человек, из них 602 – военнослужащие, 556 человек – гражданский персонал.

За прошедшие годы более 150 спасательных операций и гуманитарных акций российского и международного масштаба осуществлялись при активном участии авиации МЧС России. Наши летчики обеспечивали доставку гуманитарной помощи в Армению, Грузию, Абхазию, Молдову. Российские воздушные спасатели без промедления откликнулись на просьбы о помощи из Турции, Афганистана, Югославии, Боснии и Герцеговины, Танзании, Руанды. Они проводили эвакуацию российских граждан из Йемена, Сенегала, Конго в периоды острых политических кризисов в этих странах. Наши летчики доставляли группы спасателей на места авиационных катастроф, произошедших как в России, так и за рубежом – во Вьетнаме, Норвегии.

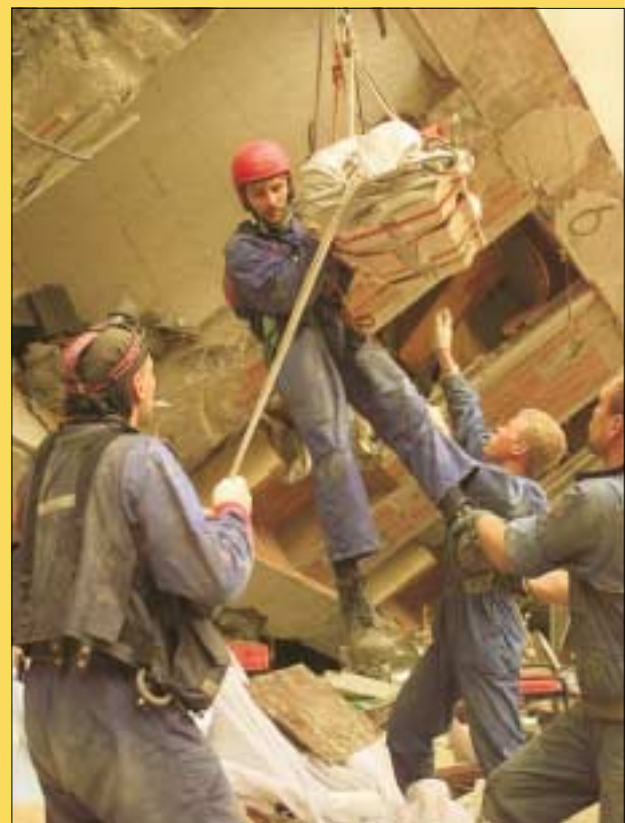
Землетрясения в Турции, Грузии, Киргизии, на Курилах и Сахалине, оползни в Таджикистане и на Северном Кавказе, сходы снежных лавин в Карачаево-Черкессии, наводнения на Урале, в Молдове, Калмыкии, в Восточной Сибири и Якутии – везде в спасательных операциях принимали участие летчики МЧС.

Авиация Министерства чрезвычайных ситуаций доказала свою незаменимость и при ликвидации последствий аварий технического характера. А их в нашей стране в последние годы происходило немало. Достаточно вспомнить хотя бы взрывы на складах боеприпасов на Урале, в Приморском и Хабаровском краях.

С декабря 1994 года летчики МЧС выполняют специальные задания в Чечне.

Всего за период с 1993 по 2000 годы авиацией МЧС России выполнено 29042 полета с налетом 21407 часов. Из них 7863 полета – на работы по ликвидации последствий чрезвычайных происшествий; 830 полетов – в районы военных конфликтов; 153 – по доставке гуманитарной помощи (налет 1575 часов); 469 раз вылетали наши экипажи на операции по тушению пожаров.

Работу авиаторов МЧС по тушению пожаров следует выделить особо. Применяя выливные авиационные приборы (ВАП-2), они успешно справлялись с огненной стихией в нашей стране: в Подмоскovie, Волгограде, Екатеринбурге, Комсомольске-на-Амуре, на Валдае и Сахалине. Работу наших воздушных пожарных высоко оценили и за границей – в Турции, Хорватии, Греции.







МЧС в борьбе со стихией

Колыбелью мировой цивилизации, раем на земле называют Грецию. Население ее, если верить экскурсоводам, в недалеком прошлом состояло сплошь из богов и героев. Страна эта и сегодня влюбляет в себя всякого, кто хоть раз побывал здесь. Самый горячий сезон для туристов в Греции – лето. Они буквально оккупируют территорию страны, заполняя отели и кемпинги. Но лето – самый горячий сезон (в прямом и переносном смысле) и для греческих спасателей и пожарных, ведь именно в это время возникают лесные пожары, справиться с которыми, как показала практика последних лет, им одним не под силу. Поэтому вместе с греческими специалистами борьбу с огнем ведут спасатели МЧС России.

В Греции, как известно, есть все. Кроме хороших летних проливных дождей, способных противостоять лесным пожарам. Местные леса хоть и не наша тайга, но полыхают не менее сильно. Все пожирающему огню здесь «благоприятствуют» и метод сельскохозяйственной обработки земли (после сбора урожая греки просто поджигают оставшуюся на полях стерню), и жара с сильным ветром, и обычная человеческая беспечность.

Обширные лесные пожары вот уже третий год подряд приносят государству многомиллионные убытки. Но не деньги здесь главное: от огня страдает прекрасная природа Греции.

Греки – люди расчетливые и бережливые. Собственное природное богатство хранить умеют и точно знают, кого в случае острой необходимости звать на помощь. Выбирают лучших из лучших. А такими в



Выгрузка водосливного устройства

последнее время на международном рынке спасательных услуг и технологий стали авиаторы МЧС России. Их уникальные возможности в борьбе с лесными пожарами греки имели возможность оценить в апреле 1998 г. в Сочи, где проходило совещание представителей стран Черноморского экономического сотрудничества по взаимодействию и оказанию помощи при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Авиационные подразделения МЧС организовали показательные полеты. Действия противопожарного самолета Ил-76ТД, оборудованного специальной выливной системой ВАП-2 емкостью 42 тонны, вертолетов Ми-26 и Ми-8 с водосливными устройствами ВСУ-15 и ВСУ-5 вызвали тогда большой интерес у греческой стороны.

Летом того же года правительство Греции обратилось к России с просьбой об оказании помощи в тушении лесных пожаров. Первой ласточкой еще только налажи-

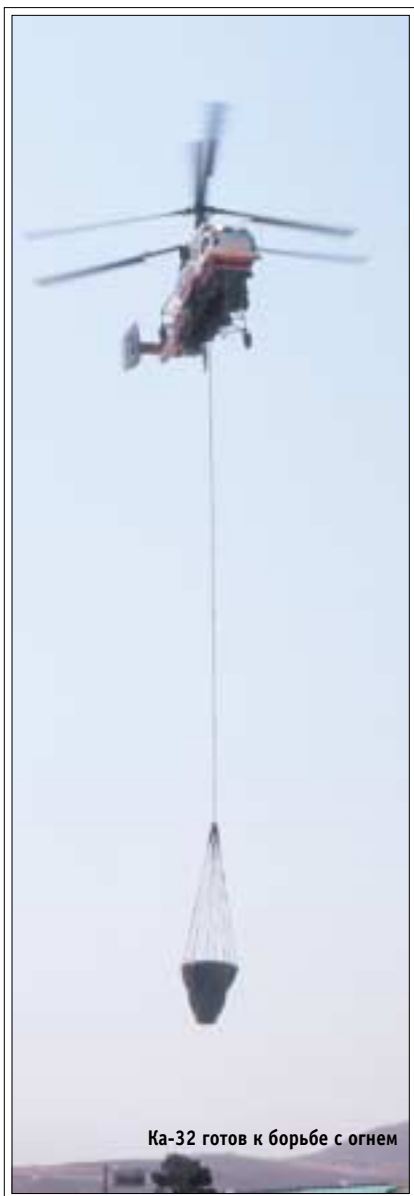
вающегося международного сотрудничества в этой области стал самолет Ил-76ТД, полтора месяца проработавший в Греции. Сотни тонн воды обрушил на леса, поlying в различных районах Эллады, этот «водяной бомбардировщик».

Качество работы наших воздушных пожарных было высоко оценено греческой стороной. Вероятно, поэтому в марте 1999 г.

менно, они затушили огонь с первого захода. Такого ошеломляющего успеха не ожидал никто, кроме, вероятно, самих асов пожаротушения. Многим сомневающимся тогда стало ясно, что соперников у россиян в этом деле просто нет. А раз так, то куда разумнее на международном рынке авиационно-спасательных технологий воспользоваться услугами российской авиации.



Ми-26 на взлете



Ка-32 готов к борьбе с огнем

греки вновь обратились за помощью к проверенному в деле российскому партнеру. Был подписан контракт, по которому самолет-танкер Ил-76ТД и вертолет Ка-32 были направлены в Грецию. Самолет заступил на дежурство по охране лесных массивов на базе греческих ВВС в Элефсисе, а вертолет – в Ираклионе на острове Крит. Тогда же Греция попросила направить ей документацию по пяти вертолетам Ми-26 для участия в тендере. Не знаю, по каким причинам в прошлом году наши партнеры отдали предпочтение четырем американским вертолетам типа *Chinook*, но практика тушения пожаров выявила безусловные преимущества российской техники.

В августе 1999 г. в Измите (Турция) Ил-76ТД участвовал в тушении пожара на нефтехранилище, вспыхнувшим после сильнейшего землетрясения. Владельцы компании в течение нескольких дней предпринимали безуспешные попытки погасить огонь при помощи наземной техники пожаротушения и легких самолетов. Разбушевавшееся пламя ежечасно приносило многомиллионные убытки. И тогда на помощь туркам полетели сразу три российских самолета – «стратегические воздушные пожарные». Сбросив на бреющем полете на очаг возгорания 126 тонн воды одновре-

В 1999 г. греческая компания *Skorpion International Service* заключила с авиационным предприятием МЧС соглашение о сотрудничестве в тушении пожаров. В соответствии с ним летом и осенью 2000 г. в Греции успешно работала авиагруппа в составе восьми вертолетов (три Ми-26, четыре Ми-8 и один Ка-32), оборудованных специальными водосливными устройствами емкостью 15 и 5 тонн (в зависимости от грузоподъемности винтокрылых машин). По заданию противопожарного департамента Греции российская авиагруппа действовала в районе Салоников, Андравиды, Элефсиса, а также на островах Родос и Крит.

Первым на греческую землю 25 июня 2000 года прибыл самый большой в мире вертолет Ми-26. Поначалу греки восприняли его появление в районе пожаров весьма настороженно. Как покажет он себя в работе, сложность и напряжение которой достигли к тому времени пика? Пожары в Греции, в том числе и на ее островной части, составляющей одну пятую всей территории страны, возникали один за другим. Греческие пожарные буквально выбивались из сил, пытаясь поспеть всюду. Но силы оказались неравны.

Коренной перелом в противостоянии людей и огня наметился уже через день после прилета в Грецию сменных экипажей

Водосливное устройство: забор воды



Водосливное устройство в действии



российского Ми-26. Первый пожар, на котором пришлось работать винтокрылым пожарным, бушевал в районе Афин. Площадь его достигала 25 квадратных километров. Огромные черные клубы дыма заволокли склоны гор, окружающих город. Горело и поросшее лесом побережье. Наши винтокрылые машины сделали всего два десятка «боевых» заходов на лесной пожар, сливая каждый раз по 15 тонн воды, и укротили не на шутку разбушевавшуюся стихию.

Командир авиационной эскадрильи ГУАП МЧС Владимир Крючков, с которым мне удалось познакомиться, говорит, что им просто повезло. Скромничает, наверное. Я же убежден, что тогда проявилось особое мастерство наших вертолетчиков, а также уникальные возможности отечественной авиационной техники. Результат работы спасателей МЧС изменил отношение греческих пожарных к российским коллегам. Им все чаще стали поручать операции, с которыми сами греки справиться просто не могли. Не хватало технической оснащенности и мастерства. А наши ребята брались за самое сложное дело и добивались победы.

В течение двух недель, пока в Грецию не прибыли другие российские вертолеты, Ми-26 тушил пожары по всей территории страны. Приходилось много летать в сложнейших погодных условиях, при минимальной видимости и плотном задымлении, над гористой местностью материка и многочисленными островами. По сосед-

ству чаще всего работали небольшие противопожарные канадские самолеты-амфибии греческих ВВС. Они доставляли в очаг возгорания не более 3 т воды. Машины эти были для наших винтокрылых спасателей своеобразными предвестниками серьезной работы: как правило, вскоре после взлета самолетов-амфибий с военного аэродрома в Элефсисе следовал телефонный звонок координатору, постоянно дежурившему вместе с нашими ребятами. Несколько минут уходило на уяснение предстоящей задачи и... вперед. В небо поднимался российский вертолет с объемным водосливным устройством, закрепленном на 40-метровом фале. Поистине ювелирную работу проделывали наши вертолетчики, чтобы восполнить запас воды с акваторий моря и морских заливов, а в отдельных случаях – с озер и водоемов, находящихся на 800-2000 м над уровнем моря. Все это, естественно, вносило свои коррективы в подготовку авиатехники и оборудования.

...Сколько полетов было выполнено в Греции? За полтора месяца Ми-26 примерно двести часов находился в воздухе. Не бездействовали и другие винтокрылые машины МЧС России, дислоцировавшиеся в районе Салоников, Андравиды, на островах Родос и Крит, где складывалась наиболее сложная пожарная обстановка. К началу ноября 2000 г. – времени завершения работы в Греции российские вертолеты выполнили в общей сложности 1585 вылетов,

обрушив на пламя лесных пожаров 76619 тонн воды. Общий налет составил 3062 часа.

Но не только борьбой с огненной стихией пришлось заниматься в Греции нашим вертолетчикам. В конце сентября в Эгейском море произошла трагедия, повлекшая за собой человеческие жертвы. Поздним вечером греческий паром «Экспресс Самина», на борту которого находилось более 500 пассажиров, врезался в скалу и затонул в полутора милях от берега. На помощь пострадавшим в ту ночь пришли греческие рыбаки, британские военные моряки и вертолетчики из авиагруппы МЧС России. На трех вертолетах Ми-26 наши ребята оперативно доставили в район проведения поисково-спасательных работ 6 автомобилей, плавсредства и команду греческих спасателей. Обратными рейсами вертолеты вывезли 87 спасшихся с парома пассажиров и тела погибших. Вертолеты выполнили 12 полетов, проведя в воздухе в общей сложности более 15 часов.

...В оборудованных всем необходимым автофургонах, где жили российские вертолетчики, ежедневно появлялись букеты экзотических греческих цветов. Как они сюда попадали, осталось загадкой. Ясно было одно: это знак глубокой благодарности людям, помогавшим бороться с чужой бедой не щадя своих сил.

Сергей ГУЛЬКО,
корреспондент журнала
«Гражданская защита»

21 января 2000 г. на правительственном уровне было подписано соглашение между Российской Федерацией и Грецией о сотрудничестве в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. С российской стороны договор подписал Министр МЧС С.К. Шойгу. Летом этого года авиация МЧС принимала участие в тушении беспрецедентных по масштабам пожаров. Площади, на которых бушевала огненная стихия, достигали в Греции в этом году 600 кв. км, что в пять раз больше, чем в предыдущие годы. Скажу без ложной скромности: справиться с такими пожарами без помощи российской авиации, грекам вряд ли удалось бы. Конечно, полностью ликвидировать очаги пожаров не удалось даже совместными усилиями, 21 кв. км. площадей все-таки выгорел. Но без нашего участия эта территория могла быть значительно больше.

Рядом с нами работали и вертолеты из других стран – Америки, Канады, Израиля. Но ни одна западная машина не смогла выдержать необходимого темпа и накала работы: американский *Chinook* работал 4-5 часов в день, S-60, на котором летали израильские спасатели, – всего 2-3 часа. Вертолет S-60 был оборудован специальными приборами, которые должны были обеспечить работу спасателей в ночное время. К сожалению, оказалось, что для ночных полетов в условиях пожара это оборудование неэффективно, так как приборы, основанные на применении ИК-лучей, не могут гарантировать получение достоверной информации для обеспечения безопасности полетов. Через четыре дня израильтяне вообще улетели. Наши вертолеты работали по 14 часов в день. Месячный налет составил 130-140 часов при небольшом количестве отказов. Прекрасно показал себя в эксплуатации и двигатель Д-136 производства корпорации «Мотор Сич», разработанный запорожской компанией «Прогресс». Специалистам этой двигателестроительной компании и лично ее генеральному конструктору Ф. М. Муравченко мы хотели бы выразить особую благодарность. В непростых условиях они проводили работы по продлению ресурса двигателей Д-136, в результате чего он был увеличен с 1000 до 1200 часов.

Не числом, а умением

Но, конечно, даже самая замечательная авиационная техника ничего не стоит без людей, летающих на ней. Костяк нашей авиационной группы составляют высококлассные специалисты: зам. командира летного отряда ГУАП МЧС А.И. Четверик, командир авиационной эскадрильи В.И. Крючков, его заместитель А.М. Пластов, командиры экипажей Южного авиационного отряда Р.И. Приходько, М.И. Маренко, В. Г. Конев. А.И. Анцупов, штурман В.И. Байдаков, командир экипажа ГУАП МЧС Ю.А. Аксенов, штурманы В.В. Цыганков, С.В. Салата, руководитель инженерно-технического состава И.В. Коваль, бортинженеры И.М. Свириденко, С.А. Сапунов, Л.Н. Чупрыгин, С.И. Сизион.

Работа в Греции позволила нам выявить ряд организационных недостатков в собственной работе и наметить пути их устранения. В частности, мы убедились в необходимости проведения подготовки экипажей к предстоящим авиационным работам по программам, максимально приближенным к условиям работы с применением водосливных устройств. «Греческая» практика показала, что эффективность применения авиации в условиях горных пожаров повышается при использовании самолета Ил-76 в комплексе с вертолетами Ми-26 и Ми-8. На оча-

гах пожаров площадью до 50 га вертолеты Ми-26, Ми-8, Ка-32 должны действовать вместе с наземными группами пожарных. В ходе греческой операции нами были опробованы модернизированные водосливные устройства, которые позволили увеличить эффективность работы.

Опыт, полученный нами в Греции, трудно переоценить. Мы научились организации взаимодействия с иностранными партнерами. Летный и технический состав получил богатый опыт работы в течение длительного времени в отрыве от базы, в условиях сложного рельефа местности, высокой температуры наружного воздуха.

Нам приходилось осваивать и отрабатывать все новые технологии и приемы прямо по ходу работы. А надо сказать, что организация специальных тренировок только для одного экипажа стоит примерно 600 тыс. рублей. Вот и считайте, сколько государственных денег мы сэкономили.

Авиагруппа МЧС России с поставленной задачей справилась успешно, показав высокое качество работ. Как руководитель операции по тушению пожаров в Греции могу констатировать это с полной ответственностью.

Валентин ГАРИН,

заместитель Начальника авиации МЧС России

Наличие вертолетной техники в МЧС на 1.08.2000 г.

Тип вертолетов	Название подразделений					Итого
	ГУАП		235 ОСАЭ	137 ОВО	138 ОВО	
	ЦАО	ЮАО				
Ми-26	1	-	2	2	1	6
Ми-8	3	2	9	2	4	20
Ми-2	-	-	-	-	1	1
Ка-32	-	1	-	-	-	1
Во -105	3	-	-	-	-	3
ВК-117	1	-	-	-	-	1
Итого	8	3	11	4	6	32

В 2000-2005 гг. планируется реорганизация авиационных подразделений МЧС. В этот период будут созданы три крупные авиационные базы: центральная, сибирская, дальневосточная.

Потребность МЧС России в авиационной технике для укомплектования авиационных баз

Наименование авиационных баз и аэродромов базирования	Вертолеты		Всего
	Ми-26	Ми-8	
Центральная база:			
Раменское (Москва)	3	4	7
Пушкин (Санкт-Петербург)	-	1	1
Новотитаровский (Краснодар)	-	2	2
Сибирская база:			
Черемшанка (Красноярск)	3	8	11
Уктус (Екатеринбург)	-	1	1
Дальневосточная база:			
Центральный (Хабаровск)	2	6	8
Итого	8	22	30

8 ноября 2000 года Президент России В.В. Путин посетил Ростов-на-Дону. Программа однодневного визита включала в себя совещание с руководителями республик, краев и областей юга России, посещение окружного военного госпиталя, Донской государственной публичной библиотеки, встречу с журналистами. В.В. Путин возложил цветы к мемориалу солдатам правопорядка, погибшим при исполнении служебного долга.

Во время деловых встреч с Президентом в Ростове обсуждались проблемы реализации целевой программы социально-экономического развития Южного федерального округа, региональной энергетической программы, сокращения безработицы, улучшения миграционной обстановки, создания инфраструктуры для экспорта нефти и газа через территорию Северного Кавказа.

Важной частью программы стало посещение главой государства Ростовского вертолетного завода.

На предприятии ждали Президента, знали, что Владимир Владимирович планирует побывать на ОАО «Роствертол», и должным образом готовились к его визиту. Сам факт посещения Президентом завода свидетельствовал о большом внимании к деятельности коллектива ростовских вертолетостроителей. И это не случайно. «Роствертол» – одно из крупнейших предприятий оборонно-промышленного комплекса России. Винтокрылые машины, которые выпускают в Ростове, известны далеко за пределами нашей страны.

В.В. Путин как Верховный Главнокомандующий Вооруженными Силами РФ лично интересовался состоянием производства, его

«РОСТВЕРТОЛ» встречает ПРЕЗИДЕНТА



перспективами, ознакомился с выпускаемой заводом техникой, ее летно-техническими характеристиками.

Президенту продемонстрировали вертолеты Ми-24 и новый Ми-35. В показательных полетах участвовали также три самолета-противолодочника, выпускаемые в Таганроге на заводе им. Г.М. Бериева.

Владимира Владимировича интересовало не только современное состояние производства. Большой интерес он проявил к истории завода, его волновали настроения, мнения простых работников предприятия.

Особая роль ОАО «Роствертол» в регионе была подчеркнута тем, что именно на его территории была развернута выставка, на которой наряду с техникой вертолетного завода была представлена продукция различных предприятий юга России. Экспозиция была очень многообразной и включала в себя все: от производимых на «Ростсельмаше» знаменитых комбайнов «Дон» до боевых машин десантных войск.

Во время посещения вертолетного предприятия В.В. Путина сопровождал Генеральный директор ОАО «Роствертол» Б.Н. Слюсарь. Он рассказал Президенту о планах «Роствертола», о программе модернизации основных моделей вертолетов, о ходе подготовки к выпуску новой боевой машины и заверил главу государства, что коллектив предприятия обладает достаточным потенциалом для наращивания объемов производимой продукции, в том числе и оборонной.

Нужно отметить, что «Роствертол» – первое вертолетостроительное объединение страны, которое посетил Президент В.В. Путин. Это не случайно, так как ростовский завод занимает ведущее положение в отрасли. Однако внимание к «Роствертолу» можно рассматривать и как знак внимания к отрасли в целом, что позволяет российским вертолетостроителям надеяться на поддержку государства в своей дальнейшей работе.

Посещение ОАО «Роствертол» Президентом России – событие, безусловно, знаковое.





Действительно, это позволяет надеяться на появление более серьезного интереса к проблемам отрасли и, возможно, на помощь в решении многих серьезных проблем. Причем не только финансовых. Вертолетостроители уже давно зарабатывают себе на жизнь сами и, надо сказать, довольно успешно. Пример Ростовского вертолетного завода в этом смысле очень показателен. Однако в последнее время все острее ощущается необходимость выработки государственной идеологии и стратегии развития отрасли.

Многие средства массовой информации поспешили обнаружить прямую связь визита В.В. Путина на «Роствертол» с тендером, проводимым в Южной Корее. В нем принимают участие два российских вертолета: Ка-50 и Ми-28. К «милевскому» вертолету, как известно, «Роствертол» имеет самое прямое отношение: завод завершает сборку второго опытного образца Ми-28Н, который будет участвовать в выполнении программы летных испытаний и сертификации вертолета.

Участие в тендере, безусловно, является признанием высоких качеств российских ударных вертолетов. Приятно и то, что наши вертолеты уже «обошли» в первом туре еврокоптеровский *Tiger* и южноафриканский *Rooivalk*.

Результаты тендера могут иметь очень серьезные и далеко идущие последствия. В свое время в конкурсе на перевооружение российской армии, на который фирма «Камов» и МВЗ им. М.Л. Миля представили свои вертолеты, Прави-

тельство России сделало ставку на «камовский» Ка-50. Вертолет Ми-28 предполагалось «доводить» для поставки на экспорт. Обвал внутреннего рынка резко изменил ситуацию, заставив разработчиков и производителей ориентироваться только на внешний рынок. Все это не так «безобидно», как кажется на первый взгляд. Совершенно очевидно, что наладить в России серийный выпуск двух военных вертолетов одновременно не удастся. Поэтому выбор южнокорейских (турецких, малайзийских и т.д.) военных повлияет на реальную судьбу не только конкретного вертолета, но и отрасли в целом.

Мы, как всегда, демонстрируем миру парадоксальность своей технической и экономической политики. Дело в том, что при проведении конкурсов на западе встречаются ситуации, когда одну машину представляют несколько государств (*Tiger*, EH-101), но нет случая, когда одно государство представляет несколько машин. Даже американцы не могут себе позволить такую роскошь.

Для нас же это становится нормой. Вертолеты Ми-17 производства Улан-Удэ и Казани «сталкиваются» на конкурсе в Малайзии, Ка-50 и Ми-28 – в Корее.

Конкуренция – дело хорошее. Она создает эффективный механизм выявления лучшего. Но использовать в качестве такого механизма международные тендеры – удовольствие дорогое. А если в тендере участвуют две машины от одной страны, то дорогое вдвойне. Почему же мы позволяем себе такую расточительность? Конкурс российских вертолетов за границей (в отличие от конкурса внутри России) вредит интересам страны. Как будут относиться к российскому вертолетостроению на Западе, если мы сами не можем определить приоритетные программы, экспортную политику, а соглашаемся с теми решениями, которые нам навязывают?

Итак, речь идет сейчас не о том, какой из вертолетов – Ми-28 или Ка-50 – лучше. У обеих машин есть свои преимущества, есть слабые, уязвимые места. Обе машины требуют дальнейшей доработки и серьезных капиталовложений. Выбор оптимального решения в данной ситуации должен принадлежать российскому правительству и российским военным. В противном случае вопросы перевооружения российской армии будут решать генералы НАТО.

Визит В.В. Путина на ОАО «Роствертол» состоялся в очень напряженное для российской армии и оборонной промышленности время.

Принятое недавно решение о создании корпорации «РосОборонЭкспорт», реорганизация Военно-технического совета, который теперь возглавляет Верховный Главнокомандующий, энергичные действия по подготовке реформирования армии позволяют надеяться на появление достаточно четкой государственной политики и в области экспорта вооружений. ■





Стратегия ПОБЕДЫ

На рубеже двух тысячелетий приходится, к сожалению, констатировать, что человечество так и не научилось решать многие проблемы без оружия. В конце века на смену мировым войнам пришли локальные вооруженные конфликты, в том числе и в нашей стране. Опыт, приобретенный российской армией за последние 20 лет, показал необходимость использования мобильной техники, достаточно неприхотливой и простой в эксплуатации и управлении. Этим требованиям отвечает вертолет, ставший незаменимым при ведении боевых действий в Чечне. Анализ событий показывает, что от 70 до 80% боевых операций проводятся с активным использованием вертолетной техники. Ежедневно вертолеты совершают от 60 до 100 вылетов, один экипаж выполняет в день несколько полетов. Только в декабре прошлого года вертолетчики совершили 9000 боевых вылетов, провели в небе более пяти тысяч часов, перевезли около 26 тысяч тонн груза. Практика подтвердила и самые высокие качества нашей техники. Ми-8 и Ми-24, об исчерпанности ресурсов которых с таким упоением пишет наша пресса, продолжают летать. За все время их эксплуатации в Чечне не было ни одной аварии по техническим причинам!

На сегодняшний день в российской армии находится примерно 1700 вертолетов. Из них эксплуатируется не более трети, хотя реальная потребность в них гораздо больше. Кроме того, проверенным в боевых действиях и хорошо себя зарекомендовавшим вертолетам Ми-8 и Ми-24 назначенный ресурс продлен на 4-5 лет. Понятно, что в ближайшее время трудно ожидать появления в армейских эскадрильях новых летательных аппаратов, поэтому единственная возможность удовлетворить запросы армии – это отремонтировать простаивающую технику, дать ей вторую жизнь. И летать нашим старым испытанным «восьмеркам» и «горбатым двадцать четверкам» придется еще долго.

В деятельности военных ремонтных заводов, как в зеркале, отражаются все перемены, происходящие в армии. История читинского авиаремонтного завода –

яркий тому пример.

810-й авиаремонтный завод Министерства Обороны РФ – один из самых «молодых» авиаремонтных заводов России. Он был введен в строй в 1984 году. Создание в середине восьмидесятых нового ремонтного завода было продиктовано потребностями армии. Шел пятый год афганской войны, было необходимо поддерживать технику в боеспособном состоянии. Надо сказать, что Афганистан был первым серьезным боевым испытанием для военных вертолетов Ми-8 и Ми-24. Ремонт техники и поддержание ее в боеспособном состоянии стали задачей первостепенной важности. Удобное географическое положение в центре Сибири, быстрый и качественный ремонт самых распространенных моделей военных вертолетов быстро выдвинули завод в число ведущих авиаремонтных предприятий Сибири и Дальнего Востока.



Ми-8Т «Газпромavia» на взлетном поле

Трудности перестроечных лет не обошли завод стороной. Кризис в оборонно-промышленном комплексе, снижение государственных заказов на ремонт авиатехники привели к спаду производства. Объем работ в 1998 г. по сравнению с 1992 г. сократился более чем в шесть раз. Но завод продолжал работать, сохранив в это сложное время главное – квалифицированные кадры.

События последних лет заставили по-новому взглянуть на боеспособность нашей армии. Ведение боевых действий в Чечне без применения вертолетов оказалось просто невозможным. Винтокрылые машины осуществляют транспортировку войск, прикрытие автоколонн, выслеживают и уничтожают формирования боевиков, их опорные пункты, склады и технику, ведут разведку, эвакуируют раненых, организуют и обеспечивают местное радиовещание. Такая интенсивная эксплуатация техники в экстремальных условиях не может вестись без организации качественного восстановительного ремонта, который был признан важнейшим способом сохранения и поддержания боевого вертолетного парка России.

Читинскому вертолетному заводу удалось достаточно быстро преодолеть период застоя, хотя это было совсем непросто. В советские времена была создана довольно разветвленная сеть ремонтных заводов, для которых переход к рыночным отношениям означал освоение непривычного механизма конкуренции. Особенно тяжело пришлось осваиваться на рынке военным заводам, избалованным системой госзаказов. Однако у военных были и свои преимущества и прежде всего – четкая дисциплина и прекрасно отлаженная система проверки качества.

Вариант транспортировки Ми-24 по железной дороге



Вертолет Ми-24 ООН



Транспортировка Ми-8МТ по железной дороге



Заказчики 810-го авиаремонтного в полной мере это ощутили.

Есть еще один фактор, убеждающий заказчиков сделать свой выбор в пользу читинского завода. Стоимость рабочей силы в Чите ниже, чем в Петербурге или Калининграде, а следовательно, ниже и стоимость ремонта техники. Естественно, что при прочих равных условиях: достойном качестве ремонта, стабильном выполнении своих обязательств перед заказчиками – ремонт в Чите для многих становится очень привлекательным. Это и понятно: заказчик голосует своим рублем.

Об успехах предприятия можно судить по тому, что объем ремонта в 2000 г. по сравнению с 1998 г. возрос в 8 раз. Сегодня завод ремонтирует по 7 вертолетов в месяц с гарантией высокого качества.



810 АРЗ обеспечивает полный цикл капитально-восстановительного ремонта 11 модификаций вертолетов Ми-8 (Ми-8Т, Ми-8МТ, Ми-8АМТ, Ми-8ИВ и др.), 7 модификаций Ми-24 (Ми-24В, Ми-24П, Ми-24Р и др.), их гарантийное обслуживание в пределах межремонтного ресурса, переснащение изделий согласно заявкам заказчика, выполнение доработок по бюллетеням промышленности. Полный комплект стендового оборудования позволяет ремонтировать всю номенклатуру агрегатов и приборов, вооружение вертолетов. Все эти факты убеждают заказчиков ремонтировать вертолеты именно в Чите.

Цикл ремонта составляет 2-3 месяца. В современном здании сборочного цеха можно разместить до 18 машин одновременно, работа ведется в три потока. Высококласные специалисты цеха выполняют разборку, сборку и доводку всех систем, все виды сложного ремонта. Агрегатный цех ремонтирует все агрегаты вертолета, причем не только для «своих» вертолетов, но и для машин, которые ремонтируются на других заводах.

В цехах по ремонту оборудования выполняется ремонт авиационного (А0) и радиоэлектронного оборудования (РЭ0),

а также авиационного вооружения (АВ). Вслед за модернизацией авиатехники оперативно идет освоение ремонта новых агрегатов и комплексов А0, РЭ0, АВ. Пилоты и инженеры станции летных испытаний осуществляют подготовку и облет вертолетов, выявление и устранение замечаний после ремонта. Центральная заводская лаборатория прошла аккредитацию в метрологической службе ВВС Министерства Обороны РФ на право поверки и ремонта средств измерения. Лаборатория также выполняет работы по определению качества материалов и ГСМ, используемых в процессе ремонта. Все рабочие места инженерно-технического персонала оснащены современными компьютерами. На производстве внедрена локаль-

ная компьютерная сеть.

Администрация завода большое внимание уделяет подбору кадров. За прошедший год численность работающих увеличилась почти в два раза. Стабильные заработки сделали 810 АРЗ привлекательным объектом на рынке рабочей силы. Тщательный отбор кадров, обяза-

тельный испытательный срок для поступающих на работу, техническая учеба и наставничество позволяют укомплектовать завод квалифицированным рабочим персоналом. Специалисты завода повышают квалификацию на специализированных курсах в различных городах страны. Инженерно-технический и летный состав станции летных испытаний прошел переобучение в Иркутском учебно-тренировочном центре, получив допуск Департамента воздушного транспорта РФ на техническое обслуживание и испытания вертолетов. Дефектовщики повышают квалификацию, изучая новейшие методы дефектоскопии в Московском научно-учебном центре им. Баумана.

Руководство завода постоянно ищет новые способы удешевления ремонта и привлечения заказчиков. Из-за выработки межремонтных ресурсов, невозможности подъема части авиатехники в воздух, дороговизны топлива актуальной стала доставка вертолетов в ремонт по железной дороге. АРЗ занялся и этим. Были созданы выездные бригады квалифицированных специалистов, которые решают все вопросы демонтажа и монтажа, приема и сдачи вертолетов на местах базирования. Сегодня и на Камчатке, и в Москве летают вертолеты, отремонтированные читинцами!

810 АРЗ постоянно осваивает новые сферы деятельности, стремится использовать все возможное для дальнейшего развития и повышения конкурентоспособности предприятия. Сегодня невозможно найти один универсальный, пусть и очень правильный путь развития производства. Необходимо осваиваться в новых сферах деятельности. Такой новой



сферой в последнее время стал для завода ремонт гражданской техники.

Выход на рынок ремонта гражданских вертолетов потребовал некоторых изменений стратегии производства. Дело в том, что к гражданским и военным вертолетам, а значит, и к их ремонту предъявляются разные требования.

С одной стороны, для военных эксплуатантов не так остро, как для гражданских, стоит проблема ресурса техники. Боевая машина рассчитана на особый режим эксплуатации, который можно охарактеризовать словами «интенсивность, быстрота, экстремальность». Назначенный ресурс отечественных вертолетов вполне устраивает военных. Военным авиаремонтным заводам почти не приходится сталкиваться с таким понятием, как износ. С другой стороны, военные вертолеты эксплуатируются в условиях боевых действий, поэтому ремонтникам приходится скрупулезно восстанавливать машины после серьезных повреждений, полученных в боях, и «раненая» техника оживает.

В гражданском секторе специфика иная. Сложность экономических условий, в которых сегодня эксплуатируются гражданские вертолеты, приводит к тому, что на ремонт приходят машины с выбранным до последней капли ресурсом. Все агрегаты бывают изношены до предела. Гражданские авиаремонтные заводы наработали колоссальный опыт ремонта такой техники, который необходимо было освоить «военным» ремонтникам.

Сегодня в Чите выполняют заказы на ремонт вертолетов гражданской авиации, МЧС России, авиации пограничных войск. Для того, чтобы оставаться конкурентоспособным партнером на рынке авиаремонтных работ, 810 АРЗ активно проводит работы по сертификации производства. Был разработан пакет стандартов предприятия, внесены изменения в техническую документацию, ужесточены требования к приобретаемым и производимым комплектующим, запасным частям и материалам. Завод успешно прошел первый этап сертификации и получил временный сертификат на право выполнения ремонта гражданского авиатранспорта.

Руководство 810-го авиаремонтного завода стремится использовать все возможности для дальнейшего развития и повышения конкурентоспособности предприятия. Стратегией завода является не выбор одного, пусть и верного, пути, а создание таких условий, при которых все пути ведут к победе.

Александр ХЛЕБНИКОВ



В заводской лаборатории



Ми-24 на испытаниях после ремонта



В настоящее время в США активно обсуждаются программы создания новых вооружений. Основной задачей первого этапа считается не детальная проработка облика будущих образцов военной техники, а определение ключевых технических проблем, решение которых необходимо для создания нового поколения военной техники, и выработка технологий, отвечающих уровню требований нового столетия.

В частности, поставлен вопрос о создании тяжелого военно-транспортного винтокрылого летательного аппарата JTR (*Joint Transport Rotorcraft*), который может быть создан по схеме вертолета либо конвертоплана. Проблемам создания JTR была посвящена статья американского журналиста Р. МакДаниела во втором номере журнала «Vertiflite» за 1999 г. В этой статье он пишет: «К сожалению, единственный вертолет в мире, имеющий возможность поднять полностью загруженные контейнеры и выполнить требуемое задание – это российский Ми-26, однако даже этот аппарат имеет ряд связанных с особенностями конструкции характеристик, приводящих к неприемлемой эффективности при использовании в этой роли».

В связи с этим представляется интересным проанализировать реальные и потенциальные летно-технические характеристики вертолета Ми-26 с точки зрения требований, предъявляемых к JTR.

По информации, доступной автору, официальные требования к этому летательному аппарату в настоящее время еще не опубликованы. Ориентировочные же требования приведены в табл. 1.

Из таблицы видно, что с целью расширения зоны возможных решений для ряда параметров указан достаточно широкий диапазон, для других же, напротив, заданы единственные значения.

Естественно, что для военно-транспортного вертикально взлетающего аппарата важнейшими характеристиками являются масса полезной нагрузки и дальность, на которую этот груз должен перевозиться. Здесь авторы требований допускают любые сочетания в пределах изменения нагрузки от 8 до 13 тонн и дальности от 926 до 1852 км (от 500 до 1000 морских миль).

Вместе с тем в соответствии с требованиями JTR должен перевозить стандартный контейнер массой 22,3 на некоторую не оговоренную в требованиях дальность.

Для исследований будем считать, что минимальная дальность полета с такой нагрузкой может составить 40 км, хотя для практической работы, наверное, более целесообразно значение 150-300 км. При такой дальности полета возрастание полетного веса из-за повышенного расхода топлива при полете с грузом на внешней подвеске можно считать несущественным.

Таблица 1

Рабочая дальность, км	от 926 до 1852
Полезная нагрузка, т:	
на рабочую дальность	от 8 до 13
на малую дальность	22,4
Перегоночная дальность, км	3890
Вертикальная скороподъемность, м/с:	2,54
на высоте, м	1219
при температуре, °C	MCA + 20
Габариты груза, перевозимого внутри грузовой кабины, м	2,438 x 2,438 x 6

Говоря о транспортировке контейнера, важно учесть, каким способом он должен перевозиться. На небольшие расстояния его можно транспортировать на внешней подвеске. В таком случае отпадает необходимость в увеличении габаритных размеров и массы фюзеляжа для размещения контейнера внутри него. Однако мистер МакДаниел в своей статье пишет, что размеры грузового помещения должны обеспечивать размещение в нем контейнера. Выполнение такого требования приведет к заметному увеличению размеров грузового помещения и массы конструкции проектируемого транспортного средства, а значит, – к уменьшению массы полезной нагрузки.

Способность перевозить груз на внешней подвеске является важнейшей для еще одного вида работ, который предстоит выполнять аппарату, создаваемому по программе JTR. Речь идет о разгрузке морских контейнеровозов в случаях, когда невозможно произвести ее у причала обычным методом. Как известно, работа с внешней подвеской создает ряд проблем для конвертоплана с поворотными винтами из-за относительно низкой весовой отдачи этих аппаратов и характерной для них высокой удельной нагрузки на площадь, ометаемую винтом. Если эта функция будет определена для JTR как приоритетная, вертолеты, имеющие более высокую весовую отдачу и меньшую удельную нагрузку, получают существенное преимущество перед конвертопланами.

Следующим требованием является обеспечение перегоночной дальности (без полезной нагрузки) до 3890 км (2100 морских миль). Вероятно, это требование вызвано необходимостью автономного перелета будущего транспортного аппарата через Атлантику без дозаправки.

На рис. 1 представлены транспортные требования к JTR. При этом масса контейнера – 22,3 т – определяет максимальную грузоподъемность летательного аппарата и, соответственно, положение крайней левой точки на диаграмме, показывающей зависимость нагрузки от дальности, а максимальная перегоночная дальность определяет крайнюю правую точку.

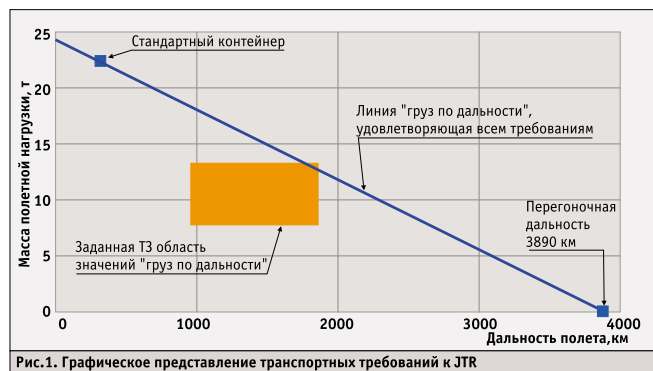


Рис.1 свидетельствует, что если возможно создать летательный аппарат, способный перевозить стандартный контейнер и имеющий перегоночную дальность полета 3890 км, то такой аппарат будет обеспечивать максимальные значения требований к JTR по полезной нагрузке и дальности полета с ней.

Указанная в требованиях крейсерская скорость летательного аппарата должна составлять 324–463 км/ч. Верхняя граница этой скорости уже сегодня достигается конвертопланами, но недоступна вертолетам. Для сравнения, недавно разработанный боевой американский вертолет RAH-66 Comanche (рис.2), созданный с использованием всех последних технических достижений, удобообтекаемый и не имеющий громоздкой грузовой кабины, имеет крейсерскую скорость 298 км/ч и может достичь скорости 318 км/ч при кратковременных бросках. Очевидно, что даже эти скорости меньше заявленных в требованиях к JTR. С нашей точки зрения, предъявление подобных требований при создании транспортного вертолета, имеющего большое грузовое помещение, нерационально.



Рис. 2. Американский боевой вертолет RAH-66 Comanche

Крейсерские скорости существующих сегодня серийных транспортных вертолетов еще меньше, что объясняется их относительно большим вредным сопротивлением, а также особенностями, присущими несущему винту вертолета.

На рис.3 представлены зависимости от скорости полета аэродинамического качества изолированного несущего винта и вертолетов для разных значений эквивалентной площади вредного сопро-

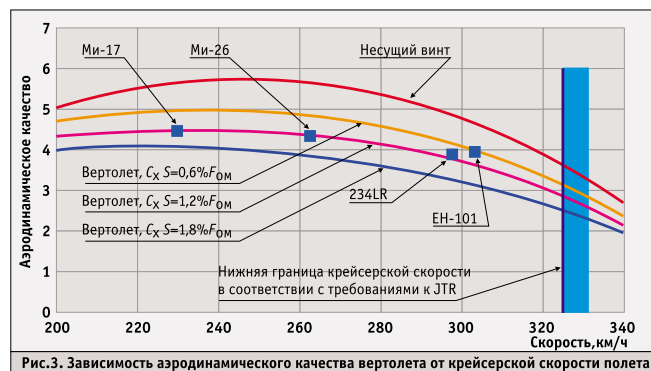


Рис.3. Зависимость аэродинамического качества вертолета от крейсерской скорости полета

тивления $C_x S$, численно равных 0,6, 1,2, 1,8% площади, ометаемой несущим винтом. Здесь же приведены данные по некоторым современным вертолетам. Следует иметь в виду, что винт каждого вертолета имеет свою индивидуальную конфигурацию и поэтому кривая аэродинамического качества для каждого вертолета должна быть своя. Рис.3 дает приблизительное представление об общей закономерности изменения аэродинамического качества разных вертолетов при изменении крейсерской скорости.

Аэродинамическое качество изолированного несущего винта имеет максимум при скоростях от 240 до 270 км/ч. Максимум аэродинамического качества вертолета смещается в сторону меньших скоростей и зависит от относительного вредного сопротивления вертолета. Чем больше это сопротивление, тем меньшей скорости соответствует максимум качества.

Следует отметить, что у вертолетов с газотурбинными двигателями минимум километрового расхода топлива соответствует большей скорости, чем скорость максимального качества, что происходит из-за увеличения удельного расхода топлива при снижении мощности двигателей. Это объясняет, почему минимальный километровый расход топлива современных вертолетов достигается при скоростях несколько больших, чем скорости, соответствующие максимуму качества.

Чем выше степень переразмеренности двигателей, вызванная высоким уровнем требований к условиям висения на большой высоте при повышенной температуре или продолженного взлета при отказе одного двигателя, тем больше степень дросселирования двигателя на крейсерском режиме и больше разница между скоростью минимального километрового расхода топлива и скоростью, соответствующей максимуму качества.

В связи с тем, что при увеличении скорости растет производительность вертолета и экономическая эффективность его применения, иногда допускается назначение крейсерской скорости большей, чем скорость, соответствующая минимальному километровому расходу топлива. Однако такое превышение обычно не выходит за разумные пределы.

Выполнение крейсерского полета JTR на скорости 324 км/ч приведет к существенному снижению его аэродинамического качества, и поэтому такое требование тоже представляется завышенным применительно к вертолетам. Вероятно, более реальным будет требование о возможности выполнения ограниченного по времени скоростного броска (как это сделано для RAH-66 *Comanche*), причем с меньшей, чем у RAH-66, скоростью.

Остановимся теперь на условиях, при которых должно осуществляться висение вертолета со взлетным весом, обеспечивающим выполнение основных требований. Сошлемся еще раз на статью МакДаниела:

«Внешние условия при взлете (температура окружающей среды и высота площадки для взлета – прим. переводчика) являются критическим моментом для вертолетных проектов. С начала 70-х годов обычным стандартом для армейских вертолетов была способность висеть без влияния земли (HOGE) на высоте 1219 м при 35°C и обеспечивать вертикальную скороподъемность 2,54 м/с. Вертолеты Black Hawk и Apache были первоначально разработаны в соответствии с этими жесткими требованиями. Однако эти условия (1219м/35°) никогда не были реально испытаны в ходе операций армии США, проведенных в различных регионах мира».

Поскольку указанные требования считаются стандартом армии США, мы будем ориентироваться на них, одновременно соглашаясь и поддерживая мнение мистера МакДаниела о том, что такие требования являются завышенными.

Таковы в первом приближении требования к JTR. Посмотрим теперь, насколько им соответствует российский вертолет Ми-26. Приведенные ниже технические характеристики вертолета либо заимствованы из Руководства по летной эксплуатации (РЛЭ) сертифицированного гражданского транспортного вертолета Ми-26ТС, либо рассчитаны на основе этого документа. Однако скорости указываются истинные, а не приборные, которые приведены в РЛЭ.

Отметим, что некоторые приведенные в настоящей статье исходные данные и ограничения по вертолету Ми-26 (который предположительно может быть использован в качестве JTR) будут отличаться от значений, принятых в РЛЭ, что связано с возможностью военного применения. Так, например, количество членов экипажа в наших расчетах принимается условно равным 4 вместо 6 по РЛЭ. Не учитывается расход топлива, необходимого для выполнения предпосадочного маневра – так называемой «коробочки» – нехарактерного для военно-транспортных операций. Наконец, рассматриваемая в настоящей работе максимальная масса полезной нагрузки 22,4 т превышает предусмотренные РЛЭ 20 т.

В соответствии с заданием, под которое проектировался Ми-26, он должен перевозить полезную нагрузку массой 15 т на расстояние 500 км при пятипроцентном аэронавигационном резерве топлива. Такое задание вертолет выполняет при взлетной массе 49,65 т, что явилось основанием для назначения этой массы в качестве нормальной взлетной. Под нее определялись все основные летно-технические характеристики. Для полной реализации транспортных возможностей вертолета при взлете с использованием эффекта влияния земли или с небольшим разбегом была определена максимальная взлетная масса, равная 56 т.

На рис.4 представлены (в зависимости от дальности полета) значения массы полезной нагрузки, вычисленные без учета аэронавигационного запаса топлива при полетах на высоте 500 м и при нормальной – 49,65 т и максимальной – 56 т взлетных массах. Атмосферные условия полета стандартные.

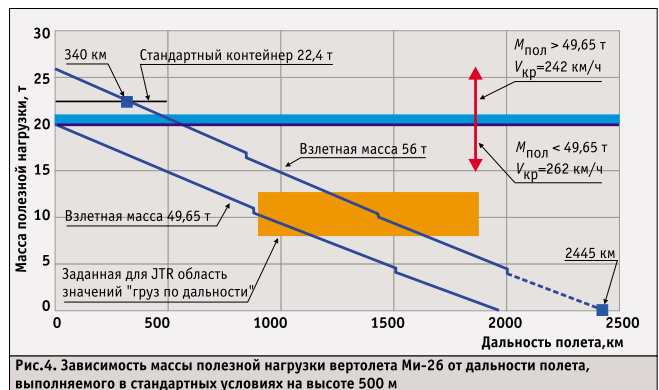


Рис.4. Зависимость массы полезной нагрузки вертолета Ми-26 от дальности полета, выполняемого в стандартных условиях на высоте 500 м

В соответствии с действующим РЛЭ для вертолетов с полетной массой до 49,65 т крейсерская скорость равна 262 км/ч. Эта скорость выше скорости, при которой километровый расход топлива будет минимальным, и выбрана как компромисс между стремлением получить большую производительность при увеличении скорости или большую дальность полета при ее (скорости) уменьшении.

Для исключения роста нагрузок в системе управления летательным аппаратом, вызываемых срывом потока, при полетах с массой, превышающей 49,65 т, введено ограничение крейсерской скорости до 242 км/ч.

При использовании поставляемых в стандартной комплектации вертолета дополнительных внутренних топливных баков (предусмотрена установка одного или двух комплектов) дальность полета увеличивается. Но для выполнения полета на предельную дальность при максимальном взлетном весе стандартных дополнительных баков недостаточно и требуются баки большей емкости, которые пока не поставляются. Поэтому соответствующий участок на рис. 4 изображен штриховой линией.

Таким образом, при нормальной взлетной массе обеспечивается выполнение основного задания по перевозке 15 т груза на расстояние 500 км. При полной заправке встроенных топливных баков возможна перевозка груза массой 10,7 т на расстояние 910 км. Перегоночная дальность составляет 1966 км. При максимальной взлетной массе возможна перевозка стандартного контейнера или полезного груза массой 22,4 т на расстояние 340 км; груз массой 13 т перевозится на 1164 км, а груз массой 8 т – на 1625 км; при этом перегоночная дальность составляет 2445 км.

В технических требованиях к вертолету Ми-26 была задана перевозка двух стандартных контейнеров меньшего, чем указано в требованиях к JTR, типоразмера (2,438 х 2,438 х 2,99) с массой до 5,67 т каждый.

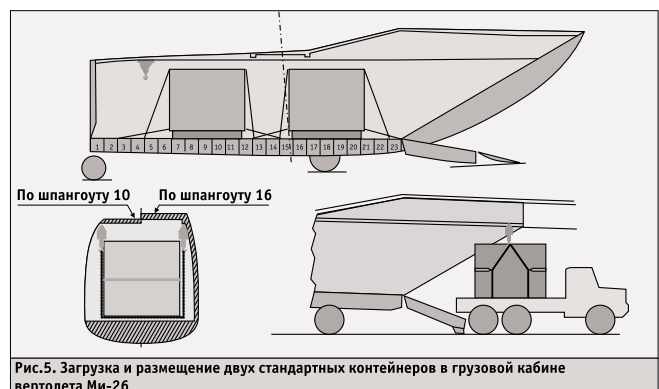
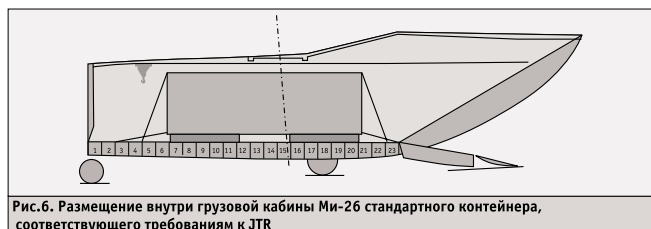


Рис.5. Загрузка и размещение двух стандартных контейнеров в грузовой кабине вертолета Ми-26

Схема их размещения в вертолете показана на рис.5. Загрузка контейнеров осуществляется двумя тельферами, перемещающимися по кран-балкам, которые проходят по потолку вдоль всего грузового помещения. Для удобства загрузки контейнеров с автомашины стойки основного шасси вертолета могут удлиняться. Это позволяет выравнивать уровни грузового пола вертолета и кузова автомашины.



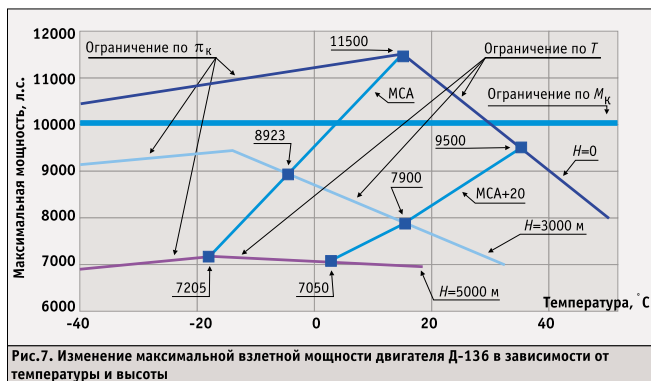
Как видно из приведенных выше данных, поперечное сечение стандартных контейнеров, заданных для перевозки в Ми-26 и JTR, одинаково. Длина грузового помещения Ми-26 также позволяет загрузить в нее контейнер указанных в требованиях к JTR размеров (рис. 6).

Однако для этого необходимо модернизировать систему загрузки, увеличив грузоподъемность существующих тельферов. Следует отметить, что при использовании длинных контейнеров возникнет необходимость жесткой фиксации грузов внутри контейнера. В противном случае во время полета возможно самопроизвольное перемещение груза внутри контейнера, что может привести к недопустимым смещениям центра тяжести и вероятной аварии вертолета.

Для перевозки длинномерных грузов на вертолете Ми-26 предусмотрена возможность выполнения полета с выставленным в линию полета трапом (как это показано на рис. 6) и (при необходимости) приоткрытыми грузовыми створками.

Таким образом, в части, касающейся транспортных возможностей, Ми-26 с максимальной взлетной массой 56 т способен в стандартных условиях перевозить на заданную дальность грузы массой 8 и 13 т, а также стандартный контейнер массой 22,4 т и по этим пунктам выполняет требования к JTR.

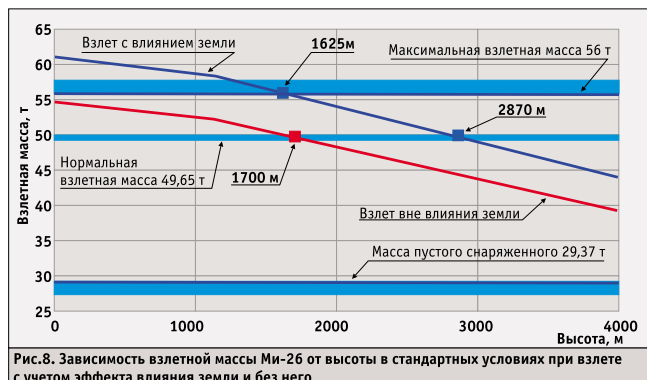
Однако при анализе транспортных возможностей вертолета необходимо учитывать условия (высоту и температуру) в точке взлета, а также метод его осуществления. Остановимся на этом подробнее.



Важнейшим фактором, определяющим способность вертолета висеть на определенной высоте при заданной температуре, является мощность, получаемая от двигателей при разных условиях. На рис. 7 показано, как изменяется мощность двигателя Д-136 на взлетном режиме в зависимости от температуры и высоты.

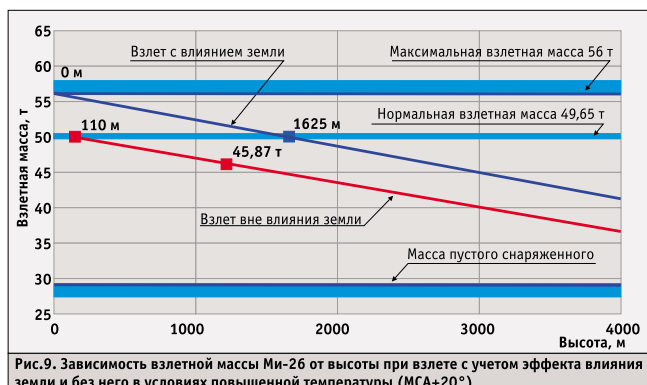
Максимальная используемая вертолетом мощность двигателя ограничена тремя параметрами. Два ограничения – по температуре газа в двигателе (правая ветвь) и по предельной степени повышения давления (левая ветвь) – осуществляются системой автоматического управления двигателя, а предельный крутящий момент на выходе каждого двигателя контролируется и ограничивается летчиком.

Основанные на данных летных испытаний вертолета Ми-26 результаты расчетов для взлета в стандартных условиях представлены на рис. 8. При нормальной взлетной массе взлет без учета эффекта влияния земли обеспечивается до высоты 1700 м, а с учетом эффекта влияния земли – до высоты 2870 м. При максимальной массе взлет осуществляется до высоты 1625 м и только с использованием эффекта влияния земли. Такие характеристики позволяют

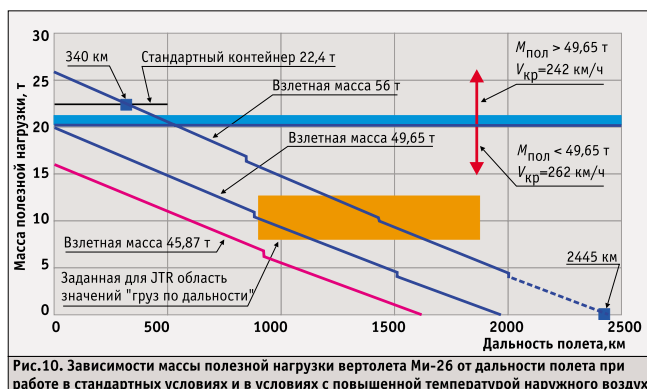


решать большинство задач в климатических условиях, аналогичных российским.

Другой результат получается, когда взлет осуществляется при повышенных температурах. Значения взлетных масс для условий, на 20° превышающих стандартные (MCA+20°C), представлены на рис. 9.



При заданной для JTR высоте 1219 м и при температуре, на 20° превышающей стандартную, без обеспечения вертикальной скороподъемности 2,54 м/с взлетная масса вертолета Ми-26 составляет всего 45,87 т – т.е. на 4 т меньше нормальной взлетной массы. Это существенно снижает транспортные возможности вертолета (рис. 10).



Таким образом, если в стандартных условиях Ми-26, в основном, выполняет заданные для JTR требования по транспортировке грузов внутри кабины и на внешней подвеске, то в условиях, когда необходимо осуществлять взлет при температуре, превышающей стандартную на 20°, и с площадок, расположенных на высоте 1219 м, транспортные возможности Ми-26 существенно снижаются и выполнение задач, поставленных перед JTR, становится невозможным. Однако модернизация Ми-26 позволяет устранить указанные ограничения. Об этом будет сказано во второй части статьи.

М.Н. ТИЩЕНКО
академик РАН, профессор МАИ,
президент Российского вертолетного общества
(Продолжение следует)

Общественное конструкторское бюро легкой авиации было образовано на Иркутском авиационном производственном объединении (ИАПО) в 1996 г. Его первой самостоятельной разработкой стал трехместный автожир, предназначенный для решения задач, характерных для легких вертолетов, которые, как известно, имеют небольшие эксплуатационные затраты. Высокие потребительские свойства автожира обеспечиваются оптимальным сочетанием удельных параметров, рациональным выбором конструктивно-силовой схемы, удачными компоновочными решениями в сочетании с современным дизайном. Концепция автожира предусматривает его применение в условиях безаэродромного базирования и возможность установки на нем дополнительного оборудования для расширения круга решаемых задач. При реализации этого проекта авторы опирались на результаты исследований работ в области авторотирующих несущих систем, выполненных ведущими специалистами по аэродинамике, аэроупругости и прочности Иркутского военного авиационного инженерного института.



Иркутский АВТОЖИР

Автожир, безусловно, «одной крови» с вертолетом, но, как утверждают иркутские авиастроители, он гораздо проще, дешевле в изготовлении и эксплуатации, а главное, безопаснее вертолета.

Безопасность автожира обусловлена самим принципом работы этого аппарата: несущий винт, подобный вертолетному, вращается не от двигателя, а от встречного потока воздуха. Поэтому даже при отказе двигателя, обеспечивающего поступательное движение аппарата, потеря скорости автожиру практически ничем не грозит. Он просто войдет в режим устойчивого парашютирующего спуска и приземлится на любую площадку самых ограниченных размеров, а затем поднимется с нее без разбега, совершив так называемый «прыжковый

взлет» («подпрыгнет» вертикально вверх на несколько метров).

Минимум конструктивных элементов делает аппарат надежным и снижает вероятность возникновения неисправностей. Хорошие демпфирующие свойства ротора упрощают управление аппаратом, не требуют мгновенной реакции летчика. Отклонения автожира от балансирующего положения из-за атмосферной турбулентности или по другим причинам происходят медленно и плавно. Летящий на очень малых скоростях, автожир имеет небольшой запас кинетической энергии, и, соответственно, меньшая энергия может быть преобразована в потенциальную энергию деформации. Таким простым образом обеспечивается прочность несущих элементов конструкции, а значит, и ее безопасность.

На ИАПО создан и испытан прототип будущего автожира А-002, на котором опробованы принципиальные конструкторские решения. Полученные положительные результаты позволяют с уверенностью говорить о правильности пути, выбранного проектировщиками.

Автожир характеризуется высоким уровнем безопасности, имеет эффективное и простое управление в большом диапазоне скоростей горизонтального полета (40–210 км/ч), высокую маневренность. Дальность полета, выполняемого аппаратом на высоте до 3000 м, может достигать 1000 км. Он не требует специально подготовленных взлетно-посадочных полос.

Закрытая обогреваемая кабина, двойное (спаренное) управление, малые габариты,





возможность хранения в обычном автомобильном гараже и транспортировки легковым автомобилем, невысокие эксплуатационные расходы автожира предоставляют возможность эффективно решать самый широкий круг задач: аэрофотосъемку; учет природных запасов ценных пород древесины и животных; воздушный контроль за состоянием нефте- и газопроводов, линий электропередач, лесных и сельскохозяйственных угодий, атмосферы и водоемов. Автожиры могут использоваться для патрулирования автотрасс, выполнения административно-связных функций, первоначального обучения пилотов, воздушного туризма, снабжения геологических партий, старательских артелей, пограничных застав.

В условиях бездорожья автожир - незаменимое транспортное средство при выполнении поисково-спасательных работ, оказании срочной медицинской и технической помощи, проведении ледовой, метео- и разведки.

Автожир может применяться для перевозки двух пассажиров или грузов весом до 250 кг. В зависимости от требований заказчика возможна установка на аппарат колесного, лыжного или поплавкового шасси и специального навесного оборудования.

Простота пилотирования и технического обслуживания, возможность применения автомобильного бензина А-95, Б-91/115 (в зависимости от типа двигателя), низкая суммарная стоимость эксплуатации (\$ 25-30 тыс. в год при налете 250 часов), свойства конструкции автожира, позволяющие производить безопасную посадку при отказе двигателя, простая пилотажно-навигационная система, использование надежной радиостанции авиационного диапазона с навигационной спутниковой системой GPS фирмы ICOM (модели А22 или А4 с отдель-

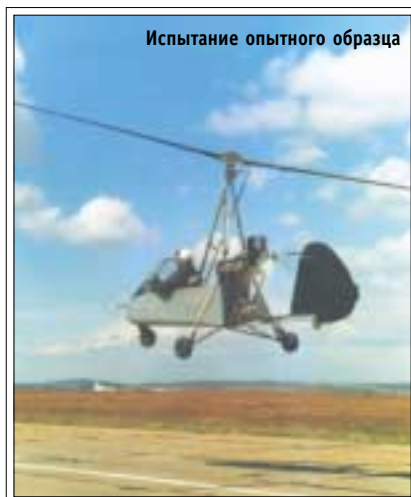
ным приемопередатчиком GPS «Магеллан») сделают автожир А-002 незаменимым помощником в любом регионе России и за ее пределами. К тому же, имея характеристики, схожие с характеристиками легкого вертолета (за исключением режима висения в безветренную погоду), автожир в 3-4 раза дешевле.

А-002 спроектирован с учетом требований норм летной годности АП-27 (FAR-27), что позволит получить сертификат типа АР МАК. Временная сертификация первых автожиров будет проводиться комиссией инженерно-авиационной службы Восточно-Сибирского межрегионального территориального управления Федеральной службы Воздушного транспорта России.

Обучение пилотов и авиатехников планируется проводить в Иркутском спортивно-техническом клубе «РОСТО».

Серийное производство автожиров А-002 начнется в конце 2001 г., но уже сейчас на аппарат есть потенциальные заказчики.

Заводчане понимают, что сегодня в стране дефицит именно легких и простых в



эксплуатации летательных аппаратов. Именно поэтому Иркутское авиационное производственное объединение уделяет пристальное внимание проблеме «малой авиации», несмотря на серьезную загруженность работой по выполнению международных контрактов на поставку в Индию боевых самолетов Су-30МК и по запуску в серийное производство уникального самолета-амфибии Бе-200.

Автожир А-002 устроен довольно просто: двухлопастный несущий винт (НВ) на пилоне, силовая установка с толкающим воздушным винтом, оперение, состоящее из киля с рулем направления, и управляемый стабилизатор (рис. 1). В конструкцию заложен модульный принцип, а конструктивно-технологические решения допускают возможность глубоких модификаций аппарата.

Область эксплуатационных режимов полета автожира существенно расширена благодаря особенностям втулки НВ, позволяющей оптимизировать режимы авторотации, реализовать «прыжковый взлет» и посадку с «подрывом» общего шага НВ. Диапазон эксплуатационных скоростей полета составляет 40 ($\mu=0,07$)- 220 ($\mu=0,30$) км/ч.

В настоящее время на Иркутском авиационном производственном объединении идет сборка первого экземпляра опытной машины.

Результаты проведенных работ позволили сделать некоторые выводы, касающиеся особенностей работы авторотирующего несущего винта.

Физические принципы работы НВ автожира позволяют реализовать широкий диапазон эксплуатационных режимов, поэтому большое значение придается работам, направленным на увеличение максимальной скорости полета и возможности полета на больших углах атаки в сечениях лопасти. При этом приходится сталкиваться с определенными трудностями, связанными с расширением области срывного обтекания ротора, увеличением вертикальных вибраций от второй гармоники аэродинамических сил на больших скоростях, необходимостью обеспечения достаточного зазора (между лопастями несущего и толкающего воздушного винтов) и с рядом других неблагоприятных явлений.

Как известно, авторотирующий НВ работает на положительных углах атаки ($\alpha > 0$). При этом распределение местных углов атаки лопасти по диску НВ автожира существенно отличается от распределения при работе НВ вертолета. Рассмотрим природу этого явления.

Область больших углов атаки α , НВ автожира в азимутах отступающей лопасти находится ближе к центру диска, в корневых, не несущих сечениях. При увеличении скорости полета эта область расширяется, а значения α достигают срывных значений. Графики изолиний местных углов атаки (рис.2, $V = 210$ км/ч) позволяют определить границы областей, занятых срывным обтеканием, для различных значений общего шага лопастей НВ.

На несущем винте вертолета срывные явления возникают в концевых (наиболее нагруженных) сечениях лопасти, ограничивая максимальную скорость полета. На больших скоростях полета это приводит к увеличению уровня переменной составляющей напряжений в лонжероне лопасти, росту вибраций, тряске, ухудшению управляемости.

Таким образом, можно утверждать, что потенциально автожир способен достигать более высоких по сравнению с вертолетом скоростей полета.

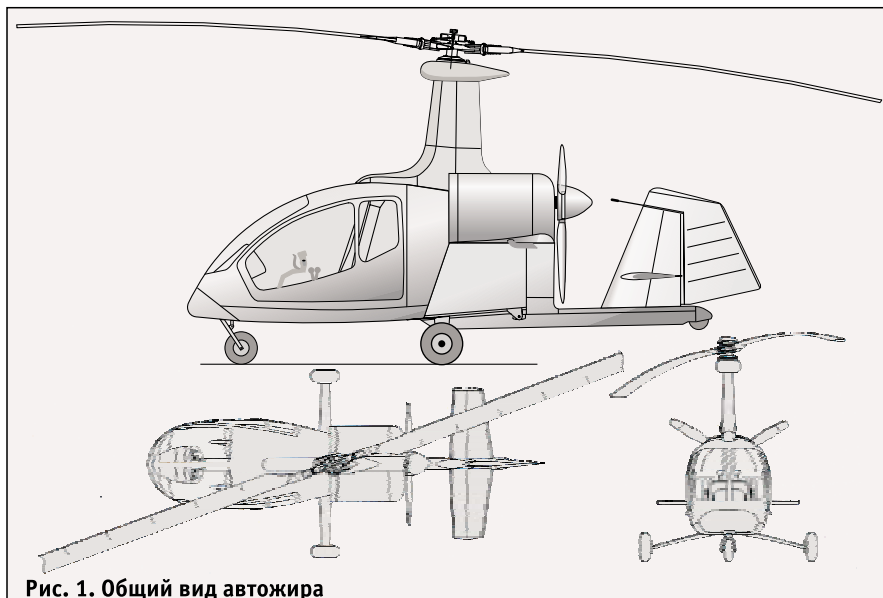


Рис. 1. Общий вид автожира

Для численной оценки влияния области срыва на эксплуатационные свойства винтокрылого летательного аппарата предложен критерий, учитывающий относительную площадь диска, занятую срывом, и положение этой области по диску:

$\bar{K}_{ср} = \bar{A}_{ср} / \bar{K}_{ср}^2$, где $\bar{A}_{ср} = A_{ср} / S$ - относительная площадь диска НВ, занятая срывом;
 $A_{ср}$ - реальная площадь зоны срыва;
 S - площадь диска несущего винта;
 $r_{ср} = r_{ср} / R$ - относительный радиус области срыва;
 $r_{ср}$ - положение центра тяжести площади фигуры, очерчивающей область срыва;
 R - радиус винта.

Ротор автожира - самонастраивающаяся система, что объясняет зависимость изменения частоты вращения НВ от режима полета (рис. 3). Поэтому обеспечить отсутствие явлений резонансов в элементах конструкции НВ автожира более сложно по сравнению с вертолетным НВ, где диапазон изменения частоты вращения гораздо уже.

Как известно, на больших скоростях полета возрастает переменная составляющая воздушной нагрузки, действующей на лопасть. На двухлопастном НВ вторая гармоника воздушной нагрузки имеет значительную величину, достигающую на максимальной скорости полета 20% от величины первой гармоники. Неуравновешенные вертикальные силы с обеих лопастей суммируются на втулке и вызывают вертикальные вибрации автожира с частотой $2n$. Амплитудное значение виброперемещений быстро возрастает с увеличением скорости (рис. 4).

Один из критичных параметров, определяющих безопасность эксплуатации автожиров, - зазор (между лопастями несущего и толкающего воздушного винтов. При увеличении скорости возрастают коэффициенты махового движения лопастей и изменяется балансирующее положение автожира, зависящее от характера движения аппарата, положения центра тяжести,

режима работы силовой установки и угла установки стабилизатора. Управляемый стабилизатор расширяет диапазон эксплуатационных центровок (0-300 мм от оси НВ). Балансировочные положения автожира рассчитаны с учетом обдувки стабилизатора струей толкающего винта. На рис. 5 приведены графики, иллюстрирующие изменение зазора по скорости для различных режимов полета, центровок автожира и положений стабилизатора.

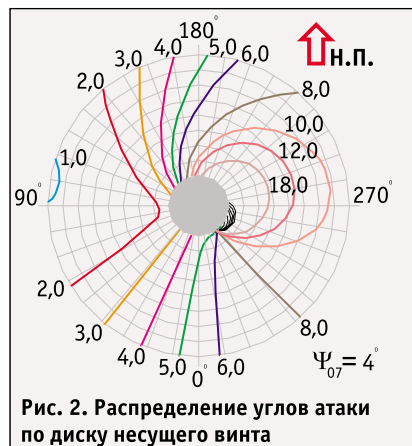


Рис. 2. Распределение углов атаки по диску несущего винта

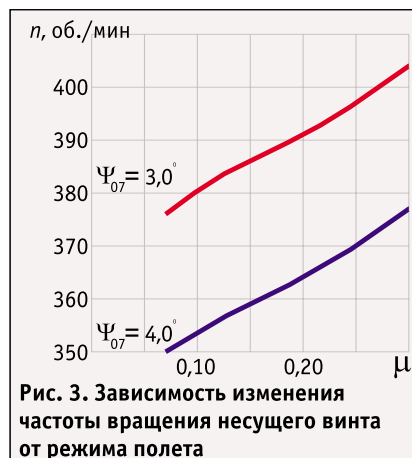


Рис. 3. Зависимость изменения частоты вращения несущего винта от режима полета

Проверка достоверности методов исследования и идентификация созданных во время работы математических моделей проводились с использованием теоретических и экспериментальных данных, полученных в ВВИА им. Н.Е. Жуковского, ЦАГИ, вертолетных КБ. Управление инженерной базой математических моделей, созданных с использованием CAD-CAM технологий, осуществляется с помощью системы IMAN. Планирование производства и управление идет в режиме реального времени с помощью системы TIME LINE.

На сегодняшний день ОКБ легкой авиации успешно решило многие вопросы проектирования автожиров. Использование созданных специалистами конструкторского бюро методик позволило провести аэродинамические, прочностные расчеты устойчивости, управляемости, балансировки автожиров. Результатом проделанной работы стал запуск автожира в опытное производство. Однако это далеко не все, что предстоит сделать.

Олег ПОЛЫНЦЕВ,
инженер-конструктор,
Алексей КАЛМЫКОВ,
инженер-конструктор ИАПО



Рис. 4. Зависимость амплитуды вибраций от режима полета

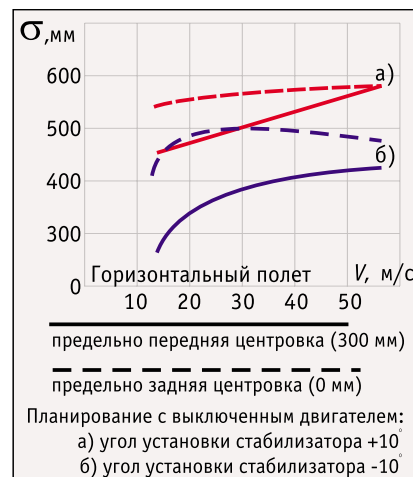


Рис. 5. Изменение зазора в зависимости от скорости горизонтального полета

Надеюсь, тот, кто держит в руках этот номер «Вертолета», читал мои заметки под названием «Чтобы помнили...», опубликованные в предыдущем номере журнала. В них речь шла о «кладбище» старых и не очень старых вертолетов в Ухтинском аэропорту. И о том, как бойкие и предприимчивые молодые люди резали вертолеты на металлолом...

ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ Ми-10К

Тема эта получила неожиданное продолжение. Мало кто верил, что оставшихся в аэропорту двух последних Ми-10К ждет другая судьба, и совсем уж никто не верил в то, что они когда-нибудь поднимутся в небо. Профессиональные металлоломщики деловито ждали своего часа, готовые за бесценок скупить винтокрылые машины. Но специалисты нашего авиапредприятия задумали вернуть им жизнь. Решиться на это их заставили не только «жалость» и понимание того, что машины еще могут послужить людям, но и конкретные обстоятельства: понадобился тяжелый вертолет-кран для вывоза из тайги отработанных высокотоксичных ступеней ракет, запускавшихся с космодрома «Плесецк». «Зеленые» республики Коми не давали покоя правительству, Министерству обороны, вполне обоснованно рассматривая космическую свалку в тайге как экологическую катастрофу.

Гигантская работа по возвращению в строй вертолетов легла на плечи главного инженера Ухтинской АТБ Э.П. Галкина. Проблем было много, некоторые из них помогли решить ростовчане. По сохранившейся документации изготовили все шланги гидро- и маслосистем. Возвращением в строй вертолеты обязаны и энергии, настойчивости, профессионализму заслуженного пилота СССР Г.С. Мальцева.

...В свой первый после многих лет стоянки полет переживший свое второе рождение Ми-10К компании «Комиавиатранс» отправился 26 сентября 2000 г. Время то-

ропило: до снегопадов вертолет должен был справиться со своей задачей, иначе терялся весь смысл возвращения его к летной практике. 11 ноября борт вернулся на базу: лег снег и работы приостановили до следующей весны.

Для авиатехников В.В. Волкова, Р.П. Плюснина, В.И. Истомина, В.П. Невлева осень этого года останется в памяти на всю жизнь. Как запомнилось событие почти тридцатилетней давности, когда они получали на «Роствертоле» новехонький Ми-10К.

...А на стоянках крутит винтами уже второй бывший кандидат «в покойники» – Ми-10К №4119. Машину в прямом смысле собирали с соседних с аэродромом дач, куда за годы стоянки перекочевали многие агрегаты с вертолета. Новым хозяевам, конечно, было жаль расставаться с деталями машины, прижившимися на огородах (особенно с входной дверью в кабину пилотов), но пришлось!

А между тем посыпались заказы на вертолетные работы. Зашевелились геологи: за первую половину 2000 года проходка на бурении увеличилась в Коми в 2 раза. А геология, как буксир, тянет за собой гигантскую инфраструктуру, в том числе и авиатранспортную. В свою очередь авиатранспортные компании стремятся заполнить в свои структуры вертолетные подразделения.

Все возвращается на круги своя.

Владимир МИТИН,
ст. инженер Ухтинского филиала «Газпромавиа»

Эвакуация ракетных ступеней.
Ноябрь 2000 г.



Резчик ракет



Авиатехники Р.П. Плюсин и В.П. Невлев
в тайге на месте временного складирования ступеней ракет



«БАЛТИЙСКИЕ АВИАЛИНИИ»:

быстро, точно, комфортно

Санкт-Петербургская компания «Балтийские авиалинии» – одна из первых частных авиакомпаний в нашей стране и единственная, обладающая эксклюзивным правом на выполнение регулярных полетов над северной столицей с территории Петропавловской крепости. Компания образована в 1993 г., имеет Сертификат эксплуатанта №237, выданный ФСБТ РФ. Принципы деятельности авиакомпании – самофинансирование и самоокупаемость, спектр работ – достаточно широк, на их выполнение получены соответствующие лицензии.

За прошедшие 7 лет компания «Балтийские авиалинии» успела приобрести известность не только как «перевозчик» петербургского правительства и гостей Санкт-Петербурга самого высокого ранга, но и как незаменимый помощник при проведении сложнейших спасательных и строительно-монтажных работ.

Винтокрылая машина «Балтийских авиалиний» (единственная из России) работала в районе гибели парома «Эстония» в 1994 г. Годом ранее за участие в спасении рыбаков из ледового плена в Балтийском море и на Ладожском озере один из экипажей авиакомпании указом Президента был награжден орденами «За личное мужество». Всего же с 1993 по 2000 г. вертолетчики «Балтийских авиалиний» спасли более 300 рыбаков, оказавшихся на льдинах в открытом море. Аварийно-спасательные работы компания ведет по договорам с МЧС, российскими фирмами «Эвеланш» и «Ассист 24», финской фирмой «Еврофлайт».

С помощью вертолетов авиакомпании выполняются сложнейшие строительно-монтажные работы. Наиболее известные из них – установка флажной мачты на Гатчинском дворце (1993 г.), креста Казанского собора,



Вертолет «Балтийских авиалиний» переносит на «большую воду» севший на мель рыболовецкий катер. Машину пилотирует экипаж под управлением Валериана Фофанова

магнитно-резонансного томографа во 2-й городской больнице (1994 г.), шпиля и креста на церкви Святых Симеона и Анны, морских знаков в Таллинне (1995 г.), фигуры ангела на соборе Петра и Павла, памятника «Царь-плотник» на Адмиралтейской набережной (1996 г.).

Днем и ночью, в сложных погодных условиях (нижняя граница облачности – 60 м, видимость – 600 м, ветер – 25 м/с) каждый из пяти вертолетов Ми-8, принадлежащих авиакомпании, готов доставить в нужное место до 20 пассажиров. В короткий срок из аэропорта «Пулково-2» или с посадочных площадок в городе по указанному клиентом адресу будет доставлен груз весом до 3 т. Аэротакси перенесет пассажиров в ряд городов России, страны СНГ, Финляндию. Чтобы сделать полет для пассажиров более приятным и комфортным, эксплуатируемые компанией вертолеты оборудованы аудио- и видеосистемами.

Вертолеты «Балтийских авиалиний» совершают по заказам рекламные и демонстрационные полеты. Любители парашютного спорта также поднимаются в воздух на вертолетах компании для выполнения прыжков типа «тандем». Надо сказать, что «Балтийские авиалинии» обладают эксклюзивным правом на выполнение этих полетов. Популярностью среди петербуржцев и гостей Северной Пальмиры пользуются воздушные туры в Псков, Печору, Кижи, Новгород, Пушкин, Павловск, Петродворец, на острова Ладожского озера, Финского залива, Соловки.

Экскурсионные полеты над Санкт-Петербургом – еще одна услуга, предоставляемая нашей авиакомпанией. Этот вид деятельности получил поддержку правительства Санкт-Петербурга, Северо-западного территориального управления ФАС и Федеральной авиационной службы России. Большой популярностью у жителей и гостей города пользуются обзорные экскурсии над Петербургом с осмотром исторического центра.

Незабываемое зрелище – полет на вертолете над Петродворцом с осмотром фонтанов и посадкой у дворца Марли в Нижнем парке. Желающие могут продлить удовольствие и отправиться на экскурсионном вертолете из Петродворца в Петербург по маршруту: дворец Марли – Петропавловская крепость.

Все, кто имеет отношение к эксплуатации авиационной техники, знают, что нельзя полностью исключить возможность возникновения в полете нештатных ситуаций. Поэтому специалисты авиакомпании уделяют особое внимание проработке маршрутов экскурсионных полетов, совершаемых над историческим центром города. Выполняют их по правилам безопасности, согласно которым маршруты не должны пролегать над жилыми массивами. Благо, разветвленная сеть каналов Петербурга «помогает» решать эту навигационную задачу.

Пассажиры «Балтийских авиалиний» могут не сомневаться в надежности и безопас-

Полет над Кронверком



ности воздушных такси. У нас работают профессионалы самого высокого уровня. Командиры вертолетов – пилоты 1 класса, имеют допуски ко всем видам полетов. Генеральный директор компании Валериан Фофанов – тоже пилот 1 класса. «Летающий директор» имеет за плечами 15-летний опыт работы в сложных условиях Крайнего Севера. В авиакомпании есть и своя сертифицированная инженерно-техническая служба, где работают высококвалифицированные специалисты.

Есть у летчиков «Балтийских авиалиний» свое представление о том, каким должен быть идеальный вертолет для полетов над городом: максимально надежным, способным уверенно продолжать полет на одном двигателе, комфортным, с низким уровнем шума. Вертолет также должен иметь хорошие экономические характеристики. Наверно, в перспективе таким будет Ми-38. Однако это вертолет тяжелый и достаточно дорогой. Такой авиакомпании, как «Бал-

тийские авиалинии», необходимы небольшие и более легкие машины, но пока таких машин в России не производят. Так что по сигналам SOS, по заказам и заявкам на перевозки пассажиров и грузов в небо Санкт-Петербурга по-прежнему взмывают безотказные «восьмерки» «Балтийских авиалиний». Никого в городе не удивляет и вертолет, несущий на внешней подвеске деталь, необходимую для реконструкции очередного исторического объекта. В Петербурге стало обыденным то, что еще совсем недавно считалось «крутой» западной экзотикой.

Единственная в стране авиакомпания, выполняющая регулярные полеты над городом, своей успешной деятельностью доказала: применение вертолетов в крупных городах оправдано и необходимо.

Ольга СЕРДЮКОВА,
зам. генерального директора
компании «Балтийские авиалинии»

10 июня 1998 г. ничем не отличалось от череды себе подобных рабочих дней: гудели на Ухтинском аэродроме топливозаправщики, хлопали капоты вертолетов, техники подтаскивали к машинам кабели электропитания. Вдруг яркий столб огня на горизонте заставил всех бросить работу. Столб рос абсолютно бесшумно, приобретая грибовидную форму, как при ядерном взрыве. Начала дрожать земля. И только потом дошел звук: сильный, грозный.



Командир звена Ухтинского филиала «Газпромавиа» К.В. Шипиль

Нигде кроме, как в «ГАЗПРОМЕ»

Все стали гадать, где рвануло: на нефтеперегонном заводе, на железнодорожной станции? Диспетчер потребовал немедленно дать любой готовый к вылету вертолет: авария на газопроводе.

Взрыв был километрах в двадцати от нас, а казалось – рядом, такова была его мощность. Гигантское облако дыма медленно накрывало аэродром, по фюзеляжам и лопастям застучал дождь из окалины. Тускло, как во время затмения, светило солнце. Словом, «непосвященным» показалось, что наступает конец света, да и только. Я подобных «концов све-

та» за 30 лет полетов на первых буровых магистральных газопроводах насмотрелся немало. На память остался значок «Покорителю Медвежьего. 1972 г.» да горячее пожелание в адрес газовиков не допускать аварий, учиться предупреждать их. Но и в первые годы, когда магистральные газопроводы были только введены в эксплуатацию, это было довольно трудно сделать, сегодня же стало еще труднее. Приведу в качестве аргумента выдержку из статьи Г. Ракичиной «Стратегия безопасности газовой отрасли» (журнал «Газовая промышленность», август 1998 г.):

«В настоящее время более 40% газопроводов (по протяженности) находятся в эксплуатации 20 лет и более. Установленный ресурс – 33 года – выработали более 17% газопроводов. До 18% линейной части газопроводов работают при ограничениях по рабочим давлениям из-за коррозионного повреждения труб или сближения с населенными пунктами. Каждый четвертый из 1228 подводных переходов требует реконструкции. Остро стоит проблема массовой переизоляции газопроводов, изолированных полимерной лентой. В первую очередь это касается газопроводов больших диаметров (1020-1420 мм), так как три четверти из них имеют этот тип изоляции. Больше половины всего парка эксплуатируемых газоперекачивающих агрегатов достигли ориентировочного (пятнадцатилетнего) срока реновации. В реконструкции нуждаются многие переходы через автомобильные и железные дороги. В последние годы темпы реконструкции газопроводов и обновления основных фондов затормозились и стали резко отставать от темпов старения оборудования. Таким образом, в ближайшие 5-10 лет следует ожидать роста аварийности газопроводов – до 40-45 аварий в год».

Все большая роль в обеспечении безопасности транспортировки газа отводится авиации. А когда парк российской авиации «рассыпался» по отдельным фирмам (зачастую – однодневкам), практически ежедневно накручивающим тарифы и сплошь да рядом не выполняющим договорные обязательства, газовикам не осталось ничего

Вертолет Ми-2 «Газпромавиа»



другого, как обзавестись своей собственной авиацией. Теперь ООО «Газпромавиа» – крупнейшая в стране специализированная вертолетная фирма. В 2000 г. это авиапредприятие отмечало свое 5-летие. Виды работ, которые выполняет «Газпромавиа», определяются потребностями заказчика. В основном это доставка людей и оборудования в нужные точки газопровода и патрульные полеты.

Транспортные полеты – обычная, хорошо освоенная работа, а вот патрульные требуют специального оснащения вертолета тепловизором для контроля газопровода, на борту его должен находиться оператор. По пути следования такой вертолет должен заправляться топливом. Но на каждой заправке качество топлива разное, а где-то его может не быть совсем. Все это осложняло и осложняет работу патруля, поэтому постепенно оформились требования именно к патрульной машине:

- «дальнобойность», то есть максимальная продолжительность полета;
- комфортные условия для экипажа (звукоизоляция кабины, удобные кресла для членов экипажа, кухонный блок, биотуалет и т.д.);
- специальное оборудование. Помимо собственно аппаратуры контроля газопровода, необходимо иметь на борту прибор ночного видения, телекамеру с аппаратурой подачи сигнала на пункт контроля,



Взрыв на одном из участков газопровода



Сверху видно все

аэрофотоаппарат, средства спутниковой навигации и связи, газоанализатор, аппаратуру громкоговорящей трансляции.

Могут обосновать необходимость каждого из перечисленных приборов, но коснусь только последнего. В этом году в Коми были страшные лесные пожары. Огонь рвался к газопроводу в нескольких местах. И без того нелегкая работа пожарных бригад была осложнена тем, что с воздуха, с вертолета, невозможно было координировать их действия: громкоговорителя – и того у летчиков нет!

Газопровод даже при наличии авиационной поддержки беззащитен перед криминалом разного уровня. Два года назад, например, Ухту наводнил некачественный бензин. Как выяснилось, в топливо добавляли ворованный с продуктопровода конденсат. Несколько вертолетов Ми-2 компании «Сервергазпром» успешно участвовали в драматической поимке злоумышленников даже без специального оборудования! Так что сама жизнь ставит вопрос о создании не боевого, а именно охранного вертолета. Следует определить тактику действий машин, их технические данные и комплекс вооружения. Задача таких вертолетов – «отогнать» злоумышленников от газопровода. Комплекс вооружения может включать осветительные средства, газовое оружие, боезапасы типа резиновых пуль и т.п. Нет необходимости возлагать охранные функции на боевой вертолет, это все равно, что выходить против воробья с пушкой. У боевой машины своя специфическая сфера применения.

Так какой же вертолет нужен «Газпрому»? Располагая старой техникой, авиация не сможет решить проблем газовиков. К их разрешению нужно подходить по-новому.

Первую задачу сегодня будем считать выполненной: создана структура авиапредприятия на основании существующих тех-

нологий применения вертолетов. Парк вертолетов традиционный: Ми-8МТ и Ми-8МП, Ми-8МТВ-1 и Ми-8АМТ-1, Ми-2 и Ка-26. Газопроводы в нашей стране проходят, в основном, по равнинной местности, поэтому эксплуатация вертолетов Ми-17 экономически нецелесообразна.

Настоящий «газопромовский» вертолет, отвечающий всем вышеизложенным требованиям, включая требования к патрульному варианту, лучше всего создавать на базе простой «восьмерки». Однако нельзя забывать и о перспективе. Нужен винтокрылый аппарат новой конструкции, изначально адаптированный для решения задач «Газпромавиа». Вертолет Ми-2 явно «агонизирует», что такое машина иностранного производства, мы тоже поняли, вот почему внимательно следим за казанским «Ансатом». Такой вертолет нужен, как воздух. Большие надежды мы возлагаем на него именно как на казанскую машину. Не сомневаемся, что он по своей надежности и качеству повторит казанскую «восьмерку». Но есть и опасения: для мирового рынка ресурс вертолета является определяющим фактором. Для всех, но не для России. Дай волю российским производителям, они начнут продавать вертолеты с нулевым ресурсом, чтобы тут же «строгать» денежки за его продление. Если казанцы создадут хорошую ресурсную машину и сумеют как производители сами решить вопросы увеличения ресурсов, то вертолет будет жить. Хотелось бы, чтобы это было так. Но если его ресурсы будут чисто символическими, а процедура продления останется прежней, лучше летать на Bell-ах: у американцев эта процедура проще.

Владимир МИТИН,
ст. инженер Ухтинского филиала
«Газпромавиа»

Южная Корея встретила нас мокрыми следами только что ушедшего тайфуна. 17 сентября, в день нашего прилета, в вечернем эфире местного ТВ показали кадры, как накануне вблизи портового города Пусан вертолет Ка-32 снимал моряков с терпящего бедствие судна. Таких операций, кстати, каждый год проводятся десятки. В них всегда участвуют восемь вертолетов Ка-32С морской полиции Кореи. Все эти подробности мы выяснили позже.



В Корее, как дома



Мы - группа специалистов фирмы «Камов» - прилетели в Сеул по приглашению межнациональной торгово-посреднической компании *LG International Corporation*, которая делает свой бизнес в том числе и на вертолетах Ка-32. Для обслуживания находящихся в эксплуатации российских вертолетов компания создала на сеульском аэродроме Кимпо специальный технический центр, который располагает помещениями общей площадью около 1000 кв.м и всем необходимым оборудованием для сборки вертолетов, их испытания, технического обслуживания, в том числе ремонта.

В Южной Корее, этой сравнительно небольшой стране, насчитывающей немногим более 40 млн. жителей, эксплуатируется 31 вертолет Ка-32 - больше, чем в какой-либо другой стране мира. Причем ни одна из этих машин не работает по лизингу и не принадлежит России. Все вертолеты куплены правительством Кореи, зарегистрированы национальными авиационными властями и работают в управлениях морской полиции, лесного

хозяйства и национального парка - государственных организациях, финансируемых из бюджета.

«Россия спроектирована под вертолеты», - сказал как-то М.Л. Миль, имея в виду огромные и плохо обжитые просторы нашей родины. Южная Корея тоже «спроектирована под вертолеты», только по другим причинам: тайфуны, серьезные лесные пожары в горах - явления здесь довольно частые. Горы, склоны которых покрыты лесами, занимают более 75% площади страны. Возникающие пожары быстро распространяются, нанося огромный ущерб природе, угрожая населенным пунктам, жизненно важным объектам.

«Корейский» этап карьеры пожарника для Ка-32 начался в июне 1995 г., когда компания LG организовала на базе сеульского аэродрома показательное тушение пожа-



ра двумя вертолетами *Bell* и одним Ка-32. Среди зрителей были премьер-министр правительства Кореи и посол России. Сначала на горящий дом сделали два захода американцы. Первый *Bell* промахнулся, второй «попал», но пожар продолжал бушевать. Российский вертолет Ка-32 потушил дом сразу.

В настоящее время в управлении лесного хозяйства Кореи находятся 20 вертолетов Ка-32Т. В период пожаров они работают от восхода до заката, так называемым «хороводом»: несколько вертолетов летают по кругу, обрушивая на огонь почти непрерывный поток огнегасящей жидкости. Большей частью машины оборудованы аппаратурой *Simplex* для аварийного сброса воды.

• Вертолет Ка-32 с аппаратурой *Simplex*

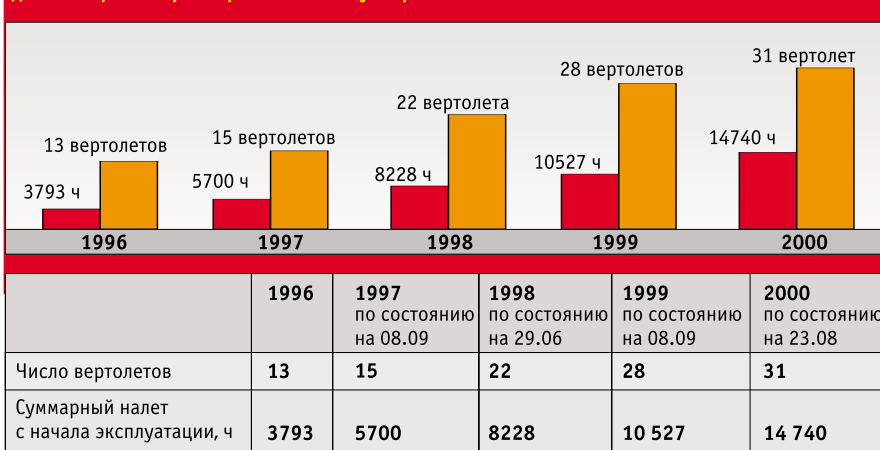
«Ка-32 - лучший пожарник в мире», - говорят корейские летчики. В газете «Пожарник» от 21 апреля 2000 года начальник пожарной авиации Пак Кен Тхэ отмечает «блестящий успех вертолета Ка-32 в тушении крупного пожара, охватившего горные местности Ганвендо и Ендон» и восторгается машиной, летающей в высокогорье даже при сильном ветре.

Нет пожаров, и вертолеты Ка-32 переходят на «гражданскую службу»: используются для перевозки грузов и людей, для оказания срочной медицинской помощи, топографических работ, разбрызгивания на полях химикатов.

• Ка-32 во время тушения пожара

Южную Корею с запада омывает Желтое, с востока - терзаемое сезонными тайфунами Японское море. Сотни больших и

Динамика роста парка вертолетов и их суммарного налета



малых судов, промысляющих рыбой, перевозящих нефть и другие грузы, постоянно попадают в опасные ситуации. Отсюда другая важная функция вертолетов - спасательная.

Вертолеты также помогают бороться с нефтяными пятнами, собирая сетями с поверхности воды обработанную специальными химикатами нефть.

Все вертолеты Ка-32 пока базируются на берегу, но есть проекты постройки корабля специально под наш вертолет. Поэтому корейские специалисты проявляют интерес к разработанной на фирме «Камов» системе «Гарпун» - устройству принудительного притягивания вертолета к палубе корабля.

Конечно, у камовской машины есть серьезные конкуренты. Прежде всего это *Bell-412* и *Ми-172*. Но «репутация» хорошей надежной машины позволяет с честью выдерживать эту конкуренцию. Интересно, что сами корейцы стараются сделать Ка-32 более привлекательным: на

одном из вертолетов они несколько облагородили пилотскую кабину и грузовой салон.

Корее нужны вертолеты! К тому же, в отличие от многих других стран, она способна оплачивать вертолетные услуги. В Корее ценят человеческую жизнь, дорожат природными богатствами. Ради этих высших ценностей корейцы готовы использовать самую дорогую, самую совершенную технику.

Корея поистине становится вертолетной страной. Только на аэродроме Кимпо базируются около 50 вертолетов самых различных марок: от 40-летнего «дедушки» *S-55* до современного *S-76C* и *Hughes-500* системы NOTAR, среди них - 8 вертолетов Ка-32.

Ка-32 завоевали в Южной Корее репутацию надежных и эффективных машин, а значит, в этой стране у них есть будущее!

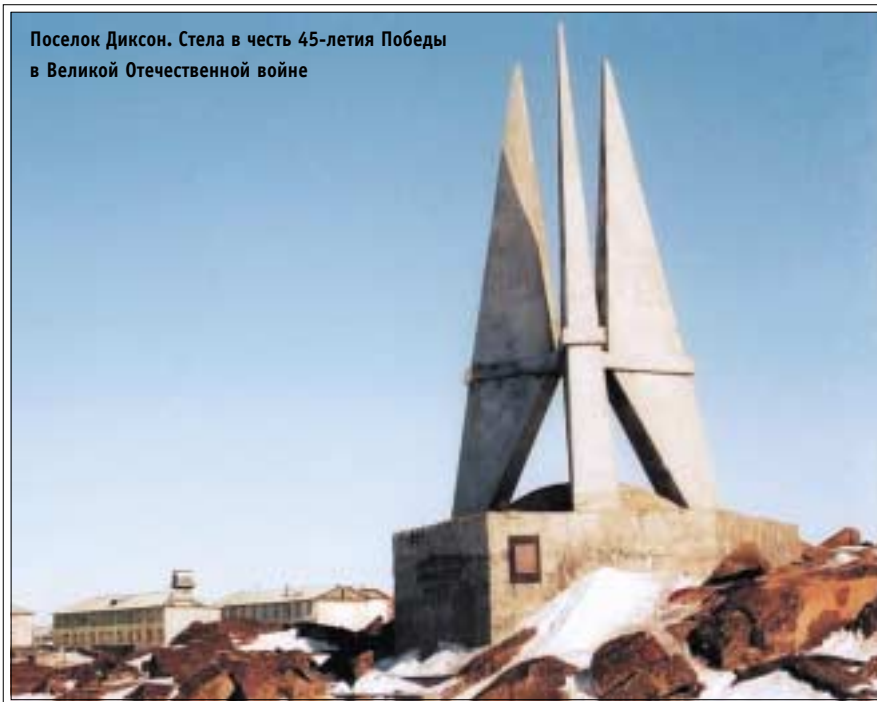
Юрий САВИНСКИЙ,
зам. начальника отделения
логистического обеспечения
(фирма «Камов»)



Места базирования вертолетов Ка-32 в Корее

Аэропорт «Диксон» находится на одноименном острове. Остров небольшой, примерно 3 на 8 километров. Климат типичен для центрального арктического бассейна: огромное количество осадков, средняя температура летом – плюс 7-10°, зимой – минус 28-33°. Снег ложится в октябре и не тает до июня. Большую часть года Диксон окружен льдами. Вот в таких, прямо скажу, непростых условиях, невзирая на погоду, мы и работаем, выполняя полеты на вертолетах Ми-8МТВ-1. А до недавнего времени в парке нашей эскадрильи были машины Ми-8АМТ, Ми-8Т.

Поселок Диксон. Стела в честь 45-летия Победы в Великой Отечественной войне



Лучший друг ПОЛЯРНИКА

(заметки об эксплуатации Ми-8МТВ-1)

В настоящее время на балансе Диксонской объединенной авиаэскадрильи находятся пять вертолетов Ми-8МТВ-1 1991 года выпуска производства Казанского вертолетного завода. За девять лет работы налет на этих машинах составил более 10 тыс. часов.

Получив совершенно новенькие вертолеты, мы были вынуждены сразу переоборудовать их в так называемый «полярный вариант»: установить дополнительное радиооборудование для работы без радиста и штурмана. Это было совершенно необходимо, хотя оборудование давно морально устарело, да и увеличивало вес конструкции более чем на 150 кг. Надо отметить, что в это же время руководство авиаэскадрильей вело переговоры с ОКБ им. М.Л. Миля и КВЗ

о переоборудовании вертолетов на более современной базе. К сожалению, затраты на выполнение запланированных работ оказались чрезмерно велики, и проект не был реализован. В итоге на пороге XXI века наши вертолеты несут на себе оборудование, спроектированное более 50 лет назад. Да и в третьем тысячелетии, видимо, оно еще будет служить нам верой и правдой на бескрайних просторах Арктики.

...Эйфория от получения и освоения новой винтокрылой техники – вертолета Ми-8МТВ-1 поутихла уже в первую арктическую зиму. Дело в том, что вся профилированная резина, использованная при изготовлении планера в виде различных уплотнений, была, мягко говоря, некондиционной, что позднее

было признано и заводом-изготовителем. Это привело к тому, что в уплотнениях дверей, блистеров, створок образовались трещины и щели, через которые во время стоянки набивался снег, а в полете при температуре ниже минус 30° невозможно было обогреть кабину экипажа. Щели мы затыкали всеми возможными средствами и способами, а летчики надевали на себя максимальное количество теплой одежды.

А под капотами, которые временами с трудом открывались и закрывались, таились «хитрые углы», знакомые нам по опыту эксплуатации Ми-8Т. Человеку с нормальной длиной рук очень трудно производить протяжку фланцев хвостового вала в одном из сочленений, под перегородкой между гид-



Лагерь мобильного авиаотряда. Апрель 1999 г.

роотсеком и АИ-9В. Переложить лопатки входного направляющего аппарата, не рискуя потерять головку торцевого ключа в нагромождении трубопроводов и других элементов конструкции, – манипуляция просто из области циркового искусства. Ну, а замер соосности двигателя и редуктора способом, который рекомендуют нам разработчики – без снятия выхлопной насадки, подразумевает работу лежа на спине. Что просто невозможно сделать!

От конструктивных недостатков вертолета, портящих жизнь инженерно-техническому персоналу, можно, в конце концов, отмахнуться. Ведь в целом Ми-8МТВ-1 – прекрасная машина по летно-техническим характеристикам, надежности силовой установки. За девять лет эксплуатации вертолетов досрочно снятых двигателей ТВЗ-117ВМ и редукторов ВР-14 практически не было, если не считать единственный случай повреждения двигателя из-за попадания в него куска льда. При добросовестном проведении различных видов технических работ вертолеты Ми-8МТВ-1, как мы говорим, «от формы до формы» не доставляют особых хлопот инженерно-техническим службам даже на Крайнем Севере.

Ми-8МТВ-1 доказал свое неоспоримое преимущество перед вертолетом Ми-8Т, и это уже поняли потенциальные заказчики, особенно иностранные. Например, нефтяная компания *Shell*, которая собирается расширять свою деятельность в нашем регионе, хотела использовать только вертолеты Ми-8МТВ-1 нашего предприятия как наиболее безопасные для полетов в экстремальных условиях Арктики. Должен заметить, что *Shell* очень внимательно относится к использованию авиации в своих изыскательских работах на Таймыре. Прежде чем начать работы с нашим предприятием, они провели независимый аудит летно-технического состояния вертолетов, для чего прислали к нам комиссию, в составе которой были ведущий специалист МВЗ им. М.Л. Миля, представители авиационной службы *Shell* из Лондона. Комиссия проверила состояние вертолетов, наземного оборудования, технической документации и сделала вывод: сотрудничать с нами можно и нужно. К сожалению, поработать на богатого заказчика нам не удалось по независящим от авиаэскадрильи причинам. А жаль... Мы могли бы прочно занять свою нишу в этой области на долгие годы.

Shell, как говорится, приходит и уходит, а Север по-прежнему притягивает к себе внимание геологов и ученых, богатых иностранных туристов и всякого рода экстремальщиков, путешествующих пешком на Северный полюс или желающих «сигануть» с вертолета прямо на макушку земли. И всегда где-то рядом с ними – наши верто-



В районе работ по сейсмозондированию морского дна. Загрузка вертолета. Экспедиция «Арктика-2000». Сентябрь 2000 г.



Выгрузка трактора из вертолета в районе Северного полюса. Апрель 1999 г.



Дозаправка вертолета на пути к Северному полюсу



Вертолет Ми-8МТВ-1 на работах по укреплению плотины на острове Диксон

леты, готовые в любую минуту прийти на помощь, доставить груз в самую труднодоступную точку, выполнить поисковые и спасательные работы. Полеты в район Северного полюса стали для наших экипажей почти регулярными. Эти работы планируются и будущей весной. Кроме этого, мы постоянно обслуживаем геологические экспедиции.

Текущий год знаменателен тем, что государство впервые за последние годы выделило большие средства геологам: более 60 миллионов рублей на организацию экспедиции в район полюса относительной недоступности в Северном Ледовитом океане для определения верхней границы континентального шельфа. В этой экспедиции принимали участие два наших вертолета с экипажами и техническим составом. Вертолеты базировались на борту научно-экспедиционного судна «Академик Федоров». Во многом благодаря мастерству летчиков все задачи экспедиции были выполнены, несмотря на сложнейшие метеоусловия. Прекрасно показали себя и вертолеты Ми-8МТВ-1 при работах с палубы корабля.

Надо сказать, что такая работа нам не в новинку. Вертолеты Диксонской ОАЭ хорошо зарекомендовали себя еще в 1994 г., участвуя в российско-шведской экспедиции «Экология тундры – 94». Это была совершенно уникальная экспедиция и по количеству участвующих стран, и по широте охвата территории. С помощью современных транспортных средств (научно-экспедиционное судно «Академик Федоров», два вертолета Ми-8) за один сезон – с ранней весны до осени – была исследована огромная территория российской тундры от Карелии до Чукотки, включая острова Врангеля, Колгуев, Котельный и другие. С помощью вертолетов ученые смогли добраться в районы, где с довоенных лет вообще не было людей. Налет вертолетов за экспедицию составил более 300 часов безотказной работы. Руководство Российской антарктической экспедиции, учитывая большой опыт работы наших экипажей в составе различных экспедиций в Арктическом бассейне, неоднократно предлагало нам освоить и Антарктический континент, но... Мы столкну-

лись с серьезной конкуренцией: наши коллеги из столицы всеми силами стараются не допустить нас в Антарктику. И все-таки мы надеемся, что над просторами Антарктиды когда-нибудь появятся наши вертолеты.

Не обошла предпринятие проблема обветшания вертолетного парка, причиной которого стали демпинговые цены на рынке вертолетных перевозок. Наши вертолеты поддерживаются в состоянии летной годности только благодаря тому, что практически все доходы расходуются на приобретение запасных частей и продление ресурсов агрегатов. Из-за этого уже много лет не повышалась заработная плата работникам, и на сегодняшний день по некоторым специальностям зарплата у нас ниже прожиточного уровня по району. Авиаторы – самые низкооплачиваемые работники на Севере! Судите сами: уборщица в муниципальной больнице получает зарплату в два раза больше, чем авиатехник. Причина такого положения в том, что в условиях Крайнего Севера все работающие предприятия финансируются (и вполне достойно!) из бюджетов и фондов различного уровня. А вот авиаработники зарабатывают себе на жизнь сами. Если эта ситуация не изменится, то в авиации на Севере скоро некому будет работать, а вертолеты будут проданы за бесценок в коммерческие структуры. Процесс в этом направлении уже пошел: за долги перед окружным бюджетом у нас забрали один вертолет Ми-8МТВ-1 и переоборудовали его в салон. Теперь высокоэффективный летательный аппарат будет большую часть времени простаивать вместо того, чтобы трудиться на благо нефтяников и газовиков. И откуда только у руководства округа и Норильского горно-металлургического комбината такая любовь именно к вертолету Ми-8МТВ-1? Президент России, между прочим, летает на Ми-8Т, но для наших окружных начальников он, видимо, не пример.



Остров Диксон зимой

И в заключение – еще об одной проблеме. О проблеме поддержания летной годности. Совершенно недопустимо все вопросы, связанные с продлением назначенных и межремонтных ресурсов на вертолете Ми-8МТВ-1, возлагать на эксплуатантов авиатехники. Эта машина была допущена к эксплуатации в гражданской авиации в период, когда произошел развал государственной системы поддержания летной годности воздушных судов, и сегодня продление очень маленьких межремонтных ресурсов легло непосильным грузом на плечи мелких в основной своей массе авиапредприятий.

Межремонтные ресурсы на Ми-8МТВ-1 не отвечают интересам гражданских эксплуатантов, так как были установлены с учетом применения этих вертолетов в Вооруженных Силах. Хотелось бы со страниц журнала «Вертолет» обратить на эту проблему внимание руководства Министерства транспорта. Думается, что в масштабах страны можно найти средства на работы по увеличению ресурсов агрегатов на данном типе вертолета. Одним из путей может стать даже посильный взнос авиапредприятий, который они могли бы сделать для выполнения всего комплекса работ. Иначе авиапредприятия вынуждены самостоятельно работать с заводами-изготовителями и АРЗ по продлению ресурсов, а это неоправданное распыление огромных средств в масштабах государства.

По нашему мнению, эксплуатация вертолетов, на которых мы летаем, «по состоянию» не представляется возможной из-за плохого оснащения предприятий средствами диагностики и низкой контролепригодности техники. Но это – уже тема отдельного разговора, к которому я приглашаю всех своих коллег – читателей журнала.

Рашид АЛЛОЯРОВ,
инженер АТБ Диксонской ОАЭ



Глубинное сейсмозондирование морского дна в районе полюса относительной недоступности. Толщина льда от 2 до 5 м, глубина моря в данной точке 3000 м. Сентябрь 2000 г.



Вертолет Ми-8Т на борту научно-экспедиционного судна «Академик Федоров» в экспедиции «Экология тундры - 94». Июнь-сентябрь 1994 г.

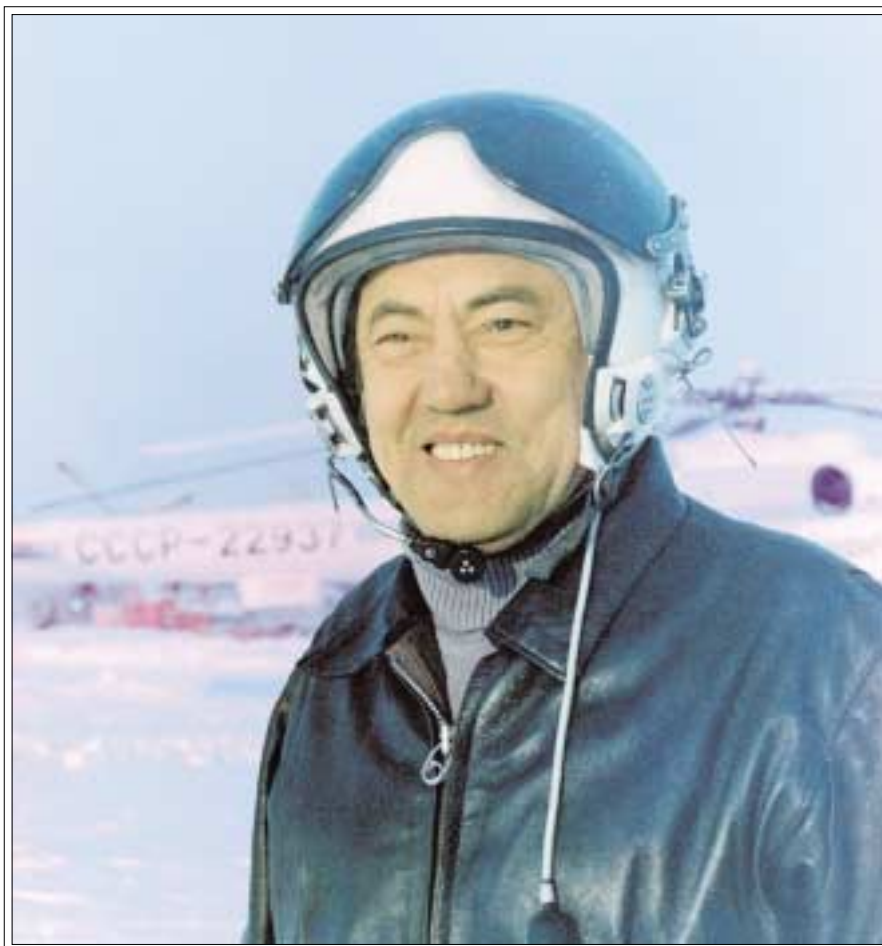


Остров Диксон летом

Николай Анатольевич ЖЕН родился в 1928 г. на прииске Балей Читинской области. Любовь к авиации привела его в 1947 г. в Казанский авиационный институт. После его окончания в 1953 г. Николай Жен начал трудиться на вертолетном заводе и за десять лет прошел путь от инженера до ведущего инженера по летным испытаниям.

Затем была школа летчиков-испытателей в г. Жуковском и 30 лет работы в Казанском филиале МВЗ им. М.Л. Мила.

После выхода на пенсию в 1989 г. Н.А.Жен еще почти десять лет проработал инженером по составлению летных инструкций. Профессиональное мастерство Николая Анатольевича высоко оценено Родиной – в 1979 г. он был удостоен звания «Заслуженный летчик-испытатель СССР».



«На честном слове и на одном ... ДВИЖКЕ»

...11 сентября нынешнего года я услышал по радио сообщение о неудачной посадке вертолета Ми-2 после отказа одного двигателя. Это известие меня очень огорчило. Но одновременно с огорчением я испытал смешанное чувство досады и удивления. Конечно, любой отказ в полете – это чрезвычайное происшествие, но посадка при одном неработающем двигателе возможна и особой сложности не представляет. Летчик в состоянии продолжить горизонтальный полет на экономичной скорости около 100-120 км/ч, хоть и со снижением высоты. Посадка в этой ситуации выполняется с режима висения при «взятии» шага несущего винта до взлетного режима. Пилоту при этом необходимо устранить крен вертолета и его разворот, тогда посадка будет достаточно мягкой.

Что произошло в данном конкретном случае, сказать трудно. Возможно, условия полета были слишком сложными и пилот не сумел выполнить все необходимые рекомендации, возможно, летчику просто не хватило опыта.

Конечно, сегодня упрекать летчиков в отсутствии опыта просто некорректно. Сокращение фронта вертолетных работ и катастрофическое уменьшение количества часов, которые пилот проводит в воздухе, делают невозможными отработку поведения вертолета на определенных режимах и получение достаточных навыков работы в критических условиях. Вот и получается, что члены экипажа сталкиваются с критической ситуацией не в учебных или тренировочных условиях, а в реальном полете. Вот почему я решил еще раз поде-

литься с читателями журнала, среди которых наверняка есть молодые летчики, своим опытом, накопленным за долгие годы летных испытаний.

Отработкой посадки вертолета на режиме самовращения несущего винта при отказе одного двигателя летчики-испытатели стали заниматься еще в 60-е годы, когда винтокрылые машины Ми-1 и Ми-4 начали внедряться в серийное производство.

Для решения этой проблемы опытные вертолеты Ми-1 были переданы в Московский лётно-испытательный институт имени Громова. Доктор технических наук Л.С. Вильгрубе выдвинул гипотезу, согласно которой при отказе одного двигателя несущий винт (НВ) без уменьшения шага должен перейти на режим самовращения, при котором снижение вертолета пройдет нормально.

Проверить этот теоретический вывод практикой поручили летчикам-испытателям Владимиру Чекалину и Юрию Гарнаеву. Испытания, проведенные Ю. Гарнаевым, показали, что при выключении двигателя и постоянном шаге НВ обороты винта уменьшаются, ухудшается управляемость и вертолет начинает энергично увеличивать крен. Спасти ситуацию, предотвратив дальнейшее увеличение крена, может только своевременный сброс шага несущего винта.

Правильность этой рекомендации была, к сожалению, подтверждена трагедией. Во время одного из полетов В. Чекалина, видимо, вовремя не принял меры по сбросу шага НВ, в результате вертолет перевернулся, а летчик погиб.

Среди первых летчиков-испытателей, отрабатывавших посадки на режиме самовращения несущего винта и, по сути, давших путевку в жизнь вертолетам Ми-1 и Ми-4, был Всеволод Виночкин. Трех выпуском летчиков – испытателей вертолетов (среди которых – автор этой статьи) посчастливилось быть его учениками. При его помощи летчики Якутского управления ВФ освоили способ посадки вертолета на режиме самовращения НВ без пробегов.

Советы Виночкина очень пригодились мне лично в самостоятельной работе при испытаниях Ми-8 с лыжными шасси, Ми-8МТ и Ми-18.

Еще одно имя, без которого трудно представить себе историю советского вертолетостроения – Василий Петрович Колошенко, летчик-испытатель ОКБ имени М.Л. Миля. Он учил летчиков ОКБ и серийных заводов выполнять посадки без пробегов и доказал, что можно гарантировать безопасность экипажа и пассажиров вертолета, выполняя посадку на непригодные и небольшие площадки, посадку при обоих отказавших двигателях, с нулевой поступательной скоростью.

По рекомендациям пилотов ГОСНИИ ГА и летчика-испытателя В.П. Колошенко, при отказе двигателей необходимо сбросить общий шаг НВ, уменьшить скорость до 120-100 км/ч, развернуть вертолет против ветра или так, чтобы боковой ветер был минимальным, подобрать площадку и произвести дальнейшее уменьшение скорости, чтобы на высоте 100-60 м она была не более 50-40 км/ч. На высоте 50 м по сигналу радиовысотомера, который перед полетом необходимо установить на эту высоту, следует увеличить угол тангажа

вертолета примерно на 10° , при дальнейшем снижении, на высоте 30-20 м, перейти на режим «подрыва» НВ, увеличив шаг винта на $3-5^\circ$.

Дальнейшее увеличение шага НВ производится по мере приближения вертолета к земле с таким расчетом, чтобы к моменту приземления шаг был максимальным. Перед приземлением на высоте 4-2 м нужно плавно отклонить ручку управления в нейтральное положение во избежание касания земли хвостовой опорой. После приземления плавно производится сброс шага НВ.

Надо отметить, что встречный ветер создает условия для безопасной посадки. Если ветер достигает более 10 м/с, снижение вертолета может происходить вертикально при скорости по прибору 40-50 км/ч. Во время такой посадки необходимо следить за землей, чтобы обеспечить вертикальность посадки относительно выбранной площадки.

При отказе двигателей ночью действия экипажа должны быть такими же, как и днем, но снижение нужно выполнять против ветра, радиовысотомер должен быть установлен на безопасную высоту (50 м), на режиме снижения необходимо включить посадочные фары, выполнять снижение по приборам, допуская крены не более 15° .

Таким образом, безопасная посадка на режиме самовращения с выключенными двигателями возможна, в ночное время в том числе. Весь опыт моей профессиональной деятельности позволяет сделать такой вывод. Даже если не удастся предотвратить аварию, катастрофы можно избежать.

Такая посадка требует от летчиков особого внимания, спокойствия, выдержки, правильного следования всем рекомендациям. Они должны победить в себе первоначальный страх, диктующий желание увеличить шаг несущего винта на высоте более 50 м. Это может привести к грубой посадке и даже к полному вертолету.

Молодым и неопытным летчикам необходимо знать, что если на самолете выравнивание и посадка на три точки выполняются ручкой управления, то на винтокрылой машине нужно последовательно действовать ручкой управления и рычагом общего шага.

И все же одной теории недостаточно. Для повышения безопасности экипажа и пассажиров, предупреждения аварийных ситуаций в полете необходимы постоянные тренировки, когда летчики могли бы отрабатывать посадку вертолета с пробегом и без него на режиме самовращения несущего винта с одним или обоими отказавшими двигателями.

Николай ЖЕН



Слева направо: Т.К. Надыров, С.А. Мазо, Н.А. Жен, Р.М. Галеев, Л.Г. Персон
на испытательной станции «Марь луговая». 1978 г.

ПСИХОЛОГИЯ В АВИАЦИОННОМ проектировании

Сегодня ни одна статья о проблемах авиастроения не обходится без призывов к сохранению потенциала нашей промышленности. Но представим, что ценой невероятных усилий эта задача решена, потенциал сохранен. Кто его преумножит? На кого будут опираться промышленность, проектные организации, эксплуатанты? Эти вопросы заставляют вспомнить, что одним из забытых ныне подразделений авиапромышленного комплекса была высшая школа. «Забытых» не в смысле отсутствия финансирования или отсталости материальной базы: как и все в стране, мы тоже научились приспосабливаться. Более того, после многих лет бума на экономических и управленческих факультетах вновь стал расти конкурс на факультеты инженерные (во всяком случае, так происходит у нас в КГТУ). Правда, отчасти это достигается за счет добавления к названию инженерной специальности в дипломе модной ныне приставки «менеджер» и переходу от подготовки специалистов-авиационщиков к выпуску специалистов более «приземленных» профилей, например, автодорожников.

Спору нет, в России до сих пор сохраняется перепроизводство инженеров. На одного студента-технаря в американской высшей школе приходится девять гуманитариев. У нас соотношение совсем иное: четыре к шести, причем настоящей инженерной деятельностью – проектированием и изобретательством – реально занимается потом один из этих четверых. Трое приступают к управленческой деятельности на производстве, обучаясь этому «на ходу». Видимо, этому способствует не только организация производства, но и отчасти организация самой системы обучения. Поэтому, если мы хотим позволить себе роскошь подготовки «элитных» технарей (или, по крайней мере, уделить внимание способным молодым людям в техническом вузе), нам придется решать проблему поиска психологических резервов в инженерной деятельности.

От психологов на производстве традиционно ждут практических рекомендаций по организации деятельности в достаточно специфической системе «человек – машина». Однако для психолога предметом пристального профессионального интереса являются сама проектная деятельность и инженерная подготовка. Ряд исследований в этой области выполнен на кафедре инженерной психологии и педагогики КГТУ им. А.Н. Туполева – первой в России психологической кафедре в техническом вузе.

Тема одного из исследований – развитие творческого потенциала студентов авиационных вузов – связана с проблемой соотношения интеллектуальной и творческой одаренности. Эти понятия часто смешивают, хотя их проявление в психике обычно обратно пропорционально: высокий интеллект мешает проявлению творчества и наоборот. Классическое инженерное образование эту тенденцию усиливает. А вот в профессиях с так называемым проектным мышлением (архитекторы, дизайнеры) интеллект и творческая способность хорошо сосуществуют, так построена система обучения. Традиционно эта проблема в профессиональной инженерной

подготовке решалась за счет освоения ряда методов технической эвристики, изучаемых самостоятельно, без учета психологических особенностей субъекта. В результате развитие творческого потенциала тормозилось двумя причинами: недостаточной мотивацией на решение творческих инженерных задач* и недостаточным развитием профессионально важных качеств (ПВК).

Обе проблемы можно решать, применив известный в психологии принцип помещения субъекта в условия, близкие реальной инженерной деятельности при решении задач повышенного уровня трудности (ЗПУТ). Среди критериев, по которым инженерные задачи относят к данной категории, можно выделить высокую степень информационной энтропии в заданном условии и разрешение противоречия на уровне над- или подсистем технического объекта. Вместе с тем, эти критерии не самодостаточны, они зависят от возможностей субъекта. В отличие от экспериментальных психологических задач, реальные инженерные задачи имеют ряд особенностей:

- они почти всегда имеют очевидное (или компромиссное) решение, часто принимаемое субъектом, не настроенным на глубокий анализ задачи;
- в инженерных задачах часто более приемлемым становится не изобретательское, а приемственное решение, позволяющее сохранить в объекте большинство освоенных в производстве узлов;
- при решении инженерных задач результатом следует считать найденный (или усовершенствованный) способ взаимодействия узлов и агрегатов гипотетического технического объекта. Если цель в инженерной задаче задается как функция объекта, то результат формируется в виде его структуры. Следовательно, от субъекта требуется способность мыслить структурно.

Ярким примером решения такой задачи повышенной трудности явилось проектирование вертолета В-12. Здесь общая оригинальная схема сочеталась с применением отработанных на Ми-6 и Ми-10 двигателей, главных редукторов, втулок и автоматов перекоса. В то же время габариты машины потребовали дополнительной проработки системы управления из-за возможных деформаций конструкции, протяженности проводки, увеличения усилий, необходимых на преодоление сил трения. Проблема была решена усложнением подсистемы проводки управления, которую сделали двухкаскадной. Первый каскад в фюзеляже состоит из обычных вертолетных органов управления. Далее после агрегата-сумматора система проводки становится тросовой, а в мотогондолах тросовая проводка вновь сменяется жесткой. Та-

ким образом, были приняты во внимание различные факторы, влияющие на элементы конструкции (управление, прочность, усилия пилота и др.), и разработаны структуры, позволяющие обеспечить работу всей системы. Решение подобных нестандартных задач формирует у будущего специалиста необходимые творческие способности как составляющую профессионально важных качеств.

На базе анализа этой и других подобных задач нами составлена психограмма их решения. Не станем приводить ее – это объемный и скучноватый для непрофессионального взгляда документ. Укажем лишь на типичные психические процессы, происходящие в инженерном мышлении:

- осмысление задачи, формирование ее психического образа. Попытки применения известных решений на психологическом уровне вызывают отрицательную эмоциональную реакцию. Работает понятийно-образный механизм мышления, инженерная эрудиция;

- переформулирование задачи. Образуется поисковая доминанта – устойчивый очаг возбуждения в коре головного мозга. Процесс решения уходит на уровень бессознательного. Этот момент опасен тем, что образовавшийся психологический барьер, отсутствие намеков на решение могут привести к отказу от поиска, принятию слабого, компромиссного решения;

- озарение, интуитивная догадка о возможных путях решения, которые возникают в ходе скрытого этапа осмысления. Высокая чувствительность психики к подсознательным образованиям делает интуитивный образ узнаваемым, готовым к переходу на сознательный уровень;

- связь между ощущением ясности представления задачи и правильностью ее решения. О.К. Тихомиров отмечает механизм эмоционального предвосхищения результата. Острота эмоционального ощущения – подсознательный критерий ценности решения. Оно поддерживает и подсказывает мышлению правильный выбор для вербализации интуитивного образа.

Таким образом, мы можем представить минимизированную модель профессионально важных качеств, необходимых (хотя и недостаточных!) для успешной творческой деятельности инженера. Существует и используется на практике разработанная автором методика построения личностного профиля ПВК испытуемого (рис. 1). Фиксируя результаты тестирования на четырех взаимоперпендикулярных полуосях, мы получим ромбовидную фигуру, относительная площадь и конфигурация которой позволяют прогнозировать творческий потенциал и индивидуальный стиль мышления при решении сложных задач, т.е. диагностируют творческие способности к инженерной деятельности.

Итак, опишем и охарактеризуем некоторые методики диагностики профессионально важных качеств испытуемого. На нижней оси откладывается показатель интеллектуального развития (IQ). Интеллект и творческие способности связывают сложные зависимости. Вместе с тем, большинство исследователей сходятся во мнении, что определенный уровень развития интеллекта необходим для

успешной творческой деятельности субъекта. Для диагностики интеллекта в психологии существует широкий набор методик.

По верхней полуоси откладывается уровень эмпатийности (способности субъекта к сопереживанию) по отношению к техническому объекту. Дело в том, что в работе классного конструктора на подсознательном уровне происходит отождествление себя с проектируемым объектом, инженер как бы своим телом ощущает перетекание усилий и напряжений в узле или агрегате. В наших исследованиях испытуемым предлагалось представить себя поршнем в цилиндре двигателя и описать свои физические ощущения. Но при этом требовалось не спешить, вжиться в образ. Ведь у поршня нет глаз, он не видит вспышек, ему не больно, он создан для этой работы. В результате по степени углубления ответы распределяются следующим образом:

1 ранг. Поверхностное, неглубокое описание. Сохраняются моральные оценки (тяжело, ответственно) и описания несуществующих у объекта ощущений (вижу вспышку). Описано только механическое перемещение;

2 ранг. Описываются общие силовые воздействия. Упоминается перетекание потоков тепла. Сохраняются элементы «внешнего» взгляда;

3 ранг. Упомянуты молекулярные взаимодействия, упругие деформации тела поршня, вибрации, нагар на доньшке и другие подробности. Глубокое вхождение в образ.

На левой полуоси откладывается показатель способности к структурно-функциональному анализу технического объекта, сопряженный с интеллектуальной инициативой. Это – тоже важнейшее профессиональное качество инженера.

Последняя, правая полуось показывает дивергентности мышления. Дивергентность – это гибкость, разветвляемость мышления, способность построения все новых ассоциаций, уходящих все дальше от исходных. Инженер, обладающий высокой дивергентностью, способен рассмотреть большее количество вариантов, увидеть неожиданные связи и выйти за пределы очевидного. Автором разработана методика, позволяющая на базе словесной цепочки ассоциаций надежно диагностировать дивергентность.

Соединив точки на четырех осях, мы получаем личностный профиль. Творческая деятельность субъектов, чей профиль имеет большую относительную площадь, четырехстороннюю симметрию, будет достаточно успешной. Другой вариант – профиль, хорошо развитый по горизонтали, – при невысоких

интеллектуальных качествах и слабой эмпатийности, тоже характерен для творческих инженеров. Встречается вариант, когда единственная развитая ось – интеллект. Он и компенсирует недостаточное развитие трех остальных профессионально важных качеств. Интересны варианты асимметричных, смещенных профилей.

Так, смещение профиля в сторону зоны А (рис. 1) характеризует стиль решения задач, отличающийся техническим практицизмом. Он характерен для студентов-моделистов и людей, знакомых с реальной техникой. Смещение профиля в зону В характерно для инженеров логического типа. Они тщательно уточняют условия задачи, ссылаются на их некорректность, редко предлагают нетривиальные решения. Субъекты, чей профиль смещен в зону В, более раскованны в выдвижении идей, однако часто оторваны от структурной реальности задачи.

Интересно, что автору никогда не встречались смещения в зону Г. Возможно, потому, что такой вариант считается уже диагнозом.

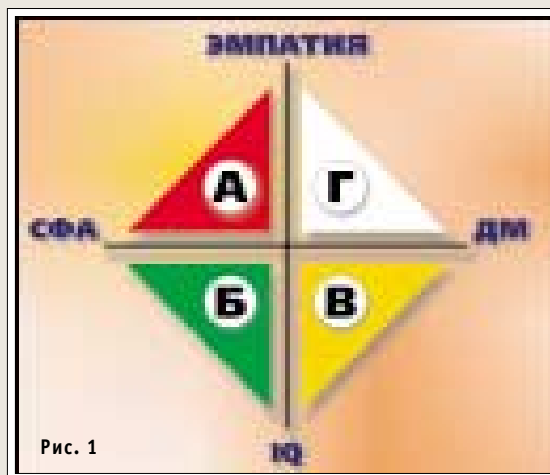


Рис. 1

Построение профиля позволяет сделать вывод о том, какие качества недостаточно развиты у субъекта. Развивать их можно специальными упражнениями, но самое главное – индивидуализированным подходом в преподавании технических предметов. Сохраняя их объем и содержание без изменений, мы можем создавать новые методики обучения, направленные на развитие недостающих у будущего инженера качеств. Это станет неожиданным аспектом гуманитаризации инженерного образования. Не только в дополнении профессиональной подготовки гуманитарными курсами, но и в учете особенностей психики обучаемого, компенсации ее недостатков заключена высшая степень гуманитаризации и, возможно, один из мощнейших резервов инженерного образования.

Сергей НОВИКОВ,
канд. психолог. наук,
КГТУ им. А.Н. Туполева

* Эта мотивация в техническом вузе не только не поддерживается, но и снижается в период первых двух лет обучения. Бытует мнение, что сначала следует освоить общинженерные предметы, а потом начать развивать творческую активность. Нехватка на младших курсах дисциплин, поддерживающих и развивающих интерес к профессии (история техники, дискуссионные семинары, обзорные лекции по проблемам и перспективам отрасли), делает студента равнодушным к своему творческому становлению.

Нескончаемая череда авиасалонов... Ле Бурже, Фарнборо, МАКС и множество других форумов, салонов, выставок... Кажется, что уже ничем невозможно потрясти воображение искушенного зрителя и заинтересованного покупателя авиатехники на рубеже третьего тысячелетия. Оказывается, возможно. Это с успехом доказала III Международная выставка «Гидроавиасалон-2000», прошедшая в Геленджике с 6 по 10 сентября.



Пожарный Ка-32А1 во время работы с внешней подвеской

Полеты НА ФОНЕ МОРЯ

Этот единственный в мире авиасалон на воде впервые состоялся в сентябре 1996 г. Выставка расположилась на территории экспериментальной базы ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева» и геленджикского аэропорта. Явный успех первого салона показал необходимость его регулярного проведения. Результаты уже третьей по счету выставки подтверждают все возрастающий интерес к гидроавиации как в нашей стране, так и во всем мире. К слову сказать, Россия осталась, пожалуй, единственной великой авиационной державой, продолжающей разработку и создание крупных гидросамолетов, в чем участники и зрители «Гидроавиасалона-

2000» имели прекрасную возможность убедиться.

В последние годы, изобилующие природными и техногенными катастрофами, гидроавиация доказала свою незаменимость при тушении пожаров, в спасательных операциях.

Современные самолеты-амфибии, почти не уступающие сегодня «сухопутным» в грузоподъемности, скорости и маневренности и не требующие дорогостоящих твердых взлетно-посадочных полос, становятся реальной альтернативой в решении проблемы возрастающего объема грузо- и пассажироперевозок, в разведке полезных ископаемых.

В этом году гидроавиасалон был представлен 147 организациями из России, Украины, Канады, Чешской Республики.

В воздухе и на земле демонстрировались 24 летательных аппарата и специализированное оборудование.

Состоялись презентации АОТ «ОКБ Сухого», ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева», авиационных производственных предприятий Иркутска и Комсомольска-на-Амуре, Улан-Удэнского авиационного завода, ОАО «Роствертол», МВЗ им. М.Л. Миля.

В павильонах выставки и в акватории Геленджикской бухты были размещены авиационная техника морского и наземного базирования, авиационные двигатели, агрегаты и системы, средства связи и навигационное оборудование, средства спасения на воде и экологического мониторинга, технологическое оборудование и материалы.

Центром выставки стал павильон, в котором демонстрировались новейшие разработки «ТАНТК им. Г.М. Бериева» и Иркутского авиационного производственного объединения: самолеты-амфибии А-40 и Бе-200, не имеющие аналогов в мире. Они способны эффективно выполнять задачи поиска, спасения и эвакуации при волнении на море, достигающем 3 баллов, сочетают в себе преимущества наземных, водных и авиационных спасательных средств: высокую скорость, дальность и длительность полета. Эти качества Бе-200 делают его привлекательным не только для островных районов Азии, но и для Европы и Северной Америки.



Ми-17 МЧС России

В настоящее время подписан контракт на поставку в 2001-2003 гг. семи самолетов Бе-200 Министерству по чрезвычайным ситуациям России.

Помимо основного изделия – Бе-200, иркутяне показали свою новую разработку – автожир А-002. Этот летательный аппарат внеаэродромного базирования с высоким уровнем безопасности предназначен для широкого применения и многоцелевого использования, может выполнять «прыжковый» взлет (без разбега, под углом 50-70° к линии горизонта) и вертикальную посадку на ограниченные неподготовленные площадки. Базовый вариант автожира с закрытой комфортабельной обогреваемой кабиной допускает возможность модификаций и различную комплектацию съемного и навесного

рес. В дни работы выставки коллектив КВЗ отмечал свой 60-летний юбилей, что, видимо, не позволило казанским машинам участвовать в демонстрационных полетах авиасалона в Геленджике. А жаль!

Всегда многолюдно было и у экспозиций украинских моторостроителей – «Мотор-Сич», «Прогресс», ЗАО «Двигатели «Владимир Климов» – Мотор-Сич». Этому во многом способствовали эффектная подача образцов продукции и прекрасный иллюстративный материал.

Впервые в практике гидроавиасалона появилась возможность ознакомиться и с продукцией ракетно-космической отрасли: тактическими крылатыми ракетами многоцелевого назначения, произведенными ГНПЦ «Звезда-Стрела».

Особенно поразил присутствующих на демонстрационных полетах зрителей пилотаж легкого Ми-34. Летчик-испытатель Сергей Барков показывал «изюминки» фирменного пилотажа МВЗ: «колокол» и «поворот на горке хвостом вперед».

В летной программе авиасалона также демонстрировался транспортно-боевой Ми-117Ш, спроектированный МВЗ им. М.Л. Миля и серийно выпускаемый в Улан-Удэ. Он оснащен комплексом управляемого вооружения с высокоточными сверхзвуковыми ракетами «Штурм», способными поражать танки и другие бронированные цели на расстоянии до 6 км.

...В рамках геленджикского авиасалона прошла научная конференция, на которой участники имели возможность обсудить проблемы применения гидроавиации для



Ми-8АМТШ Улан-Удэнского авиационного завода

оборудования в зависимости от требований заказчика.

Вертолетная тематика была представлена на стендах ведущих отечественных фирм. Впервые в практике авиасалона МВЗ им. М.Л. Миля и серийные производители вертолетов марки «Ми» – КВЗ, «Роствертол» и Улан-Удэнский авиационный завод – представили совместную экспозицию, что не могло не вызвать интереса публики. Как всегда, привлекла внимание любителей авиации фирма «Камов», известная не только в России, но и во всем мире как производитель морских вертолетов.

Не обошли стороной посетители и стенд Казанского вертолетного завода. Новые разработки КВЗ – вертолеты «Ан-сат» и «Актай» вызвали большой инте-

рес. Геленджикская бухта – великолепное место для демонстрации возможностей представленной техники, чем в полной мере и воспользовались организаторы выставки. Корабли специального назначения, патрульные катера соседствовали со стремительными прогулочными судами и яхтами. Однако героями выставки были не они. Над морскими просторами с ревом пронеслись, проделывая фигуры высшего пилотажа, самолеты «Су».

Свои возможности показывали вертолеты семейства «Ми» и «Ка». Взлеты и посадки на воду, тушение пожаров со спуском для забора воды, демонстрация в действии всего спектра спецоборудования – все это превратило демонстрационные полеты в поистине захватывающее зрелище.

решения транспортных, противопожарных, спасательных, поисковых, экологических задач. В этом году в ней приняли участие 145 человек из 26 организаций, в том числе представители Канады, США, Японии, Кореи, Чехословакии, Индии, Ирака, Новой Зеландии.

...Все течет, все меняется. Быть может, экзотичные сегодня «летающие лодки» скоро станут привычным видом транспорта и в гаванях крупнейших портов мира можно будет услышать: «Объявляется посадка на авиарейс до...». Но уже сегодня ясно: авиасалон в Геленджике состоялся, успех его очевиден, так что будем ждать новостей из следующего тысячелетия, с «Гидроавиасалона-2002».

Наталья ПЕКАС

В мае этого года исполнилось 60 лет Сызранскому военному авиационному институту. Богатая событиями история, крепкие традиции, выпускники, имена которых составили славу отечественной авиации – визитная карточка одного из старейших в России учебных заведений. Датой рождения института считается 1940 г., когда в Саратове была создана военная авиационная школа пилотов (ВАШП). В стенах этой школы готовили летчиков, уже прошедших первоначальную подготовку в ОСОАВИАХИМе на самолете У-2.



Центральный контрольно-пропускной пункт института

Ключи от неба вручают на ЗЕМЛЕ



Курсанты присягают на верность Родине. С этого дня начинается настоящая служба

Первый выпуск школы состоялся 25 марта 1941 г. На фронты Великой Отечественной были направлены 35 пилотов бомбардировщиков Р-5.

Война внесла свои коррективы в учебный процесс. Возникла необходимость в пилотах-планеристах, которые могли бы выполнять задачи по снабжению партизанских отрядов боеприпасами, медикаментами и продовольствием. И в сентябре 1941 г. Саратовская ВАШП преобразуется в военную авиационно-планерную школу ВДВ Красной Армии. Первые 40 пилотов для боевых планеров закончили учебу в феврале 42-го. Всего же за годы войны в авиационно-планерной школе было подготовлено 477 планеристов.

Семь выпускников института получили во время войны звания Героев Советского

Союза. Четверо из них – пилоты бомбардировщиков, трое – планеристы.

Поворотным в истории вуза стал 1952 г., когда с появлением принципиально нового летательного аппарата – вертолета возникла необходимость подготовки военных вертолетчиков. Эта трудная задача была возложена на Пугачевское авиационное планерное училище ВДВ (так стала называться СВАШП, перебазировавшаяся в областной город Пугачев). В мае 1952 г. Пугачевское училище становится 160-м военным авиационным и начинает подготовку пилотов новых «винтокрылов».

Для освоения техники в конце этого же года училище получило три вертолета Ми-4. Вскоре первые преподаватели училища А.Э. Аугуль, П.М. Красноюрченко, П.М. Добров, И.И. Малофеев, К.И. Чижов, В.П. Анисимов под руководством летчика-испытателя Г.А.

Тинякова приступили к переучиванию летно-инструкторского состава.

Так как вертолет Ми-4 не прошел еще войсковые испытания, в качестве «учебника» курсанты использовали только «Временные указания конструкторского бюро». Практически с нуля необходимо было создавать учебно-лабораторную базу и учебные пособия. Аэродинамика и техника пилотирования вертолета значительно отличаются от самолетной, поэтому преподавателям училища приходилось самим создавать методику летного обучения и параллельно участвовать в разработке практических рекомендаций летчикам на случай особых ситуаций в полете. Последнее было особенно важно, так как новая техника была еще «сырой».

Весной 1954 г. две эскадрильи училища приступили к летному обучению курсан-



Занятие по тактике армейской авиации

тов на вертолете Ми-4. Высокий уровень летной и методической подготовки летчиков-инструкторов позволил завершить программу обучения первого потока без летных происшествий и с высоким качеством. В ноябре 1954 года 77 первых выпускников-вертолетчиков приступили к работе.

Развитие вертолетной авиации и освоение новых возможностей винтокрылой техники требовали повышения качества теоретической и летной подготовки выпускников. С 1957 г. устанавливается новый срок обучения – 3 года. Учебное заведение стало готовить офицеров-летчиков со средним военным образованием. С этого времени училище становится не только основной базой подготовки вертолетчиков в стране, но и начинает играть роль учебно-методического центра, в котором идет обобщение опыта вертолетных частей и подразделений, со-



Занятие на пилотажном вертолетном тренажере

Занятия по физической подготовке ведет П.А. Степанов



лило начать подготовку военных специалистов-вертолетчиков более высокой квалификации и уже в военном авиационном институте.

...Сегодня Сызранский военный авиационный институт – это единственное учебное заведение, осуществляющее подготовку пилотов-инженеров с высшим образованием и техников со средним образованием для вертолетной авиации Министерства обороны, других силовых структур России: ФПС, МЧС, МВД.

В течение пяти лет учебы курсанты осваивают сложную вертолетную технику и параллельно с военной специальностью получают гражданскую – «эксплуатация воздушного транспорта и управление воздушным движением».

Самое жаркое время в институте – начало лета, когда начинает работу приемная комиссия. Большинство молодых людей, поступающих в СВАИ – романтики, страстно мечтающие подняться в небо, стать военными летчиками, офицерами. Но долг и труден путь к осуществлению мечты. Он начинается со вступительных экзаменов, врачебно-летной комиссии и профессионального отбора, ведь отличное здоровье и хорошие психомоторные качества – непременное условие профессиональной пригодности летчика. Зачисленных на первый курс после экзаменационных испытаний ждет месяц солдатских будней.

Курс молодого бойца (КМБ, как говорят командиры) – время освоения азов военной службы: от раннего подъема и зарядки до строевой подготовки и первых нарядов на службу. Не все выдерживают этот месяц...

Те, кто выдержал, в первую субботу сентября по традиции произносят торжественные слова воинской присяги. И эти слова

вершенствование техники пилотирования при выполнении полетов ночью и в сложных метеоусловиях, отработка посадок с выключенным двигателем, развитие тактики боевого применения вертолетов. В конце 50-х – начале 60-х годов экипажи училища участвовали в работе по обеспечению космических исследований, связанной с поиском и эвакуацией спускаемых частей космических аппаратов. Они первыми встречали возвращающихся на землю космонавтов.

В 1960 г. училище переводится в город Сызрань Куйбышевской области, а с 1966 г. преобразуется в высшее военное авиационное училище и начинает готовить специалистов с высшим образованием с присвоением квалификации «летчик-инженер».

В 1998 г. в рамках реформы военного образования произошло слияние Сызранского ВВАУЛ с Кировским ВАТУ, что позво-

Перед тренировочным полетом



клятвы на верность Родине остаются в памяти курсантов навсегда.

А потом начинается самое сложное – учеба. Теоретические и практические занятия, специализированная физическая подготовка, обучение азам управления вертолетом на пилотажном тренажере – все направлено на обеспечение качественной подготовки офицера и специалиста. Эту трудную задачу выполняет профессорско-преподавательский состав тринадцати кафедр, во главе которых стоят опытные педагоги, имеющие ученые степени и звания.

После третьего курса будущие летчики отправляются на первую летную практику в учебно-вертолетный полк. Здесь другие учителя и другие занятия. И опять многое



Начальник армейской авиации Вооруженных Сил Министерства обороны Герой Советского Союза генерал-полковник В.Е. Павлов вручает символический меч защитника Отечества начальнику СВАИ генерал-майору А.Н. Пишенину на торжественном собрании в честь 60-летия СВАИ

Генерал-полковник В.Е. Павлов вручает выпускнику диплом с отличием



«ключ» от неба, торжественно запускают на метеозонде огромный рисованный на ватмане погон – символ ушедшей курсантской жизни. Дальше дорога у каждого своя.

За годы своего существования институт подготовил 16500 специалистов, более 12000 из них – вертолётчики. Все они не раз и в военное и в мирное время с честью решали и решают поставленные перед ними задачи. Уже в мирные дни двенадцать выпускников института удостоены высокого звания Героя Советского Союза, более восьмисот летчиков награждены орденами и медалями. Герой Советского Союза, заслуженный военный летчик, командующий армейской авиацией генерал-полковник В.Е. Павлов – из их числа.

В 1996 г. за мужество и героизм, проявленные при испытании вертолета Ка-50 «Черная акула», выпускникам института генерал-майору Б.А. Воробьеву, полковникам А.И. Новикову и Н.В. Колпакову было присвоено звание Героя России.

Вертолётчики – неисправимые романтики, «мушкетеры» неба. В институте поддерживается прекрасная традиция, которую, как и известный роман А. Дюма, можно назвать «20 лет спустя». Через два десятка лет после окончания вуза выпускники собираются в *alma mater*, чтобы вспомнить о

годах учебы, вкусить еще раз курсантской каши в столовой, почувствовать, как прежде, локоть товарища в строю во время вечерней поверки в родной казарме.

Еще одна замечательная традиция вуза – воспитание мастеров вертолетного спорта. Многие годы команда Сызранского ВАИ была признанным лидером на всероссийских, республиканских и всесоюзных чемпионатах, восемь раз становилась чемпионом СССР, высокого звания мастера спорта международного класса удостоены майоры В.А. Оборнев и В.А. Дегтярь. В последнее время подготовка спортсменов-вертолётчиков, к сожалению, несколько сократилась. Сказались и отсутствие необходимого для тренировок типа вертолета, и сложности в обеспечении авиационным топливом. Но институт продолжает оставаться одним из центров вертолетного спорта. Развивается здесь и парашютный спорт. Много лет им руководил заслуженный мастер спорта международного класса подполковник А.А. Осипов – единственный в мире человек, имеющий более 15000 прыжков с парашютом. Его ученики высоко держат планку спортивных достижений института.

Всё, что касается истории института, бережно собирается и хранится в музее, душой и заведующим которого является один из первых летчиков института – В.И. Готовский. Недаром знакомство гостей со СВАИ начинается именно с музея.

Заканчивается 2000 год. На пороге – третье тысячелетие. Шестидесятилетний опыт работы позволяет институту с надеждой смотреть в будущее. Мы уверены в своих силах, уверены в востребованности наших выпускников, а это – самое главное.

Валерий БЕЗНОЩЕНКО,
начальник кафедры аэродинамики
и динамики полета СВАИ

– впервые: первый летный день, первый самостоятельный полет.

Летная подготовка проходит на вертолетах Ми-4, Ми-1, Ми-8, Ми-2, Ми-24. За время летной практики в институте курсанты осваивают последовательно два типа вертолетов, сегодня это Ми-8 и Ми-24 (в 1997-1998 гг. в институте готовили летчиков для авиации ВМФ России и на вертолетах Ка-27).

...И вот наконец – выпуск. На праздничной церемонии зачитывается приказ Министерства обороны РФ, вручаются дипломы новоиспеченным лейтенантам. Выпускники прощаются с боевым знаменем института, вручают первокурсникам символический

Педагог и ученый

Вся жизнь Владимира Ивановича Шайдакова крепкими узами связана с отечественным вертолетостроением.

В начале 50-х вертолетостроение как отрасль в стране только зарождалось. В эти же годы начал свою самостоятельную профессиональную жизнь выпускник МАИ по специализации «Вертолетостроение» Владимир Шайдаков. По распределению он был направлен на кафедру «Конструкции и проектирование вертолетов» и прошел в родном вузе путь от ассистента до профессора.

...В последние годы слово «профессор», к сожалению, несколько девальвировалось. Как тут не вспомнить известное: много званных, да мало избранных. В сочетании с фамилией Шайдаков слово «профессор» возвращается к своему исконному смыслу: большой ученый, настоящий педагог, истинный интеллигент. Он – из избранных. За талант, за верность и неугасающий с годами интерес к любимому делу.

У Владимира Ивановича Шайдакова за плечами 46 лет педагогической работы, армия учеников. Им написаны учебники и учебные пособия. Его аспиранты успешно защищают диссертации. Докторская диссертация самого Владимира Ивановича была посвящена созданию обобщенной дисковой вихревой теории и методам расчета аэродинамических характеристик несущих винтов вертолетов. Разработанные им методы аэродинамического расчета широко применяются в учебном процессе, в вертолетных ОКБ.

Можно с уверенностью сказать, что с результатами исследований Владимира Ивановича в области аэродинамики винта в кольце типа «фенестрон» связаны перспективы отечественного вертолетостроения.

Мы, журнал «Вертолет», знаем и «другого» Владимира Ивановича Шайдакова – прекрасного публициста, автора интересных и глубоких статей. Одна из них, посвященная творчеству Б.Н. Юрьева, открыла изданный недавно первый российский каталог «Вертолетный мир России». Статья эта написана с позиций отстаивания приоритета российского вертолетостроения в мире, что очень важно сегодня.

Ученому и педагогу, просто хорошему и умному человеку профессору В.И. Шайдакову 14 ноября исполнилось 70 лет. От имени редакции журнала «Вертолет» и всех вертолетчиков России мы поздравляем его с юбилеем и желаем доброго здоровья и дальнейших творческих успехов!



Слева направо:
Е.И. Ружицкий, В.И. Шайдаков, С.А. Михайлов



Жизнь под знаком Прочности

29 ноября исполнилось 70 лет Эдуарду Васильевичу Токареву, чья биография вот уже 45 лет связана с Центральным аэрогидродинамическим институтом. Он один из самых авторитетных в нашей стране специалистов в области нормирования требований к прочности и летной годности винтокрылых летательных аппаратов и разработки методов определения нагрузок, автор нормативно-технических документов по обеспечению прочности и ресурса летательных аппаратов, соавтор Норм прочности, Норм летной годности и Авиационных правил. На счету ученого-прочниста 43 печатные работы, 3 изобретения.

Эти годы вместили в себя и активную педагогическую деятельность. Эдуард Васильевич преподавал во многих московских вузах: МАИ, МФТИ, Институте переподготовки кадров Министерства авиационной промышленности.

Э.В. Токарев внес значительный вклад в развитие и совершенствование отечественной авиационной техники. С его участием проводились работы по обеспечению безопасности по условиям прочности и аэроупругости, сертификация практически всех отечественных вертолетов и польского W-3, вентиляторов аэродинамических труб, а также грузов, транспортируемых вертолетами.

Эдуард Васильевич обладает потрясающей научной эрудицией и огромным инженерным опытом, которым он щедро делится со своими коллегами. Кажется, в своей профессии он может и знает все.

Всю свою трудовую деятельность Эдуард Васильевич посвятил обеспечению надежности вертолетов. Этим качеством Э.В. Токарев и сам наделен сполна: и как специалист, и как человек. Его многочисленные друзья, коллеги по работе, ученики много раз могли в этом убедиться.

70 лет – возраст мудрости. И мы желаем Эдуарду Васильевичу еще долгих лет плодотворной работы на благо отечественного вертолетостроения.

Специалисты КНПП «Вертолеты-Ми» разработали проект аэросаней-амфибии, предназначенных для перевозки людей и грузов по снегу, льду и воде. Такими «транспортными трассами» изобилуют северные районы России и Канады. Для нашей страны эти районы имеют особенно большое значение: именно там сконцентрированы крупнейшие месторождения нефти и газа. Все это позволяет предположить, что аэросани-амфибия найдут своего покупателя.

В производстве аэросаней предполагает использование несущих винтов, втулок, лопастей, автоматов перекоса и элементов трансмиссии, выпускаемых для серийных вертолетов, находящихся сегодня в эксплуатации.

Возможность применения на аэросанях вертолетного несущего винта определяется характером зависимости потребной мощности привода винта от его диаметра. Известна формула Н.Е. Жуковского для определения тяги T :

$$T = (a \sqrt{\Delta} DN)^{2/3}, \text{ где}$$

N – потребная мощность привода винта;

D – диаметр винта;

$\Delta = \rho / \rho_0$; a – величина постоянная для данного винта.

Из этой формулы следует, что для получения одной и той же тяги T с увеличением диаметра винта D требуется привод меньшей мощности.

В предлагаемой конструкции аэросаней вертолетный несущий винт устанавливается под большим отрицательным углом атаки к набегающему потоку. Коэффициент протекания

$$\lambda = \frac{V_a}{R\omega}$$

при такой установке винта намного превосходит значения вертолетных коэффициентов, имеющих место при полете вертолета.

Расчеты показывают, что КПД такого движителя в диапазоне скоростей, характерных для аэросаней, выше КПД пропеллеров известных моделей аэросаней (рис. 1). При определении КПД наклонного винта учитывалось, что наряду с движущей силой горизонтальной составляющей T_x тяги винта вертикальная составляющая T_y помогает движению, уменьшая сопротивление скольжения опор аэросаней на величину μT_y , где μ – коэффициент трения опор саней.

Применение автомата перекоса в системе управления аэросаней значительно по-

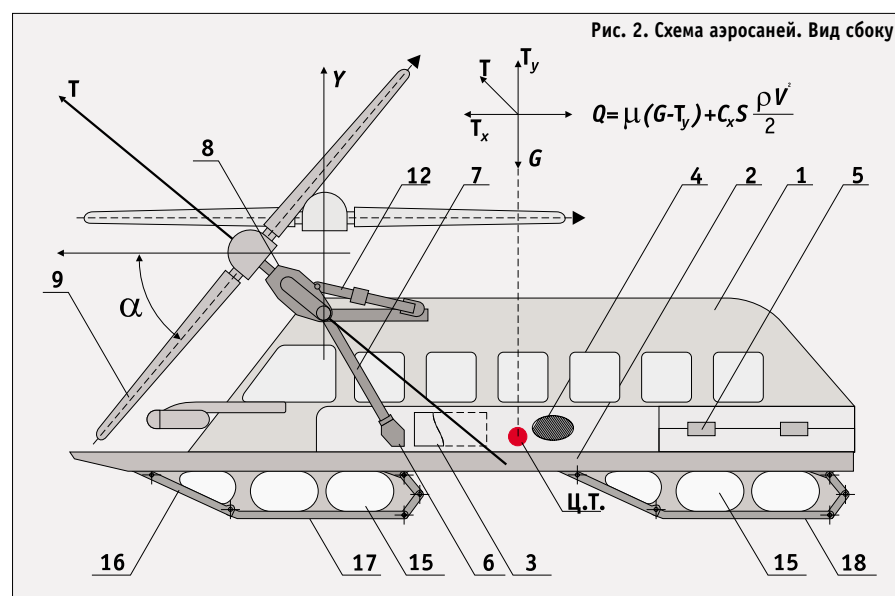
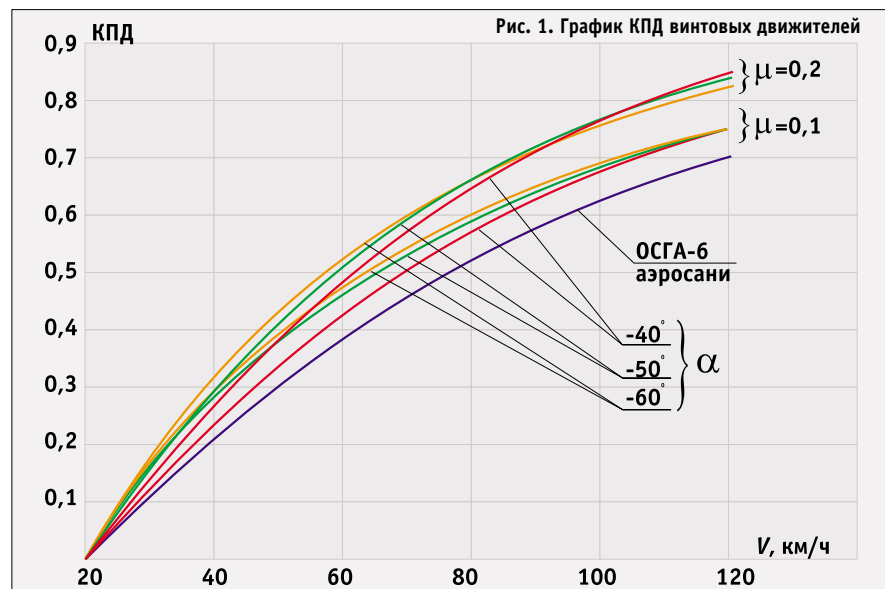
ПО ЗЕМЛЕ, как по воздуху

вышает транспортную эффективность системы, так как управляемость аппарата резко повышается на малых скоростях и при поворотах на месте.

Вниманию читателей предлагается описание одного из вариантов конструкции аэросаней (рис. 2, 3, 4, 5).

Пассажирская кабина – корпус (1) аэросаней-амфибии устанавливается на прямоугольный пол (2). На выступающих по каждому борту консольных площадках пола установлены двигатели (3), топливные баки (4) и багажники (5). Через муфту сцепления, являющуюся принадлежностью двига-

теля, вал двигателя соединен с угловым редуктором (6), в состав которого входит обгонная муфта, и далее – с карданным валом (7) и главным редуктором (8). На валу главного редуктора в передней части корпуса под отрицательным углом к набегающему потоку установлен тянущий несущий винт (9). Лопасти винта соединены с механизмом изменения общего шага. Оба редуктора (8) соединены синхронизирующим валом (10) и установлены на корпусе с помощью цапф (11), ось которых совпадает с осью синхронизирующего вала (10). Винтовые тяги (12) соединены одним концом с редуктором (8),



другим - с корпусом (1). С их помощью главный редуктор фиксируется в определенном положении. Обе тяги приводятся во вращение валом (13) через привод (14), которым управляет водитель.

Пол (2) опирается на четыре лыжные опоры посредством воздушных баллонов (15), имеющих гибкую оболочку. Лыжные опоры состоят из носовой пластины (16) и подошв (17 и 18), соединенных друг с другом и полом посредством шарниров (19). Для обеспечения устойчивости движения и управляемости аэросаней подошвы (17) носовых опор скруглены по бортам, а подошвы (18) задних опор имеют ребра.

На стоянке винт аэросаней находится в крайнем верхнем положении по отношению к земной поверхности. В этом положении производится запуск и опробование двигателей, проверка управления. Лопасти винта расположены на высоте, превышающей рост человека и размеры животных, поэтому его вращение не создает опасности для окружающих.

Перед разгоном аэросаней вращающиеся винты с малым шагом синхронно переводятся в крайнее нижнее положение посредством включения привода (14), что приводит во вращение вал (13) и винтовые тяги (12). Аэросани разгоняются за счет синхронного увеличения шага винтов и мощности двигателей. Торможение аппарата производится синхронным уменьшением шага винтов до получения реверса тяги. Поворот осуществляется посредством дифференциального изменения шага винтов. Различные по величине тяги винтов создают момент, вертикальная составляющая которого изменяет направление движения, а горизонтальная составляющая препятствует опрокидыванию аэросаней центробежными силами.

При возникновении опасности повреждения винта или травмирования людей и животных водитель может установить винт

Рис. 3. Схема аэросаней. Вид спереди

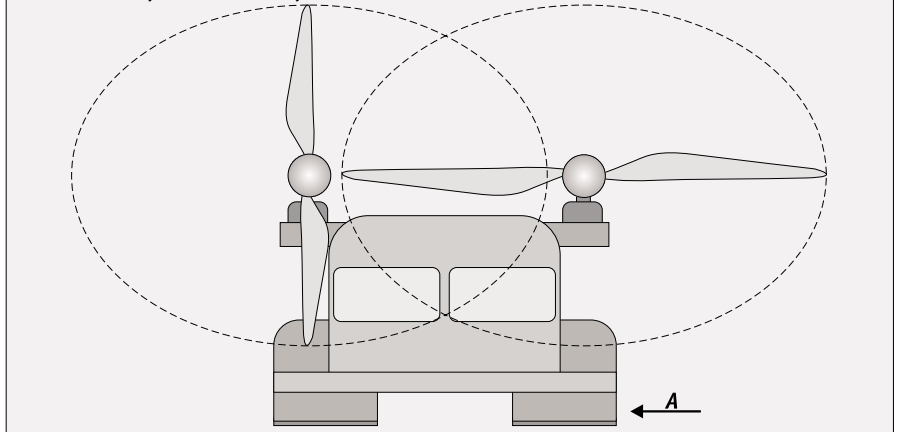
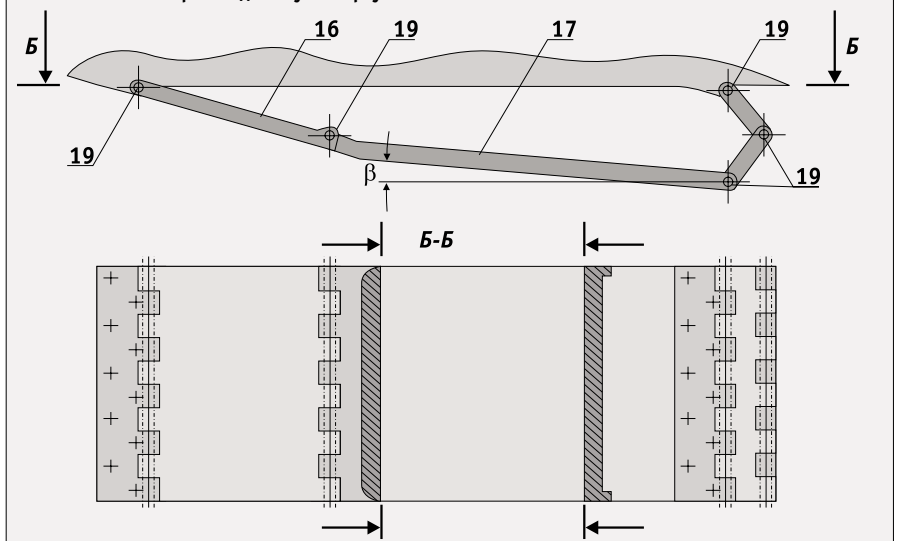


Рис. 4. Лыжная опора. Вид сбоку и сверху



в безопасном положении как в процессе движения аэросаней, так и на стоянке. Уменьшение угла может быть использовано водителем для облегчения движения по неровной поверхности или для выхода аэросаней из полыни.

Баллоны (15) играют роль амортизаторов, смягчая удар при наезде лыжной опоры

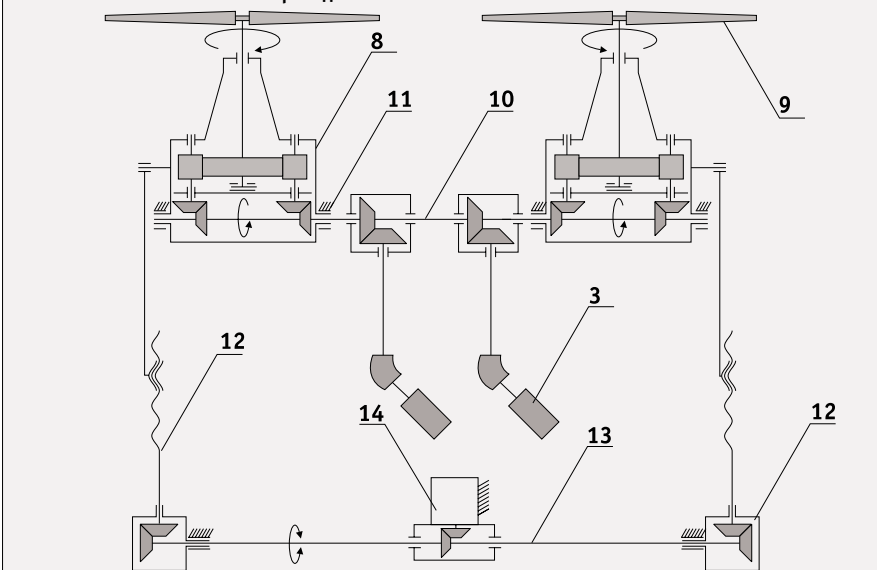
на кочку. Кроме того, при изменении в них давления воздуха устанавливается угол атаки подошв (17 и 18), при котором обеспечивается оптимальное глиссирование аэросаней-амфибии на четырех реданах по воде, по снежной поверхности и льду. В последнем случае угол атаки равен 0.

В данной конструкции аэросаней автомат перекоса не использован. При установке автомата перекоса отпадает необходимость винтовой тяги (12) вала (13) и привода (14), так как поворот винтов можно производить, изменяя циклический шаг лопастей винта с помощью этого агрегата. В этом случае управление винтами на аэросанях идентично вертолетному.

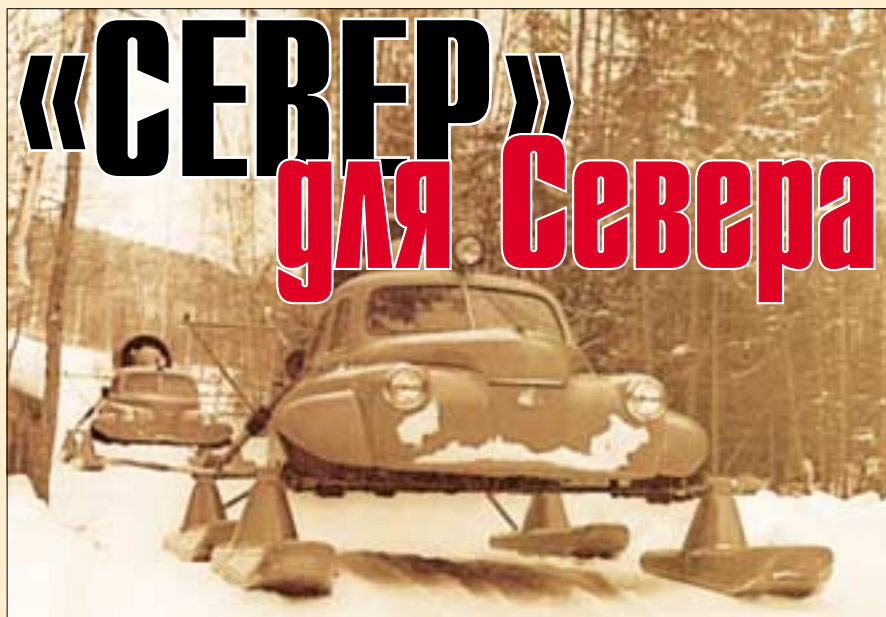
Важно отметить, что аэросани-амфибия предложенной конструкции обладают более высокой топливной эффективностью и более высокой проходимостью и маневренностью. Благодаря этим свойствам аэросани могут стать средством передвижения, достаточно дешевым, безопасным, не боящимся капризов погоды. Их использование позволит наладить регулярное транспортное сообщение в отдаленных и труднодоступных районах Крайнего Севера.

Владимир ТЮХТИЕНКО,
КНПП «Вертолеты-Ми»

Рис. 5. Кинематическая схема привода винтов



Идея создания аэросаней не нова. Отечественные вертолетостроители имеют почти полувековой опыт создания подобных аппаратов. Достаточно вспомнить, что в 1959 г. было развернуто серийное производство аэросаней «Север-2», сконструированных ОКБ под руководством Н.И. Камова. Эта идея стала вновь актуальной, так как позволяет не просто использовать некоторые технические решения, богатейший конструкторский опыт отечественных вертолетостроителей и сохранить кадровый потенциал, но и предоставить дополнительные возможности заводам отрасли, тяжело переживающим сокращение объемов производства. Кроме того, использование в производстве аэросаней несущих винтов, автоматов перекоса и других дорогостоящих агрегатов может значительно расширить рынок их продаж. Две статьи, публикуемые нами сегодня, дают представление об истории создания аэросаней в нашей стране и о реальной практике их применения, знакомят с новыми разработками в этой области техники.



В середине 50-х остро встал вопрос о замене аэросаней НКЛ-16, применявшихся для доставки почты в северных районах страны еще с начала сороковых годов и выходящих из строя по причине сильного износа. Разрабатывать новые аэросани было поручено конструкторскому бюро под руководством Н.И. Камова.

По техническим условиям, утвержденным в июле 1957 г. в Министерстве связи, такие аэросани должны были иметь отапливаемую кабину на двух человек (водитель и почтальон), отделенную от грузового отсека перегородкой с небольшим зарешеченным окошком; в грузовом отсеке объемом 1,2 м³ предполагалось перевозить 500 кг писем и посылок по снежному покрову глубиной 200-300 мм. Аэросани должны были передвигаться с крейсерской скоростью 40 км/ч. В качестве корпуса саней допускалось использование кузова автомашин «Победа» или УАЗ.

В КБ приступили к разработке аэросаней, получивших имя «Север-2» (сокращенно – «Се»). В разработке «Севера» принимали участие М.Б. Малиновский, И.Г. Мchedlishvili, Е.П. Корсаков, Г.И. Иоффе, В.Ю. Браварник, Н.Н. Приоров, Г.И. Власенко, В.С. Морозов, А.Е. Лебедев и другие.

Цена машины складывалась из стоимости двигателя, лыж и их подвески, кузова, воздушного винта и ряда специальных агрегатов. Было совершенно очевидно, что чем меньше узлов и деталей изготавливается специально, тем ниже стоимость изделия. Поэтому для «Севера» использовали «победовский» кузов. Первоначально на сани планировали установить авиамотор М-11Ф на 160 л. с., но Николай Ильич Камов этот вариант отверг из-за низких характеристик двигателя. Поэтому на ходовом макете решили установить двигатель АИ-14Р на 260 л/с. Помимо кузова, в конст-

рукции «Севера» было использовано много готовых серийных узлов и деталей: передняя подвеска, рулевое управление, сиденья от автомобиля ГАЗ-М20, амортизационные стойки задних лыж от вертолета Ка-15, жалюзи охлаждения двигателя от самолета Як-12 и др. Фактически специально изготавливали только лыжи, капоты, мотораму, бензобаки и кое-какие агрегаты оборудования. Подкапотное пространство превратилось в багажник. Бензобаки укрылись под передними крыльями. Мотор и его раму закрыли легкосъемными капотами, плавно переходящими в расположенный на крыше кузова обтекатель маслобака.

Испытания ходового макета аэросаней, построенного в марте 1957 г., выявили ряд недостатков и дефектов конструкции. Устранением их занялись сотрудники КБ Н.П. Кун, Г.И. Иоффе, В.С. Морозов и другие. Решили отказаться от тормозов на задних лыжах, установив двухлопастный реверсивный деревянный воздушный винт В-530 РД-36. Впоследствии этот винт был заменен металлическим АВ-79. Затем «Север-2» был рекомендован к серийному производству.

В октябре 1959 г. первая партия саней была отправлена заказчику в Комсомольск-на-Амуре. Эксплуатация первой серии из 9 машин выявила новые недостатки, в частности, непригодность для аэросаней автомобильных узлов – подвески и кузова. Необходимость повышения надежности саней диктовалась самой жизнью. 31 января 1964 года потерпели аварию аэросани Ненецкой окружной конторы связи, выполнявшие очередной почтовый рейс. Люди спаслись чудом, сумев, несмотря на сильный мороз, пройти 20 км по снежной пустыне до ближайшего поселка. Оттуда позвонили в Нарьян-Мар, через 20 минут поднялся в воздух вертолет Ми-1, который и доставил в город порядком замерзших людей.

Аэросани «Север-2», выпущенные к тому времени в количестве 100 единиц, были сняты с эксплуатации. Им на смену появились Ка-30.

Еще во время испытаний макета «Севера-2» перед Н.И. Камовым была поставлена задача разработки новых аэросаней – с более емким кузовом. Предварительная проработка, выполненная под руководством М.Б. Малиновского, показала, что создать аэросани, названные Ка-30, только силами КБ с использованием задела по «Северу» невозможно, поэтому 30 марта 1960 года к работе в КБ приступил высококвалифицированный специалист Игорь Николаевич Ювенальев – автор единственного в нашей стране учебника по конструированию аэросаней. Документации по саням был присвоен индекс «С». В разное время тему Ка-30 курировали М.А. Купфер, В.Н. Иванов и другие.

Конструктивно аэросани Ка-30 представляли собой металлический кузов обтекаемой формы, установленный на 4 лыжи (передние – управляемые) на независимых подвесках. Кузов разделялся на 3 отсека: в переднем – кабине водителя – размещались агрегаты управления и контроля санями и ВМГ, сиденья и отопитель; центральный отсек предназначался для размещения грузов или пассажиров, для чего в нем имелись откидные сиденья и швартовые приспособления; в заднем – моторном отсеке располагались 2 бензобака, аккумуляторы и агрегаты воздушной и масляной систем. Элементы рулевого управления были заимствованы у ЗИЛовского грузовика. В верхней части кузова сзади был установлен укрытый капотом двигатель АИ-14РС, в который, по сравнению с базовым, были внесены большие изменения. Двигатель приводил в движение воздушный винт АВ-79. За счет более рациональной конструкции при примерно одинаковых с «Севером» габаритах эксплуатационные параметры Ка-30 были существенно улучшены (табл. 1).

Сани Ка-30 могли перевозить более тяжелый и объемный груз на большее расстояние даже по сравнению со «старшим братом», вертолетом Ка-18, оснащенным тем же двигателем (табл.2).

Таблица 2

Марка машины	Ка-30	Ка-18
Марка двигателя/мощность	АИ-14/260 л.с.	АИ-14/260 л.с.
Габариты грузового отсека		
Длина, м	2,6	2,1
Ширина, м	1,5	1,3
Высота, м	1,5	1,2
Максимальная скорость, км/ч	100	130
Экономическая скорость, км/ч	50	80
Дальность, км	360	155
Стоимость эксплуатационного часа, руб.	30	60
Коммерческая нагрузка, кг	1000	225

В декабре 1961 г. был изготовлен макет и закончена разработка эскизного проекта саней, и вскоре представители макетной комиссии подписали приемный акт. Было принято решение строить сразу малую серию, чтобы в эксплуатации более полно выявить недостатки конструкции и внести в техдокументацию необходимые изменения. Сани пошли в серию на заводе «Прогресс», ныне производящем Ми-34. В декабре 1962 г. построили 6 аэросаней Ка-30. Две машины отправили в Якутск, три – в Комсомольск-на-Амуре, еще одну машину «растерзали» в ходе статических испытаний прочисты. По итогам опытной эксплуатации конструкцию Ка-30 доработали, и к концу 64-го «Прогресс» выпустил 28 саней, после чего производство было передано на «Дальмашзавод»,



Замер тяги винта на ходовом макете Се

где с 1966 г. начался выпуск по 25-30 машин в год.

В экспериментальном порядке для Ка-30 были сконструированы пластмассовые лыжи с подошвами из фторопласта, что значительно улучшило характеристики саней. Независимо от длительности стоянки, температуры окружающего воздуха и состояния снежного покрова сани свободно трогались с места. Значительно улучшилось скольжение по мокрому снегу при близкой к нулю температуре. Было обеспечено движение по абразивному снегу при температуре около -50°.

Таблица 1

Марка	Се-2	Ка-30
Длина, мм	6020	6420
Ширина, мм	2925	2720
Высота по винту, мм	3280	3245
Диаметр винта, мм	2700	2700



Подготовка «Севера» к рейсу



Проектное изображение Се М-11Ф



Встреча в пути Се-2 и НКЛ-16



Камов и Министр связи Псурцев

Скорость возросла на 25-30%, нормальная полезная нагрузка увеличилась с 600 до 1200 кг. Ресурс стеклопластиковой лыжи, по сравнению с металлической, вырос с неполных 7 тыс. до 35 тыс. км. К сожалению, серийное производство пластмассовых лыж в то время не было освоено промышленностью.

Для того, чтобы использовать сани летом, были спроектированы специальные поплавки. Гидровариант саней Ка-30 прошел испытания осенью 1965 г. Для увеличения скорости саней были разработаны подводные крылья, испытанные осенью следующего года. Мощности двигателя АИ-14 для выхода на крылья не хватало,



Ка-30 на службе у пограничников



Проектные изображения Ка-30



Ка-36 «Ветерок»

поэтому на санях был установлен более мощный двигатель М-14.

В 1971 г. по заказу КГБ были созданы 3 модификации саней серийного выпуска для специальных нужд. Основным отличием первого варианта была установка крупнокалиберного пулемета на турели с сектором обстрела 270°, второй имел более мощный двигатель М-14, третий вариант являл собой практически новую машину с удлинненным на 1100 мм корпусом, лыжами и их подвесками новой конструкции.

В гражданских ведомствах Ка-30 перевозили не только грузы, но и пассажиров. В некоторых северных районах, например, на местных линиях протяженностью 65-80 км сани с успехом заменяли вертолет Ми-4: стоимость одного часа работы Ка-30 была дешевле в несколько раз, сани в среднем перевозили столько же людей, сколько и вертолет (8-10 пассажиров), кроме того, Ка-30 могли работать практически при любой погоде и в любое время суток.

На рубеже 80-90-х годов Ка-30 были сняты с эксплуатации из-за полного износа. Сколько-нибудь приемлемой замены этим саням нет до сих пор. В наши дни в небо вернулись навсегда, казалось, ушедшие в прошлое дирижабли и монгольфьеры (правда, используемые в рекламных и спортивных целях) и даже автожиры. Появятся ли на просторах Севера «потомки» Ка-30?

Еще об одной разработке конструкторского бюро Н.И. Камова тех лет необходимо

сказать, хотя эта машина так и не была пущена в производство. Это вариант легких почтовых аэросаней – «снежный мотоцикл», сопоставимый по цене с обычным, оснащенным коляской.

Работы по созданию «снежного мотоцикла» активизировались в начале апреля 1966 г. после указания МАП в кратчайший срок представить эскизный проект аэросаней малого типа, получивших фирменное обозначение «Ка-36», или «Ветерок». Это решение было принято под нажимом Совмина, в рамках мероприятий по выпуску новых товаров народного потребления к грядущему юбилею Советской власти.

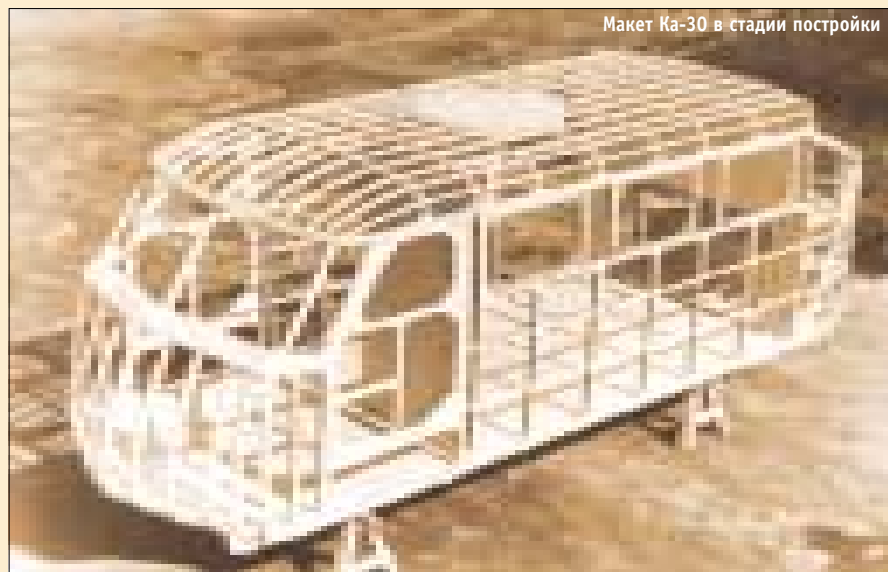
Согласно сделанным в КБ прикидкам, аэросани из стеклопластика выходили дорогими и тяжелыми, но именно этот материал был принят для кузова и основных узлов машины. Объяснялось это опять же идеологическими соображениями – внедрение полимеров было названо общегосударственной задачей. Кузов и лыжи «Ветерка» были изготовлены из стеклопластика. Двигатель – мотоциклетный, мощностью 38 л/с. Подвеска – торсионная. Опытный «Ветерок»

имел рамное ограждение воздушного винта, которое в серии предполагалось сделать кольцевым. Рулевое управление и контрольные приборы в значительной степени унифицированы с соответствующим оснащением автомобиля «Москвич».

Постройка Ка-36 была завершена в самом начале 1967 г. Сани сделали несколько кругов по аэродрому и 23 января переехали на ВДНХ, где и простояли до наступления теплого времени года. На ненадолго вернувшийся в КБ «Ветерок» «скроили летнюю обувь» – поплавки с подводными крыльями. В августе, согласно очередному распоряжению, Ка-36 вновь отправили на выставку, где сани и простояли всю зиму. В промежутках между выставками «Ветерок» лечили от «детских болезней», но со временем все работы были свернуты, а инженеры переведены на профильную для КБ тематику. Незаметно сняли и заказ на предполагавшуюся серию из 50 машин.

На этом пока завершилась история аэросаней конструкции фирмы «Камов».

Александр КИРИНДАС



Макет Ка-30 в стадии постройки



Ка-30 на почтовой трассе

С 25 по 28 октября 2000 года на аэродроме Сызранского военного авиационного института проходил 37-й открытый чемпионат России по вертолетному спорту. Соревнование такого ранга в Сызранском летном проводилось впервые, но выбор места его проведения был совсем не случайным: именно отсюда берет свое начало большой вертолетный спорт, именно здесь получил подготовку многочисленный отряд знаменитых спортсменов-вертолетчиков.



Упражнение «Слалом»

В чемпионате приняли участие команды Центрального спортивного клуба ВВС из Самары, Первого московского городского авиационного клуба, Национального авиационного клуба России, авиационного клуба из г. Вязники, Центрального авиаклуба «РОСТО», а также спортсмены из Белоруссии.

По составу участников этот чемпионат – самый титулованный за всю историю проведения подобных соревнований в нашей стране. На летном поле встретились 10 заслуженных мастеров спорта, 2 мастера спорта международного класса, 8 мастеров спорта, 4 перворазрядника. В состав судейской бригады входили 8 судей международной, 2 – всесоюзной, 4 – республиканской и 12 судей первой категории. Руководила судейской бригадой Тамара Николаевна Егоркина – судья международной категории, чемпионка мира по вертолетному спорту. Ее заместителем был судья всесоюзной категории, заслуженный тренер СССР Геннадий Антонович Иванов.

Все полеты выполнялись на вертолете Ми-2. Программа, составляющая основу программы чемпионата мира, включала упражнения «Полет на временную точность прибытия на аэродром и сброс груза», «Полет на точность и точная посадка», «Навигация», «Слалом».

В первый день чемпионата было разыграно два комплекта наград – по первому и второму упражнениям.

В небе только асы

По программе первого упражнения экипаж стартует в установленное время, выполняет полет по заданному маршруту с прохождением обязательных пунктов. После прибытия на аэродром финиширует, в течение одной минуты выполняет «коробочку», заходит на цель и сбрасывает груз, закрепленный на фале длиной 7 метров, в квадратную мишень.

Чемпионом в этом виде соревнований стал самарский экипаж в составе заслуженных мастеров спорта В.В. Кортаева и Н.С. Бурова. Они заработали максимальное количество очков, отведенное на данное уп-

лось необходимостью найти три поворотных пункта и два пункта обязательного пролета. Кроме того, войдя в зону поиска, экипаж должен был описать 10 указанных целей, зайти на одну заданную и сбросить 2 килограммовых пакета с рисом в мишень радиусом 1 м. При выполнении упражнения учитывалось и время. Лучшие всех выполнили это задание В.Г. Зябликов и В.Г. Гладченко из Самары. На втором месте – Г.Г. Плакущий и Н.С. Родионов. Третье место заняли заслуженные мастера спорта С.Д. Дербасов и Л.Д. Корневая, представляющие Национальный авиаклуб России.

В заключительный день чемпионата команды соревновались, пожалуй, в самом зрелищном упражнении – вертолетном слаломе. Экипажам было необходимо за 4 минуты, получив на старте наполненное водой ведро, взлететь на высоту 5 м, «пронести» свой «груз» между 12 воротами двухметровой высоты, а затем установить его точно в центр стола, стоящего на площадке. И в этом упражнении также не было равных спортсменам спортивного клуба ВВС Самары В.В. Кортаеву и Н.С. Бурову. Самый красивый полет продемонстрировали Г.А. Шпиговская и Л.Н. Губарь, занявшие второе место. Третье место завоевали С.Д. Дербасов и Л.Д. Корневая.

В командном зачете лучшей была команда Центрального спортивного клуба ВВС Самары. Тренер команды – заслуженный тренер России М.С. Бибишев. Второе место – у команды Национального авиаклуба России. Спортсменов-вертолетчиков клуба тренирует мастер спорта международного класса А.А. Уланов.

На третьем месте – команда авиационного клуба «РОСТО». Тренер команды – М.М. Баландин.

В малом первенстве среди мужчин абсолютными чемпионами России стали заслуженные мастера спорта В.Г. Зябликов и В.Г. Гладченко. Среди женщин звание абсолютных чемпионок России завоевали заслуженные мастера спорта Г.А. Шпиговская и Л.Н. Губарь.

Чемпионат показал, что общий уровень подготовки спортсменов по всем видам программы, к сожалению, заметно понизился. Как отметил главный тренер сборной команды России по вертолетному спорту Г.Г. Георков, главная причина этого – нехватка авиационной техники для тренировок спортсменов при подготовке к чемпионату. Ситуацию необходимо изменить, так как уже весной 2001 г. команда России начнет подготовку к чемпионату мира по вертолетному спорту, который состоится в Испании. Россия – вертолетная держава, и мы просто не имеем права выступить слабо.

Петр ВАСИЛЬЕВ,
преподаватель кафедры аэродинамики и динамики полетов СВАИ

ражение, – 200. Второе место занял экипаж из ЦСК ВВС – заслуженные мастера спорта В.Г. Зябликов и В.Г. Гладченко. Третье место у мастеров спорта Г.Г. Плакущего и Н.С. Родионова из клуба «РОСТО».

Второе упражнение, которое спортсмены называют «малая высота», по технике считается самым сложным. Экипажи должны осуществить полет по квадрату 50х50 м на высоте 2,5 м, выполнить два разворота на 360° в квадрате 1х1 м, выйти на 70-метровую диагональ, в конце которой произвести точное приземление. Контроль за высотой осуществляется по закрепленным на вертолете грузам на двух фалах. Первый, короткий фал длиной 2 м крепится на фюзеляже под сидением летчика, второй – трехметровый, на правой основной стойке шасси. Чемпионами по второму упражнению тоже стали В.В. Кортаев и Н.С. Буров. Второе место заняли вертолетчики из Белоруссии – мастера спорта международного класса А.Н. Грищенко и А.В. Дятлов. Третье место завоевал женский экипаж Национального авиаклуба в составе заслуженных мастеров спорта Г.А. Шпиговской и Л.Н. Губарь.

Во второй день чемпионата проводился розыгрыш комплекта наград по упражнению «Навигация». За 5 минут до взлета экипажи получили карту с маршрутом, по которому затем выполняли полет на высоте 50-250 м дальностью от 90 до 120 км. Задание осложня-

In December, 2000 the Emergency Ministry celebrated its 10-th anniversary. Vertolet Journal editorial board congratulates all people who work in rescuer services of this Ministry with this EVENT. Two articles are devoted to this anniversary. The first one is «The struggle against fire» (pp. 6-8) written by Sergey Gulko. It tells about Russian fire-fighting forces' work in Greece in summer, 2000. The report «We are skilled enough to win» (p. 9) is written by Valentin Garin. He headed the operation that took place in Greece, so his comments could be interesting for our readers. The next EVENT is Vladimir Putin's visit to Rostvertol. This event is of great importance as the first meeting of President with representatives of Russian helicopter-builders (the article «Rostvertol» meets the President», pp. 10-11).



graphical position, best professionals doing all kinds of work make the cooperation with Chita Plant very attractive for customers.

The DESIGN heading is opened by the article «Could the Mi-26 perform the JTR functions?» (pp. 16-19) written by Marat Tishchenko. The article continues the discussion concerning problems of JTR design. According to the American analytics' opinion the Mi-26 performance is closer to JTR requirements. The author proposes some ways of the Mi-26 modernization to make the helicopter capable to complete



all tasks set for JTR. The next report «The autogiro from Irkutsk» (by Oleg Polintsev and Alexey Kalmikov, pp. 20-22) acquaints readers with a new project of Irkutsk Aviation Production Company. The A-002 is a light three-seat vehicle capable to compete with

light helicopters in wide range of aviation services. The company plans to develop the series production in 2001.

The OPERATION heading contains two reports. «The second birth of the Mi-10K» (p. 23) written by our regular contributor Vladimir Mitin is a peculiar continuation of his report published in the last issue. It was a miracle that two Mi-10K helicopters had avoided of destroying. Now they are used in taiga searching of rocket parts and transporting them to burial ground. This issue presents two articles written by Mitin. The main question of the article «The helicopter for Gazprom» (pp. 26-27) is: what helicopter can be used in Gazprom operations? The author believes that Ansat helicopter being designed by Kazan helicopter plant is more suitable for these purposes. «The «Baltic airlines»: fastness, accuracy, comfort» (pp. 24-25) is not only the title of the report devoted to the St.-Petersburg aviation company (the author is Olga Serdukova) but to the principles of the company work as well.

The GEOGRAPHY heading is very popular because the information about helicopters operation is complemented with many geographical and cultural details. The first report «They feel at home in Korea» (by Yuriy Savinaky) tells about the Ka-32 operation in South Korea where there are many Ka-32 helicopters in use (pp. 28-29). The other point of helicopters' location described in the issue is Dikson. The article



«The best friend of polar explorers: notes on Mi-8MTV-1 operation» (pp.30-33) written by Rashid Alloyarov is devoted to the problems of operation of Mi-8 helicopters under North conditions.

The topic «When engines stop to work...» (by Nikolay Zhen) goes under the SCHOOL heading. The article can be interesting for young pilots who have not enough experience of non-standard flights. The author used to be a test-pilot of Kazan Helicopters. He shares his experience of helicopter control when both engines are broken (pp. 34-35). The main problems of the article «Psychological aspects of designing activity» (by Sergey Novikov) are the following: how to form students' creative abilities in the educational process, what psychological abilities make the basis of successful designing activity of engineers (pp. 36-37)?

The «Flights over the sea» (pp. 38-39) goes under the AEROSHOW heading. It presents the «Gelendgik-2000» hydro-aviation exhibition. It is the only hydro-aviashow in the world. The exhibition acquaints visitors with achievements in designing and manufacturing of aviation vehicles for sea operations.



Sizran Military-Aviation Institute celebrated its 60-th anniversary in 2000. The article «Sky keys are given here» (pp. 40-41) devoted to the history of the institute is written by Valery Beznoschenko. Sizran Institute is very popular in Russia because it is the only institute where helicopter pilots are trained. Our congratulations and best wishes for two prominent people who celebrated their JUBILEES in November. Professor Eduard Vasilievich Tokarev has been working in Central Hydro-Aerodynamics Institute for 45 years. Professor Vladimir Ivanovich Shaidakov has been lecturing in Moscow Aviation Institute for the almost all his life The results of their researches work are widely used in Russian helicopter-building (pp. 43).

Two articles which go under KALEIDOSCOPE heading are devoted to the idea of blowmobile designing. The article «As fast as flying» (pp. 44-45) written by Vladimir Tukhtienko acquaints readers with a



new project developed by Vertoleti-Mi Kazan Scientific-Production Enterprise. This vehicle can transport people and loads on land, on water and on ice surface. The article «North» for North» (pp. 46-48) written by Alexander Kirindas tells about the history of blowmobile designing.

The 37th Russian Open Helicopter Sport Championship is the subject of SPORT heading. The championship took place in Sizran because a lot of helicopter pilots are trained in Sizran Military-Aviation Institute and the history of Russian helicopter sport started here. The article «Ace flier conquer the sky» (p. 49) is written by Peter Vasiliev.



Есть в Карском море при входе в Енисейский залив остров Диксон. Живут и работают там люди особенные – сильные, мужественные. Именно о них когда-то была написана песня, в которой есть такие слова: «А нам не страшен ни вал девятый, ни холод вечной мерзлоты, ведь мы ребята с семидесятой широты!». Но даже у самых мужественных людей бывают ситуации, когда им необходима помощь. На Диксоне в трудную минуту к рыбаку, моряку, ученому, туристу-экстремальщику приходят, вернее, прилетают на помощь вертолеты, пилотируемые летчиками Диксонской авиаэскадрильи.

Незаменимы винтокрылые машины при проведении научных экспедиций различного уровня. Во многом благодаря мастерству летчиков Диксонской ОАЭ были успешно выполнены все задачи, поставленные перед научно-экспедиционным судном «Академик Федоров» в июне-сентябре 1994.

Подробности о работе Ми-8МТВ-1 за Полярным кругом читайте в статье Рашида АЛЛОЯРОВА «Лучший друг полярника».

Фото Р. АЛЛОЯРОВА и В. ЦЫЩЕРА



A low-angle photograph looking up at a large, light-colored aircraft with multiple rotors, suspended by a cable from a tall metal lattice crane. The aircraft is positioned diagonally across the frame, pointing towards the top right. The background is a bright blue sky with scattered white clouds. The crane's structure is a complex network of metal beams, extending from the bottom right towards the center. The aircraft has several sets of landing gear visible and a tail section with a propeller.

***Быстрая молния!
Сегодня сверкнет на востоке,
Завтра – на западе...***

Из японской поэзии, XV