

4/2005

ВЕРТОПЕТ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ISSN 1562-2673



КВЗ: итоги и перспективы

Новые разработки ЦАГИ

Helitech – 2005

Презентация тренажеров в UTair

A white helicopter is shown in flight against a clear blue sky. The helicopter is positioned in the upper right quadrant of the image. Below it, a vast, snow-covered mountain range stretches across the horizon. In the foreground, the branches of evergreen trees are heavily laden with thick white snow, creating a textured, wintry scene. The overall atmosphere is bright and crisp, typical of a clear winter day.

С НОВЫМ ГОДОМ!

Дорогие друзья! Примите самые искренние поздравления с наступающим Новым 2006 годом! Предновогодние дни — особое время. Это пора подведения итогов, оценки того, что сделано. Каким же останется 2005 год в истории российского вертолетостроения?

Взвешенный взгляд на события позволяет с большой долей уверенности сказать, что в истории отечественного вертолетостроения произошла настоящая «смена эпох»: вертолетный холдинг, в который вошли крупнейшие разработчики и производители вертолетной техники, — уже реальность. Его создание, по замыслу организаторов, придаст российскому вертолетостроению новый импульс для развития, послужит дальнейшему укреплению и росту престижа нашей винтокрылой техники за рубежом.

...К событиям уходящего года, безусловно, относятся и Московский авиационно-космический салон, и специализированная вертолетная выставка в английском городе Даксфорде. Вступая в новый, 2006 год мы надеемся на новые счастливые перемены и вместе с тем на то, что останутся неизблемыми вечные ценности. Желаем вам мира и согласия, взаимопонимания и взаимоуважения, доброты и сердечности, успехов и благополучия! Будьте счастливы и здоровы!

Редакция журнала «Вертолет»

УЧРЕДИТЕЛИ

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

ИЗДАТЕЛЬ

Редакция журнала «ВЕРТОЛЕТ»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.В. Безнощенко	А.З. Мартиросов
Ю.А. Борисов	В.Р. Михеев
Г.Н. Буянский	С.В. Михеев
А.В. Елистратов	С.А. Михайлов
Г.Л. Дегтярев	Е.И. Ружицкий
Ю.М. Игнаткин	А.Г. Самусенко
В.Б. Карташев	В.Н. Слюсарь
В.А. Касьяников	Р.А. Теймуразов
А.П. Лаврентьев	М.А. Тихонов

М.Н. Тищенко

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Александр Хлебников
Ответственный секретарь
Наталья Краева
Литературный редактор
Наталья Терещенко
Корректор
Наталья Приклонская
Дизайн и верстка
Ольга Мартынова
Менеджер
Софья Черепанова
Секретарь
Олеся Чистякова

АДРЕС РЕДАКЦИИ

420015, Казань, ул. Малая Красная, д. 13, офис 2
Тел./факс: (843) 236-24-54, 236-65-69, 299-43-01
E-mail: vertolet@kai.ru
www.vertolet-media.ru

ДЛЯ ПИСЕМ: 420015, г. Казань, а/я 53

РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМЫ

Тел./факс: (843) 236-24-54, 236-65-69, 299-43-01

Фотографии

В. Соломахина (стр. 4, 7), П.Перикова (стр. 20-23),
В. Колошенко (стр. 40-45),
а также из архивов авторов и редакции.
На 1 стр. обложки вертолет ЕС-145

Слово «вертолет» предложили Н.И. Камов и
Н.К. Скржинский.

Инициатива создания журнала «Вертолет»
принадлежит В.Б. Карташеву.

Ответственность за достоверность опубликованных
сведений несут авторы, за достоверность рекламы -
рекламодатели. Мнение редакции не всегда совпадает
с мнением авторов. Перепечатка материалов без пись-
менного разрешения редакции не допускается, ссылка
на журнал «Вертолет» обязательна.

Журнал зарегистрирован в ГК РФ по печати.

Регистрационный № 018035 от 12.08.98 г.

Подписано в печать 23.12.2005 г.

Отпечатано в ООО «Картин».

Тираж 2000 экземпляров.

НПО «Информ-Система»

тел.: (095) 127-91-47

факс: (095) 124-99-38

e-mail: info@informsystema.ru

http://www.informsystema.ru

ЗАО «МК-Периодика»

тел.: (095) 281-91-37

факс: (095) 281-33-22

e-mail: info@periodicals.ru

http://www.periodicals.ru

Альтернативная служба доставки

420061, Казань, ул. Ершова, д.49в, а/я 80, ООО «Коммерсант-Курьер».

Тел.: (843) 299-70-81. E-mail: komkur@nm.ru

С о д е р ж а н и е

МНЕНИЕ

Точные ответы даст время

4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Новые аэродинамические решения

8

ИСПЫТАНИЯ

Проверка на усталость

14

На более качественном уровне

16

ОБОРУДОВАНИЕ

Высокие стандарты в тренажеростроении

18

Андрей Мартиросов: «Безопасность цены не имеет»

20

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Небесные пожарники

24

БЕЗОПАСНОСТЬ

Вертолеты новых поколений:
особенности эргономического обеспечения

26

АВИАСАЛОН

Немного дождя и много надежд...

29

ИСТОРИЯ

Вертолеты уходят в море

36

Геликоптер Леонардо да Винчи

38

ШКОЛА

Из опыта летной работы

40

ЮБИЛЕЙ

Возраст творчества

46

Конструктор-новатор

48

Подписаться на журнал «Вертолет» и его ежемесячное приложение «Вертолетные новости» можно, направив в адрес редакции заявку с точным указанием обратного адреса и необходимого количества экземпляров. Журнал выходит один раз в квартал и высылается подписчику заказной бандеролью. Цена годовой подписки с учетом доставки составляет:

	Издание	Организации	Частные лица
1	Журнал «Вертолет»	1648 руб.	790 руб.
2	Бюллетень «Вертолетные новости»	2088	1130
3	Комплект «Вертолет» + «Вертолетные новости»	3372	1570

Вниманию читателей! В издательстве «Вертолет» вышел в свет третий каталог «Вертолетный мир России», в котором представлены фирмы и предприятия, занимающиеся разработкой, производством и эксплуатацией вертолетной техники. Каталог – незаменимый помощник в работе для руководителей авиапредприятий, поскольку не только дает общую картину отрасли, но и помогает быстро и в полном объеме получить необходимую информацию о конкретном партнере по бизнесу. Стоимость каталога 350 руб. Приобрести каталог «Вертолетный мир России» – 2005 можно в редакции, для этого вы должны направить на адрес журнала заявку с указанием количества экземпляров каталогов и точного адреса.

Вертолетостроительный холдинг, о котором много говорили и писали, – реальность. Пройден достаточно сложный путь. В настоящее время холдинг активно работает над развитием бизнес-структур, а его участники осмысливают свою роль и место в общей «игре», строят планы и программы с учетом произошедших перемен. Казанский вертолетный завод является сегодня одним из самых крупных и стабильно работающих производителей вертолетов в России. Как скажется на судьбе предприятия его вхождение в холдинг? На этот и другие вопросы мы попросили ответить генерального директора КВЗ А.П. ЛАВРЕНТЬЕВА.



А.П. Лаврентьев

Точные ответы даст время

– Александр Петрович, много говорили об особом отношении Казанского вертолетного завода к холдингу. Писали даже, что под крылом «Оборонпрома» завод может утратить свою самостоятельность, возможность производить продукцию, какую считает нужным, совершать сделки по своему усмотрению. Имеют ли под собой почву подобные высказывания? Какой вы видите судьбу завода в рамках холдинга?

– Когда выработкой структуры холдинга только начинали заниматься, был определен круг вопросов, выработаны правила, нашедшие свое отражение в корпоративном соглашении. Мы это соглашение подписали, и в соответствии с ним наш завод (как и другие участники холдинга) сохранил статус самостоятельного юридического лица и право на заключение контрактов (это условие выдвигалось Правительством Республики Татарстан и

заводом как необходимое для получения согласия на вхождение в холдинг). По-другому и быть не может: наш завод одним из первых самостоятельно вышел на внешние рынки с вертолетом Ми-8. Мы не только освоили массовое производство Ми-17 и его модификаций, построили первый прототип вертолета нового поколения Ми-38, но и приступили к созданию совершенно новых легких вертолетов «Ансат» и «Актай». То есть фактически превратились из обычного серийного завода в вертолетостроительную компанию полного цикла с собственным конструкторским бюро, учебным центром.

Отвечая на второй вопрос, хочется привести некоторые цифры, которые прозвучали на недавней встрече с Президентом Республики Татарстан М.Ш. Шаймиевым.

С 1996 по 2000 годы КВЗ выпускал монопродукт – вертолет Ми-17, за эти годы было выработано продукции более чем на 1 млрд. 100 млн. долларов. Машина поставляется в самые разные регионы мира, в 83 страны, в том числе Южную Корею, Мексику, Китай, Малайзию, Венесуэлу. География поставок была расширена за счет не только продуманной ценовой политики, но и высокого качества вертолетов казанского производства. Мы всегда стараемся идти в ногу



Ми-8MTB-5

с требованиями времени, в частности, серийный Ми-17 по желанию заказчика оснащается новым оборудованием и системами.

В последние пять лет – с 2001 по 2005 гг. – завод произвел продукции на 1 млрд. долларов, но, и это важно подчеркнуть, речь уже идет не о производстве монопродукта. Пошел в серию легкий вертолет «Ансат» и его модификации. В настоящее время в сборочном цехе стоит девятиместная пассажирская модификация этого вертолета. Создав новую модификацию, вертолет – разведчик целей «Ансат-РЦ», мы выходим и на нового заказчика – военных. Свое будущее завод во многом связывает именно с «Ансатом»: в ближайшие 15-20 лет мы планируем продать вертолетов этой марки не менее чем на 3 млрд. долларов.

Большие надежды мы возлагаем и на Ми-38. Для этого у нас есть все основания: как показали испытания, летно-технические характеристики вертолета превзошли заложенные в техническом задании. В вертолет поверило и государство, включив его в Федеральную целевую программу развития авиации (кстати, в ней всего две машины – региональный самолет RRJ и наш Ми-38). На год на освоение Ми-38 нам дают 300 млн. рублей: для вертолетной программы это неплохо. Плюс наши собственные деньги, которые завод по-прежнему будет выделять на этот вертолет. Судя по реакции потенциальных заказчиков (в том числе и военных), Ми-38 в ближайшие 15 лет обеспечит заводу стабильную занятость. Даст возможность выручить от продаж 3 млрд. долларов. Начало серийного производства Ми-38 намечено на 2009 год.

Сейчас идет разработка Федеральной программы поддержки малой авиации. Вероятнее всего, KBZ попадет в нее со своей новой разработкой – легким вертолетом



Ми-38

«Актый». На паритетных началах проект вертолета будут финансировать и федеральное, и республиканское правительства, выделяя для этого по 100 млн. рублей. Мы планируем поставить «Белого жеребенка» (так переводится слово «Актый» на русский язык) года за два. Потребность в этой машине высока. И опять же в ближайшие 15 лет на этой машине завод может заработать до 300 тысяч долларов.

Таким образом, работы хватит и нам, и новому поколению вертолетчиков, которые придут на завод завтра и послезавтра. Мы были и остаемся одним из крупнейших производителей вертолетной техники в стране. Вхождение в холдинг в этом смысле ничего не изменит.

– По Вашим планам, объем выпускаемой заводом продукции в перспективе должен вырасти примерно в три раза. Какими средствами этого можно добиться?

– Прежде всего, необходимо провести техническое перевооружение производства, в этом KBZ резко отстает от того уровня, который нам сегодня необходим для повышения конкурентоспособности продукции. Пока мы это сделать не могли, поскольку колоссальные деньги (свои собственные!) тратили на опытно-конструкторские работы. Мы полностью на своих плечах «вытащили» «Ансат». При освоении Ми-38 доля государственного финансирования была явно недостаточной. Теперь картина начинает меняться. Завод включен в целевые государственные программы, в соответствии с которыми к нам должны поступать деньги.

Новое оборудование, которое мы планируем закупать, позволит резко сократить долю ручного труда, добиться нового, более высокого качества продукции. Понятно, что говорить о техническом перевооружении как о свершившемся факте можно будет не так скоро, как хотелось бы. Значительных средств требуют завершение сертификационных работ по «Ансату» в полном объеме, программы по подготовке серийного производства Ми-38. Уже сегодня мы разгружаем некоторые наши цеха для выполнения заданий по этим двум машинам, передавая производство отдельных узлов, деталей и агрегатов Ми-17 Улан-Удэнскому авиационному заводу (в этом смысле объединение в холдинг, безусловно, плюс). Это в наших же



«Ансат»

интересах, поскольку создавать машины разного класса на одном заводе при том же количестве работающих просто невозможно.

– Не повлияет ли на выполнение намеченных планов запаздывание с техническим перевооружением производства?

– Конечно, заниматься созданием новых машин и переоснащением производства одновременно очень трудно. Одному заводу с этим не справиться. Мы надеемся, что государство все же «вспомнит» о нашей отрасли в том объеме, в каком должно. Во всех развитых странах есть мощная государственная поддержка авиастроения. Вот только один из примеров. С премьер-министром Татарстана Р.Н. Миннихановым как-то мы побывали на канадской двигателестроительной фирме *Pratt & Whitney*. Услышав, что доход фирмы достиг 1 млрд. долларов, поинтересовались, сколько налогов они заплатили в казну. И услышали совершенно фантастический для России ответ: «Какие налоги? Мы их не платим. Напротив, государство из своих источников выделяет нам каждый год на опытно-конструкторские работы 300 млн. долларов. Субсидирует наши проекты». Вот два подхода к наукоёмкому производству и к людям, которые на нем работают...

На западе техническое перевооружение происходит каждые 10-15 лет, а мы только лагаем дыры... Высококачественную технику трудно создать на том оборудовании, которое мы сегодня имеем. Повторю еще раз – без помощи государства в этом вопросе нам не обойтись.

– У-УАЗ – давний друг-конкурент КВЗ. Передавая в Бурятию производство ряда агрегатов, Вы не опасаетесь получить



Ми-8MTB-5

монополиста, который начнет диктовать свои цены и условия?

– Не нужно забывать, что мы передаем производство некоторых агрегатов своему партнеру по холдингу. Координировать и контролировать действия его участников призваны соответствующие структуры. Кроме того, продукцию для Ми-17 мы как изготавливали, так и будем изготавливать. С коллектива снимается лишь часть производственной нагрузки по Ми-17 и добавляется по «Ансату» и Ми-38. Кроме того, у нас предусмотрено сохранение резервного производства. Когда карданный вал нам перестали поставлять, мы за полтора года сами освоили его производство. И таких позиций у нас было много. Надеемся, что все будет меняться к лучшему.

– Как Вы считаете, Александр Петрович, холдинг будет способствовать установлению делового и взаимовыгодного диалога между предприятиями-участниками, станет ли он гарантом по-настоящему партнерских отношений?

– Производственные отношения с Улан-Удэнским заводом, поскольку мы говорим о нем, начались именно в рамках холдинга и в соответствии с его задачами. Станет ли холдинг гарантом истинно партнерских отношений? Поживем – увидим. Время ответит на все вопросы.

– Кабинет министров Республики Татарстан, как известно, передал в холдинг свой пакет акций КВЗ – 29%. ОАО «ОПК «Оборонпром» планирует выкупать недостающие до контрольного пакета акции КВЗ. Как будет идти процесс оценки?

– Задача по приобретению контрольного пакета акций действительно поставлена. В указе президента России сказано, что необходимо разработать мероприятия по вопросу приобретения и владения государством 51 процента акций предприятий, входящих в холдинг. Механизм оценки акций отработан. Есть, например, котировки акций КВЗ на Российской товарно-сырьевой бирже. Кроме того, по заказу Федерального агентства по имуществу аудит провела независимая московская оценочная фирма.

По последним сводкам Российской товарно-сырьевой биржи, стоимость Казанского вертолетного равна стоимости двух заводов – Ростовского и Улан-Удэнского. Это нормальная реакция рынка на целенаправленную работу завода. Не случайно, все больше предложений мы слышим от инвестиционных компаний.



Самый дорогостоящий среди предприятий машиностроения (по последним биржевым сводкам) – Иркутский авиационный завод. Но там и работающих 18 тысяч. Самый объективный показатель эффективности деятельности предприятия не стоимость пакета акций, а «выработка на одного работающего», она составляет на Иркутском заводе 1 млн. 200 тыс. рублей. На КВЗ – 950-970 тысяч. Так что мы отстаем ненамного.

– Большую часть вашего коллектива (и коллектива любого другого предприятия, вошедшего в холдинг) все же больше волнует вопрос, не грянут ли сокращения и что будет с зарплатой.

– Могу ответить только за свой завод. Сокращения штатов не предусматривается. Количество работающих около 7000 человек (как это сложилось на сегодняшний день) для нас оптимальный вариант. Напротив, та загрузка, которую мы планируем, заставит нас набирать кадры, но только высококвалифицированные. Это касается и инженеров, и рабочих. Думаю, что у нас есть чем привлечь именно такой контингент.

Средняя зарплата на заводе составляет 8800 рублей, это выше, чем на других вертолетостроительных заводах отрасли (кроме МВЗ, конечно). На следующий год мы планируем повышение окладов и тарифов на 20%. Высококвалифицированный специалист на сдельной оплате труда должен дорожить своим рабочим местом. Правда, мы должны создать ему и определенные условия труда, чего еще, к сожалению, пока сделать не можем. Но и эту ситуацию изменим.

Зарплата конструкторов, в том числе и молодых, выше, чем в среднем у инженерно-технических работников. Так будет и дальше, мы очень ценим мозговой центр завода.



«Актай»

– Александр Петрович, и все же, возвращаясь к холдингу, как Вы оцениваете его перспективы?

– Об этом рано говорить сегодня. Сложно предположить, как будут развиваться события, учитывая, что ситуация резко изменилась. В состав вертолетного объединения вошел и «Камов-Холдинг» со всеми своими долгами перед банковскими структурами и другими организациями. Кто их будет погашать, за чей счет? Конечно, это теперь проблемы руководства холдинга, однако... На 23 декабря назначено совещание. Какие вопросы там будут обсуждаться, какие предложения будут сделаны, мы пока не знаем. В настоящее время можно только констатировать: создана определенная база, есть определенное пред-

ставление о том, как мы дальше будем работать, по какому пути идти.

В настоящее время мы «замкнулись» на производстве определенных типов вертолетов. Чтобы выдержать конкуренцию с западом, мы должны заполнить весь типоразмерный ряд, выделив приоритетные направления. В дирекции вертолетных программ холдинга этим занимается комитет по техническому планированию, в который входят главные инженеры и конструкторы всех предприятий новой структуры. Этот же комитет будет заниматься стратегией в области модернизации вертолетной техники российского производства. Объем работы предстоит очень большой.

– Каким, с Вашей точки зрения, был для завода уходящий 2005 год?

– Очень насыщенным, по-настоящему «рабочим» годом. И самое главное – в уходящем 2005 году КВЗ окончательно утвердился в своем статусе разработчика вертолетной техники: началось серийное производство вертолета «Ансат». Мы смогли реализовать и свои планы в части работ по модификации вертолета «Ансат», впервые показали «Ансат РЦ». Удивили этим, честно говоря, многих. В принципе этот вертолет был создан за год (в истории нашего вертолетостроения есть только один пример такого «скоростного» создания – вертолет Ми-4). Подводя итоги года, можно сказать, что коллектив завода с поставленными задачами справился и справился хорошо.

– Надеемся, что новый 2006 год будет для Казанского вертолетостроительного завода успешным. С Новым годом Вас, Александр Петрович, спасибо за то, что нашли время ответить на наши вопросы!

Беседовал Александр Хлебников



«Ансат РЦ»

Новые аэродинамические решения

В статье, предлагаемой вниманию читателей, рассматриваются основные результаты работ ЦАГИ последних лет по поиску и отработке новых аэродинамических решений, позволяющих обеспечить прогресс отечественных вертолетов по летно-техническим и экономическим характеристикам. Все работы выполнялись совместно с МВЗ им. М.Л. Миля, ОАО «Камов» и Казанским вертолетным заводом. В поиске и отработке новых аэродинамических решений сотрудники ЦАГИ опирались на развиваемую в институте систему формирования оптимизированного облика вертолета и его элементов – профилей лопастей, компоновок винтов и корпуса. Ключевую роль в этой системе играют теоретические и экспериментальные методы исследования обтекания винтов, трансзвукового обтекания вертолетных профилей, отрывного обтекания корпуса вертолета в условиях аэродинамической интерференции, а также методы оптимизации аэродинамических компоновок элементов вертолета по их целевым функциям (методы нелинейного программирования).

Аэродинамика вертолетных профилей

Прогресс в аэродинамике вертолетных профилей демонстрируется на рис. 1, где в координатах основных критериев эффективности даны характеристики трех семейств профилей: ЦАГИ-3, ЦАГИ-4 и ЦАГИ-5 (разработанных в последние три десятилетия). Здесь же приведены и соответствующие характеристики вертолетных профилей исследовательских центров США и Западной Европы (по результатам сравнительных испытаний профилей в аэро-



Ми-38

динамической трубе больших дозвуковых скоростей Т-106 ЦАГИ). При сопоставлении вертолетных профилей ЦАГИ с зарубежными аналогами видно, что на всех этапах развития профили, разработанные в ЦАГИ, по многим характеристикам их превосходят.

Профилями серии ЦАГИ-3 были оснащены винты боевого вертолета Ми-28 и перспективного транспортного вертолета Ми-38.

Особого внимания заслуживает вертолет Ми-38, который по уровню аэродинамического совершенства, летно-техническим и экономическим характеристикам существенно опередил соответствующие разработки за рубежом (вертолеты S-92 и EH-101). Этому успеху в значительной мере способствовало выполнение ряда программ совместных исследований и экспериментов ЦАГИ и МВЗ им. М.Л. Миля в аэродинамических трубах. Удалось, в частности, добиться значительного улучшения аэродинамики корпуса. Достаточно сказать, что площадь эквивалентной вредной пластики Ми-38 оказалась рекордно малой для средних транспортных вертолетов с задним грузовым люком ($C_x S_m = 1,75 \text{ м}^2$ вместо $C_x S_m = 3,5 \text{ м}^2$ вертолета Ми-8). В интересах модернизации вертолета Ми-8 в аэродинамической трубе Т-105 ЦАГИ была отработана программа поиска рациональных технических решений, обеспечивающих существенное снижение лобового сопротивления корпуса Ми-8.

Наиболее эффективным оказалось решение, позволяющее ослабить диффузорный

отрыв потока в области расположения заднего грузового люка. Рациональным выбором формы поверхности фюзеляжа в этой области удалось снизить лобовое сопротивление корпуса вертолета в 1,5-1,6 раза и обеспечить соответствующее повышение эквивалентного аэродинамического качества вертолета в целом, крейсерской скорости и дальности полета. Летные испытания вертолета Ми-8 с модифицированной формой фюзеляжа в ЛИИ также вскрыли этот важный резерв роста технических и экономических характеристик серийных машин.

Таким образом, существуют два главных направления повышения уровня аэродинамики серийных вертолетов: переход на более совершенные аэродинамические компоновки лопастей винтов и локальные изменения форм элементов корпусов.

Расчеты показали, что применение на винтах профилей ЦАГИ-4 и использование модернизированной аэродинамической компоновки корпуса обеспечивают увеличение крейсерской скорости Ми-17 на 35 км/ч. Крейсерская скорость вертолета достигнет рубежа 300 км/ч. Соответственно возрастут транспортная производительность, топливная и экономическая эффективность.

Кризис 90-х годов нанес тяжелый ущерб вертолетостроению. Работы по программе Ми-38 были фактически прекращены. В это трудное время Казанский вертолетный завод при содействии руководства Татарстана реанимировал программу и построил

Ми-38. Первого октября 2004 года состоялись первые официальные полеты вертолета, была организована широкая публичная презентация этого бесспорно лучшего в мире среднего транспортного вертолета. Уже в первых полетах Ми-38 преодолел рекордный рубеж скорости 300 км/ч. Специалистами были отмечены высокие маневренные свойства вертолета, а также низкий уровень шума, обусловленный особенностями аэродинамики новых винтов. Ми-38 – это вертолет 21 века. Впереди сертификация и выход вертолета на международный рынок.

Как только несущий винт Ми-38 был построен, появилась возможность оценки аэродинамической эффективности новых лопастей на серийном вертолете Ми-8. Проведенные в 2000-2001 гг. силами ЛИИ и МВЗ летные испытания вертолета Ми-8 с лопастями Ми-38 показали значительное увеличение коммерческой нагрузки, крейсерской скорости и дальности полета без увеличения потребляемой мощности. Причина этого – в увеличении относительного коэффициента полезного действия и эквивалентного аэродинамического качества несущего винта. Все это привело к росту аэродинамического качества вертолета Ми-8 в целом и к снижению километровых расходов топлива.

Этот пример наглядно показывает, насколько эффективным является метод об-



Ka-226

ратной унификации, который, по существу, сводится к замене лопастей серийных винтов лопастями новой аэродинамической компоновки без вмешательства в конструкцию смежных агрегатов вертолета. При сравнительно малых затратах метод дает значительный технический и экономический эффект, его целесообразно использовать при обновлении парка оправдавших себя на практике серийных вертолетов.

Вертолет специального назначения Ka-226

На основе профилей ЦАГИ-4 были разработаны профили СТМ-2, наилучшим образом соответствующие условиям применения на соосном несущем винте Ka-226. Целевой функцией вертолета предусматривались следующие приоритеты: предельно высокий уровень относительного коэффициента полезного действия, большой запас силы тяги соосного винта относительно максимального взлетного веса вертолета, эффективное решение проблемы аэроупругой устойчивости лопастей, минимизация переменных усилий в системе управления.

Разработанная совместными усилиями ЦАГИ и ОАО «Камов» компоновка лопастей Ka-226 была внедрена на серийный вертолет. Его летные испытания показали, что новый соосный винт с расчетной удельной нагрузкой $p=26 \text{ кг/м}^2$ обладает рекордно высоким относительным коэффициентом полезного действия $\eta_0=0,76-0,78$ (вместо $\eta_0=0,71-0,72$ у соосного винта-прототипа).

Расчетный прогноз показал также, что соосный винт с профилями СТМ-2 и нагрузкой $p=55 \text{ кг/м}^2$ (как у Ka-32) будет иметь еще более высокий уровень коэффициента $\eta_0=0,81-0,82$ (вместо $\eta_0=0,76-0,77$).

Профили СТМ-2 обладают лучшими профильными полями, имеют наибольшую несущую способность и максимальный уровень аэродинамического качества в рабочем диапазоне чисел M . Кроме того, профили СТМ-2 имеют стабильное по числам M заднее расположение аэродинамического фокуса и малые продольные моменты m_{z0} , что весьма важно для формирования эффективной аэроупругой компоновки соосного винта. Создание

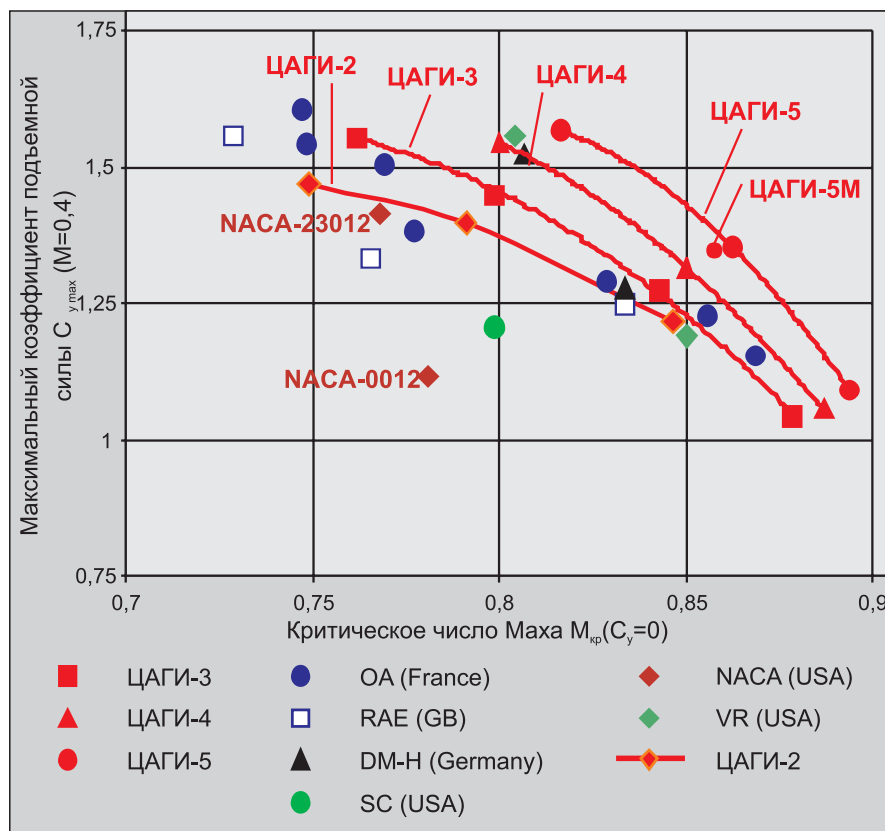


Рис. 1. Развитие аэродинамических профилей для несущих и рулевых винтов вертолетов

новейшего соосного винта способствовало сертификации вертолета Ка-226 по высшей категории А авиационных правил АП-29.

Аэродинамика рулевых винтов

На базе профилей серии ЦАГИ-4 были разработаны и совместно с МВЗ имени М.Л. Миля испытаны натурные образцы лопастей рулевого винта Ми-17, изготовленных из полимерных композиционных материалов. Результаты испытаний подтвердили опережающий уровень аэродинамики новых винтов (рис. 2).

В 2002 году в большой аэродинамической трубе Т-101 был выполнен комплекс сравнительных испытаний серийного рулевого винта Ми-17 и нового рулевого винта ЦАГИ на всех режимах работы, в том числе и на режимах «вихревого кольца». Испытания подтвердили значительные преимущества рулевого винта ЦАГИ по всем показателям, в том числе по располагаемому запасу силы тяги, обеспечивающему безопасность эксплуатации вертолета на критических режимах полета. Рулевыми винтами типа ЦАГИ целесообразно оснащать все серийные одновинтовые вертолеты.

Вертолет «Ансат»

В 2001-2003 гг. совместными усилиями ЦАГИ и Казанского вертолетного завода были реализованы обширные программы исследований и экспериментов в



различных аэродинамических трубах. Принципиально важными стали комплексные исследования натурального несущего винта вертолета «Ансат» в большой аэродинамической трубе Т-101 ЦАГИ.

Несущий винт изготовлен из полимерных композиционных материалов и имеет принципиально новую конструкцию без горизонтальных, вертикальных и осевых шарниров и демпферов колебаний лопастей. Роль этих элементов выполняют упругие торсионы и рукава втулки, также выполненные из композиционных материалов. В экспериментах использо-

ваны натурная вертолетная установка ВП-5, оснащенная автоматизированным информационно-измерительным комплексом, а также созданная в ЦАГИ новейшая видеограмметрическая система измерений параметров движения и изгибно-крутильных деформаций лопастей.

С помощью этого оборудования определен комплекс аэродинамических, аэроупругих и прочностных характеристик винта как на режимах висения, так и в горизонтальном полете. Измерены силы и моменты винта, шарнирные моменты, напряжения в конструкции, перемещения и деформации лопастей, торсионов и рукавов втулки.

Исследования позволили сделать важный вывод: конструкция несущего винта имеет достаточные запасы прочности и поэтому работоспособна. Эксперименты выявили особенности аэродинамики и аэроупругости бесшарнирного винта. Показано, в частности, что эффективность циклического управления винта «Ансата» почти в четыре раза выше, чем у аналогичного винта с шарнирным креплением лопастей к втулке. Поэтому вертолет «Ансат» вошел в категорию вертолетов высшего уровня маневренности.

В ЦАГИ исследован и натурный рулевой винт «Ансата». Для определения характеристик рулевого винта в 2003 году был введен в строй специальный стенд, созданный совместными усилиями ЦАГИ и КВЗ. Стенд оснащен электроприводом мощностью 200 кВт и системой измерений, сбора и обработки экспериментальной информации.

В 2000-2003 гг. были реализованы крупные программы экспериментальных исследований корпуса вертолета «Ансат» в аэродинамической трубе Т-105 ЦАГИ.

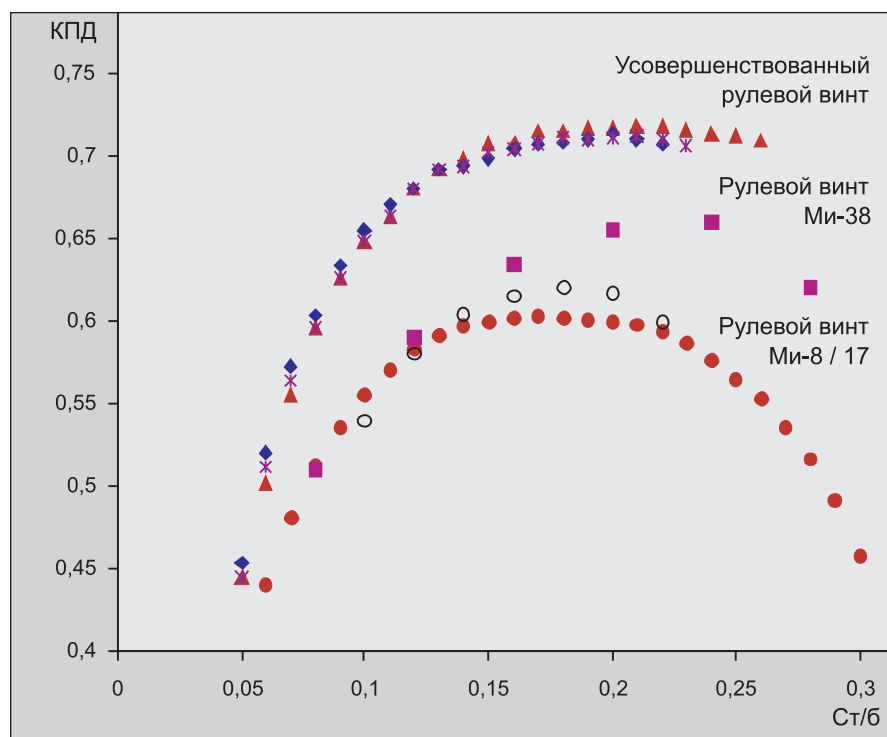


Рис. 2. Характеристики трех поколений рулевых винтов средних транспортных вертолетов на режиме висения ($M=0,65$)

Эксперименты выполнены в широком диапазоне углов скольжения ($-180^\circ < \beta < 180^\circ$) с работающим винтом и без него, вблизи экрана и без влияния экрана.

Подробно изучено влияние несущего винта на обтекание корпуса. Исследованы вопросы интерференции частей вертолета. Выполнены измерения поля возмущенных скоростей системы «несущий винт – корпус» в области расположения рулевого винта при круговой обдувке вертолета.

Сложность этого поля иллюстрируется структурой вихревой системы несущего винта, вычисленной по нелинейной вихревой теории. Расчетные и экспериментальные исследования по вертолету «Ансат» позволили глубже понять природу возникновения режимов «вихревого кольца» рулевого винта и разработать эффективные меры по недопущению таких режимов в эксплуатации.

Установлено, что наиболее эффективным средством предотвращения таких режимов и перехода вертолета в неуправляемое левое вращение является обеспечение достаточного запаса силы тяги рулевого винта. Этот запас оценивается величиной 12-14% от балансировочной силы тяги рулевого винта на режиме висения вертолета. Соответствующий запас мощности составляет 20-22%. При недостаточных запасах силы тяги на левых



Вертолет «Ансат»

разворотах вертолета вводятся соответствующие ограничения на углы скольжения.

Весьма ценными оказались результаты совместных исследований по существенному снижению вредного сопротивления вертолета «Ансат». Анализ аэродинамической компоновки вертолета показал, что для уменьшения области диффузорного отрыва потока на задней части корпуса необходимо в первую оче-

редь ликвидировать подвесные топливные баки, ослабить диффузор путем удлинения кормовой части корпуса. Далее для предотвращения попадания вихрей шасси на кормовую часть фюзеляжа было принято решение утопить подфюзеляжные части рессор в фюзеляж, а стойки шасси разместить в обтекателях. Для повышения путевой устойчивости вертолета была изменена конфигурация вертикального оперения.

Вопросы общей и местной аэродинамики вертолета «Ансат» решались на моделях в аэродинамической трубе Т-105. В летных испытаниях надежно определялась эффективность новых решений. Оба направления работ были согласованы и хорошо дополняли друг друга. Зависимости потребной мощности и километрового расхода топлива от истинной воздушной скорости полета вертолета «Ансат» даны на рис. 3 и 4.

Можно подвести итоги совместных работ ЦАГИ и КВЗ по вертолету «Ансат»:

- максимальная скорость полета возросла на 25 км/ч, достигнув передового для легких вертолетов уровня $V_{\max}=280$ км/ч;
- на заявленной крейсерской скорости $V_{кр}=250$ км/ч потребная мощность уменьшилась на 250 л.с. (или на 20% максимальной взлетной мощности силовой установки);
- километровый расход топлива на скорости 250 км/ч упал на 20% и составил $q_{кр}=0,96$ кг/км;
- наивыгоднейшая скорость полета (режим максимальной дальности) возросла на 30 км/ч и составила 225 км/ч. Километровый расход топлива на этой скорости упал на 16%, достигнув минимума: $q_{\min}=0,92$ кг топл./км;

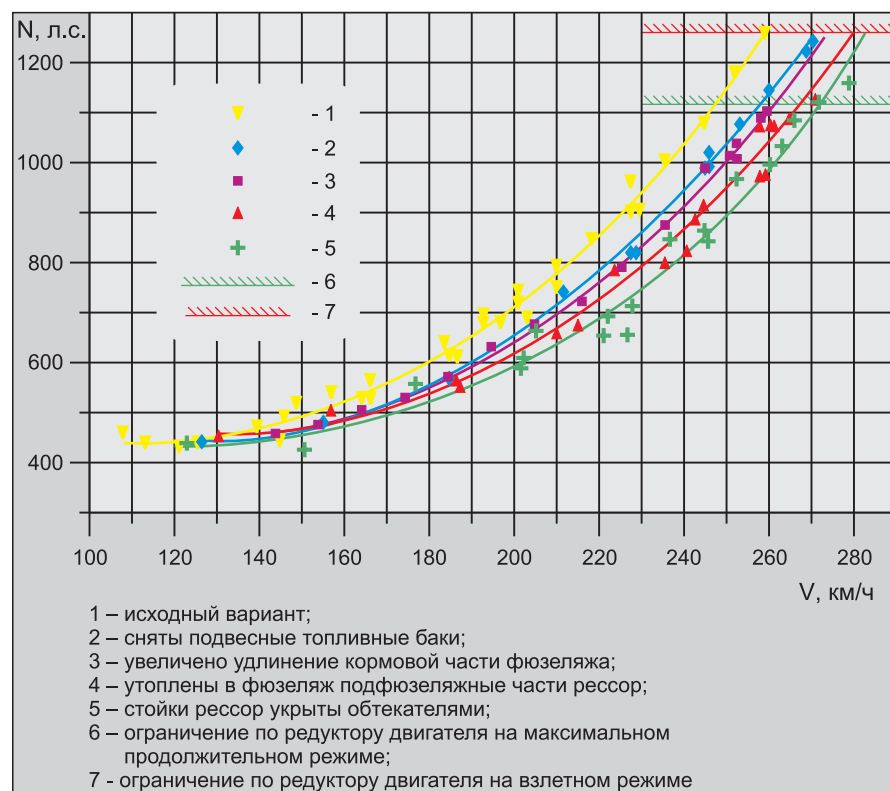


Рис. 3. Зависимости мощности, замеренной на выводных валах двигателей, от истинной воздушной скорости полета для вариантов корпуса прототипа 2 вертолета «Ансат»

– обеспечен требуемый уровень характеристик устойчивости вертолета.

По летно-техническим характеристикам и топливной эффективности вертолет «Ансат» относится к наиболее совершенным в мире вертолетам подобного класса.

О перспективных скоростных вертолетах

Глубокий технический прорыв обеспечили скоростные аэродинамические профили серии ЦАГИ-5 с относительными толщинами $s=7,9,11\%$. Концевой профиль этой серии с относительной толщиной $s=7\%$ (при $C_y=0$) достиг максимума критического числа $M_{кр}=0,895$ (при максимальной несущей способности $C_y=1,1$) при числе $M=0,4$. В 2003 году разработана модификация профиля этой серии ЦАГИ-5М с относительной толщиной 9%, обладающая высоким уровнем аэродинамического качества в рабочем диапазоне чисел $M=0,65-0,8$. Величину максимального качества в этом диапазоне удалось поднять на 10 единиц.

Профили серии ЦАГИ-5 и ЦАГИ-5М предназначены для несущих винтов скоростных высокоманевренных вертолетов. Полученные результаты открывают принципиальные возможности создания винтов с высоким уровнем эквивалентного аэродинамического качества при больших скоростях полета. Кроме того, профили серии ЦАГИ-5 в сочетании с профилями серии ЦАГИ-4 обеспечивают дополнительные возможности формирования оптимизированных аэродинамических компоновок винтов новых и модернизируемых вертолетов других классов и назначения.

Главное достоинство новых профилей состоит в том, что проблема повышения скорости вертолета решается не только путем «вложения» дополнительной мощ-



ности, но и за счет существенного повышения уровня аэродинамического качества новых винтов с новыми профилями.

Основная проблема скоростного несущего винта состоит в том, что максимальные величины аэродинамического качества винт обеспечивает при малых отрицательных углах атаки. Поэтому при больших скоростях полета (370-400 км/ч) пропульсивная сила винта оказывается небольшой, и для достижения больших скоростей необходима дополнительная пропульсивная сила.

В течение ряда лет в ЦАГИ ведутся расчетные и экспериментальные исследования одного из новых технических решений в конструкции одновинтового вертолета – струйной системы управления. Результаты этих исследований показывают, что использование струйной системы вместо традиционного рулевого винта может обеспечить получение целого ряда преимуществ:

- повышение безопасности летной и наземной эксплуатации;
- повышение скорости полета;

- возможность реализации концепции сверхманевренности;
- снижение тепловой заметности;
- снижение уровня шума.

Струйная система вертолета включает в себя воздухозаборник, силовой вентилятор, газовый тракт со смешением холодного воздуха вентиляционного контура с выхлопными газами силовой установки и поворотное сопло с управляемым вектором силы тяги (УВТ).

Результаты расчетных и экспериментальных исследований позволили составить обширный банк данных, на базе которого были разработаны методы расчета характеристик вертолета со струйной системой управления. Расчетные исследования, выполненные для вертолетов различных весовых категорий и назначения, указывают на возможность реализации потенциальных преимуществ струйной системы при достаточно высокой энергетической эффективности.

Для достоверного переноса результатов расчетов и лабораторных экспериментов на натурный вертолет в ЦАГИ создается крупномасштабная модель вертолета с полным моделированием его основных агрегатов и систем. Модель оснащается комбинированной силовой установкой (роторно-поршневым двигателем и электродвигателем), позволяющей проводить испытания модели в аэродинамических трубах Т-101 и Т-104 ЦАГИ.

Помимо отработки струйной системы, будут решаться и другие задачи, среди которых – отработка новых аэродинамических компоновок винтов, поиск новых технических путей снижения вредного сопротивления и улучшения характеристик устойчивости, управляемости и заметности вертолета.

Евгений ВОЖДАЕВ,
заместитель директора ЦАГИ
по вертолетам

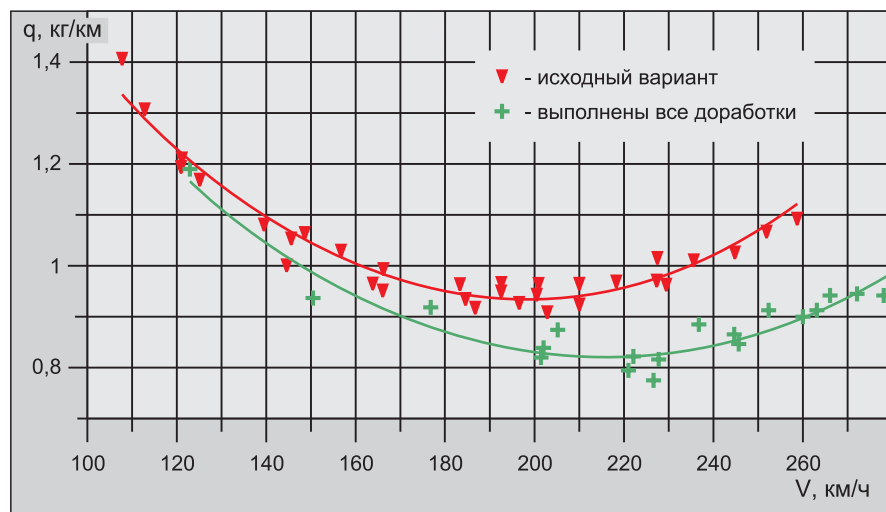


Рис. 4. Зависимости километрового расхода топлива от истинной воздушной скорости полета для вариантов корпуса прототипа 2 вертолета «Ансат»

Helishow
DUBAI 2006

**International Helicopter Technology
& Operations Exhibition**

DUBAI HELISHOW 2006

5th - 7th December 2006

East Hall, Dubai Airport Expo, Dubai, United Arab Emirates

ORGANISED BY

ميدياك
للاتصالات
والمعارض



MEDIAC
COMMUNICATIONS AND
EXHIBITIONS

**MEDIAC COMMUNICATIONS
AND EXHIBITIONS L.L.C.**

P. O. Box: 5196, Dubai, U.A.E.

Tel: +9714 2692004, Fax: +9714 2691296

E-mail: mediac@emirates.net.ae

Web site: www.dubaihelishow.com

SUPPORTED BY:



U.A.E. Airforce



Member of



Проверка на усталость

Как в отечественной, так и зарубежной практике определяющая роль при отработке ресурса лопастей рулевого винта отводится усталостным испытаниям натурной конструкции лопасти. Необходимость таких испытаний вызвана тем, что при эксплуатации нагружение конструкции характеризуется большим количеством связанных друг с другом параметров: в конструкции идут исключительной сложности усталостные процессы. Поэтому при выборе проектных, технологических и эксплуатационных решений невозможно полагаться только на теоретические расчеты и результаты испытаний образцов материала и узлов конструкции лопасти. В процессе испытаний отрабатывается регламент дефектоскопического контроля и технического обслуживания лопасти. Впоследствии результаты натурных испытаний используют при сертификации конструкции для принятия решений, определяющих качество конструкции лопасти. Одним из основных требований, предъявляемых к усталостным испытаниям натурных конструкций лопастей вертолета, является наиболее полное воспроизведение процессов нагружения, идущих при реальной эксплуатации.

Для проведения таких испытаний в ЦАГИ созданы специальные стенды испытаний лопастей рулевого винта. При этом наряду с нагружением осевым усилием от центробежных сил на стендах воспроизводится характерное для эксплуатации вибрационное нагружение винта, возникающее под действием переменной аэродинамической нагрузки.

Программа стендовых испытаний предусматривает проведение испытаний образцов в плоскостях максимальной (плоскость вращения) и минимальной (плоскость тяги) жесткости винта. Объектом испытаний является отсек лопасти, выполненный из композиционных материалов. Длина образца 1200 мм (± 2 мм). Основным силовым элементом испытуемого образца – пустотелый лонжерон *D*-образного сечения, выполненный из углепластика. На «пере» лопасти устанавливают пластины (они крепятся к подшипниковой опоре стенда «Лопасть-1») либо гибкую переходную накладку, выпол-

ненную из композита – для стенда «Лопасть-2». В корневой части лонжерона (усиленной дополнительными листами) с помощью втулок и болтов установлен наконечник из легированной стали, который обеспечивает навеску лопасти на втулку.

На стенде «Лопасть-1» предусматривается проведение испытания одновременно двух лопастей, скрепленных между собой с помощью фланцев. Для изменения изгибающего момента между фланцами установлены специальные шайбы. Лопасти своими «перьями» входят в передний и средний шарнирные узлы. Передний узел

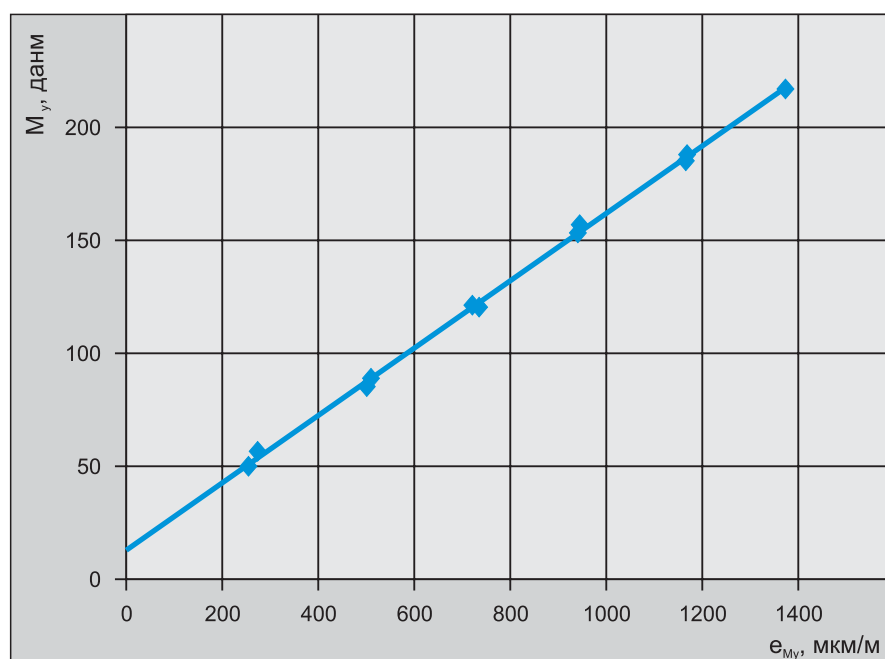


Рис. 1. Зависимость изгибающего момента от показаний тензомоста

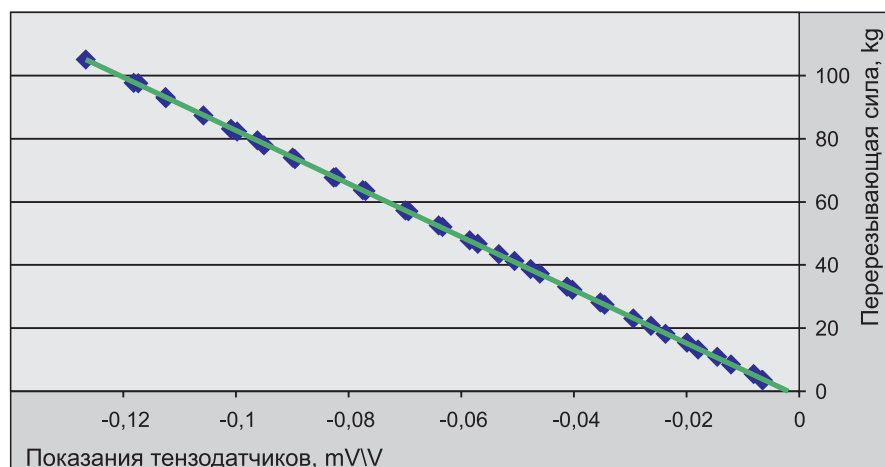


Рис. 2. Зависимость перерезывающей силы от показаний тензомоста

установлен неподвижно на силовой опоре. Средний узел свободен, и его вес вместе с весом вибратора «обезвешен» при помощи резиновых шнуров. Нагружение лопастей осевой силой осуществляется с помощью гидравлического силового возбудителя, находящегося на задней опоре. Изгибные колебания лопастей возбуждаются вибратором, установленным на шарнирном узле.

Стенд «Лопасть-2» предусматривает испытания одновременно двух лопастей, закрепленных с помощью гибкой упругой связи, выполненной из композиционного материала. Лопасти своими концами входят в передний и средний бесшарнирные корпуса. Для изменения постоянного изгибающего момента в корпусах установлены специальные шайбы. Передний корпус установлен неподвижно на силовой опоре. Средний корпус закреплен на гибкой опоре. Нагружение лопастей осевой силой осуществляется с помощью гидравлического силового возбудителя, находящегося на задней опоре. Вибрационное нагружение осуществляется с помощью облегченного вибратора, установленного в месте крепления образцов лопасти.

Стенды содержат механическую и гидравлическую части, систему управления, средства измерений.

В механическую часть стенда входят силовые опоры (передняя и задняя), узлы крепления лопастей, тросовая система, страховочные устройства. Под гидравлическую часть подразумеваются вибратор с гидромотором, гидроцилиндр, система гидравлических блоков и маслораспределительная станция (МРС). Система управления включает в себя: персональный компьютер; систему автоматического управления амплитудой колебания образцов лопастей (состоит из датчика линейных перемещений с измерительным усилителем, управляющей платы, электронной карты регулирования оборотов гидромотора и гидрораспределителей); систему автоматического управления гидроцилиндрами (состоит из гидроцилиндра, платы загрузки, измерительного усилителя и гидрозамков).

Средства измерений включают в себя: индуктивный датчик перемещений WA-100 фирмы HBM с измерительным усилителем MVD-2555, обеспечивающим измерение амплитуд колебаний лопасти; универсальный многоканальный измерительный усилитель MGСplus, предназначенный для регистрации и анализа статико-динамических деформаций в испытываемых образцах; стержневой динамометр ДДР с измерительным усилителем MVD-2555, позволяющим измерять осевое усилие на образце.

Для контроля переменного изгибающего момента и перерезывающей силы в

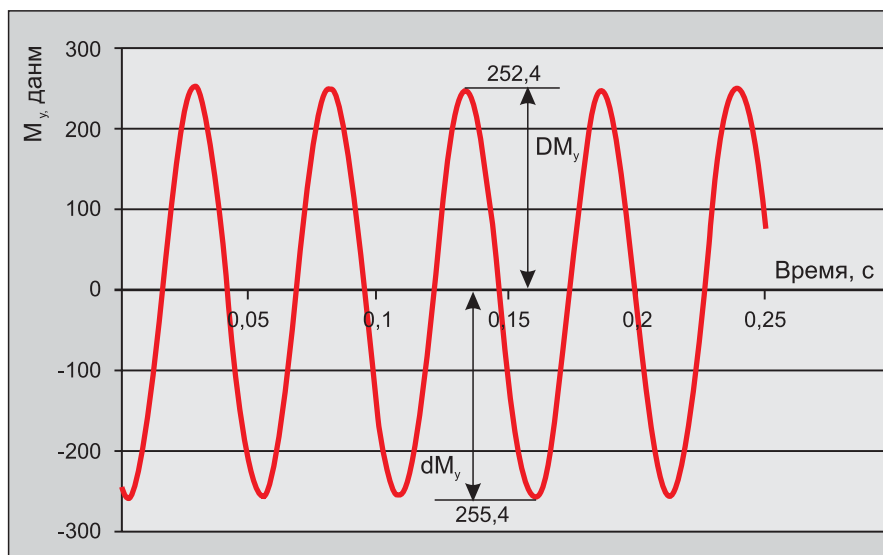


Рис. 3. Циклограмма переменного изгибающего момента

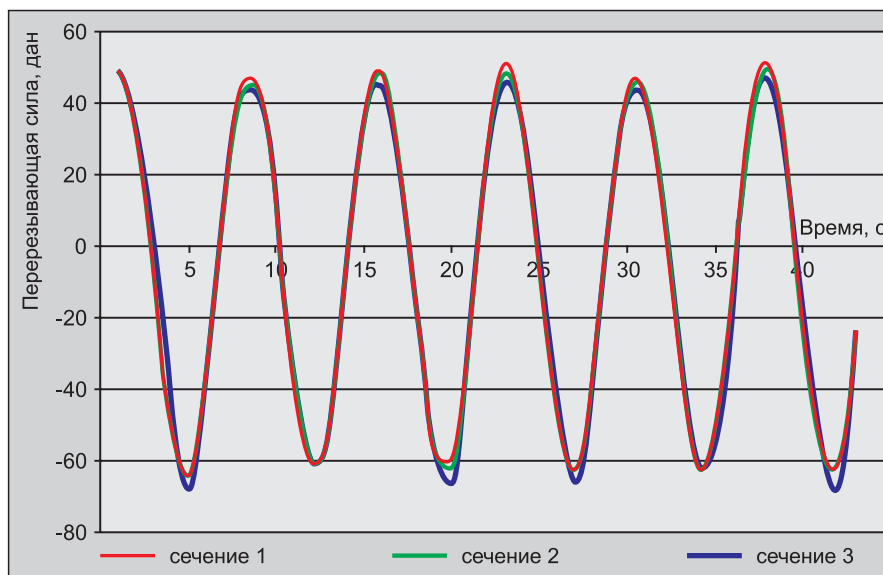


Рис. 4. Циклограмма перерезывающей силы

контрольных сечений лопастей монтируются тензомосты. До усталостных испытаний тензомосты тарируются. При тарировке лопасть консольно закрепляется фланцевым соединением, а к концевому сечению прикладывается вертикальное усилие. В результате проведенных тарировок получаются зависимости величины сигналов тензомостов от величины приложенных усилий (рис. 1, 2).

Результаты проведенных тарировок позволили измерить изменение изгибающих моментов и перерезывающих сил в контрольных сечениях при одновременном нагружении лопасти осевым усилием и переменным изгибающим моментом как в плоскости вращения лопасти, так и в плоскости тяги. На рис. 3 приведена циклограмма изменения изгибающего момента при переменном нагружении в плоскости вращения. Можно увидеть, что

амплитуда переменного изгибающего момента от цикла к циклу изменяется незначительно.

На рис. 4 приведены циклограммы перерезывающих сил в контрольных сечениях при переменном нагружении в плоскости тяги винта. Видно, что перерезывающие силы по длине лопасти практически постоянны. Изменения амплитуды колебаний перерезывающих сил от цикла к циклу незначительны.

Проведенные в ЦАГИ исследования позволяют заключить, что созданные стенды дают возможность проводить весь комплекс усталостных испытаний, который необходим как для сертификации, так и для контроля качества серийной продукции.

Денис ФЕДОРОВ,
инженер ЦАГИ

На более качественном уровне

Для контроля качества изготовления и подтверждения установленного ресурса различных серийных агрегатов вертолетов ежегодно проводятся их зачетные испытания. Они идут по программам, составленным предприятием-разработчиком на основании записей режимов эксплуатации агрегатов. Все испытания должны проводиться с воспроизведением высокочастотного спектра нагружения 9-24 Гц. До сих пор нагрузки, как правило, имитировались с помощью электродинамических и механических вибраторов. Недостаток такого способа заключается в сложности, а во многих случаях и невозможности автоматизации эксперимента. Для повышения точности воспроизведения заданных нагрузок и обеспечения сложных режимов нагружения в лаборатории ресурсных испытаний ЦАГИ был создан комплекс современных испытательных стендов на базе высокочастотного электрогидравлического привода с применением ЭВМ.

В комплекс современных испытательных стендов входят:

- вибростенд ресурсных испытаний маслобаков вертолетов;
- вибростенд ресурсных испытаний подвесных топливных баков вертолетов;
- стенд ресурсных испытаний забустерных частей управления несущим и хвостовым винтами вертолета Ми-8;
- четыре стенда ресурсных испытаний забустерных частей управления вертолета Ми-26 по каждому каналу отдельно.

Гидропитание всех стендов осуществляется одной маслонасосной станцией. Для уменьшения взаимовлияния стендов при их одновременной работе в системе установлено пять гидроаккумуляторов. Все стенды имеют отдельные рамы, на которых агрегаты крепятся аналогично их установке на вертолетах.

На стенде ресурсных испытаний маслоблоков вертолета испытываются на

вибро-прочность ленты и узлы крепления баков, а также их герметичность под действием знакопеременных нагрузок. Согласно программе, вибронагружение маслобаков, заполненных на 80% водой, ведется на трех режимах с частотой 20 Гц и амплитудами 0,6 мм, 0,9 мм и 1,3 мм соответственно. Вибрационные нагрузки воспроизводятся гидроцилиндром с помощью сервоклапана. Управление гидроприводом идет от многоканальной стойки управления. Каждый канал стойки содержит блок включения, задатчик, нормирующий усилитель, ПИД-регулятор, счетчик циклов, вольтметр и блок защиты. Контур управления работает с обратной связью по датчику перемещения, встроенному в гидроцилиндр. Синусоидальный сигнал с генератором, масштабированный по амплитуде, поступает на задатчик канала, где он алгебраически суммируется с сигналом обратной связи и сигналом статического задания, после чего вырабатывается сигнал ошибки. Этот сигнал через ПИД-регулятор и усилитель мощности подается на сервоклапан. В блоке защиты канала ведется непрерывный контроль амплитуды. При превышении установленных пределов амплитуды происходит отключение привода и аварийная разгрузка. Погрешность

отработки заданного режима составляет $\pm 2\%$. Для подтверждения установленного ресурса баки должны пройти без разрушения по каждому режиму зачетное число циклов, определяемое расчетным путем.

На стенде ресурсных испытаний подвесных топливных баков вертолетов проводятся зачетные испытания на выносливость подвесных топливных баков. Вибронагружение бака осуществляется в двух плоскостях – вертикальной и горизонтальной. Настройка привода и контроль амплитуды вибраций производятся по шести точкам в трех сечениях бака. Возбуждение вибраций в вертикальной плоскости ведется гидроцилиндром с дроссельным регулированием. Частота вибраций в этой плоскости 24 Гц. В горизонтальной плоскости возбуждение производится также гидроцилиндром с дроссельным регулированием и обратной связью по датчику перемещения. Частота горизонтальных вибраций – 9 Гц. Управление приводами ведется с той же стойки, что и на предыдущем стенде. Измерение амплитуд вибраций бака осуществляется виброизмерительной системой на базе пьезоэлектрических вибродатчиков с записью и обработкой их показаний на ЭВМ в режиме реального времени. При испытаниях баки заполняются водой на 80%. Зачетное время



Вибростенд ресурсных испытаний маслоблоков вертолетов

наработки определяется на основании опыта ранее испытанных баков и их наработки, но не более 500 часов.

Применение гидравлических приводов вместо электродинамических вибраторов позволило значительно увеличить гибкость настройки режимов испытания благодаря возможности смещения центра тяжести бака относительно оси цилиндра, а также возможности точного задания амплитуд в широком диапазоне.

На трехканальном стенде для динамических испытаний забустерной части продольного и поперечного управления, а также управления общим шагом вертолета Ми-8 нагрузка производится по трем каналам одновременно гидроприводами с дроссельным регулированием и обратной связью по силе в контурах управления. Испытания проводятся на трех режимах: нормальном и двух усиленных. Нагрузка по каждому каналу состоит из статической и наложенной на нее динамической нагрузки частотой 20 Гц. В канале поперечного управления динамическая нагрузка задается со сдвигом фазы на 90 градусов. Управление приводами стенда осуществляется с многоканальной стойки управления. Контроль величины нагрузок ведется в блоках защиты каждого канала. В случае превышения установленных пределов нагрузки по какому-либо каналу происходит одновременное отключение приводов всех трех каналов и их аварийная разгрузка.

Нагружение на всех режимах ведется с переходом через 0, в результате чего при



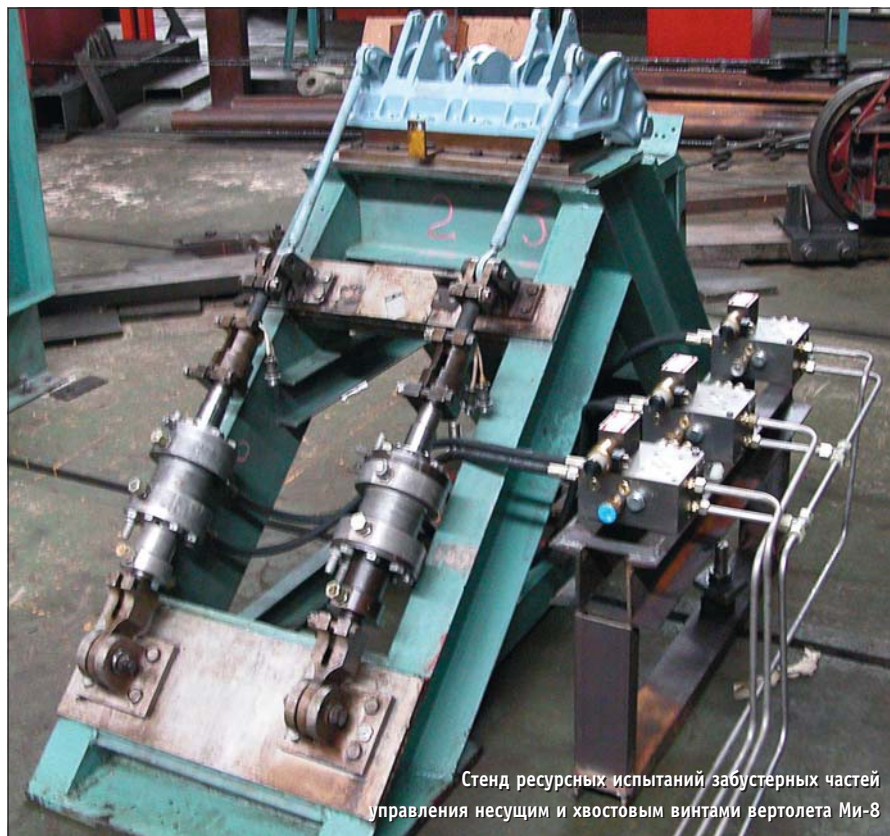
появлении люфтов в цепочке нагружения может возникнуть неустойчивость в работе привода. Во избежание этого приходится обращать особое внимание на качество изготовления и сборки резьбовых и шарнирных соединений. Для подтверждения установленного ресурса не допускается разрушение узлов и деталей частей управления на каком-либо режиме испытаний. В ходе испытаний фиксируется возникновение люфтов в шарнирах изделий.

Для динамических испытаний забустерной части продольного, поперечного,

ножного управления и управления общим шагом вертолета Ми-26 созданы соответственно четыре отдельных испытательных стенда. В каждом канале нагружение ведется с помощью гидроприводов с дроссельным регулированием. Управление приводами осуществляется также с многоканальной стойки управления. Принцип работы канала аналогичен описанному ранее, разница лишь в том, что обратная связь осуществляется по датчику силы, изготовленному и протарированному непосредственно под усилия канала. По каналам продольного и поперечного управления, а также управления общим шагом осуществляется блочное нагружение. Блок состоит из трех этапов нагружения со своими статической нагрузкой и определенным числом циклов динамической нагрузки с частотами 17,5 и 1,5 Гц.

Задание в контур управления гидропривода выдается с помощью специальной программы ЭВМ. Также в компьютер через АЦП поступает и сигнал обратной связи от тензоставок. В ЭВМ ведется непрерывный контроль ошибки обрабатываемого приводом усилия. В случае превышения допустимой величины ошибки происходит остановка программы нагружения — обнуление сигнала задания.

Применение комплекса современных испытательных стендов позволило вывести испытания агрегатов вертолета на качественно новый уровень. Результаты проведенных работ показывают, что предлагаемый комплекс полностью обеспечивает проведение подобных периодических испытаний серийных агрегатов вертолетов.



Стенд ресурсных испытаний забустерных частей управления несущим и хвостовым винтами вертолета Ми-8

Олег НАДОРОВ,
инженер ЦАГИ

Посетители павильона Санкт-Петербургской компании «Транзас» на авиасалоне МАКС-2005 имели возможность убедиться в том, насколько эффективной может быть подготовка экипажей вертолетов, если она проводится на качественно новой тренажерной технике. Действительно, демонстрация тренажеров вертолета типа Ми-8 (комплексного и процедурного реконфигурируемого тренажеров), выполненных в компании по собственным новейшим патентованным технологиям, стала одним из ярких событий авиакосмической выставки в Жуковском.

На салоне было представлено множество различных технических средств обучения, однако продукция ЗАО «Транзас» вызывала постоянный и неослабевающий интерес у посетителей и специалистов выставки все дни работы МАКС-2005. Это связано, в первую очередь, с высоким уровнем подобию всех моделируемых на тренажерах процессов. Новые технические и технологические идеи, реализованные при создании этих тренажеров, делают их важнейшими, а в ряде случаев просто незаменимыми средствами обучения и переподготовки летных экипажей.

Следует отметить, что в составе комплексного тренажера на МАКС-2005 демонстрировался образец интегрированного бортового комплекса вертолета Ми-17 (ИБКВ-17), созданного совместно с МВЗ им. М.Л. Миля, Казанским вертолетным заводом и компанией «Кронштадт». Этот уникальный комплекс, вобравший в себя лучшие идеи инженеров и конструкторов фирм-разработчиков, позволяет осуществлять полеты днем и ночью (в том числе и с очками ночного видения), при ограниченной видимости и т.п.

«Изюминкой» другого тренажера, также представленного компанией «Транзас» на авиасалоне, стало информационно-управляющее поле кабины вертолета. Оно эмулируется на жидкокристаллических сенсорных панелях, что позволяет сделать тренажер реконфигурируемым с одного типа вертолета (или его модификации) на другой, например, с Ми-8Т на Ми-8МТВ. Вместе с тем, основные органы управления на тренажере реальные, модели динамики полета и систем вертолета – практически такие же, как и на ком-



Реконфигурируемый тренажер вертолета Ми-8Т/МТВ класса FNPT уровня II

Высокие стандарты в тренажеростроении

плексном тренажере. Проекционная система визуализации с полусферическим экраном повышает реалистичность всего происходящего в «полете» на тренажере этого типа. Тренажер, классифицируемый по европейским стандартам JAR-STD 3Н как FNPT (*Flight Navigation Procedure Trainer*) уровня II, вызвал особый интерес у специалистов из-за его высокой обучающей эффективности, сравнимой с эффективностью, получаемой на комплексном тренажере, но существенно меньшей стоимости. Важнейшей особенностью представленных на МАКС-2005 тренажеров компании «Транзас» стала новая система визуализации с программным обеспечением собственной разработки. Она может обеспечить, по мнению специалистов, почти 100-процентное соответствие генерируемой и реальной кабиной обстановки.

Среди посетителей павильона компании было много опытных пилотов, в том числе летчики-испытатели МВЗ им. М.Л. Миля и ОАО «Камов», 929 ГЛИЦ и ЛИИ им. М.М. Громова. Технические характеристики и летные качества тренажеров оценивали специалисты вертолетостроительных КБ и фирм, начальники отделов и служб Федеральной службы по надзору в

сфере транспорта России, руководители службы безопасности полетов авиации МВД РФ и авиации ВС РФ. Экспозицию компании посетили и по достоинству ее оценили руководители компании «Рособоронэкспорт». Приятно отметить, что гостями павильона ЗАО «Транзас» были сотрудники различных авиакомпаний. Посещали павильон и целые делегации, представлявшие государственные структуры не только нашей страны (всего более 30 официальных делегаций). Многие посетители не раз возвращались, чтобы уточнить характеристики тренажеров, задать вопросы, касающиеся заключения контрактов и послепродажного обслуживания поставляемой техники. На большинство технических вопросов давали ответы «живые полеты» на тренажерах.

Создаваемые в компании «Транзас» тренажеры обеспечивают адекватное поведение моделируемого вертолета на различных режимах полета: маневрирование на пределе эксплуатационных ограничений, полет в горной местности, посадка на площадку ограниченных размеров, полет и посадка при отказе двигателей, выходе из строя вертолетного оборудования и при других особых случаях и аварийных ситуациях. Причем перечис-

ленные режимы полета на тренажере имитируются в разных погодных условиях и ветре различной силы и направления. Именно на таких новых тренажерах у экипажей вертолетов появилась реальная возможность «летать» днем и ночью, в том числе и в условиях ограниченной видимости, по правилам визуального полета (ПВП), а также по правилам приборного полета (ППП), отрабатывать взлеты и посадки в условиях снежного или пыльного вихря, высокогорья, при повышенных температурах наружного воздуха, обледенении, предельных передней или задней центровках. Все это дало возможность экспертам всесторонне и полно оценить характеристики тренажеров, высказать очень важные для нас замечания и предложения, улучшающие их свойства. Необходимо отметить, что большая часть из них уже реализована или реализуется. Это стало возможно благодаря программному обеспечению, построенному по модульному принципу и позволяющему изменять характеристики тренажеров. В этом, кстати, важнейшее отличие тренажеров нового поколения от тренажеров прошлого.

Продемонстрированные на МАКС-2005 образцы тренажеров выпускаются серийно. Два комплексных тренажера вертолетов Ми-8Т и Ми-8МТВ были поставлены в июне 2005 года в учебный центр авиакомпании *UTair*. В июле нынешнего года они успешно прошли квалификационную оценку государственными органами сертификации при Министерстве транспорта РФ. Тренажеры были квалифицированы на уровень «А» по отечественным «Нормам годности авиационных тренажеров». Таким образом, учебный центр одного из крупнейших в России и за рубежом эксплуатанта вертолетов – авиакомпании



«Летают» специалисты



Комплексный тренажер вертолета Ми-8 с ИБКВ-17

UTair получил возможность полноценно готовить собственные экипажи вертолетов Ми-8Т и Ми-8МТВ, а также экипажи других авиакомпаний на новейшей тренажерной технике. Взаимовыгодное и плодотворное сотрудничество компаний продолжается. Помимо гарантийной поддержки в эксплуатации уже поставленных тренажеров, «Транзас» ведет работы по модернизации системы визуализации тренажера Ми-8 производства 80-х годов, находящегося в учебном центре *UTair*.

Особое внимание «Транзас» уделяет созданию и внедрению в учебный процесс процедурных тренажеров класса FNPT. В цехах компании уже завершены испытания реконфигурируемого процедурного тренажера вертолетов Ми-8Т/МТВ, заказчиком которого является авиакомпания «Бейбарс» из Казахстана. Еще два аналогичных тренажера для российской авиакомпании «Газпромавиа» находятся в сборке. На основе таких же технологий «Транзас» совместно с компанией «Кронштадт» ведет разработку двух исследовательских стендов вертолетов ОАО «Камов».

О важности использования тренажеров нового поколения при подготовке экипажей говорит и тот факт, что сразу же после окончания салона МАКС-2005 вышло распоряжение Федеральной службы по надзору в сфере транспорта «О мерах по повышению безопасности полетов вертолетов». В нем предлагается руководителям авиационных предприятий считать одним из основных направлений в своей работе совершенствование профессиональной подготовки экипажей с помощью тренажеров, «...позволяющих

отрабатывать навыки выполнения полетных заданий различного уровня сложности и адекватных вариантов действий экипажа в нештатных (усложненных), особых и аварийных ситуациях в воздухе». Авиакомпаниям вменяется в обязанность включить в практику периодической тренировки и переподготовки экипажей вертолетов Ми-8Т и Ми-8МТВ «полеты» на тренажере соответствующего типа.

Сегодня компания «Транзас» разрабатывает и выпускает весь спектр авиационных тренажеров нового поколения, отвечающих требованиям и уровням тренажерной подготовки авиационного персонала: от сложных тренажерных комплексов уровня D до простейших процедурных тренажеров класса FNPT уровня I, а также функциональных тренажеров в составе учебно-компьютерных классов. С новейшими разработками компании «Транзас» вы сможете подробно ознакомиться на сайте компании – www.transas.ru или связавшись с нами по телефону.

Виктор ГОДУНОВ,
генеральный директор ЗАО «Транзас»
по авиационному направлению,
Евгений АБАКУМОВ,
начальник методического отдела,
Павел РОЖКОВ,
зам. директора по маркетингу и продажам

ЗАО «Транзас»
199178, Россия, Санкт-Петербург,
Малый пр. В.О., 54, строение 4
Тел.: +7(812) 702-44-44
Факс: +7(812) 702-45-57



Безопасность цены не имеет

В Тюмени в Центре по подготовке персонала авиакомпании *UTair* 9 декабря состоялась презентация тренажеров нового поколения Ми-8Т и Ми-8МТВ производства ЗАО «Транзас». Следует отметить, что тренажеры были построены специально для крупнейшего в стране оператора вертолетной техники (в парке авиакомпании 180 вертолетов). Это результат совместной работы ЗАО «Транзас» и ОАО *UTair* в рамках реализации Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России».

Тренажеры нового поколения – «удовольствие» не из дешевых даже для такого гиганта, как *UTair*. Однако «безопасность цены не имеет»: эта фраза, сказанная генеральным директором авиакомпании А.З. Мартиросовым, расставляет все точки над *i*. С одной стороны, определяя приоритеты авиакомпании, с другой, подчеркивая высокий уровень возможностей и характеристик тренажеров, позволяющих еще на земле обеспечить безопасность экипажа и пассажиров в воздухе.

В конференц-зале Центра подготовки персонала *UTair* собрались самые заинтересованные во внедрении тренажеров в практику работы авиакомпаний люди – из Федеральной службы по надзору в сфере транспорта и региональных компаний – эксплуатантов вертолетов. Федеральную службу представляли заместитель начальника отдела по надзору за летной эксплуатацией тяжелых транспортных самолетов и вертолетов А.А. Смяткин, главный специалист отдела надзора за профессиональной подготовкой авиационного персонала А.Н. Степанов, заместитель начальника отдела надзора за летной деятельностью и ОРВД В.А. Кобелев, руководитель Приобского УГАН ФСНСТ В.В. Ревенко, его заместитель В.Е. Адамов. Интерес к новым тренажерам проявили авиакомпании «Нефтеюганский объединенный авиаотряд», «Комиавиатранс», «Арго», Таймырская и Омская авиакомпании и др.

Из Петербурга на презентацию приехали президент группы компаний «Транзас» Н.Ю. Лебедев и генеральный директор ЗАО «Транзас» по авиационному направлению В.А. Годунов.

С приветственными словами к присутствующим обратился хозяин мероприятия А.З. Мартиросов, затем он передал слово своему летному директору В.В. Демкину для детального рассказа (и показа, поскольку доклад сопровождался слайдами) ютэировских новинок.

В авиакомпании *UTair* всегда очень серьезно относились и относятся к подготовке и переподготовке летного состава. Только на вертолетах Ми-8 работают здесь 156 экипажей в любую погоду, в разных климатических зонах, выполняя самые разнообразные задачи (в том числе только на спасательных операциях заняты 60 экипажей). Экипажи вертолетов *UTair* работают в миссиях ООН в Азии и Африке. Анализ летной деятельности, проведенный в компании, показал, что нужны тренажеры, которые позволяют не только приобретать навыки вертолетовождения, но и отрабатывать до автоматизма технику пилотирования. Тренажеры, на которых можно «летать».

Когда в *UTair* пришли к решению приобрести тренажеры нового поколения, встал вопрос: кому сделать заказ. Были рассмотрены различные компании – производители тренажерной техники, но выбор остановили на санкт-петербургском ЗАО «Транзас». Сыграли свою роль и высокая репутация фирмы и то, что тренажеры обладали (кроме всех прочих) немаловажным достоинством: «Транзас» предлагал продукт, который гарантированно будет работать в соответствии с требованиями времени и заказчика. В части эксплуатации речь идет о дистанционной диагностике через Интернет и возможности круглосуточного мониторинга программного обеспечения для поддержания работоспособности тренаже-

ров. Кроме того, на тренажерах возможно использование любых сцен визуализации с генерированием реальных ландшафтов местности с цифровых карт, что позволяет отрабатывать задачи подготовки экипажей в любом регионе мира.

Летный директор *UTair* (он же директор Центра по подготовке персонала) отметил, что интерьер кабин этих тренажеров полностью соответствует условиям размещения экипажа на реальных вертолетах Ми-8Т и Ми-8МТВ. Модель динамики полета обеспечивает адекватную имитацию поведения вертолетов в зависимости от режима полета и внешних условий, а также полную имитацию работы всех его систем.

Систему визуализации новых тренажеров В.В. Демкин назвал прекрасной.

Программное обеспечение тренажеров впервые позволяет проводить тренировку экипажей в нормальных, сложных и аварийных ситуациях полета в реальном масштабе времени, моделировать не только погоду, но и географию и местность, над которой производятся полеты. Равнина и горы, реки и моря, пустыни и ледники возникают в закабинном пространстве с реалистичностью, позволяющей забыть об условности происходящего. Воссоздание различной поверхности: сухого и мокрого бетона, жесткого грунтового покрытия и вязкого грунта, заснеженной поверхности, взлетно-посадочной полосы, покрытой льдом, – все подвластно новой технике.

Тренажеры позволяют моделировать выполнение полетов в различных погодных условиях: по видимости, высоте нижней и верхней границ облаков, при ветре различной силы и направления, резком сдвиге ветра, различной температуре наружного воздуха и турбулентности. Немаловажным



Президент группы авиакомпаний ЗАО «Транзас» Н.Ю. Лебедев (слева) и генеральный директор авиакомпании *UTair* А.З. Мартыросов

является и то, что летчик может отработать на земле режим висения при снежном, пыльном и водном вихре.

Приступая к тренировочным «полетам», можно задать полетную массу вертолета и ее изменение в зависимости от выработки топлива, создавать аэронавигационную обстановку (в том числе конфликтную ситуацию с другим воздушным судном, работающим в том же районе полета). Можно изменять параметры окружающей среды и осуществлять многое-многое другое. Например, проводить тренировки с использованием элементов LOFT (полеты, максимально приближенные к реальным условиям), подготовку по предотвращению

авиационных происшествий категории CFIT (столкновение исправных вертолетов с землей и иными препятствиями в управляемом полете), отрабатывать аварийные и особые случаи, возникающие в полете. Всего на тренажерах Ми-8Т и Ми-8МТВ предусмотрена отработка экипажем вертолета более 100 (!) вариантов отказов и аварийных ситуаций (в том числе отказа двух двигателей, отказа путевого управления и др.). Это практически все отказы, предусмотренные РЛЭ на вертолет.

Управление всеми этими эффектами производится с рабочего места инструктора, который не только следит за действиями экипажа, но и направляет, координирует их. Инструктор имеет возможность прервать «полет», если экипаж допускает явные ошибки. Остановка может быть сделана на любом этапе выполнения упражнения и продолжена дальше. С рабочего места инструктора можно отслеживать технологию работы экипажа и взаимодействие летчиков в кабине вертолета, лексику радиообмена, психологическое состояние членов экипажа во время полета. В качестве примеров приведем пару упражнений, которые можно выполнить на земле.

Первое: полет для отработки техники пилотирования по приборам и действий в особых случаях полета. Время выполнения – 20 мин (один полет). При выполнении полета отрабатываются маневр скоростью, развороты и виражи с креном 15°, набор высоты и снижение на режиме самовращения несущего винта, действия экипажа в особых случаях полета. После окончания программы выполняется посадка с двумя отказавшими двигателями на режиме авторотации.



Рабочее место инструктора



Кабина тренажера Ми-8МТВ

Второе: полеты по ПВП (ОПВП) с подбором посадочных площадок с воздуха. Время выполнения – 45 мин (4-5 полетов). В процессе выполнения полетов отрабатываются действия экипажа при встрече погоды ниже минимума, выдерживание безопасных высот полета, умение принимать осматрительные, правильные и своевременные действия по обходу искусственных и естественных препятствий, обход опасных метеорологических явлений.

Понятно, насколько полезны такие упражнения для летного состава: как говорится, предупрежден – значит, вооружен.

Но в «тренажерную» эйфорию впадать тоже нельзя (об этом напомнил во время презентации здравый голос из зала). Тренажер никогда не заменит «живой» вертолет и «живой» полет. Однако и вертолет никогда не заменит тренажер. Допустим, тренировка в реальных условиях посадки на авторотации может закончиться не просто авиaproисшествием, а катастрофой. На тренажере же каждое упражнение может и должно быть отработано до полного усвоения, понимания происходящего процесса и автоматизма выполнения сенсомоторных действий.

Во время презентации был задан вопрос: в каком режиме может работать тренажер, как часто на нем могут проводиться тренировки экипажей? Тренажеры нового поколения Ми-8ТВ и Ми-8МТВ эксплуатируются в Центре подготовки персонала *UTair* еще только три месяца, в принципе они могут работать круглые сутки, все 7 дней в неделю.

...Устроители презентации прекрасно понимали, что даже самый подробный рассказ не заменит возможности увидеть тренажеры собственными глазами, поэтому из конференц-зала вскоре все перешли в учеб-

ные классы Центра. Одни заняли места за рабочим столом инструктора, другие – в кабинах тренажеров (в одном из них «мастер-класс» давал А.А. Смяткин). Автору этой статьи в качестве командира вертолета Ми-8МТВ (правда, под руководством штурмана) удалось «полетать» над Мурманской областью, выполнить зависание в месте, указанном инструктором, а затем совершить посадку в условиях снежной бури. Описывать свои впечатления значит во многом повторить сказанное выше – полное ощущение реальности происходящего, стопроцентное психологическое включение в правила «игры».

Еще на одном важном обстоятельстве, связанном с применением тренажеров, следует остановиться. Летный директор *UTair* В.В. Демкин подчеркнул особо, что на тренажерах Ми-8ТВ и Ми-8МТВ впервые разрешено проведение квалификационных проверок техники пилотирования и вертолетовождения пилотов, работы бортмехаников после перерыва в летной практике, отправке экипажей в длительную командировку с соблюдением условий, оговоренных в ППЛС-99. Важно, что при такой проверке исключен формальный подход к ее проведению, до минимума сведен субъективный фактор, поскольку все записывается и точно фиксируется. И еще одно: квалификационные проверки с рабочего места инструктора ведут действующие летчики, в то время как обычно на такую работу приглашают специалис-

тов опытных и авторитетных, но уже отошедших от практики летного дела.

На тренажерах разрешены тренировки на подтверждение минимума (полеты по ПВП днем, ОПВП днем и ночью), на понижение минимума (полеты по ПВП днем, ОПВП днем и ночью, ППП днем и ночью), на подготовку к полетам (по ОПВП и ППП днем и ночью) и др. Тренажерная подготовка включает в себя и языковую – экипажи вертолетов должны освоить английский язык в том объеме, который необходим для работы за границей.

Применение тренажеров нового поколения позволяет значительно уменьшить программу летной подготовки при переучивании летного состава с 12 часов (на старых тренажерах) до 3 часов 40 минут. По сравнению с использованием для тренировок реальных вертолетов новые тренажеры позволяют получить ощутимый эффект во времени и деньгах – на 50-60%. Поэтому не случайно производители и владельцы тренажеров не скупались на похвалы новой технике. В дальнейших планах *UTair* не только подготовка своих экипажей с применением новой тренажерной техники, но и заключение договоров о подготовке летного состава других авиакомпаний. В планах компаний «Транзас» и *UTair* – работа по дальнейшей модернизации тренажеров (в частности, по моделированию полетов по правилам и требованиям, принятым за пределами нашей страны).

Однако, тренажеры, даже самые «продвинутые», – всего лишь инструмент (пусть



Тренажер производства ЗАО «Транзас» в Центре подготовки персонала авиакомпании *UTair*

и тончайший), который мы получили в руки. Теперь наша задача научиться им правильно пользоваться. Ни в коем случае нельзя прививать летному составу, проходящему тренировки на тренажерах, ложные навыки, поэтому здесь существенно возрастает роль инструктора. Об этом говорили на презентации и президент группы компаний «Транзас» Н.Ю. Лебедев, и заместитель руководителя Приобского УГАН ФСНСТ В.Е. Адамов. С ними вполне согласны и руководители авиакомпании UTair. Словом, учиться, учиться и еще раз учиться. Выводы – впереди.

...Ввод в эксплуатацию двух новых современных тренажеров позволит повысить безопасность полетов не только вертолетов авиакомпании UTair, но и других компаний – эксплуатантов вертолета Ми-8 и его модификаций, проходящих обучение в Центре по подготовке персонала в Тюмени. От этого выиграют все: и авиакомпании, и пассажиры.

И последнее. Генеральный директор UTair Андрей Мартиросов стал лауреатом международного конкурса «Предприниматель года – 2005» (проводится компанией



За «полетами» на тренажере внимательно следят (слева направо): Н.Ю. Лебедев, В.А. Годунов и В.В. Демкин

Ernst&Young уже 19 лет в 40 странах мира) в номинации «Промышленное производство и транспорт». Столь высокая оценка обусловлена не только высокими экономичес-

кими и техническими показателями авиакомпании, но и высоким уровнем безопасности полетов.

Наталья КРАЕВА

40 лет в небе русского Севера

В 2005 году свой очередной юбилей отмечали авиаторы 2-го Архангельского объединенного авиаотряда. В небе русского Севера вот уже 40 лет работают самолеты и вертолеты этого предприятия.

С июля 1965 года из аэропорта на Кег-острове начались регулярные пассажирские и грузовые перевозки на легких самолетах Як-12 и Ан-2, вертолетах Ми-1 и Ми-4 во все точки региона. В задачи авиаотряда также входили доставка продовольствия в труднодоступные районы северного края, работа на промысле морского зверя и др. В 1968 году семья винтокрылых машин пополнилась новыми вертолетами Ми-6 и Ми-8. В 80-е годы на предприятии началась эксплуатация ближнемагистрального самолета Л-410 и тяжелого вертолета Ми-26. Парк воздушных судов авиаотряда позволяет решать задачи доставки пассажиров и грузов в труднодоступные районы области, где авиация часто является единственным транспортным средством.

В 1982 году авиаотряд перебазировался в новый аэропорт Васьяково. Экипажи вертолетов стали работать в интересах геологов, рыбаков, охотников и строителей. И сегодня без архангельских вертолетов невозможно представить себе и работу нефтяных компаний, и проведение научно-исследователь-

ских экспедиций в Арктике. На счету авиаторов Васьякова уникальные операции, требующие высочайшего мастерства; достаточно назвать установку куполов православных храмов в Мончегорске и Верколе.

Вертолеты и самолеты 2-го Архангельского авиаотряда не раз выполняли санитарные рейсы в самых трудных условиях, когда только от умения пилотов зависела жизнь человека. Один из наиболее ярких примеров работы в экстремальных условиях – спасение полярников дрейфующей станции «Северный полюс-32» в марте 2004 года. На вертолете Ми-26 с расколовшейся льдины были вывезены и люди, и научное оборудование. Указом Президента Российской Федерации за самоотверженность и высокое профессиональное мастерство, проявленные при эвакуации сотрудников терпящей бедствие дрейфующей полярной станции, многие работники авиаотряда были отмечены государственными наградами. Орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени награждены Н.Г. Алдаев, Н.В. Епимахов, И.П. Исупов, А.Д. Никитин, А.И. Попов, И.И. Сакович, В.К. Шатыко. Почетное звание «Заслуженный пилот Российской Федерации» присвоено И.Р. Лавренюку и В.Ф. Трефилову. Звание «Заслуженный штурман Российской Федерации» присвоено

В.В. Шевко. Генеральному директору 2-го Архангельского объединенного авиаотряда присвоено звание «Заслуженный работник транспорта Российской Федерации».

Хорошо знают пилотов 2-го Архангельского авиаотряда не только на Севере, но и далеко на юге – в Африке. Самолеты и вертолеты успешно доставляли пассажиров и грузы в Сьерра-Леоне, Нигерии, Западной Сахаре и Судане.

Летный и инженерно-технический состав предприятия имеет высокую квалификацию, допуски на выполнение всех видов работ на вертолетах и самолетах как в России, так и за рубежом и большой опыт работы в различных климатических условиях. Авиационно-техническая база объединенного авиаотряда сертифицирована для выполнения сложных работ по обслуживанию и ремонту авиационной техники.

И в настоящее время ОАО «2-й Архангельский объединенный авиаотряд» продолжает работать и развиваться. Летчики совершенствуют свое профессиональное мастерство, осваивают новые маршруты. Профессионализм персонала, умение идти в ногу со временем, продуманная ценовая политика – основа высокой репутации, которой пользуется авиапредприятие не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами.

Небесные пожарники



Лето и осень 2005 года выдались для ОАО НПК «ПАНХ» напряженными.

Восемь вертолетов Ка-32 и более 60 специалистов этой крупнейшей на юге России авиакомпании были направлены на Кипр (г. Пафос), в Грецию (г. Ханья, остров Родос) и в Турцию (Стамбул, Чанакале, Мармарис, Балекифир) для тушения лесных пожаров. Около десяти лет краснодарские вертолетчики работают за рубежом, демонстрируя самое высокое качество авиауслуг. По словам гендиректора компании, летчика-испытателя первого класса, доктора технических наук Владимира Борисовича Козловского, формулой успеха компании является соединение науки и производства, умноженное на мощный кадровый потенциал. Имеющийся в структуре НПК Всероссийский НИИ применения авиации в народном хозяйстве ведет перспективные разработки и исследования, которые воплощаются в новые технологии и устройства. Об одном из них и пойдет речь в статье.

Через тернии к ВСУ

Проблемой тушения лесных пожаров в ПАНХе занимаются с 1967 года. В частности, проводились опыты по разведке, предупреждению и тушению лесных пожаров с самолетов и вертолетов. Была разработана звуковещательная установка на внешней подвеске вертолета для передачи предупреждений о пожарной опасности, а также в целях управления наземными бригадами пожарников. Были и фантастические проекты, например, создание противопожарного планера-гиганта грузоподъемностью 100 т, буксируемого вертолетом Ми-6. Большая работа была проведена по разработке специализированной аппаратуры для борьбы с лесными пожарами с помощью самолета Ан-2. Разработан и запатентован способ тушения больших лесных пожаров с помощью ударной волны сверхзвукового самолета! Но наибольшее внимание в последнее десятилетие инженеры и ученые компании уделяли водосливным устройствам на внешней подвеске вертолета (ВСУ).

Сегодня совместная разработка НПК «ПАНХ», НИИ аэроупругих систем и НПП «Астра» из Феодосии – ВСУ-5/15 (на 5 и 15 тонн воды соответственно) нашла широкое распространение среди авиакомпаний и принята на вооружение российским МЧС. Она прекрасно зарекомендовала себя во время тушения горячих фракций нефти в прудах-отстойниках под Волгоградом, где

вертолет НПК «ПАНХ», оборудованный ВСУ, получил боевое крещение и успешно выполнил поставленную задачу. Потом было много побед над огнем в лесах России и зарубежья, принесших разработке краснодарцев мировую известность.

Созданная в 1996 году ВСУ-5 стала своеобразным «ответом» канадским «бэмби-бакам», безраздельно господствовавшим на рынке вертолетных систем пожаротушения. По словам одного из авторов идеи и разработки ВСУ-5(15), ведущего специалиста, канд. техн. наук Виктора Викторовича Илькуна, за разработку новой водосливной системы ПАНХовцы взялись из-за чрезмерно высокой цены канадского устройства. Предварительно были изучены все сильные и слабые стороны западного прототипа: на вертолете Ми-26 провели испытания системы из двух «бэмби-баков» по 7,5 т воды в каждом. Предусматривалась возможность как поочередного, так и залпового ее слива. Система в целом работала хорошо, но ее применение было ограничено всего одной моделью вертолета с уникальной грузоподъемностью – Ми-26. С помощью оригинальных технических решений удалось создать емкость, которая была способна вертикально складываться под действием собственного веса, что позволяло ей легко наполняться на мелководье. В конструкции использовали дешевые отечественные материалы, что значительно сократило ее стоимость.

Для ремонта «бэмби» зачастую отсылались в специализированные мастерские в Канаду, наше ВСУ можно ремонтировать в полевых условиях.

ВСУ – десять лет в строю

Виктор Викторович Илькун отметил также, что ранее для транспортировки емкости на внешней подвеске вертолета использовался витой стальной трос, который под действием веса наполненного ВСУ начинал раскручиваться, а это в условиях горизонтального полета приводило к раскачке емкости. Поэтому тяжелый витой трос заменили на легкий ленточный строп, решивший проблему стабилизации и облегчивший подвеску. После трехлетней эксплуатации была проведена глубокая модернизация устройств, в результате которой появились модели ВСУ-5А и ВСУ-15А. Внешне их легко различить во время выпуска воды: первые ВСУ имели длинный выпадавший «рукав». На модернизированных ВСУ этот рукав существенно укоротили, что позволило снизить риск зацепа устройства за кроны деревьев. Для работы с ВСУ-5 вертолетов различной грузоподъемности была предусмотрена система рифления. Это обычный стяжной пояс, «приталивающий»

емкость в ее средней части и уменьшающий ее объем. Таким образом, с ВСУ-5 могут работать вертолеты Ка-32 и Ми-8. Однако у зарифленной емкости ухудшается аэродинамика. А стягивать емкость иногда приходится и для Ка-32, так как в условиях высоких температур его грузоподъемность может значительно снижаться. Поэтому было решено расширить ассортимент емкостей.

В последние годы появились новые модификации водосливного устройства: ВСУ-4,5, ВСУ-2,5, ВСУ-1,8 и ВСУ-11. Для повышения эффективности работы ВСУ-5 их снабжают системами пенообразования.

Пять лет назад в станице Динской Краснодарского края была испытана такая система с баком пенообразователя внутри фюзеляжа вертолета Ми-8. В 2005 году подобная система с баком пенообразователя, расположенным вне фюзеляжа, прошла успешные испытания на базе Северо-западного отделения охраны лесов. Эксплуатация показала, что удалось повысить огнетушащие свойства воды в 2-2,5 раза!

В НПК «ПАНХ» была разработана и апробирована сама технология применения ВСУ в условиях реального пожара. Дело в том, что вертолеты пока не осна-

щены специальными прицелами для точного сброса водяного заряда в очаг горения. Гашетка сброса воды находится у бортоператора. В случае применения вертолета Ка-32 технологией предусмотрен так называемый подлет «крабом» к очагу горения. Вертолет, подлетая к огню, слегка разворачивают боком к линии полета, давая бортоператору лучший обзор. Специалистами краснодарской НПК «ПАНХ» разработаны специальные таблицы, позволяющие в зависимости от скорости, высоты и других условий полета осуществлять точный сброс воды.

По словам заместителя генерального директора по внешнеэкономической деятельности Андрея Владимировича Козловского, в этом году все вертолеты НПК «ПАНХ» в Греции и на Кипре успешно отработали с ВСУ-5, а в Турции – с «бэмби-баками» (ВСУ-5 были предусмотрены как резервные). Оба вида противопожарных емкостей имеют свои плюсы и минусы. Так что в конкурентной борьбе России и Канады в части тушения лесных пожаров еще рано ставить точку. Поставим многоточие...

Олег СВИНИН,
ОАО «НПК «ПАНХ»



Вертолеты новых поколений: особенности эргономического обеспечения

Время требует расширения сферы эксплуатации вертолетов. Это, в свою очередь, актуализирует процессы разработки вертолетов нового поколения, которые оснащены оптико-телевизионными комплексами, обеспечивающими экипажу возможность решать задачи пилотирования, навигации, ориентации в пространстве и на местности круглосуточно и в любых погодных условиях. Однако вместе с разработкой таких бортовых комплексов возникает потребность в решении задач более высокого уровня сложности. Для их реализации необходимо создание новых комплексов. И так шаг за шагом, этап за этапом. При этом проблем у летчиков не уменьшается, сложность их деятельности возрастает.

Разрабатываемые и внедряемые в последнее время на вертолетах различные телевизионные, теплотелевизионные, радиолокационные и другие комплексы позволяют, с одной стороны, расширить возможности летчиков по наблюдению за внекабинным пространством и наземными ориентирами, а с другой – создают дополнительные сложности в организации их деятельности. Так, с внедрением на борту вертолетов оптико-телевизионных комплексов в сложный процесс формирования у летчика психического образа пространственного положения, наряду с инструментальными (приборными) и неинструментальными сигналами, включается телевизионное изображение внекабинного пространства, представляемое посредством электронных индикаторов.

Однако это пространство ограничено двумерным (плоским) монохроматическим или цветным изображением с малым полем обзора и уменьшенным числом зрительных



Ми-28Н

признаков, содействующих образованию правильных пространственных представлений. В то же время пониженная четкость изображения, появление засветок и других искажений вызывают у летчиков различного рода ошибки зрительного восприятия объектов и динамики пространственных перемещений вертолета.

Весьма показательным является факт (рис.1, табл.1) увеличения инструментальных потоков информации, призванных обеспечить решение новых задач в более сложных условиях. Так, летчику необходимо будет использовать 18 информационных потоков. Из них только два канала физиологически взаимосвязаны, и их функциональная системность сформировалась в процессе онто- и филогенетического развития человека. Другие 16 каналов осуществляют роль посредников между человеком и внешним физическим миром. Таким образом, летчику придется решать полетные задания на основе информации, поступающей от моделей-заместителей.

Это обстоятельство требует обязательного изучения психофизиологических особенностей формирования психической регуляции деятельности в условиях новой информационной среды. В свою очередь, появляется необходимость решения более частных задач, таких, как оптимизация процессов восприятия, интерпретации и

интегрирования информации, представляемой на телевизионном изображении. Вот здесь летчика и подстерегает проблема синтеза сведений от различных источников, на которых должна строиться деятельность по управлению вертолетом. Как известно, использование двойных, а тем более тройных источников разнокодовой информации приводит к усложнению процесса ее переработки человеком и принятия решения.

Вместе с тем, ночью и особенно в сложных метеословиях единственным источником информации о внекабинном пространстве, наземных объектах и препятствиях может оказаться только телевизионная картинка. В то же время, как свидетельствуют экспериментальные данные, порог восприятия удаленности при наблюдении за объектами по телеизображению в 10 раз выше в сравнении с прямым визуальным наблюдением. Таким образом, уже на базовом сенсорно-перцептивном уровне психического отражения внекабинного пространства с использованием телеизображений у летчиков наблюдаются затруднения. Одновременно возрастает нагрузка летчика по управлению вертолетом и изменяется стереотип распределения внимания. Процесс наблюдения пространства ограничен малыми полями зрения представляемого изображения и появлением «слепых» зон, размеры которых зависят от фокусных возможностей

оптических систем и дальности наблюдения (направленности линии визирования).

В полетах по телевизионному изображению скорость просмотра местности почти на порядок ниже, чем при прямом визуальном наблюдении. Этот недостаток особенно проявляется при выполнении маневров, вызывающих смазывание изображения на телеэкране, ограничивая таким образом возможную скорость изменения пространственного положения вертолета.

Исследования показывают, что процесс пилотирования с использованием телевизионного изображения внекабинного пространства представляет собой новый сложный, максимально загруженный вид деятельности. Особую сложность для летчика будут представлять ситуации, когда линия визирования оптико-телевизионного комплекса отклонена от линии полета. В этих условиях летчик должен лететь в одном направлении, а наблюдать за наземными объектами по телеизображению в другом направлении. При этом телевизионная информация о внекабинном пространстве не может быть в полной мере использована летчиком для обеспечения процессов пилотирования и пространственной ориентации. И наоборот: приборная и внекабинная информация, собираемая летчиком в процессе пилотирования, не может быть использована для управления оптико-телевизионным комплексом.

Эти сложности особенно проявляются в условиях, когда задачи пилотирования

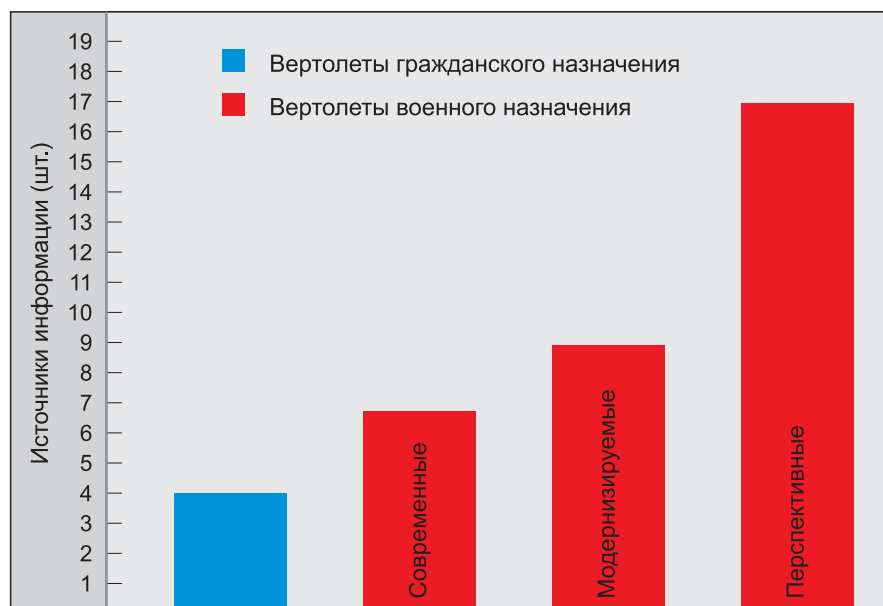


Рис. 1. Гипотетическая динамика возрастания количества источников информации

и управления оптико-телевизионным комплексом приходится решать одному летчику. Полученные материалы позволяют констатировать, что деятельность экипажей перспективных вертолетов будет характеризоваться следующими особенностями:

- необходимостью взаимодействия с объектами управления (вертолетом, бортовыми комплексами) посредством условных кодов, представленных оптико-телевизионными средствами отображения информации;

- разнообразием кодирования информации, с которой необходимо взаимодействовать на различных режимах полета в силу многовариантности режимов эксплуатации, оборудования вертолета различными системами отображения внекабинного пространства;

- снижением информационных потоков от проприорецепторов и двигательного анализатора в силу введения в систему управления вертолетами и бортовыми комплексами многочисленных устройств-посредников (триммеров, автопилотов,

Таблица 1. Основные источники информации для летчика вертолета нового поколения

Источники информации	Передаваемые характеристики пространственного положения и динамики перемещения вертолета										
	высота	скорость	крен	тангаж	линия горизонта	направление полета	скорость сближения с объектом	текстура земной поверхности	абсолютная и относительная удаленность объектов	пространственная перспектива (трехмерность пространства)	
Внекабинное пространство, воспринимаемое визуально	день	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ночь	-	-	+	+	-	-	-	-	±	±
	СМУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Электромеханические приборы	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Корпус вертолета	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Ускорения и перегрузки	-	+	±	±	-	-	-	-	-	-	-
Шумы и вибрации	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Электронно-оптические преобразователи очков ночного видения	НПМУ	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	НСМУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Электронные индикаторы телевизионных систем представления внекабинного пространства	НПМУ	-	-	-	±	±	-	±	-	-	-
	НСМУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пилотажно-навигационный кадр на электронном индикаторе	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

автоматов доворота вертолетов и сканирования пространства и др.);

- усложнением задач и расширением диапазона эксплуатации вертолетов (в том числе в неблагоприятных погодных условиях и в условиях дефицита времени) на фоне роста нервно-эмоционального напряжения и социальной ответственности экипажа за выполнение полетного задания;

- изменением стереотипа использования экипажем внекабинной и внутрикабинной информации, предоставляемой инструментальными средствами;

- снижением возможности использования экипажем как внекабинной, так и внутрикабинной информации, предоставляемой инструментальными средствами, на фоне уменьшения высоты полета;

- необходимостью совмещать пилотирование вертолета и управление оптико-телевизионным комплексом с соблюдением строгой последовательности управляющих действий, четким распределением и перераспределением функций и обязанностей членов экипажа.

Таким образом, внедрение научных и технических решений в вертолетную авиацию привело к смещению акцентов тяжес-

ти трудовых нагрузок прежде всего в сферу психической деятельности экипажа. Поэтому эффективность разработки новых вертолетов определяется уже не только созданием условий для жизнедеятельности и сохранения работоспособности экипажа, но и прежде всего обеспечением оптимальной психической деятельности, которая во многом связана с совершенствованием используемых и создаваемых средств и способов деятельности. В первую очередь это касается инструментальных средств отображения внекабинного пространства, способов их эффективной эксплуатации и режимов, обеспечивающих безопасность полетов.

Как свидетельствуют многочисленные исследования, причиной многих затруднений операторов в сложных эргатических системах, в том числе и авиационных, является несогласованность технических характеристик оборудования с характеристиками человека. Поэтому в настоящее время на первый план в числе других выдвигается задача проектирования достаточно «сильного» информационного подкрепления летчику с помощью индикации требуемых параметров как на электроме-

ханических приборах, так и на многофункциональных электронных индикаторах.

В результате проведенных работ актуализировалась генеральная линия эргономического обеспечения разработки вертолетов «Ми» нового поколения. Она, с одной стороны, учитывает человеческие возможности и ограничения в сложных режимах деятельности, а с другой, формирует такие требования (на ранних этапах проектирования) к характеристикам бортовых комплексов, которые обеспечивали бы высокую эффективность, надежность и безопасность функционирования системы «экипаж – вертолет».

В целом наша практика свидетельствует, что в современных условиях вертолетостроения эргономическая оптимизация деятельности экипажей – один из наиболее целесообразных путей создания высокоэффективных, надежных и безопасных вертолетов 21 века.

Александр ЧУНТУЛ,
д-р медицинских наук,
заместитель главного конструктора
по эргономике
и учебно-тренировочным средствам
МВЗ им. М.Л. Миля



15-18 АВГУСТА



3-я российская выставка авиакосмические технологии и оборудование Казань - 2006



Информационные технологии
Инновационные технологии в авиадвигателестроении
Космические технологии
Системы управления информацией об изделии
Композиционные, полимерные материалы и термопласты в авиакосмическом комплексе
Плазменные и лазерные комплексы, оборудование технических процессов
Высокоточное, наукоемкое технологическое оборудование в промышленности
Исследование и конструирование технологических процессов и материалов
Перспективное проектирование и фундаментальные исследования
Современные технологии в авиа-, вертолето-, космическом строении
Системы спасения и жизнеобеспечения

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "Казанская ярмарка", Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8
Тел./факс: (843) 570-51-16, 570-51-11, E-mail: pdvrt@bk.ru, vico@tbit.ru, www.aktokazan.ru

Немного дождя и много надежд...



Так называлась статья в газете *Helitech Daily*, посвященная открытию выставки *Helitech-2005*. Лирический тон этого заголовка в некотором роде отражает сам дух традиционного сбора европейских вертолетчиков в Англии. Однако правильнее все же было бы назвать статью «Немного дождя и много поводов для размышлений».

В отличие от больших авиасалонов, где компании делают ставку на представление перспективных моделей техники и новых технологий, специализированные вертолетные выставки ориентированы на работу с эксплуатантами. Поэтому на *Helitech* приезжает много фирм, занимающихся разработкой оборудования (от авионики до систем наземного и аэродромного обеспечения, от средств спасения до «средств», призванных создать полный комфорт самому взыскательному VIP-пассажиру), а также компаний, предлагающих весь возможный спектр авиационных услуг. Здесь же – и большое количество «подержанной» техники, выставленной на продажу. Новинок почти нет, но зато есть бойкая вертолетная тусовка, обсуждающая насущные проблемы своего бизнеса. Поэтому и разговор о выставке *Helitech-2005*

мы разобьем на две части: первая – собственно информационная и вторая – приглашающая к размышлению.

Для начала немного статистики. Как и предполагалось, она вписывается в традиционное «выше, больше, дальше». В этом году в Даксфорд приехали 257 компаний из 30 стран, за три дня работы выставку посетили 7600 человек. В 2003 году эти цифры составляли 245, 22 и 6500 соответственно. Расширилась зона предприятий малого бизнеса (им предоставлены льготные условия участия). На статической стоянке было выставлено много больше вертолетов, чем обычно. Состоялись и

демонстрационные полеты (вероятно, организаторы будут расширять эту часть программы выставки, стремясь сделать ее более зрелищной и привлекательной для публики).

На стоянке действительно было очень оживленно. Как всегда, много машин выставили на продажу: их можно было, что называется, потрогать руками, осмотреть товар и снаружи, и изнутри. Однако несколько машин показали не совсем «похелитеховски». Вертолет S-92, например, был закрыт, в салон попасть было нельзя, хотя к этой машине проявляли большой интерес. В остальном все было как всегда:



Bell-430

работа выставки (и условия работы) была организована прекрасно, не разочаровали участников и гамбургеры с пивом накануне открытия, а также фуршет и джаз-банд в американском павильоне.

И все же не покидало странное ощущение, что «классический» английский *Helitech* ждут перемены, по крайней мере в формате.

Во-первых, сами организаторы выдвинули идею сделать выставку ежегодной и проводить ее каждый раз в новой стране. Трудно сказать, хорошо это или нет. Конечно, интересно посмотреть, как будет выглядеть *Helitech* по-французски или, скажем, по-итальянски. Но неожиданно ловишь себя на абсолютно «английской» мысли, что традиция есть традиция и лучше оставить все как есть. Мобильность – не панацея от возникающих проблем. Именно в таком – ежегодном и мобильном – формате работает Европейский вертолетный форум. Но все чаще поговаривают о том, что форум изживает себя, что мероприятие, ориентированное исключительно на обсуждение теоретических проблем, становится малоинтересным, даже по-американски эмоциональные выступления представителей НАИ о необходимости благоустройства и развития хелипортов ситуации не спасают. Именно поэтому организаторы стали все чаще проводить форум совместно с конференцией Европейской ассоциации эксплуатантов вертолетной техники. Эксплуатация – это жизнь.

Во-вторых, *Helitech*, безусловно, начинают теснить другие европейские и неевропейские вертолетные выставки. Уже третий год работает *Heli-Trade* в Женеве – мероприятие явно коммерческой нацеленности, поэтому охватывающее, в основном, тот же круг компаний, которые традиционно представлены в Англии. Набирает силу *Helishow* в Дубаи. Выездной *Helitech* в Бразилии может там же найти конкурента: местные энтузиасты сами готовы организо-



вать подобную выставку и сделать ее ежегодной. Плюс маститые *HeliAsia* и *Heli-Expo* и настоящие «монстры» выставочной деятельности – IIA, *Le Bourget* и *Farnborough*, в рамках которых собираются организовывать специальные вертолетные экспозиции. Конечно, речь идет не о том, сохранит ли *Helitech* свою самобытность или будет потеснен собратьями. Вопрос в другом: сможет ли каждая из этих выставок и субвыставок найти свою нишу, причем не только территориальную, но и тематическую?

Теперь о дебютах Даксфорда и общей расстановке сил на рынке. Одним из ярких событий выставки стал вертолет АВ-139 (безусловно, этот вертолет – одна из центральных фигур экспозиции). Его появления ждали еще на *Helitech-2003*. Однако производители решили отложить показ до окончания сертификационных испытаний.

Еще одним ярким событием выставки стало представление европейской публике польского вертолета SW-4. Первый выпуск бюллетеня *Helidata* начинался статьей имен-

но об этой машине. Поляки действительно выглядели в Даксфорде чрезвычайно солидно, с достоинством, но вполне дружелюбно. Успех делает людей гораздо более доброжелательными. Вспоминается прошлый *Helitech*, когда представители PZL Swidnik никак не хотели идти ни на какие контакты с представителями нашей страны, говоря, что в Даксфорде должны быть только специалисты, работающие исключительно с Западной Европой, а Россия должна решать свои вопросы в Москве, на МАКСе. Нынче же вспомнился даже русский язык, на котором, как выяснилось, нам, славянам, общаться проще, чем на английском. Но самое приятное, что на реплику, брошенную кем-то из российской группы: «Хорошая получилась машина» (а SW-4 машина действительно хорошая), последовал ответ польской стороны: «Это понятно. Школа-то милевская». Радостно за поляков, чего нельзя сказать о наших. Российские вертолеты на выставке представлены не были, хотя нам есть что показать.

Вертолет «Ансат», например, разработкой KBЗ машина не менее интересная и удачная, чем SW-4. «Ансат» может достойно конкурировать со своими западными «одноклассниками», кроме того, этот вертолет раньше свидниковского прошел сертификацию (несмотря на то, что первый полет SW-4 состоялся на три года раньше первого полета «Ансата»), раньше получил первые зарубежные контракты. Или Ка-226, который также прошел сертификацию, причем не только с российскими двигателями, но и с двигателями производства фирм *Turbomeca*, *Rolls-Royce*. Благодаря соосной схеме и модульной конструкции вертолет обладает уникальными свойствами. Эти машины, наверное, также могли бы стать событием *Helitech-2005*, но не случилось... Чем это объясняется? Конечно, не тем, что от Польши до Англии лететь ближе, чем от Москвы или Казани.



АВ-139

Кстати, нужно отметить, что Россия вообще не очень активно участвует в вертолетных выставках. Полтора года назад, когда начиналась подготовка к *Helitech-2005*, журнал «Вертолет» получил письмо от оргкомитета выставки, в котором с воодушевлением говорилось, что желание приехать в Даксфорд выразили на этот раз MB3, «Роствертол» и фирма «Камов». И вот результат: MB3 нет, «Роствертола» нет, правда, есть «Камов-Холдинг», представляющий фирму «Камов». Традиционно в выставке участвует лишь KB3, уже несколько лет в Даксфорд приезжают «Транзас» и компания «Интерпрофавиа» – и все.

Российские производители винтокрылой техники ориентированы на крупные салоны. Даже в Рио, где *Helitech* проходил в рамках выставки LAAD-2005 и была возможность выбора – общий формат или рамки *Helitech*, «Роствертол» и MB3 предпочли общий формат. Отчасти это объяснимо. Крупные авиационные салоны ориентированы на производителя и разработчика, именно они здесь правят бал, именно они здесь заключают контракты, знакомятся с достижениями своих конкурентов, строят планы на будущее технико-технологическое развитие. Эксплуатант является лишь скромным гостем на этих салонах. Но парадокс заключается в том, что именно эксплуатант определяет будущее отрасли. И в России это правило работает как нигде четко и безжалостно. Европейский эксплуатант уже воспитан производителем, он точно знает, чего хочет, и умеет делать выбор между экономией денег и качеством продукции. И делает выбор в пользу последнего. Российская действительность не позволяет такой роскоши, здесь выбор будет в пользу денег. И не от жадности, а от бедности. И расчет будет не на будущее, а на сиюминутные интересы. Поэтому российский руководитель авиакомпания решит купить сегодня на



Bo-105



F-480

вторичном рынке западный вертолет, а не завтра наш и новый. Это потом он будет разбираться, как эксплуатировать и как ремонтировать заморскую технику.

Позволим себе МАКСовское отступление. В Жуковском мы много разговаривали

с ремонтниками. Именно они лучше всего знают положение вещей на уровне эксплуатации. Их прогнозы неутешительные: через 10 лет, говорят представители ремонтных заводов, мы будем ремонтировать, в основном, зарубежные вертолеты. У машин, находящихся в эксплуатации, завершается ресурс, новые вертолеты ни военные, ни гражданские структуры практически не покупают, а вот западные фирмы ведут очень агрессивную маркетинговую политику, активно сертифицируют вертолеты по нашим российским правилам, особенно активны такие компании, как MD Helicopter и Bell Helicopter. В компании MD Helicopter, пережившей недавно не самые лучшие времена, сменилась команда менеджеров, отчасти «обновился» собственник. Новое руководство очень активно, амбициозно, у него обширные планы. На выставке новые менеджеры заявили, что в ближайшее время ожидается рост продаж и портфель заказов уже наполняется. Наверно, здесь учитывались и интересы компании в нашей стране, где вертолеты MD активно продвигает компания GALS.



EC-225

Компания *Bell Helicopter* выглядела в Даксфорде просто победительницей, поскольку выиграла тендер на поставку армии США 368 военных вертолетов-разведчиков. Правда, предложение обновленного варианта Bell-210 на конкурсе на легкий вертолет общего назначения успехом не увенчалось, но руководство не унывает. Компания активно ведет сертификацию своих вертолетов в России. Сертифицируются Bell-206B3 и Bell-430, Bell-407 уже сертифицирован. «Ползучий» захват российского рынка осуществляет *Eurocopter*. Так что если производитель не станет учитывать нужды эксплуатантов, то печальный прогноз ремонтников сбудется.

Есть, конечно, и другие объяснения пассивности наших ведущих вертолетостроительных компаний. *Helitech* – выставка гражданская по своей сути. Военной техники здесь очень мало, она представлена как «сопутствующий товар». Казалось бы, что делать здесь «Роствертолу», экспорт которого, в основном, военные Ми-35. Условно гражданский Ми-26 – товар эксклюзивный, и рачительные европейцы не могут себе позволить использовать эту машину в гражданских целях. Но, может, есть возможность активизировать программу Ми-2А (к нашей «двойке» до сих пор проявляют интерес на всех выставках), постараться, чтобы Ми-60МАИ стал более реальным проектом?

Кстати, когда мы говорим о связи производителя и эксплуатанта, не надо думать, что игра идет в одни ворота, что производитель всегда остается в накладе. Просто с эксплуатантом надо плотно работать. В этом плане интересен опыт американского вертолетного общества. Одной из главных сегодняшних проблем, которая касается и производителя, и эксплуатанта, является рост цены летного часа. И печатные издания НАИ полагают, что эксплуатантам нуж-



Bell-222

но объяснить неизбежность такого шага. Конечно, рост цен ведет к падению (или, по крайней мере, к ограничению) спроса на вертолетные услуги. Но ориентация на низкую стоимость летного часа приводит к застою в разработке и производстве техники. Производитель должен думать об эксплуатанте сегодня, тогда и тот подумает о производителе, начнет работать на свою перспективу. Но призывами к «мирной» жизни здесь ограничиться нельзя, и администрация НАИ призывает эксплуатантов научиться считать, из чего эта стоимость складывается, чем можно пожертвовать, а где нужно отстаивать свои интересы, разрабатывает и предлагает специальные таблицы, которые могут помочь в этой работе. Как тут не вспомнить, что в России вообще нет ассоциации эксплуатантов (исключение составляет, пожалуй, лишь ассоциация эксплуатантов вертолетов Ми-2).

Вернемся к вопросу о неучастии нашей страны в некоторых салонах, которое часто объясняется тем, что тот или иной регион



R-44

находится вне сферы интересов компании. Однако профессиональные маркетологи хорошо знают: нельзя считать до конца определенным свой рынок и своего покупателя. Такое самоограничение – прямой путь к сужению рынка.

Конечно, участие в авиасалонах – дело накладное, но сегодня это единственный путь выработки маркетинговой стратегии, тем более что не все так ясно и просто на европейском рынке. В Даксфорде стенд нашего журнала посетил представитель одной из прибалтийских авиакомпаний. Ситуация у бывших соотечественников в вертолетном деле сложилась очень неоднозначная. Во-первых, у людей, реально эксплуатирующих вертолеты, постепенно проходит эйфория по поводу техники западного производства. Куда деваться, летное дело в бывших советских республиках продолжает оставаться делом русскоговорящих граждан. Это бывшие (и настоящие) военные, техники, инженеры, инструкторы, то есть те, у кого не было времени, возможностей, желания да и сил реализовывать себя в прибалтийском политическом шоу-бизнесе и кто продолжал



EC-120

и продолжает работать на своем месте. Это люди, привыкшие к тому, что техника должна работать на них, а не они – на технику. Иными словами, безотказность и неприхотливость российских (советских) вертолетов до сих пор сняты нашим бывшим согражданами. Привычки менять труднее, чем политическую ориентацию государства.

Во-вторых, не все так безмятежно в отношениях стран североатлантического блока. Вертолетчики старого и нового света борются за свои права и приоритеты. Американцы пытаются заполнить бывшие советские республики своей техникой. Европейцы же хотят посадить всех на свои вертолеты. Вот тут и начинается тихое противостояние авиационных администраций – FARовские и JARовские правила совпадают не полностью, что позволяет европейским властям налагать ограничения на использование американской техники. Однако ценовая политика американских производителей явно более эффективна, чем политика европейских производителей. Экономически Европа Америке проигрывает, поэтому в ход идут административные меры. Вот и получается: нужно выбирать, что важнее: членство в НАТО (и тогда ставка на Америку) или в Евросоюзе (тогда надо повременить с американизацией). И наши бывшие сограждане, получив запрет на использование российской техники, оказались перед давлением европейских властей, вынуждающих их приобретать более дорогие европейские вертолеты вместо сравнительно дешевых американских. Прибалты ждут, когда восторжествует здравый смысл и появится разрешение на использование привычной российской авиатехники. И здесь нужно быть начеку, не упустить момент.

Рынок не терпит пустоты и требует быстрого реагирования на требования заказчика. В этом плане интересна политика компании *Enstrom*, которая объявила о намерении сократить срок изготовления вертолетов до 60 дней с момента получения заказа. В общем, вертолеты они делают, как пирожки пекут. Если учесть, что в основном компании на



S-76B



изготовление машины тратят до 12 месяцев, то 60 дней – повод, чтобы часть клиентов обратила свой взор на фирму *Enstrom*, справедливо полагают менеджеры компании.

Но хватит о грустном. Одним из ярких впечатлений выставки в Даксфорде стало знакомство с новым журналом *Helicopter*

Life, который иначе как «гламурным» назвать нельзя. Появление такого издания – очень интересный факт. Вертолеты стали настолько естественной частью жизни европейца, что уже можно говорить о них как о части светской жизни. Королевские скачки – и вертолеты. Музыкальный фестиваль – и вертолеты. Экстремальный туризм – и, конечно же, вертолеты. Журнал существует всего полтора года, но у него есть свои читатели, и круг их расширяется.

Еще одно яркое впечатление. В первый раз на *Helitech* было много детей. Они «работали» на стендах вместе с родителями, играли с моделями, привлекая к ним еще большее внимание посетителей, гуляли по павильону, ползали по стендам, как у себя дома. Оказывается, мир техники может быть уютным для ребенка. Кстати, в вертолетном музее в Вестерн-супер-Маре взрослых посетителей тоже меньше, чем детей. Возможно, когда-то они приедут на *Helitech* уже как участники. Посмотрим.

Наталья ТЕРЕЩЕНКО



Skeeter Mk.12

Helitech: подробности

Agusta/Grand

Вертолет создан на базе достаточно распространенного вертолета A-109 и предназначен прежде всего для оказания экстренной медицинской помощи и VIP-перевозок, а также для доставки людей на буровые платформы.

Длина кабины вертолета увеличена на 20 см, что позволяет установить носилки и разместить еще трех человек. За счет удлинения кабины стал более комфортным и VIP-вариант. Вертолет оснащен двигателем PW-207C (более мощная модификация двигателя PW-206C) взлетной мощностью 735 л.с. Это позволило увеличить максимальный взлетный вес машины с 3000 до 3200 кг. Производители надеются, что благодаря этому *Agusta/Grand* может составить конкуренцию вертолетам AS-365N3, Bell-430, EC-145, поскольку один его летный час стоит \$615 против \$969, \$782 и \$747 соответственно. У *Agusta/Grand* модернизирована трансмиссия, увеличена до 288 км/ч максимальная крейсерская скорость. Разработчикам удалось обеспечить низкий уровень шума (ниже новых требований ИКАО) за счет применения оригинальной формы законцовок композитных лопастей несущего и рулевого винтов.

На сегодняшний день произведено около 30 вертолетов *Agusta/Grand*.



Bell-429

На выставке в Даксфорде был представлен макет вертолета в медицинском варианте. Максимальный взлетный вес вертолета 3175 кг, максимальная крейсерская скорость – 264 км/ч. На Bell-429 установлено ползковое шасси (в перспективе в качестве опциона планируют устанавливать колесное убираемое шасси). Вертолет спроектирован на базе Bell-427, не нашедшего широкого спроса. Новую машину создавали с учетом многочисленных требований и замечаний эксплуатантов.

Размеры кабины Bell-429 увеличены. Для удобства погрузки-выгрузки задние створки фюзеляжа сделаны более широкими, а пол в грузовой кабине – плоским. На вертолете установлен усовершенствованный полный трехосевой автопилот. Усовершенствованная несущая система обеспечивает снижение шума. Bell-429 создается в содружестве с компанией *Korea Aerospace*, которая участвует в разработке и производстве фюзеляжа, топливной



и электрической систем. Первый полет вертолета планируется на начало 2006 года. Производители предполагают начать поставки Bell-429 заказчикам в первой половине 2007 года.

SW-4

Многоцелевой однодвигательный вертолет производства польской компании PZL Swidnik (максимальный взлетный вес 1800 кг) рассчитан на перевозку до четырех пассажиров. SW-4 оснащен одним ГТД *Rolls-Royce* 250 C20-R/2(SP). Вертолет имеет трехлопастный несущий винт, втулку, схожую по конструкции с втулкой Ми-2, и стеклопластиковые лопасти. Предназначен для полетов днем и ночью по правилам визуальных полетов. В конструкции центральной части фюзеляжа использованы панели с сотовым заполнителем. Конструкция главного редуктора обеспечивает функционирование несущей системы без масла в течение 30 минут.

Вертолет разрабатывается уже 10 лет, последние 3-4 года идут активные летные испытания. Налет на ведущем прототипе составил около 700 часов. Всего построено 5 экземпляров: два для испытаний и три серийные машины. Цена базового вертолета \$710 тыс. Ресурс на основные агрегаты составляет 3000 часов. По оценке производителей, прямые эксплуатационные затраты на один летный час составят примерно \$250. На выставке демонстрировался учебно-тренировочный вариант SW-4.



Skeeter Mk.12

В октябре 1948 года компания *Cierva Autogiro* подняла в воздух опытный экземпляр экспериментального двухместного вертолета *Skeeter*, оборудованного двигателем *Jameson* мощностью 104 л.с. Разработку этой конструкции для военных целей продолжила компания *Saro*. После того как первые опытные вертолеты *Skeeter Mk.6* (с двигателем *Gipsy Major* мощностью 200 л.с.) успешно прошли оценочные испытания, были построены и переданы заказчику три машины и один учебный вертолет с двойной системой управления *Skeeter T Mk.11*. Впоследствии, в 1960 году, серийное производство вертолета было передано компании *Westland*.

Авиационный корпус армии США приобрел 64 серийных вертолета *Skeeter AOP Mk.12* с двигателями *Gipsy Major* мощностью 216 л.с., небольшое количество *Skeeter T Mk.13* с такими же двигателями использовалось в ВВС Великобритании для подготовки инструкторов по пилотированию военных вертолетов. Армия и флот Федеративной Республики Германии приобрели в свое время шесть вертолетов *Skeeter Mk.50* и четыре *Skeeter Mk.51* (экспортные версии *Skeeter Mk.6*).



S-92

В 1990 году фирма *Sikorsky* начала разработку среднего многоцелевого транспортного вертолета нового поколения S-92. Он шел на смену широко распространенному S-70 (при разработке S-90 использовались многие элементы S-70). Разработчики предполагали, что новый вертолет сможет успешно конкурировать с европейским NH-90.

Вертолет выполнен по одновинтовой схеме, с рулевым винтом, двумя ГТД *General Electric CT7-6D* взлетной мощностью по 182 л.с. каждый и трехопорным шасси. Лопасти несущего винта полностью изготовлены из композитных материалов. Для эксплуатации с палубы корабля предусмотрено складывание лопастей несущего винта и хвостовой балки с рулевым винтом. Оборудование вертолета соответствует требованиям ARINC 429 и включает мультимедийную цифровую шину передачи данных MIL STD 1553, индикатор с движущейся картой и системой FLIR в военно-транспортном варианте.

По размерам вертолет S-92 лишь несколько больше S-70, зато имеет большую по габаритам грузопассажирскую кабину с задним грузовым люком и отличается более высокой грузоподъемностью и лучшими летными характеристиками. В 1992 году было построено два макета вертолета – в гражданском (S-92C *Helibus*) и военном (S-92IU *International Utility*) вариантах.

В кабине вертолета может размещаться 19 пассажиров с багажом, 22 десантника с вооружением или 3 стандартных грузовых контейнера, загружаемых через заднюю рампу. Вертолет S-92C может быть переоборудован в VIP-вариант для перевозки 4 пассажиров, (второго класса для 6 пассажиров), в этом случае в кабине размещаются буфет и туалет.



Анализ мирового рынка показывает, что в 2000-2019 гг. может быть продано более 5000 вертолетов S-92.

Bell-47

Фирма *Bell* 8 декабря 1945 года подняла в небо опытный вертолет *Bell Model-47*. В марте 1946 года машина первой из гражданских вертолетов в мире получила утвержденный типовый сертификат. Bell-47 имел двигатель *Lycoming VO-435* мощностью 250 л.с.

В 1947 году ВВС США получили 28 усовершенствованных вертолетов Bell-47A, оснащенных поршневым двигателем *Franklin O-335-1* мощностью 157 л.с. для эксплуатационной оценки. Первый свой заказ американская армейская авиация получила в 1948 году: были поставлены 65 вертолетов под обозначением H-13B (позднее им дали прозвище *Sioux*). Затем последовали двухместные вертолеты H-13D с лыжным шасси, трехместные с двойным управлением H-13E. Авиация флота США пополнила свой парк летательных аппаратов 12 вертолетами HTL-2 и 9 вертолетами HTL-3. Затем ВМФ США приобрел учебно-тренировочный вариант Bell-47 под обозначением HTL-6 (вертолет был оснащен маленьким подвижным рулем высоты) и двухместный *Bell HTL-7* с двойным управлением, на котором было установлено оборудование для полетов в любую погоду. Службу на ледоколах нес вертолет *Bell HUL-1*. Два вертолета H-13J приобретены для президента США.

Вертолет Bell-47 оставался в серийном производстве в США до 1973 года. Bell-47 также строились по лицензии в Италии (фирма *Agusta*), Японии (фирма *Kawasaki*) и Великобритании (фирма *Westland*). Эти машины использовались в армиях 30 стран мира. Всего было построено более 5000 вертолетов.



Вертолеты уходят в море

Продолжаем знакомить читателей с отдельными эпизодами боевой службы вертолетчиков 78 Отдельного корабельного противолодочного вертолетного полка (начало в №2 за 2005 год). Автор воспоминаний В.В. СОЛОВЬЕВ – полковник запаса, военный летчик-снайпер, награжденный восемью правительственными наградами. В 78 ОКВПВ он прошел путь от летчика до командира полка.

Операция «К-19»

В 1972 году корабельные вертолетчики полка решали учебно-боевые задачи вдали от родных берегов, в Средиземном море. Поход ПКР «Ленинград» с вертолетной эскадрильей на борту начался 3 января, и до 10 марта шли плановые полеты: было проведено 40 летных смен (общий налет составил 567 ч) по поиску и обнаружению подводных лодок (обнаружены 2 иностранные субмарины). Общее время слежения за ПЛ совместно с кораблями составило 18 часов, время слежения за подлодками только вертолетами – 11 часов 25 минут.

Плановые полеты были прерваны сообщением о том, что в Атлантике терпит бедствие советская подводная лодка К-19. Перед вертолетчиками была поставлена новая задача – принять участие в операции по спасению членов экипажа субмарины. ПКР «Ленинград» поспешил на помощь.

... Военно-морской флаг на первой советской ракетной атомной подлодке К-19 был поднят в конце 1960 года. Надо отметить, что судьба подлодки с самого начала складывалась неудачно. В феврале 1959 года, когда К-19 еще находилась в доке, в одном из ее отсеков возник пожар и двое рабочих погибли, позже при оклейке резиной внутренних поверхностей лодки несколько человек отравились ядовитыми испарениями. При спуске ПЛ на воду с первого раза не разбилась традиционная бутылка шампанского – плохая примета. Во время учений «Полярный круг» 4 июля 1961 года, когда подлодка под командованием капитана II ранга Николая Затеева следовала в район Северной Атлантики,

произошла разгерметизация первого контура атомного реактора, что могло привести к взрыву. Члены экипажа с честью вышли из создавшейся ситуации, смонтировали нештатную систему аварийного охлаждения, оба реактора были заглушены. Но эта операция стоила жизни восьми подводникам. Подлодку отремонтировали, заменили реакторный отсек, и она продолжала службу. 15 сентября 1969 года К-19 в Белом море столкнулась с американской подлодкой «Гэтоу», предположительно участвовавшей в разведывательной операции. К счастью, обошлось без жертв. У советских моряков подлодка получила прозвище «Плавающая Хиросима».

Самая страшная трагедия, связанная с этой субмариной, произошла в феврале 1972 года. К-19 возвращалась с боевой службы в Северной Атлантике, когда на глубине 120 метров в девятом жилом отсеке возник пожар, который не удалось локализовать. В результате восьмой и девятый отсеки выгорели, погибли 28 моряков, в десятом остались отрезанными от остальных 12 человек. Забегая вперед, скажем, что эти моряки практически без еды, воды и воздуха продержались более 20 суток и были спасены.

В.В. Соловьев



Ближе всех к месту нахождения подводной лодки К-19 был боевой противолодочный крейсер «Вице-адмирал Дрозд», и уже через сутки с помощью вертолета Ка-25ПЛ, базирующегося на этом корабле, началась эвакуация членов экипажа экстренно всплывшей подлодки. И это несмотря на то, что погода исключала всякую возможность полетов (в море буше-



ПКР «Ленинград». Средиземное море, 1972 г.

вал шестибалльный шторм). Никто не мог заставить экипаж вертолета под командованием майора Крайнова работать в таких условиях, и никто не осудил бы его в случае отказа, но летчики прекрасно понимали, что промедление смерти подобно: с подлодки были эвакуированы 107 моряков, перевезено на внешней подвеске 15 т груза. Ка-25ПЛ летал до тех пор, пока полностью не выработал свой ресурс. Впоследствии командир вертолета был награжден орденом Красного Знамени – высокая и заслуженная награда.

Противолодочный крейсер «Ленинград» и базирующаяся на нем третья вертолетная эскадрилья 78 ОКПВП должны были помочь в эвакуации людей, выполнении других заданий, возникающих в ходе операции. Пока корабль полным ходом шел к месту, где находилась субмарина, вертолетчики отрабатывали всевозможные варианты перевозки людей и грузов, подъем на борт вертолета на режиме висения сначала манекена, а потом и человека.

К тому времени, как «Ленинград» пошел в район нахождения ПЛ К-19, погода стала еще хуже: к сильному волнению моря добавилась низкая облачность (видимость – 500 метров). Океанская волна высотой более 8 м перекачивалась через борт корабля. Полеты на субмарину начали выполнять самые подготовленные экипажи под командованием подполковников Е.А. Галанина, В.В. Савчука, майоров В.Н. Соловьева, Б.М. Мартыненко и капитана В.И. Иванова. В дальнейшем к этой работе подключились экипажи старших лейтенантов В.А. Филина и В.М. Щербатых. Задачи выполнялись самые разнообразные: от доставки пищи до перевозки грузов на внешней подвеске. Надо отметить, что перевозка грузов на внешней подвеске на вертолете Ка-25 выполнялась впервые. Вертолет для этих целей не предназначен. Из положения выходили так: груз цепляли за балочный держатель для подвески торпеды. Другого пути перевозки грузов просто не было: из-за штормового ветра канаты между буксирами и субмариной часто рвались, а иногда корабли просто не могли подойти к подводной лодке для передачи конца буксировочного троса.

При подъеме и передаче грузов необходимо было зависать над рубкой подводной лодки, что очень непросто сделать даже в штиль, а когда океан штормит, требуются особенное мастерство, выдержка и мужество. Полеты выполняли только с центральной резервной площадки ПКР «Ленинград». Заправку вертолета и смену экипажа проводили без выключения двигателей, чтобы избежать схлестывания лопастей.



Подводная лодка К-19

Подводников снимали с К-19 и перевозили на корабль в основном на внешней подвеске, не поднимая в кабину вертолета, пристегнув карабином лебедки к спасательному поясу. Рубка подводной лодки ходила ходуном, что значительно осложняло выполнение висения, так как стоило тросу лебедки зацепиться – и вертолет могло затянуть в воду. Позже, когда на лодку доставили переносные радиостанции, работающие на автономных источниках питания, ситуация несколько упростилась.

В одном из полетов при доставке буксирного каната с корабля на ПЛ едва не произошла трагедия с вертолетом командира эскадрильи подполковника В.В. Савчука. Моряки закрепили второй конец буксировочного каната за кнехты подлодки, о чем экипаж вертолета не был поставлен в известность. При выполнении маневра длины каната не хватило, произошло его сильнейшее натяжение, и вертолет пошел вниз, практически коснулся воды. Борттехник старший лейтенант С. Негруца успел топором обрубить канат и тем самым спас экипаж и вертолет.

Через 23 дня с момента пожара на К-19 десятый отсек был разгерметизирован. Еле живых подводников вывозили на спасательных поясах по воздуху экипажи В.В. Савчука, В.И. Иванова, В.Н. Соловьева.

В цифрах спасательные работы, в которых принимали участие вертолетчики полка, выглядят так: в период с 10 по 30 марта выполнено 100 полетов, общий налет составил 87 ч 29 мин. Перевезено 486 мест, из них на внешней подвеске 33 (в основном, объемные грузы весом до 1 т). Общий вес перевезенного груза 44200 кг,

на внешней подвеске – 21500 кг, на борту вертолета – 22700 кг. С подводной лодки на ПКР «Ленинград» перевезено 49 человек, с корабля на ПЛ – 28 человек.

Рисковали ли вертолетчики? Да. Но иначе было нельзя, ведь речь шла о спасении жизни других людей. Вертолетчики полка проявили высокий профессионализм, огромную силу воли, мужество и героизм, оставались твердыми и решительными в любой обстановке.

После завершения операции подлодка К-19 вернулась в Североморск. В пути ее сопровождал крейсер «Ленинград». В Североморске закончилась боевая служба третьей эскадрильи. Силами инженерно-технического состава 78 ОКПВП были проведены работы с целью восстановления ресурса авиатехники. После регламентных работ вертолеты облетали и передали летчикам первой эскадрильи, прибывшим на смену своим товарищам. Участники операции «К-19» возвратились на самолете Ан-12 к месту дислокации полка, в поселок Мирный.

За отличное выполнение специального задания Главного командования ВМФ в Атлантике подполковники Е.А. Галанин, В.В. Савчук, майор В.Н. Соловьев были награждены орденом Красной Звезды; майоры В.С. Игнатенко и Н.М. Дубенко, капитаны Н.Я. Луков и Н.И. Иванов, старшие лейтенанты В.М. Щербатых, В.А. Филин и С.Н. Негруца – медалью «За боевые заслуги».

В 1972 году за высокие показатели в боевой и политической подготовке 78 ОКПВП был награжден Почетным знаком ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР. ■

Геликоптер Леонардо да Винчи

«Птица – действующий по математическим законам инструмент, сделать который в человеческой власти со всеми движениями его, но не со столькими же возможностями. Имеет перевес она только в отношении возможности поддерживать равновесие. Поэтому скажем, что этому построенному человеком инструменту не хватает души птицы, которая должна быть скопирована с души человека. Душа в членах птицы будет, без сомнения, лучше отвечать их запросам, чем это сделала бы обособленная от них душа человека, в особенности при движениях почти неуловимого балансирования». Мистический налет этих записей Леонардо является отражением противоречия между безграничным могуществом разума и реальными возможностями человека. Здесь же приоткрывается сам Леонардо с его стремлением проникнуть в «члены птицы», но и сегодня при всех достижениях современной авиационной, электронной, компьютерной, биологической и иной техники даже самый умелый конструктор летательных аппаратов сделать этого не может.

Научным исследованием механизма летания птиц Леонардо да Винчи начал заниматься в зрелом возрасте, но проникнуть в тайну этого процесса он мечтал всегда. Леонардо оставил потомкам многочисленные зарисовки отдельных моментов птичьего полета, эскизы придуманных им механических птиц, рассуждения о природе и способах летания.

Занятия гидротехникой и гидродинамикой, изучение законов движения воды, которым так много занимался Леонардо еще во флорентийский период, дали ему ключ к пониманию основных законов движения в воздухе. «Двигается воздух, как река, и ув-

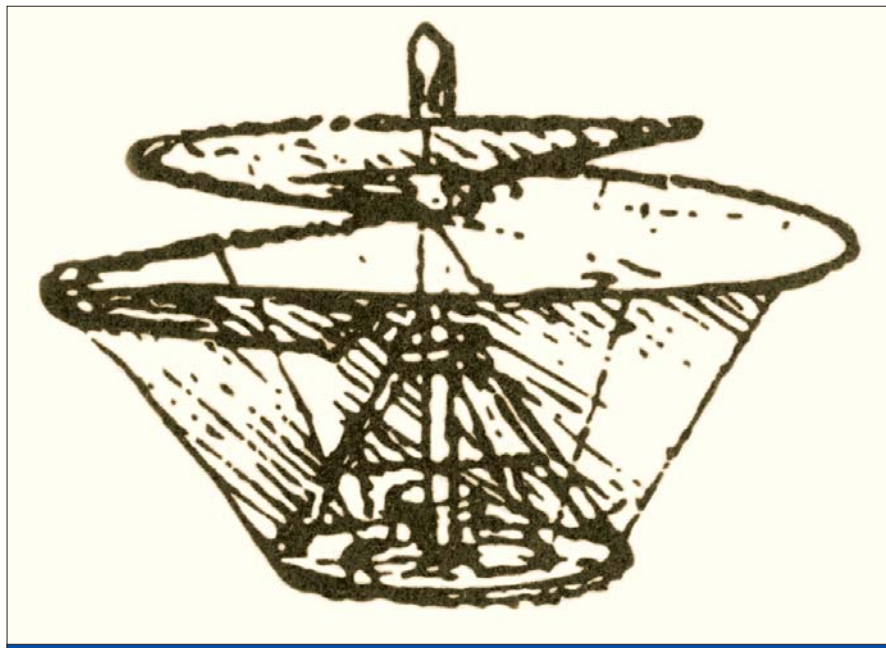


Рис. 1. Эскиз машины со спиралевидным винтом

лекает с собой облака так же, как текущая вода увлекает с собой все вещи, которые держатся на ней», – пишет да Винчи.

Обычно Леонардо в своих работах был сдержан в чувствах, но в заметках о летании не смог удержаться от проявления эмоций: «Большая птица первый начнет полет, наполняя Вселенную изумлением, наполняя молвой о себе все писания – вечной славой гнезду, где она родилась».

Летательные «аппараты» человек начал изобретать с того момента, как освободил руки от необходимости опираться на землю при хождении. Брошенный рукой или с помощью пращи камень, летящее копье, бумеранг и воздушный змей появились еще до нашей эры. В 14 веке нашей эры на воздушных змеях уже летали люди, правда, «летчиками» становились осужденные на смерть преступники. Воздушный волчок, представляющий собой раскручиваемый руками пропеллер, появился в Китае еще в начале нашей эры.

В Древней Греции родился романтический миф о крыльях Дедала. За два столетия до Леонардо о летательной машине с машущими крыльями писал английский ученый Р. Бэкон.

Леонардо стал первым человеком, выполнившим обширное научное исследование проблемы механического летания. Он оставил письменные свидетельства своих рассуждений, чертежи и рисунки изобретенных им летательных аппаратов с машу-

щими крыльями – орнитоптеров. Это дает основание считать Леонардо да Винчи родоначальником авиационной науки и автором нескольких типов летательных аппаратов. В датированной 1488-1489 гг. рукописи содержится эскиз машины со спиралевидным винтом (рис. 1), который сопровождается следующим текстом:

«Наружный край винта должен быть из проволоки толщиной в веревку, и от окружности до середины должно быть восемь локтей. Я говорю, что когда прибор этот сделан хорошо, то есть из полотна, поры которого прокрахмалены, и быстро приводится во вращение, то названный винт ввинчивается в воздух и поднимается вверх...».

Леонардо снабдил вал винта рукоятками: он предполагал, что этот винт будут вращать четыре человека (по числу рукояток), идущие по платформе. Намотанный на нижний конец вала трос (букта) – альтернативный способ приведения вала во вращение.

Леонардо дал схему летательного аппарата, способного поднять человека в воздух за счет источника энергии, расположенного на самом аппарате. Этим аппарат Леонардо концептуально отличается от воздушного волчка, запускаемого в воздух посредством внешнего импульса.

Природу подъемной силы Леонардо видит в сопротивлении воздуха: «Муха при остановке в воздухе ударяет свои крылья с большой скоростью и шумом, выводя их из положения равенства и поднимая их вверх

на длину этого крыла; и, поднимая, ставит крыло вперед под наклоном так, что оно ударяет о воздух почти ребром; а при опускании ударяет воздух плашмя...». И еще: «С такой же силой действует предмет на воздух, с какой и воздух на предмет». Возможно, Леонардо делал какие-то расчеты силы воздушного сопротивления. В пользу такого предположения говорит тот факт, что диаметр винта, указанный им, составляет около 7 метров: таким же он был и у первых вертолетов, которые человеку удалось поднять в воздух.

Отдельный вопрос – механизм привода Архимедова винта во вращение. Идущие от винта к платформе расчалки означают, что винт с валом, ферма крепления вала к платформе и сама платформа механически представляют собой единое целое. Стоящий на платформе человек, упираясь руками о рукоятку, пытается вращать вал винта. Но при этом он упирается ногами в платформу, которая получает импульс в противоположном направлении. Если платформа и винт связаны жестко, силы действия и противодействия остаются внутренними силами механической системы, они уравниваются и аппарат остается недвижим. В этом случае приходится признать, что предполагаемый механизм привода винта неработоспособен.

Здесь возможны два объяснения. Первое состоит в том, что закон равенства сил действия и противодействия Ньютон открыл два столетия спустя и Леонардо не мог его учесть. С другой стороны, Леонардо мог вообще не задумываться об этой проблеме, поскольку единственно важным для него было показать принципиальную возможность полета путем «ввинчивания» в воздух подобно тому, как обычный винт ввинчивается в дерево.

Действительно, закон о равенстве действия и противодействия Ньютон сформулировал лишь в 1687 году. Вместе с тем, суждения Леонардо ясно показывают, что он интуитивно шел к пониманию этого закона: «Столько силы, сколько затратишь на натягивание своего лука, столько же выветится, когда лук будет спущен, и столько же возникнет в предмете, который приведет он в движение...». Действие силы реактивной отдачи Леонардо наблюдал сам, когда находился на службе у миланского герцога Альберто Моро и среди прочего занимался бомбардами и метательными орудиями.

Обратимся теперь к заметкам Леонардо, где он говорит о модели своего аппарата: «Можно сделать себе маленькую модель из бумаги, ось которой из тонкого листового железа, закручиваемая с силой, и которая, будучи отпущена, приводит во вращение винт».

Для развлечения придворных герцога Леонардо мастерил множество причудливых летающих игрушек. Среди них мог быть и Архимедов винт. Чтобы он взлетел, достаточно было закрутить металлическую ось с помощью изображенного Леонардо на эскизе ворота и отпустить модель. Тогда накопленная в металлической оси энергия упругости привела бы в противоположное и взаимно уравновешенное инерционными силами вращение винт и рукоятки ворота с нужным аэродинамическим эффектом. В нижней своей части рисунок Леонардо нечеток и допускает различные толкования. Одно из таких толкований представлено на рис. 2.

В показанной конструкции нет жесткой связи нижней части вала и платформы, которая выполнена не в виде диска, а в виде кольца. По внутренней поверхности кольца

скользят лопатки, прикрепленные к нижнему концу вала. При этом рукоятки служат для закручивания упругого вала, который жестко закреплен на верхней опоре фермы. Люди, стоящие на платформе, или какая-то внешняя сила закручивают рукоятками вал настолько, насколько позволяет его прочность. При отпуске рукояток вал начинает раскручиваться. Расположенные на конце вала лопатки силами инерции и силами аэродинамического сопротивления замедляют скорость вращения вала. Аппарат с частью вала, расположенной выше точки его заделки на ферме, приобретает вращение в направлении, противоположном вращению скрученного вала с лопатками на его нижнем конце.

В действительности полет аппарата, имеющего две противоположно вращающиеся части, состоялся через 300 лет после рождения эскиза вертолета Леонардо. Успех сопутствовал французскому ученому Лануа и Бьенвеню. Два расположенных на одной оси двухлопастных винта они соединили упругой рессорой. Отсутствие фюзеляжа позволило сделать модель предельно легкой, с массой менее 100 грамм. За одну секунду она поднималась на три метра.

Изображенная на нашем рисунке конструкция платформы вертолета Леонардо позволяет также идущим по поверхности кольца людям вращать винт Архимеда, не используя энергию закрученной оси. Находясь в воздухе, такая система с вращающимися вокруг одной оси навстречу друг другу частями, одна из которых – винт Архимеда, может создавать подъемную силу. Конечно, поднять человека в воздух вертолет Леонардо не смог бы по энергетическим причинам. Даже в наше время не удастся сделать винтокрылый мускулолет.

Вертолет Леонардо обладает осевой симметрией. Это роднит его с современной схемой несущей системы вертолета. Наличие только одного несущего винта заставляет отнести его к семейству одновинтовых. Впрочем, может быть, этот проект следует отнести к особому, пока еще не реализованному типу винтокрылых аппаратов.

...Если окинуть взглядом огромное пространство направлений науки и человеческих знаний, к которым прикоснулась мысль Леонардо, то станет ясно, что не огромное количество открытий и даже не то, что многие из них на годы опередили время, сделали его бессмертным. Главным в его творчестве остается то, что его гений в науке – это зарождение эпохи опыта. Все окружающее было для него гигантской лабораторией, где исследовались мысль и чувство.

Юрий САВИНСКИЙ,
заместитель начальника отдела логистики
фирмы «Камов»

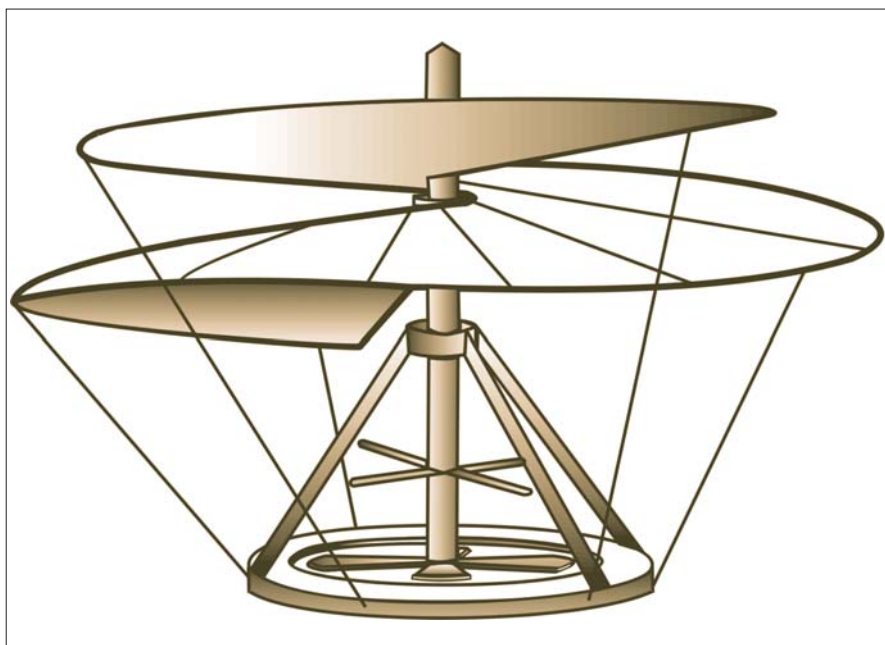


Рис. 2. Конструкция платформы вертолета Леонардо да Винчи

Василий Петрович Колошенко в особом представлении не нуждается. Он – живая история советского и российского вертолетостроения, человек-легенда, знакомство с которым для любого вертолетчика – большая честь и удача. Летчик-испытатель, Герой Советского Союза В.П. Колошенко повидал на своем летном веку немало. Две его книги воспоминаний под названием «Ангел-спаситель» читаются в захлеб, и не только потому, что насыщены удивительными событиями и фактами, но и потому, что очень хорошо написаны. Убедиться в этом можно, прочитав материал, который Колошенко любезно представил для публикации нашему журналу.



В.П. Колошенко в вертолете Ми-6

Из опыта летной работы

Посадка на авторотации, или хочешь жить – умей вертеться!

С началом конструкторских разработок, создания и применения вертолетов в армии и народном хозяйстве возникло множество вопросов. И один из главных: как действовать при отказавших в полете двигателях, чтобы сохранить жизни пассажиров и экипажа вертолета, имея в распоряжении всего несколько секунд?

Вначале хочу обратить внимание читателей на одну из особенностей всех вертолетов: висит ли вертолет у земли без груза или с максимальным грузом, летит ли на максимальной скорости у земли или на большой высоте – несущий винт должен вращаться с постоянной скоростью. Скажу об этом по-другому: допустим, несущий винт конкретного вертолета рассчитан на вращение три оборота в секунду. И независимо от загрузки вертолета, независимо от скорости и высоты полета вертолета и даже при выключенных в полете двигателях и снижении на самовращении несущего винта винт должен вращаться в ту же сторону со скоростью три оборота в секунду. Увеличение оборотов недопустимо, так как приводит к перенапряжению лопастей, шарниров подвески лопастей несущего и рулевого

винтов, трансмиссий. Достаточно сказать, что каждая лопасть вертолета типа Ми-8 развивает центробежную силу до 20000 кг, а лопасть Ми-6 – около 100000 кг. Уменьшение оборотов несущего винта также недопустимо, так как приведет к уменьшению его КПД, следовательно, к уменьшению подъемной силы несущего винта и увеличению вертикальной скорости снижения на самовращении. И как следствие – неуправляемое падение вертолета.

В случае отказа двигателя (двигателей) в полете вертолетчику проще всего перевести несущий винт на самовращение, установить рекомендуемую инструкцией скорость и выполнять посадку по-самолетному, с пробегом по земле. Но для этого необходима хоть в несколько раз меньшая, чем самолету, но довольно длинная и относительно ровная площадка. А если таковой не окажется, посадка может закончиться таким же трагическим исходом, как и для самолета.

Я много летал за Полярным кругом на самолетах и вертолетах различных типов, участвовал в расследовании причин катастроф, видел «результаты» посадок самолетов и вертолетов по-самолетному на лес, на заболоченную местность, в горах... Страшное это зрелище.

А нельзя ли, используя кинетическую энергию несущего винта, закончить снижение вертолета вертикальным приземлением и вертикальной посадкой?

В полете двигатели вращают несущий и рулевой винты. А что вращает несущий винт в том же направлении и с прежней скоростью при выключенных в полете двигателях? Попробуем приблизиться к пониманию происходящего при снижении вертолета на «самовращении» несущего винта (слово «самовращение» я взял в кавычки для того, чтобы обратить ваше внимание на то, что несущий винт – не «вечный двигатель», не сам он вращается, его вращает потенциальная энергия, приобретенная при подъеме массы всего вертолета на высоту).

Двигатели самолета, преобразуя тепловую энергию керосина в кинетическую и потенциальную, ускоряют разбег и взлет, подъем и полет самолета на больших высотах, на значительных скоростях. И самолет из Москвы до Владивостока доставит нас за считанные часы. А в случае отказа двигателей в полете, расходуя потенциальную энергию многотонной массы, поднятой на высоту, опускаясь на планировании, самолет может пролететь значительное расстояние. Но самолет не может летать на маленьких скоростях, и

его летчик вынужден приземлять воздушное судно на довольно большой скорости, продолжать уменьшение скорости после посадки, преобразуя кинетическую энергию самолета в тепловую.

Двигатели вертолета, преобразуя тепловую энергию керосина в кинетическую, раскручивают несущий и рулевой винты. Несущий винт поднимает вертолет, ускоряет его движение вперед и вверх. При этом вся масса вертолета приобретает кинетическую и потенциальную энергию. Таким образом, в полете за счет своей массы, поднятой на высоту, вертолет имеет большое количество потенциальной энергии, а за счет скорости полета и вращения винтов – и кинетической энергии. И чем выше и быстрее летит вертолет, тем больше его вес, тем больше он имеет кинетической и потенциальной энергии. В случае отказа двигателей в полете эта огромная потенциальная и кинетическая энергия (при неправильном ее расходовании – при посадке «по-самолетному» на пересеченную местность) может привести к трагическим последствиям, к катастрофе. Если же летчик своевременно переведет несущий винт на самовращение, то, расходуя потенциальную энергию массы машины на преодоление сопротивления вращению лопастей несущего винта и всего вертолета (винт будет вращаться в ту же сторону с прежней скоростью), вертолет продолжит полет с постепенным снижением.

Летчик, снижаясь на авторотации, выполнит необходимые предпосадочные действия и закончит полет совершенно безопасной вертикальной посадкой. Закончит полет практически с нулевыми поступательной и вертикальной скоростями.

Это может выглядеть примерно так. При отказе двигателей в полете летчик, опуская рычаг «шаг-газ», переводит несущий винт

на меньшие установочные углы – на такие углы атаки лопастей, при которых винт будет продолжать вращаться в ту же сторону с прежней скоростью (помните? – три оборота в секунду).

Затихли шумы от двигателей и редукторов, уменьшились шумы от несущего и рулевого винтов. Вертолет хорошо управляем и по желанию летчика может снижаться в любом направлении, на любой из желаемых скоростей. Вертикальная скорость снижения (в зависимости от скорости полета, полетного веса и типа вертолета) колеблется в пределах от 5 до 35 метров в секунду. Допустим, что при планировании на наивыгоднейшей скорости вертолет имеет качество примерно 5, а это значит, что с высоты 1 километр вертолет может пролететь примерно 5 километров, соответственно с высоты 200 метров – 1 километр. Если летчик снижается с высоты 200 метров с вертикальной скоростью 10 метров в секунду, в его распоряжении 20 секунд. За это время надо установить рекомендуемую инструкцией скорость полета (примерно 50-100 км/ч), развернуть вертолет против ветра, выбрать место для приземления, рассчитать траекторию и скорость полета так, чтобы приземлиться на выбранной площадке.

На высоте примерно 20-40 метров летчик увеличит тангаж – поднимет нос вертолета на 20-40°. При этом заметно увеличатся обороты несущего винта, вертолет начнет замедлять поступательную и вертикальную скорости. На высоте около 10-20 метров летчик начнет поднимать рычаг «шаг-газ» – увеличивать углы атаки лопастей и уменьшать тангаж с таким расчетом, чтобы к моменту касания колесами земли вертолет был в горизонтальном положении, без кренов и скольжений, а поступательная и вертикальная скорости по отношению к земле равнялись бы нулю. Если

летчик успел и сумел сделать весь комплекс эволюций вертолетом в соответствии с условиями полета, то вертолет мягко коснется земли одновременно всеми колесами шасси. Посадка будет настолько мягкой, что пассажиры даже не почувствуют ее. После посадки летчик установит ручку управления в нейтральное положение и немедленно, но плавно опустит рычаг «шаг-газ» вниз до упора, чтобы не допустить удара лопастями по хвостовой балке вертолета.

Конечно, у вертолетов разных типов разные соотношения кинетической энергии несущего винта и общей массы вертолета, а значит, и разные методы посадок с выключенными в полете двигателями. Чем больше кинетической энергии винта по отношению к массе всего вертолета, тем проще закончить полет вертикальной посадкой. Даже у одного и того же вертолета в зависимости от его загрузки, от температуры и барометрического давления, от скорости и направления ветра изменяются и все параметры посадок. Самой простой посадкой, видимо, будет посадка вертолета на самовращении винта, если двигатели выключились на высоте более 300 метров. После перевода несущего винта на самовращение у летчика будет достаточно времени для того, чтобы определить направление и скорость ветра, развернуть вертолет ему навстречу, определить траекторию снижения вертолета, выбрать площадку для посадки, сгруппироваться для выполнения посадки вертолета. Посадка будет сложной, если двигатели вдруг выключатся на высоте менее 50 метров при полете над горной, пересеченной местностью в жаркое время года при сильном попутном ветре.

Одним словом, если пилот вертолета при отказе двигателей умеет применить методику посадки с нулевой поступательной и вертикальной скоростями (опробованную Е.Ф. Альковым, о котором журнал «Вертолет» писал в прошлом номере), то он посадит вертолет и в аварийной ситуации без малейших поломок практически на любую площадку. Сохранит жизни экипажа и пассажиров.

Подчеркну, что именно в возможности вертикальной посадки вертолетов с отказавшими в полете двигателями и кроется большая, чем на самолетах, безопасность полетов: все самолеты могут приземляться только с большими скоростями и на специальную площадку. Вертолет с отказавшими в полете двигателями может приземлиться вертикально практически везде.

После того, как мною были разработаны и испытаны новые методики посадок с выключенными в полете двигателями на вертолетах Ми-6, Ми-8, Ми-10 и Ми-10К (с максимальными нагрузками и предельными центровками), я предложил Михаилу Леонтьевичу Милю рекомендовать начальникам

Одна из тысяч посадок вертолета Ми-4 в Антарктиде



летных подразделений МАП, ВВС и Аэрофлота научить летчиков заканчивать полеты вертикальными посадками при выключенных двигателях. При таких посадках не возникает неприятных вибраций и шумов (которые возникают перед приземлением вертолетов с работающими двигателями), не успевают подняться пыль или снег, затрудняющие выполнение посадок.

Выслушав меня, Михаил Леонтьевич внимательно посмотрел мне в глаза, чуть улыбнулся и ответил:

– Давайте будем переходить от простого к сложному. Сначала надо научить всех вертолетчиков ВВС и Аэрофлота более простым посадкам с выключенными двигателями – приземлять вертолеты по-самолетному, с пробегом по земле. Только после этого мы сможем вернуться к рассмотрению Ваших предложений.

Конечно, Миль был прав: многие вертолетчики в совершенстве не владели даже более простыми методами посадок вертолетов с выключенными двигателями по-самолетному, а вертикальное приземление доступно летчикам, имеющим более высокую квалификацию.

Михаил Леонтьевич Миль кинетическую энергию несущего винта вертолета называл «живой силой винта». Чем больше живой силы винта по отношению к общей массе вертолета, тем легче посадить вертолет на самовращении несущего винта. Следовательно, чем меньше полетный вес вертолета, тем проще его посадить на самовращении винта практически без пробегов.

При обучении летчиков-испытателей Московского, Казанского и Ростовского вертолетных заводов, которые ранее выполняли посадки вертолетов с выключенными в полете двигателями по-самолетному, требовалось от 20 до 40 полетов. Каждый полет продолжался от трех до шести минут. Тем из летчиков, кто быстро и хорошо выполнял посадки при выключении двигателей в горизонтальном полете на высоте 200 метров, я выключал двигатели на высоте 100, затем 50 и 30 метров, демонстрировал возможности посадок вертолета в экстремальных условиях. Овладев этой методикой, в экстремальных условиях можно безаварийно посадить вертолет, летевший на высоте 10 и даже 5 метров. Кинетическая энергия вертолета и живая сила несущего винта – спасительная энергия, научившись использовать которую, летчик чувствует себя более уверенно в любых, даже самых сложных условиях полета. Всем известны случаи аварий и катастроф вертолетов при отказе двигателей в полете из-за того, что летчики не были обучены посадкам на самовращении винта. Но мне известны и случаи, когда опытные летчики, не выполнившие ни

одного тренировочного полета с посадкой по-самолетному, при отказавшем в полете двигателе приземляли вертолет Ми-4 на пересеченную местность практически вертикально. Умели сохранить и вертолет, и жизни экипажа и пассажиров.

Был и у меня случай в Антарктиде. При полете над горами на высоте около ста метров вдруг, освободившись от вращения винта, «взревел» двигатель. Я выключил двигатель, перевел несущий винт на самовращение и удачно посадил вертолет среди огромных камней. Все произошло так неожиданно и быстро, что я не запомнил своих действий: на какой высоте и на сколько градусов, с каким темпом я увеличил тангаж, на какой высоте начал поднимать рычаг «шаг-газ», увеличивать углы атаки лопастей. Вот уж воистину: хочешь жить, умей вертеться. При той вынужденной посадке я сумел посадить вертолет практически без пробегов. Правда, это произошло в 1957 году, а к тому времени я летал на самолетах, а затем и на вертолетах в течение более пятнадцати лет.

Впоследствии, выполняя испытательные полеты и обучая летчиков, я выполнил больше 1000 посадок на самовращении несущего винта. Конечно, каждая посадка имела свои особенности и сложности, но радовала и возможностью практически вертикального приземления.

На вертолетах, как известно, двух одинаковых полетов не бывает. Как нельзя дважды войти в одну и ту же воду, так и на вертолете нельзя дважды взлететь или приземлиться в одной и той же воздушной массе. Все течет, все изменяется.

После завершения испытаний с выключенными в полетах двигателями и вертикальными посадками я написал письмо ко-

мандующему ВВС с предложением обучить этому методу нескольких летчиков строевых частей, но получил отказ: «Летчики ВВС не нуждаются в помощи гражданских летчиков...». Не знал, наверное, командующий, что пилоты гражданской авиации и летчики-испытатели Министерства авиационной промышленности ежегодно, выполняя транспортные или испытательные полеты, проводили в воздухе в несколько раз больше времени, чем летчики ВВС. Если летчики строевых частей налетывали в год около 100-150 часов, то пилоты гражданской авиации – до 1000, а иногда и больше. А техника пилотирования, как известно, совершенствуется в полетах.

Вы спросите меня, а как сейчас, в 2005 году, обстоят дела с тренировками и обучением вертолетчиков? Внедрены ли в практику методики посадок на самовращении несущего винта вертолета? Все ли вертолетчики обучены снижением и вертикальным приземлениям при выключенных в полете двигателях? Посадкам на заснеженных или пыльных площадки?

И я отвечаю: сейчас стало много хуже. Нет денег не только на обучение летам по более совершенным методикам, нет денег даже на полеты по спасению терпящих бедствие. Уникальнейшие разработки методов полетов на вертолетах, добытые трудом и риском лучшими летчиками прежних поколений, остаются невостребованными. Лучшие, опытейшие летчики во время так называемых «перестроек», «реформ» и «демократических преобразований» ушли с летной работы по сокращению штатов. Оставшиеся летчики вертолетов летают только от случая к случаю, теряют свою квалификацию, а это приводит к авариям и катастрофам.



М.Л. Миль поздравляет командира экипажа Ми-10К В.П. Колошенко с установлением новых мировых рекордов, 1965 г.

Ми-10К вытаскивает из болота самолет Ил-2



Неужели методики, разработанные старшими поколениями вертолетчиков, так и останутся невостребованными? Ведь если бы все вертолетчики были обучены этому методу посадки, сколько экипажей вертолетов не потерпели бы аварий и катастроф! Сколько жизней людей и вертолетов было бы сохранено!

Конечно же, каждый уважающий себя и своих подчиненных командир летного подразделения, ВВС и Аэрофлота, должен добиваться, чтобы все летчики вверенного ему подразделения в совершенстве владели искусством пилотирования вертолетов. И каждый летчик – командир экипажа вертолета, уважающий себя, экипаж и пассажиров, должен владеть всеми видами сложных полетов и посадок на вертолетах всех типов. Ведь главное – безопасность полетов.

Счастливых вам полетов и мягких посадок, дорогие коллеги-вертолетчики!

Кстати, о посадках на самовращении несущего винта тяжелых вертолетов Ми-26 для журнала «Вертолет» (№ 2 и 3 за 2005 год) хорошую статью написал заслуженный летчик-испытатель СССР, Герой Советского Союза Г.Р. Карапетян.

В заключение хочу познакомить вас с выдержкой из статьи в «Московском комсомольце» от 17 марта 2005 года под названием «Караул. Первым делом мы угробим вертолеты».

«Однажды журналисты поинтересовались у Министра обороны Иванова, почему в служебную командировку за 1000 км он отправляется на машине, а не летит на вертолете. Сергей Борисович ответил, что, мол, ненадежная это техника – вертолеты. Тезис главы военного ведомства вроде бы подтвердился на прошлой неделе в Чечне, где упал Ми-8, принадлежащий погранслужбе. Погибли

15 человек. Вертолет шел низко, чтобы не сбили, и зацепился за провода ЛЭП. Дело заведено по статье «Нарушение правил полетов и подготовки к ним». Довольно точная формулировка, особенно «подготовка к ним». Кто стоит за такой «подготовкой», мы узнаём, только когда случаются подобные трагедии. Это люди, которые ремонтируют технику, учат летчиков, руководят полетами. А еще те, кто бюджетные крохи, выделенные на авиацию, предпочитает отправлять в собственные карманы. И те, кто проводит бездумные разрушительные реформы. Этих, сколько бы ни билось вертолетов, никто и никогда не признает виновными. Скорее все свалят на летчиков, старую технику, создав в конце концов миф об ошибках конструкторов и невостребованных технических решениях. И лучшие в мире вертолеты постепенно станут превращаться в ненадежные».

Как говорится, без комментариев...

Испытания систем ночного видения

Из своего летного опыта знаю, насколько сложно подобрать площадку для посадки вертолета в горной, лесной или болотистой местности летом. Но во много раз труднее подбирать площадки в тайге, лесотундре, тундре и во льдах зимой, когда все покрыто пушистым снегом. При недостаточной освещенности очень трудно определять неровности и наклоны посадочных площадок, их размеры и прочность. Известны случаи, когда летчики ошибались в подборе площадок, известно также, чем такие посадки заканчивались.

Особенно опасно (даже днем!) опускаться на площадку, ограниченную со всех сторон горами или лесом. Снег на такие площадки опускается вертикально и долго не слеживается. При посадке нисходящим потоком воздуха от несущего винта поднимаются снежные вихри, они окутывают вертолет, и летчик теряет ориентацию в пространстве. Если он не успеет или не сможет из-за перегруженности вертолета вертикально подняться вверх – быть беде. Еще опаснее, когда под снегом образуется тонкая корка льда (такое случается в оттепель). Летчик зависает над выбранной площадкой и спокойно опускает вертолет все ниже и ниже, его бдительность притупляется, потому что под вертолетом нет снежных вихрей. Но вдруг хрупкий лед ломается, и снова снежная пелена окутывает машину. Как известно, на вертолете одинаковых полетов не бывает. Каждый, особенно полет ночью, требует мудрой предусмотрительности, смекалки и очень осторожной смелости.

Когда в начале 60-х были изобретены системы ночного видения, нам – летчикам-испытателям МВЗ им. М.Л. Миля было поручено определить, можно ли с их помо-

щью подбирать площадки для посадок вертолетов в темное время суток и ночью. Моему экипажу на вертолете Ми-10 довели испытания и стационарной СНВ (экран, установленный в кабине), и индивидуальной (очки ночного видения).

Вертолет Ми-10, созданный на базе Ми-6, отличается от него более узким фюзеляжем, установленным на четыре длинные амортистойки – шасси. Это сделано для того, чтобы под фюзеляжем можно было расположить платформу для перевозки крупногабаритных и тяжелых грузов. За счет длинных стоек шасси фюзеляж и кабина пилотов находятся на уровне второго этажа здания, а лопасти несущего и рулевого винтов – еще выше. С одной стороны, это хорошо: проще сохранить лопасти при посадках в ущельях или на холмистую и горную местность, но с другой стороны, из-за высоко расположенного центра тяжести вертолет трудно посадить на наклонные площадки и на местность с мягкой или болотистой поверхностью. Поэтому так важно еще с воздуха определить «качество» площадки.

Ошибиться с выбором площадки для посадки может любой, даже самый опытный, летчик. Вот только один из примеров. Летчик-испытатель МВЗ Петр Андреевич Ануфриев имел большой налет на самолетах и вертолетах, ему доверяли выполнение самых сложных испытаний, в том числе и на тяжелых вертолетах. Однажды, в полете на Ми-10, приборы «доложили» о неисправности двигателя. Ануфриев принял решение посадить вертолет и разобраться с двигателем на земле. Выбрал площадку, приземлился, но место оказалось болотистым, шасси вертолета начали погружаться в почву. Ануфриев решил перелететь на другое место. В полете неисправный двигатель взорвался, и начался пожар. В результате аварии погибли замечательные люди, один из самых опытных экипажей МВЗ. Живым остался только штурман Семен Клепиков...

Но вернемся к системам ночного видения. Мы встретились с инженерами – разработчиками этой системы. Ознакомились с ее возможностями, а также с теми «неожиданностями», с которыми можем встретиться в полете. В частности, оказалось, что при включенной СНВ любая вспышка света на местности (свет автомобильных фар, фонари дорожного освещения и др.) даст такое яркое свечение экрана, что летчики на некоторое время просто ослепнут. Такие же недостатки были и у СНВ индивидуального пользования.

Соблюдая правила безопасности полетов, я должен был отказаться от испытаний и сказал об этом разработчикам СНВ. В ответ услышал, что нас ни в коем случае не вынуждают летать, просят только выдать документальное подтверждение непригодности

систем для использования на вертолетах. Вопрос летать или не летать, как выяснилось, разработчиков системы не волновал вообще.

Хорошенькое дело: нам предлагали собственными руками «убить» только что народившееся дитя! Нет, мы в этом участвовать не хотели. Вертолетчикам нужны надежно и безопасно работающие системы ночного видения. Они необходимы и в армии, и в ВВС, и на флоте. И мы решили не выдавать никакого заключения заводу – изготовителю систем до тех пор, пока не выполним несколько ночных полетов, в процессе которых внимательно изучим возможности СНВ, их положительные и отрицательные стороны. И только потом сделаем официальное заключение о работе нового оборудования.

По карте в районе Средне-Русской возвышенности нашли территорию для полетов, максимально удаленную от железных и шоссейных дорог, административных центров и даже маленьких поселков. Дождались по-настоящему осенней погоды с низкой плотной облачностью и приступили к испытаниям.

Вылетали во Владимирскую область с аэропорта в Люберцах. Примерили очки ночного видения и ...окружающие предметы предстали перед нами даже не в черно-белом, а в каком-то желто-белом цвете, да еще и недостаточно четко. Даже с близкого расстояния трудно было рассмотреть друг друга, еще труднее было определить расстояние до наблюдаемых объектов.

Экипаж занял свои места в вертолете. Запустили двигатели, включили стационарную систему ночного видения. На телевизионном экране, расположенном в кабине пилотов ниже приборной доски, увидели плоское желто-белое, расплывчатое изображение вертолетов, стоящих на стоянке. Изображение на экране не давало ни малейшего представле-

ния о расстоянии до этих вертолетов и об их истинных размерах. Может быть, не стоит рисковать, и, не выполнив ни одного полета, написать заключение о непригодности и опасности этих систем? – подумалось сразу. Разработки СНВ будут поручены другим конструкторским бюро, которые начнут все с нуля. Нет, мы будем летать и сделаем все возможное для того, чтобы СНВ в скорейшем времени были усовершенствованы и стали надежными помощниками вертолетчиков (и не только вертолетчикам) при полетах в темное время суток и ночью.

Уменьшив до предела освещение приборов, выключив СНВ, мы взлетели. Высота нижней кромки сплошной плотной облачности достигала 120-140 метров, а в некоторых местах еще ниже. Горизонт еле-еле просматривался. Даже кратковременное попадание в приспущенную нижнюю кромку облачности опасно. Во-первых, полностью теряется видимость земли и горизонта, а желание снизиться, чтобы выйти из облачности, может привести к столкновению с деревьями, растущими на возвышенностях. Но все-таки, если нам не удастся избежать попадания в облачность, мы будем вынуждены подняться на безопасную высоту и возвратиться на свой аэродром.

Штурман Владимир Журавлев пытается вести детальное визуальное наблюдение, докладывает мне об опознанных ориентирах. Вот мы летим над местностью, где не видно ни одного огонька.

– Включить систему ночного видения!

Я наклонился вперед настолько, чтобы экран СНВ не попал в поле моего зрения, не ослепил меня. Второй летчик стал регулировать освещенность экрана. Чтобы подобрать площадку для посадки, уменьшил скорость полета до ста километров в час, стал искать место, свободное от деревьев. Иногда мельком поглядывал на экран системы ночного видения. Попадались большие и ма-

ленькие участки без деревьев, но чем больше прогалина, тем больше вероятность того, что это заболоченное место или болото. Но подходящая площадка все же нашлась. Я уменьшил скорость, развернул вертолет против ветра, и машина стала медленно приближаться к месту посадки. Выключили систему ночного видения, осмотрели площадку в свете фар: да, кажется, можно садиться. Снизились еще, коснулись сначала передним правым, затем и передним левым колесом поверхности земли – значит, площадка имеет наклон. Но поскольку вертолет не изменил своего положения – площадка с твердой поверхностью. Выключили фары. Медленно, осторожно опустил рычаг «шаг-газ».

– Включить систему ночного видения!

На экране высветилось не контрастное, желтоватое, плоское изображение участка леса, находящегося впереди вертолета. Хорошо видны стволы деревьев и крупные ветки, но расстояние до них определить невозможно. Выключаем СНВ. Очевидно, что, пользуясь этой системой, невозможно подобрать площадку для посадки вертолета.

Темная ночь окутала вертолет. Медленно, очень медленно мы начинаем различать окружающие вертолет деревья. Выходим из машины. После шума двигателей, редукторов, лопастей винтов и яркого света фар оказываемся в темноте, среди оглушающей тишины и густого леса.

Надеваем индивидуальные очки ночного видения: все вокруг кажется плоским. И опять трудно определить расстояние до предметов. Но есть и плюс: оказывается, в очках идти ночью легче, поскольку хорошо видно землю и силуэты людей. Следующие полеты мы выполняли зимой, когда все было покрыто снегом. Ночи уже не были такими темными, как осенью, и СНВ причиняли нам меньше неудобств, хотя снежные вихри заставляли напрягать внимание.

После окончания испытаний систем ночного видения мы написали, что, несмотря на существенные недостатки, у СНВ есть положительные качества. Предложили экран системы установить так, чтобы им мог пользоваться только правый летчик. При таком расположении левый летчик – командир экипажа пилотировал бы вертолет, осматривая местность визуально, а правый помогал бы ему, наблюдая за местностью на экране телевизора. В таком варианте в случае вспышки света на земле только правый летчик может быть ослеплен экраном телевизора, а командир может продолжать управлять вертолетом.

Мы попросили также ускорить устранение недостатков, выявленных в испытательных полетах. Выразили надежду, что в скором времени получим такие системы ночного видения, с которыми будет нестрашно летать и садиться даже в самую темную ночь. ■



В.П. Колошенко у вертолета-гиганта В-12
в музее ВВС в Монино, 2004 г.



Слово — тоже депо

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВЕРТОПЕТ

Россия, 420015, Республика Татарстан, Казань, а/я 53
Телефон/факс: (843) 236-24-54, 236-65-69, 299-43-01
E-mail: vertolet@kai.ru
www.vertolet-media.ru

Возраст творчества



А.Г. Бюшгенс

Заместителю начальника отделения ЦАГИ по экспериментальной базе динамики полета, главному конструктору тренажеров ЦНТУ «Динамика», доктору технических наук Андрею Георгиевичу Бюшгенсу 21 декабря 2005 года исполнилось 60 лет. Специалист в области динамики полета, систем управления и технологий полунатурного моделирования А.Г. Бюшгенс – автор более 75 научных работ и 30 патентов на изобретения.

Андрею Бюшгенсу судьбой было уготовано стать ученым. Его дед Сергей Сергеевич Бюшгенс – математик, автор известных учебников по аналитической и дифференциальной геометрии, на которых выросло не одно поколение советских ученых и инженеров. Отец Георгий Сергеевич – академик РАН, советник дирекции ЦАГИ, Герой Социалистического Труда, выдающийся ученый в области аэродинамики и динамики летательных аппаратов.

В 15 лет Андрей Бюшгенс поступает в первую в Москве математическую школу №425, где собрались тогда не только талантливые ученики, но и замечательные учителя. Именно в те годы появилась страсть к походам и увлечение экстремальными видами спорта. Ребята путешествовали по

всей стране, сплавливались на байдарках по самым сложным рекам. Возможно, тогда и проявились, а затем и окрепли такие черты характера Андрея Бюшгенса, как самостоятельность и независимость, умение справляться с любыми жизненными проблемами.

После школы Бюшгенс поступил на механико-математический факультет МГУ, полученное там фундаментальное образование стало впоследствии основой всех его научных и инженерных достижений. После университета молодой специалист пришел на работу в ЦАГИ – ведущий научно-исследовательский институт авиационной промышленности, где в то время существовали идеальные условия для профессионального роста. Мощный научный потенциал института, особая интеллектуальная среда давали возможность достичь высот не через партийно-хозяйственную номенклатуру, а благодаря собственным способностям и талантам.

Кандидатская диссертация, которую А.Г. Бюшгенс защитил в Московском физико-техническом институте в 1975 году, была посвящена динамике космических парашютных систем.

А потом начался новый большой этап жизни – активная работа по созданию авиационно-космической системы «Буран-Энергия». Под руководством А.Г. Бюшгенса был проведен большой цикл расчетных и экспериментальных исследований с участием летчиков и космонавтов-испытателей. На пилотажном стенде ПСПК-102, созданном при его непосредственном участии, были реализованы все атмосферные режимы движения космического самолета: от схода с орбиты до пробега по взлетно-посадочной полосе. Андреем Георгиевичем разработана методика оценки явления неустойчивости продольного движения и предложены решения для его предотвращения, создана система ручного траекторного управления для атмосферных участков полета, выполнены исследования устойчивости движения самолета по взлетно-посадочной полосе и создана модель взаимодействия с ней шасси самолета для пилотажных стендов и тренажеров. На стенде ПСПК-102, ставшем для летчиков мощной тренировочной базой, аналога которой не существует и по сей день, в полном объеме была отработана программа летных испытаний ВКС «Буран» в условиях, очень близких к реальным. Эти работы

и стали основой докторской диссертации, защищенной А.Г. Бюшгенсом в ЦАГИ в 1996 г.

Были и очень трудные времена, когда просто стоял вопрос о том, как выжить, не бросая любимого дела, не уходя из профессии. Сотрудники брались за самые невероятные проекты. Например, разработали «умный» спортивный тренажер для классической борьбы, создали уникальный компьютерный тренажер для хирургов, который позволял отрабатывать тактику ведения конкретной хирургической операции (эту разработку делали специально для известного детского врача Леонида Рошаля). Выживали непросто, но для уныния места не было. Помогало чувство юмора, Бюшгенс шутил тогда: «Цель – оправдать средства!».

И все-таки оставалась мечта – создать в новых рыночных условиях эффективное мобильное предприятие, аккумулирующее весь опыт предшествующих разработок в области систем моделирования и способное занять достойную нишу в нынешнем российском авиапроме.

Так в 1989 году появилась компания «Динамика», одним из основателей которой стал А.Г. Бюшгенс. Он обладает редким талантом собирать вокруг себя творческих людей. Способность всегда ставить интересы дела выше личных симпатий и антипатий, интеллигентность, доброжелательность, порядочность, жизненный оптимизм и чувство юмора – вот та основа, на которой он строит свои отношения с людьми. И они отвечают ему взаимностью.

Сегодня ЦНТУ «Динамика» – одно из ведущих в России центров по производству авиационных тренажеров. Предприятие изготавливает новые и модернизирует устаревшие тренажеры различного уровня для самолетов и вертолетов, производит и адаптирует различные компоненты тренажерных систем, разрабатывает пилотажные стенды и программное обеспечение для поддержки исследований в области эргономики, динамики и др. Благодаря инновационным разработкам в области тренажерных технологий «Динамика» создает технические средства обучения, соответствующие мировому уровню.

Среди последних проектов ЦНТУ «Динамика» – создание комплексных тренажеров вертолетов Ми-24П, Ми-8/17, комплексных тренажеров самолета МиГ-29 и палубного истребителя Су-33.

Тренажер самолета Су-33 был одним из первых, созданных в компании по совре-

менной технологии. Выполнен он на базе глубокой модернизации устаревшего тренажера, установленного в свое время на борту авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов». Для проведения работ по модернизации требовалось в сжатые сроки демонтировать тренажер и доставить его из Североморска (где находился крейсер) в город Жуковский. Решение о необходимости демонтажа поступило, когда практически весь коллектив Андрея Георгиевича находился в Китае на пуско-наладочных работах по установке тренажеров. В этой ситуации нужно было либо отказываться от работ по тренажеру Су-33, либо снимать людей с работы в Китае. Понятно, что ни то, ни другое Бюшгенс не устраивало. И он едет в Североморск сам, берет с собой только одного сотрудника. Вдвоем в исключительно трудных условиях Заполярья они провели полный демонтаж оборудования. Правда, Андрей Георгиевич «заработал» сильнейшее воспаление легких, но дело было сделано. Морская авиация ВМФ РФ получила вскоре современный тренажер самолета Су-33.

...Меньше всего Андрей Георгиевич ходит на солидного юбиляра, да и цифра



А.Г. Бюшгенс на стенде ЦНТУ «Динамика». МАКС-2005

60 с ним как-то не соотносится. Он по-прежнему полон сил и идей, энергичен и подтянут. По-прежнему манят его морские просторы и крутые горнолыжные склоны! Возможно, все это вместе и есть счастье. В канун Нового года мы желаем

Андрею Георгиевичу успехов, творческих удач и, конечно, поздравляем с днем рождения!

Светлана ПОПОВЬЯН,
Виталий КАРЛИН,
ЦНТУ «Динамика»

Научной школе моторостроения 75 лет

Центральный институт авиационного моторостроения (ЦИАМ) отметил 3 декабря 75-летний юбилей. Единный центр для организации разработок и производства авиадвигателей был создан по инициативе ведущих ученых и авиаконструкторов 3 декабря 1930 года. В короткие сроки в стране были созданы конкурентоспособные и даже лучшие в мире образцы сначала поршневых, а затем и реактивных двигателей.

Кропотливая работа многих поколений ученых позволила создать в ЦИАМ не только уникальную, но и крупнейшую в Европе экспериментальную базу для проведения исследований двигателей, их узлов и систем. Испытательные стенды института позволяют имитировать любые реальные условия эксплуатации, даже те, в которых летательным аппаратам только предстоит побывать.

Весом вклад ученых Центрального института авиамоторостроения в разработку двигателей для вертолетов. Исследованиями возможности использования газового топлива в авиационных двигателях различных летательных аппаратов российская наука занимается более четверти века. В конце 1987 года на Московском вертолетном заводе им. М.Л. Миля по инициативе ЦАГИ и ЦИАМ были проведены испытания экспериментального вертолета Ми-8Т, один

из двигателей которого работал на техническом бутане. Бутан заправлялся в топливные баки, которые были закреплены на вертолете. Эта машина летала на всех режимах, характерных для Ми-8Т, и показала отличные результаты. В середине 90-х годов прошлого века на МВЗ был создан и прошел начальный этап испытаний первый в мире опытно-промышленный образец вертолета Ми-8ТТ. Оба его двигателя могут работать как на АСКТ, так и на обычном авиакеросине, а также их смесях в любой пропорции.

Вертолет демонстрировался в полете в 1995 году на Международном авиакосмическом салоне в Жуковском и привлек внимание отечественных и зарубежных специалистов. Весной 2000 года на выставке «Высокие технологии оборонного комплекса» в Москве разработка получила диплом, а в феврале 2001 года на Первом Московском международном салоне инноваций и инвестиций – диплом и золотую медаль.

Испытания показали, что при переходе на газовое топливо характеристики вертолета остаются практически неизменными, а некоторые – даже улучшаются, в том числе при эксплуатации в условиях пониженных температур. Переоборудование вертолета в газовый – достаточно простая операция. И при наличии комплектующих изделий

может быть осуществлено на любом авиаремонтном предприятии. Обслуживание вертолета на газовом топливе также мало чем отличается от обычного.

Сейчас исследования с целью создания более совершенной модификации газового вертолета семейства Ми-8 ведутся в рамках ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 годы». Разработка машины включена в ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 гг. и на период до 2015 г.».

Юбилею Центрального института авиационного моторостроения им. П.И. Баранова была посвящена II Международная научно-техническая конференция «Авиадвигатели XXI века», прошедшая 6 декабря. Ее открыл руководитель Федерального агентства по промышленности Борис Алешин. В конференции приняли участие ученые и специалисты из более чем 170 организаций и предприятий 20 стран мира. Были обсуждены ключевые возможности повышения эффективности двигателей и их узлов, меры по защите окружающей среды при эксплуатации авиационных двигателей и энергетических установок и другие актуальные проблемы современного авиационного двигателестроения.

Конструктор-новатор

К 95-летию со дня рождения А.И. Власенко

Александр Иванович Власенко проработал на фирме «Камов» более 25 лет: здесь он прошел путь от начальника бригады несущих систем вертолета до ведущего конструктора по сложным объектам в отделе технических проектов.

По образованию Власенко был инженером-механиком по двигателям внутреннего сгорания. До войны он – старший мастер на ЮВЖД в г. Воронеже, во время войны – заместитель начальника военно-восстановительного поезда «Вагрем-3» в действующей армии, участник Сталинградской битвы. С 1948 по 1950 гг. – ведущий конструктор двигателя АИ-4Г для вертолета Ка-10 в Запорожье. Работа над двигателем для вертолетов определила дальнейшую творческую судьбу конструктора: в 1950 году он начал работать в ОКБ Камова.

На вертолетах Ка-8 и Ка-10 применялась колонка, состоящая из втулок несущих винтов, соединенных между собой автоматов перекоса верхнего и нижнего винтов и механизмов управления общим дифференциальным и механическим шагом лопастей соосных винтов, вращающихся в разные стороны. В горизонтальном и осевом шарнирах устанавливались шариковые подшипники, а в вертикальном шарнире – бронзовый подшипник скольжения. Недостатком колонки при управлении были большие нагрузки на педалях и рычаге общего шага, поскольку при перемещениях втулок вдоль оси вала летчика приходилось преодолевать тягу несущих винтов, а также трение в шлицах.

Задачу снижения нагрузок совместно с Н.И. Камовым и В.Н. Ивановым решал и А.И. Власенко. В конструкцию колонки были введены ползушки (вспомогательные втулки), и на рычаги управления стали передаваться только шарнирные моменты лопастей винтов. Такая колонка впервые появилась на вертолете Ка-10М.

Как начальник бригады А.И. Власенко совместно с Н.И. Камовым и летчиком-испытателем Д.К. Ефремовым продолжил работы по улучшению соосной колонки. Была разработана новая подвеска верхнего автомата перекоса, обеспечивающая его перемещение вдоль оси вала верхнего винта. Это упростило статическую и динамическую балансировку несущей системы. Кроме того, для демп-



А.И. Власенко

фирования колебаний лопастей верхнего винта и уменьшения зоны неустойчивости вертолета при земном резонансе рукава втулок лопастей были соединены подпружиненными телескопическими амортизаторами.

Для вертолета Ка-15 А.И. Власенко предложил вместо шариковых применять в осевом, горизонтальном и вертикальном шарнирах роликовые подшипники.

При изменении углов установки лопасти в осевом шарнире контакт роликов с упорными кольцами осуществлялся на небольших участках, что приводило к быстрому поверхностному выкрашиванию подшипника. А.И. Власенко участвовал в конструировании сепаратора упорного роликового подшипника, в котором одно или несколько гнезд сепаратора отклонялись от радиального положения, что придавало ему медленное вращение. При этом включались в работу все элементы подшипника и на порядок увеличивалась долговечность осевого шарнира. Это оригинальное изобретение стало применяться на всех вертолетах.

Для предотвращения схлестывания лопастей А.И. Власенко сконструировал двурогие шарнирно закрепленные на ползушках качалки. Это новшество было применено сначала на вертолетах Ка-25, Ка-15 и затем на всех последующих соосных вертолетах.

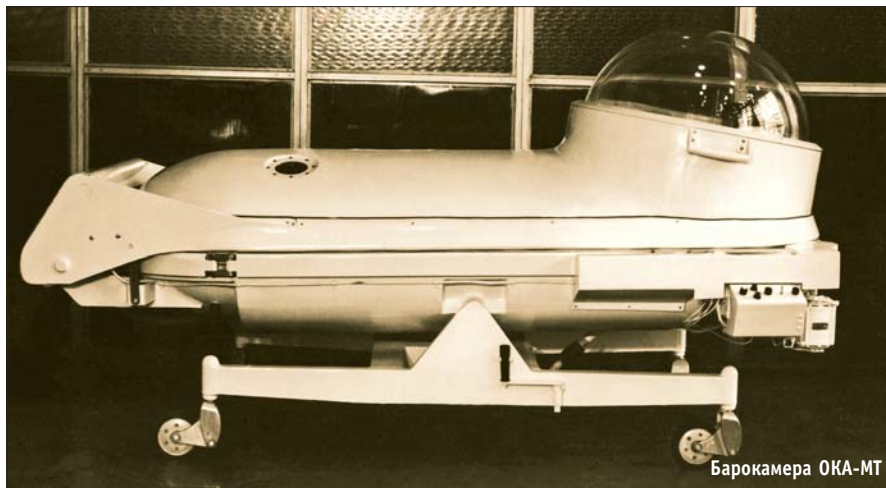
Для корабельного базирования вертолетов необходимо было решить задачу складывания лопастей с целью размещения максимального количества Ка-25 на судах. Генеральный конструктор ОКБ Н.И. Камов объявил конкурс на решение этой задачи.



Ка-125 со сложенными лопастями

Лучшее предложение было у конструктора Власенко: он ввел в проводку управления дополнительный шарнир, ось которого совпадает с осью вертикального шарнира, что обеспечило возможность поворота лопасти относительно вертикального шарнира без рассоединения кинематической цепи управления. Колонка вертолета Ка-25 была оборудована электромеханической (автоматизированной) системой складывания лопастей. После складывания концы лопастей не выходили за габариты планера, и работоспособность систем вертолета (включая управление) можно было проверять в трюмах кораблей. В дальнейшем систему складывания лопастей (только механическую) стали применять и на вертолете Ка-27. А.И. Власенко – автор предложения по усовершенствованию соосных колонок. Он проектировал также управление лопастями несущих винтов винтокрыла Ка-22.

Заметное место в деятельности А.И. Власенко занимает конструирование одноместной лечебной барокамеры ОКА-МТ. Она разрабатывалась по поручению министров авиационной промышленности и здравоохранения и строилась серийно на Киевском авиационно-производственном объединении



Барокамера ОКА-МТ

им. 50-летия Октября. Всего было построено более 1500 таких барокамер, ими были оснащены практически все ведущие медицинские центры страны, включая санатории «Барвиха» и «Русь». Барокамеры поставлялись и в страны СЭВ. Только на Кубе было более 30 таких барокамер. Барокамера, сконструированная Власенко, предназначалась для лечения ожогов, отравлений угарным газом, желтухи и других болезней, при которых показано использование повышенного давле-

ния кислорода. Аналогичные зарубежные барокамеры имели ресурс 5000 часов, сконструированная А.И. Власенко – 15000 часов и срок эксплуатации до 25 лет.

Александра Ивановича Власенко природа щедро наградила конструкторским талантом. Профессиональные качества Власенко высоко ценили коллеги по ОКБ и его руководитель – Николай Ильич Камов.

Иван ГРИГОРЬЕВ,
канд. техн. наук

Небесное притяжение

Так называется новая книга, вышедшая в Москве в издательстве «Знак». Она имеет подзаголовок «Жизнь замечательных авиаконструкторов». Автор книги Давид Гай давно и хорошо известен российским знатокам и любителям авиации. В 1973 году увидела свет его книга «Вертолеты зовутся «Ми» о жизни и деятельности Генерального конструктора вертолетов Михаила Миля. Книга была отмечена дипломом на всесоюзном конкурсе общества «Знание» на лучшее произведение научно-популярной литературы, выдержала не одно переиздание. Д. Гай – лауреат журналистских и литературных премий.

Перу писателя принадлежит полтора десятка книг, написанных на самые разные темы, новая – «Небесное притяжение» – посвящена выдающимся творцам авиационной техники: М.Л. Милу, В.М. Петлякову, В.М. Мясцеву и А.Н. Туполеву. Автор воссоздает непростую атмосферу периода становления и развития советской авиации, эта книга – история успехов и неудач, побед и поражений прославленных коллективов. Д. Гай уделяет основное внимание человеческой судьбе своих героев, чьи творческие достижения реализовались во многом не благодаря, а вопреки системе, в условиях которой они вынуждены были жить и творить.

Уже в названиях глав Д. Гай сумел дать точную и емкую характеристику человеку, о котором пишет: «Я живу, чтобы работать» – о Миле, «И страху, и безверью неподвластный» – о Петлякове, «Прекрасный человеческий дух в прекрасной человеческой оболочке» – о Мясцеве, «Осень патриарха» – о Туполеве.

В послесловии к книге Д. Гай пишет: «Герои этой книги прожили насыщенные, наполненные неустанным творческим трудом годы, занимаясь тем, что отвечало их устремлениям, и в этом смысле они были счастливыми людьми. Жизнь постоянно проверяла их на излом, и они выдержали проверку, не согнувшись, не сдались обстоятельствам.

Я был пристрастным в жизнеописании своих героев, каждый по-своему олицетворял свою эпоху, к которой ни один эпитет не применим, ибо не в состоянии исчерпывающе полно выразить ее.

Говорят, люди мельчают... Что ж, может, и так. Тем более важно сравнить дела сегодняшние и их творцов с теми, кто жил и творил раньше, сравнить и сделать выводы. «В нас живут труд, силы тех, кто жил до нас. Пусть же, в свою очередь, будущие поколения смогут жить благодаря нашему труду, благодаря силе наших рук и нашего ума. Лишь в этом случае мы достойно



выполним свое назначение». Те, кому посвящена книга, я думаю, подписались бы под словами французского естествоиспытателя Жана Фабра.

Остается добавить, что книга предназначена для широкого круга читателей и, безусловно, будет полезной и интересной людям, чья профессиональная жизнь связана с производством и эксплуатацией авиационной техники.

По вопросам приобретения книги «Небесное притяжение» можно обращаться по адресу: Москва, 101000, а/я 648, тел.: (095) 361-93-77, e-mail: firma-znack@mtu-net.ru

Opinion

Helicopter Holding has been established at last. At present, its specialists are developing its structural principles and are working out new plans and programs according to recent economic changes. Kazan Helicopter Plant is one of the largest helicopters producing companies in Russia. What about the future of the company as a part of the holding? Alexander Khlebnikov asked Alexander Lavrentyev, Director General of Kazan Helicopters JSC several questions about the company (the article 'Time will give the answers', p. 4).

Design

Central Aerohydrodynamics Institute (TsAGI) presented the main results of its research work in the field of aerodynamic designing in the article 'New aerodynamic designs' by Evgeniy Vozhdaev, deputy director of TsAGI. The results are expected to improve helicopters' performance and economical characteristics. The research was conducted in cooperation with Mil Moscow Helicopter Plant, Kamov Company and Kazan Helicopters JSC. In their work TsAGI specialists widely used a new developed system of helicopter designing (p. 8).

Testing

'Fatigue tests' and 'New level of development' are the articles written by TsAGI's specialists Denis Federov and Oleg Nadorov. While testing the tail rotor, all attention is given to fatigue tests of a full-scale mockup of the rotor's blades. A special test complex was created by TsAGI on the basis of the high-frequency electrohydraulic drive with the use of computers to provide necessary load with high accuracy (p. 14, 16).

Equipment

'High standards in flight simulators' production' is the article by Victor Godunov and Pavel Rozhkov. During MAKS-2005, 'Tranzas' exhibition hall visitors were able to see that the helicopter crews training with the use of the newest flight simulators is extremely effective. The demonstration of Mi-8 helicopter simulators, based on 'Tranzas' technologies, became one of the highlights of the aero-space exhibition in Zhukovsky.

On December, 9 the flight simulators of Mi-8T and Mi-8MTV helicopters produced by 'Tranzas' Company were exhibited in Staff Training Center of UTair Aviation JSC in Tumen. It should be noted that the simulators were produced for the largest helicopters' operating company in our country which possesses 180 helicopters. The simulators were produced by 'Tranzas' in cooperation with UTair Aviation under the program 'Transportation system modernization in Russia'. Flight simulators of the new generation are not cheap even for UTair Aviation. However, 'safety is priceless', as Andrey Martirosov, director general of the company, noticed. This phrase shows the priorities of the company and underlines the highest quality and characteristics of the simulators. The article is called 'Safety is priceless' and can be found on page 20.

Operation

The summer and autumn of 2005 were a hard time for PANH Scientific Production JSC. Eight Ka-32 helicopters and over 60 specialists of this largest company in the South of Russia were sent to Cyprus, Greece and Turkey to fight forest fires. For about ten years specialists from Krasnodar have been worked abroad providing air services of the highest quality. According to Vladimir Kozlovsky, director general of the company, test pilot of the first class and doctor of science, the secret of the company's success is in a proper combination

of science and production plus highly qualified personnel. All-Russian Scientific Research Institute of Aircraft Application in National Economy is a part of the company. Now it performs promising research work, aimed at producing new devices for helicopters. One of these devices is described in the article 'Sky fire-fighters' by Oleg Svinin.

Safety

'Helicopters of a new generation: ergonomic equipment specifications' is written by Alexander Chuntul. At present, helicopters have a wide range of applications. However, it is high time to develop helicopters of a new generation with an optical complex to operate helicopters round-the-clock and in different weather conditions. In order to perform more and more difficult tasks it is necessary to develop new advanced systems, because piloting is becoming much more complicated.

Aeroshow

'Bright skies, some rain and lots of promise' was the article in the first issue of Helitech Daily. The article was devoted to the opening of Helitech-2005 exhibition. The lyric tone of the heading in a way reveals the atmosphere of the meeting of pilots in England. However, it would be more correct to entitle the article as 'Bright skies, some rain and many causes for reflection'. Unlike other exhibitions, where companies present new models and technologies, specialized exhibitions are intended to work with operators. Thus, many companies which develop new equipment, including avionics, aerodrome and ground support systems, survival equipment and the equipment to provide comfort for VIP passengers, and the companies, which provide different air services, participate in Helitech exhibition (the paper is written by Natalia Tereschenko (p. 29).

History

'Vertolet' journal continues to publish stories about helicopter crews of 78th Separate Shipborne Antisubmarine Helicopter Regiment (beginning in No.2, 2005). The author of the article is Valery Solovyov, a reserve colonel and combat sniper pilot. In this regiment he was promoted from a private to a group commander. The article is dedicated to rescuing of Ka-19 submarine crew ('Helicopters are flying to the sea', p. 36).

'The Helicopter of Leonardo da Vinci' by Yuri Savinsky tells about the work of the genius scientist in the field of rotorcraft development. The rotorcraft, developed by da Vinci, had axial symmetry construction. It allows to conclude that the rotorcraft belongs to the single-rotor type. But it may also belong to a special type, which is not developed yet (p. 38).

School

There is no need to introduce Vasilii Koloshenko. He is a legend of Russian helicopter designing and it is an honor to be acquainted with such a person. V. Koloshenko, as a test pilot and Hero of the Soviet Union, possesses a rich flight experience. His book entitled 'Savior Angel' is packed with facts and makes extremely interesting reading. Several abstracts from the book can be found in our journal. The article is entitled 'About flight experience'.

Anniversary

'Age of creation' by Svetlana Popovyan and Vitaliy Karlin (p. 46) is dedicated to the 60th anniversary of Andrey Bushgence, deputy director of TsAGI, chief designer of simulators of Dinamika Company and Doctor of Science. He is a well-known specialist in the field of flight dynamics, control systems and simulation technologies, the author of over 75 research papers. He has over 30 patents for invention as well.

ФОТО САЛОН ВЕРТОПЕТ



Автор этих фотографий Валерий Соломахин – ведущий инженер по рекламе отдела маркетинга Казанского вертолетного завода. Снимки, сделанные его фотоаппаратом, отличается умение дать динамику происходящего, уловить момент, когда вертолет начинает «жить», когда он показывает свой «характер». Фотографиям Валерия Соломахина журнал обязан самыми своими эффектными обложками.

В канун Нового года желаем всем, кто присылает нам интересные, а подчас и уникальные снимки, – Михаилу Кужиму, Владимиру Митину, Сергею Паршенцеву, Валерию Соломахину, Евгению Фомину и другим, больших творческих удач. Спасибо вам за внимание к журналу, без них он очень многое бы потерял. Надеемся на продолжение сотрудничества в новом 2006 году!





*Даже когда птица сидит, видно,
что у нее есть оперение.*
Антуан Лемьер