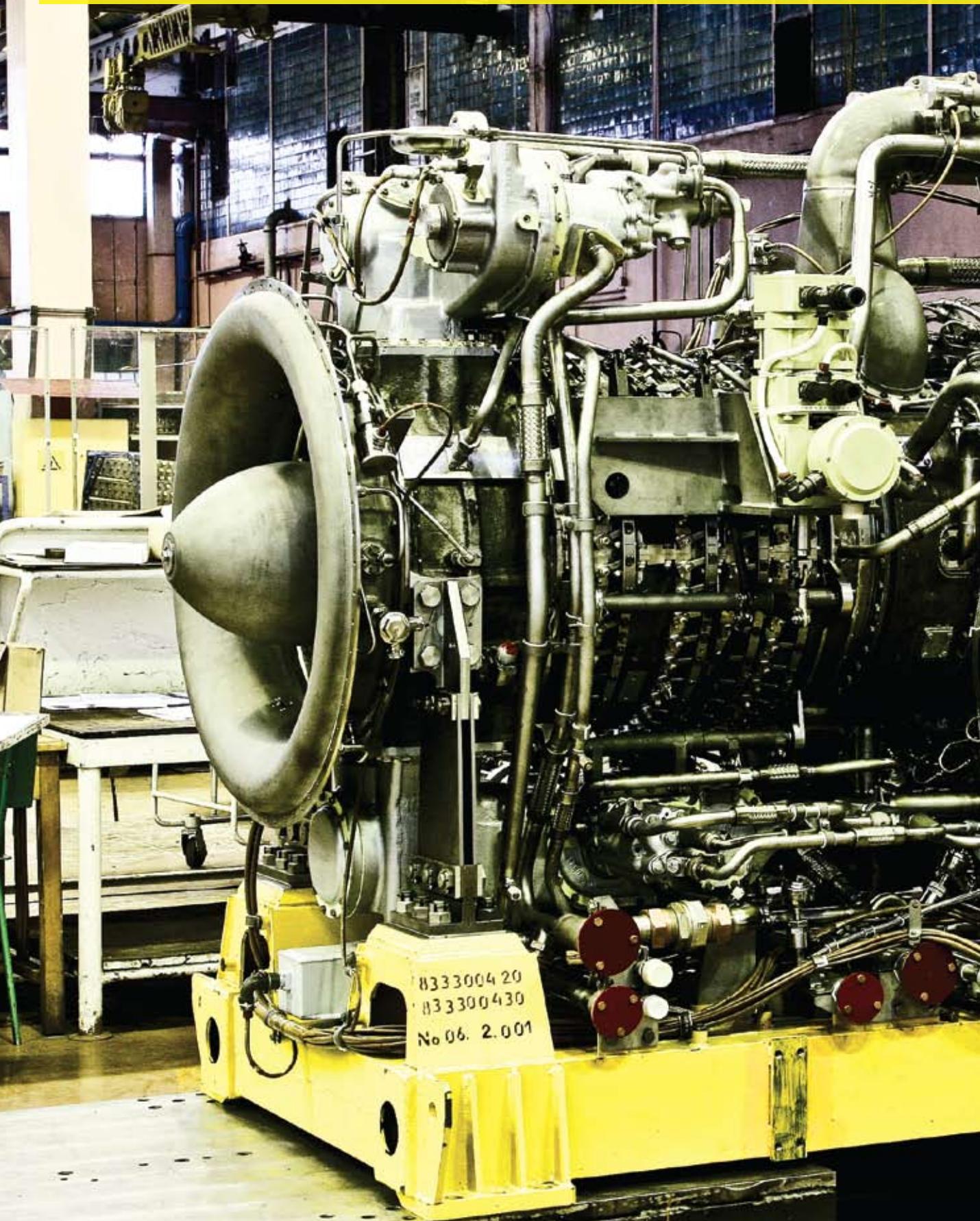
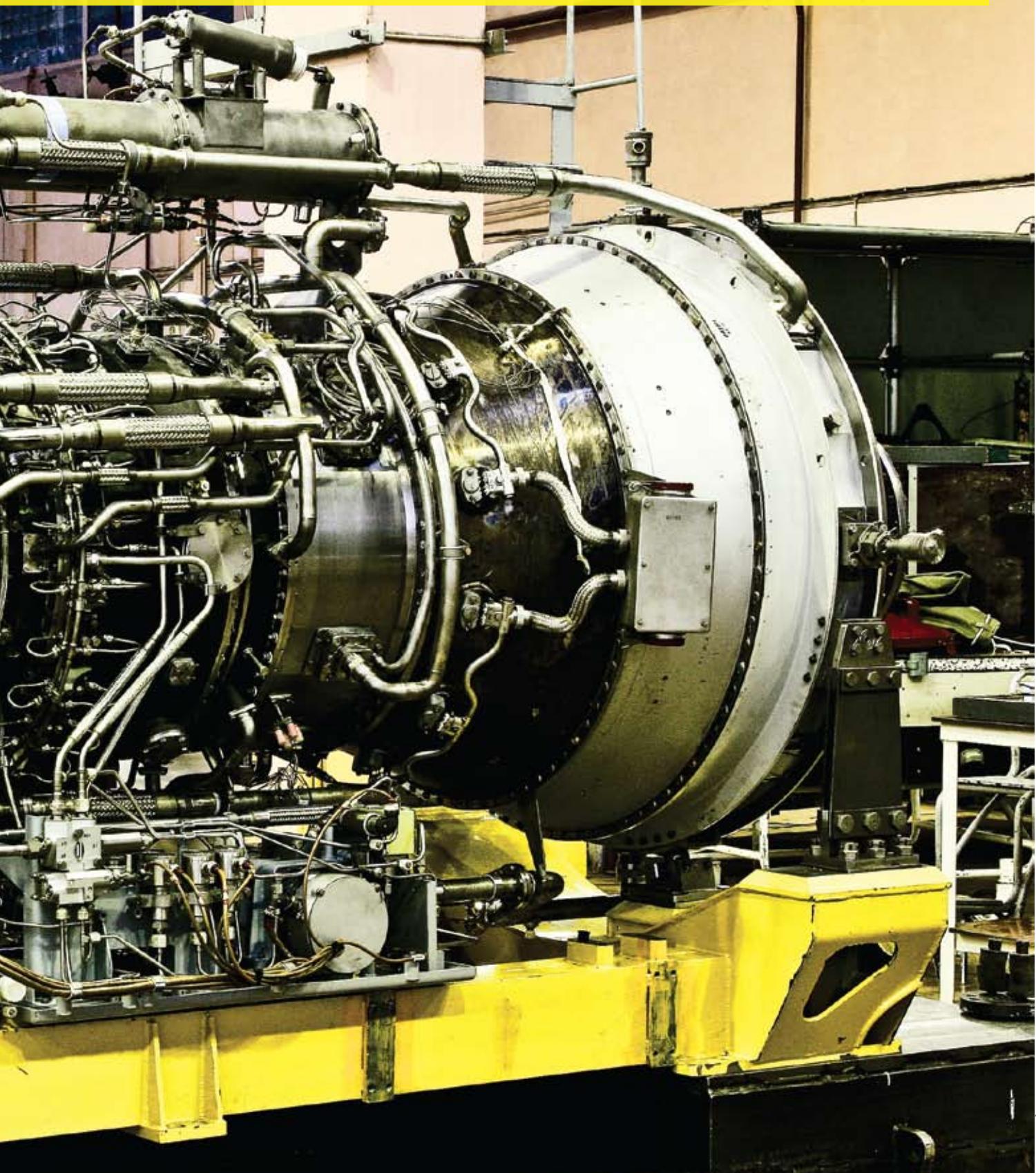


Ольга Рубан

Двигатель без мотора



«Сатурн» создал первый в истории современной России газотурбинный двигатель морского назначения. Однако ни одна из его модификаций на рынок до сих пор не вышла



Первый российский морской газотурбинный двигатель, созданный в НПО «Сатурн»



оссия устроена так, что новая техника здесь внедряется только «вручную». Кто-то обязательно должен за нее биться, прокладывая новому продукту путь на рынок. Если такой «моторчик» у новой разработки есть — дело, пусть медленно и тяжело, но движется; если же его нет — инновационный процесс затухает вопреки всем разговорам о построении инновационной экономики.

У первого в истории современной России морского газотурбинного двигателя (ГТД) такие «моторчики» поначалу были. Благодаря их усилиям процесс создания двигателя, растянувшийся на долгие шестнадцать лет, все-таки удалось довести до победного конца. Однако когда «железо» было готово, этот новый представитель отечественных высоких технологий своих «моторчиков» лишился и вот уже пять лет не может пробиться на рынок. Интрига в том, появится ли в истории этого образчика отечественного хайтека новая движительная сила, или он пополнит список нереализованных технологических новаций.

Задача для тучных времен

Обладательницей собственного морского газотурбинного двигателя Россия стала вопреки целому ряду обстоятельств. Инициаторами становления этого направления отечественного хайтека выступили военные моряки, которых всерьез беспокоила технологическая зависимость Военно-морского флота страны от непредсказуемой на тот момент Украины.

На корабле ГТД — это движитель, который вращает гребной винт. Он же может выступать и сердцем главной бортовой электростанции, которая питает системы вооружения и жизнеобеспечения.

Надводные корабли, оснащенные газотурбинными или дизель-газотурбинными двигателями, — это основа боевого состава самых мощных военных флотов мира. Газовая турбина обеспечивает корветам,

фрегатам и эсминцам высокую скорость хода и высокую маневренность. В ВМФ СССР, который после распада Союза унаследовала Россия, газотурбинные энергетические установки стояли на 70% надводных кораблей. Однако ни инженерной школы, ни технологий, ни мощностей для производства морских ГТД у России не было. Все эти компетенции остались на Украине — двигатели «для моря» разрабатывало украинское НПП «Машпроект», а выпускал расположенный там же, в Николаеве, завод «Зоря». Отношения с Украиной между тем стремительно разлаживались. Боеготовность российского флота оказалась под угрозой. И тогда Управление кораблестроения ВМФ инициировало создание в России собственной базы для серийного выпуска морских ГТД.

Такая задача вполне по силам благополучному состоятельному государству. Но в России начала 1990-х ситуация была прямо противоположная: промышленность приходила в упадок, армия и флот жили впроголодь, гособоронзаказ склонился почти до нуля. И все-таки моряки не отступились, не предали идею. Офицерам Управления кораблестроения ВМФ пришлось объехать полстраны, прежде чем они нашли сильную команду разработчиков, которые их услышали. Задачу создать первый в истории современной России морской ГТД в 1992 году взял на себя генеральный директор Рыбинского КБ моторостроения (РКБМ) Александр Новиков.

С небес на море

РКБМ с 1940-х годов занималось созданием двигателей для перспективных самолетов. О существовании этого мозгового центра знали немногие. За-секречено было все — и разработки, которые делались в стенах КБ, и те летательные аппараты, для которых они предназначались.

Все пятьдесят лет существования рыбинского КБ полторы тысячи его конструкторов занимались исключительно «небом». И все же задача создать первый

в России морской ГТД как нельзя лучше соответствовала духу этой инженерной школы: команде РКБМ часто приходилось браться за создание того, чего еще не было. Примером может служить «двустволка» — двигатель для фронтового бомбардировщика нового поколения. Он должен был обеспечить боевому самолету экономичные режимы полета как на дозвуковых, так и на сверхзвуковых скоростях во всем диапазоне высот. Во время перестройки эту тему закрыли, но инженеры РКБМ успели разработать, изготовить в «железе» и испытать на стендах все ключевые элементы этого супердвигателя — компрессор, турбину и камеру горения. «Эта разработка была новым словом в авиадвигателестроении, — утверждает **Андрей Бровкин**, в то время заместитель гендиректора РКБМ. — По параметрам термогазодинамического цикла она намного опередила свое время».

Именно наработки по «двустволке» легли в основу проекта газотурбинного двигателя для моря. Но только в основу. В отличие от авиационного двигателя морской ГТД должен обладать на порядок большим ресурсом и выдерживать характерные для кораблей циклические нагрузки, а его конструктивные элементы должны быть защищены от воздействия горячей солевой коррозии. Чтобы реализовать все это в «железе», требовалось проделать большой объем опытно-конструкторских работ.

В другое время эта стратегическая тематика, скорее всего, попала бы в перечень задач государственной промышленной политики, но в России образца 1990-х денег на ее развитие у военных моряков не было. Тем не менее благодаря мужеству вице-адмирала **Веномина Полянского**, начальника Управления кораблестроения Военно-морского флота, и его заместителя вице-адмирала **Михаила Баркова**, которые жестко отстаивали необходимость этих ОКР, удавалось изыскивать деньги, чтобы не прекращать разработку при любых сокращениях гособоронзаказа.

Со стороны РКБМ «мотором» процесса на том этапе был Андрей Бровкин. Он руководил разработкой двигателя, и, несмотря на исчезающее малое финансирование, к середине 1990-х у РКБМ были готовы проекты корабельных ГТД двух типоразмеров. На этом все едва не закончилось.

Зачем авиадвигателестроителям море

В 1996 году РКБМ было присоединено к заводу «Рыбинские моторы». Судьба морских ГТД оказалась в руках предприятия, выпускавшего авиадвигатели. Скорее всего, на этом витке истории «бу-

После распада СССР у России не оказалось ни инже-

нерной школы, ни технологий, ни мощностей для про-

изводства морских ГТД. Все компетенции в области

морского газотурбостроения остались на Украине



Михаил Кузменко, генеральный конструктор НПО «Сатурн» с 2000-го по 2010 год



Юрий Ласточкин, в прошлом генеральный директор «Сатурна»

мажные» еще морские двигатели просто забросили бы. Но в ход событий снова вмешались военные моряки.

После Полянского и Барского биться за первые отечественные морские ГТД продолжил новый начальник Управления кораблестроения ВМФ контр-адмирал **Anatolij Shlemov**. Ему во что бы то ни стало нужно было убедить **Юрия Ласточкина**, генерального директора «Рыбин-

ских моторов», впоследствии ставшего основным собственником предприятия, завершить разработку морских двигателей и запустить их производство. С этой целью в конце 1990-х он привез в Рыбинск целую делегацию из высокопоставленных морских офицеров. «Это был очень серьезный разговор. Он длился больше пяти часов. Была уже глубокая ночь. Я объяснял Юрию Васильевичу [Ласточкину], что

флоту обязательно нужны газотурбинные двигатели, а отношения с Украиной только ухудшаются, и значит, их производство необходимо развивать в России, — вспоминает Анатолий Шлемов. — Нас было семь человек, и мы выпили всего одну бутылку водки». Контр-адмирал был красноречив и убедителен, как любой, кто просит не для себя. Его боль за будущее страны и тревога за ее технологическую

Austrian 
We fly for your smile.

Лучшее признание в любви – подарить полёт.

В романтическое путешествие по Европе с Austrian Airlines.
Вы и Ваш спутник достойны лучшего сервиса на борту.

ДОБРЫЙ АДАМ/Фото: Ренцо Маза

**Европа от
10200 руб.**
туда-обратно
все включено

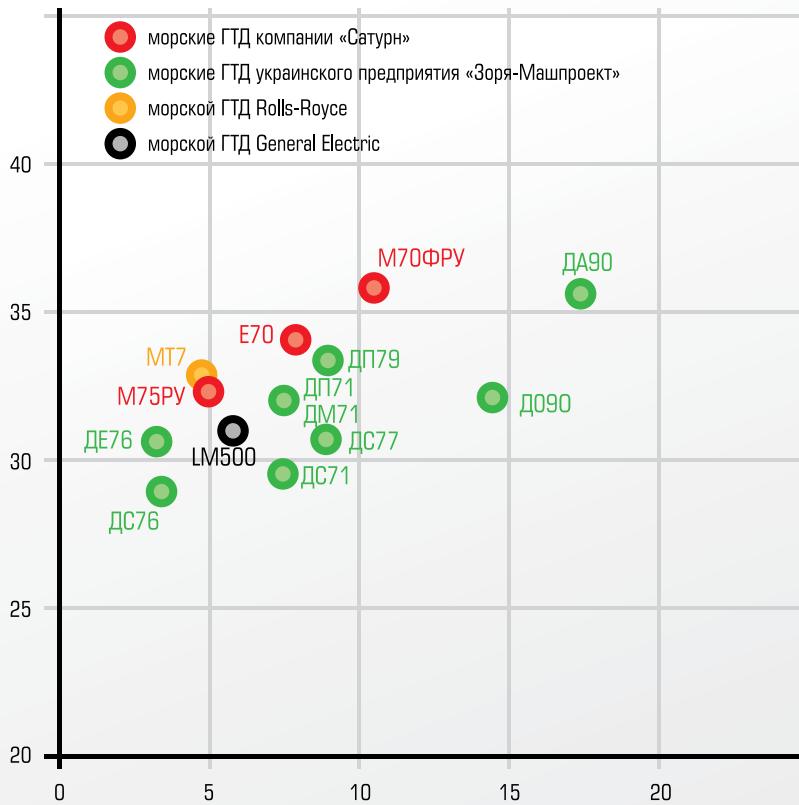


Накопите мили с Miles & More. Информация и бронирование по тел. 8 (495) 995 0 995, на сайте www.austrian.com и в Вашем туристическом агентстве. Стоимость перелета туда-обратно включает в себя все налоги и сборы. Количество мест ограничено. Примениются ограничения по тарифам.

www.austrian.com

Морские газотурбинные двигатели компании «Сатурн» в сравнении с аналогами

Первые в современной России газотурбинные двигатели в морском исполнении по КПД оказались лучше большинства аналогичных продуктов на мировом рынке



Источник: данные компаний «Сатурн», «Зоря-Машпроект», General Electric и Rolls-Royce

независимость решили исходить в пользу морского первенца: Юрий Ласточкин дал согласие осваивать морскую тематику. Ласточкин тогда поставил перед собой цель сделать из ничем не выдающегося серийного завода, выпускающего всего один двигатель, да и тот не своей разработки, многопрофильную двигателестроительную корпорацию. «Море» удачно ложилось в его стратегию: оно могло стать третьим направлением деятельности компании — после авиадвигателей и наземных установок общепромышленного назначения.

Однако «выйти в море» авиадвигательстроительному предприятию было весьма непросто. Морская тематика требовала от «Рыбинских моторов», во-первых, создать с нуля собственную

инженерную школу морских ГТД, а во-вторых — освоить совершенно новые для компании рынки. С первой задачей «Сатурну» (такое название компания носит с 2001 года, когда состоялось объединение «Рыбинских моторов» и КБ «А. Люлька — Сатурн») справиться, судя по всему, удалось. Но рыночной истории успеха у первого отечественного морского газотурбинного двигателя до сих пор нет.

Они сделали это

Толчок развитию отечественных газотурбинных технологий морского назначения дал сугубо земной «Газпром». Газовый монополист появился в этой истории в начале 2000-х, когда, по свидетельству **Олега Петровичева**, в то время главного

конструктора «Сатурна» по морским ГТД, направление морских двигателей еще теплилось. Военный флот по-прежнему не мог обеспечить финансирование ОКР в сколько-нибудь значимом объеме. Зато у «Газпрома» денег было в достатке.

В основу газоперекачивающего агрегата, который «Сатурн» по заказу газового монополиста поставил на производство, лег проект морского ГТД; по одной из версий — тот самый, который был создан в РКБМ до объединения с «Рыбинскими моторами». Наземную версию двигателя удалось унифицировать с морской процентов на семьдесят. На ней проверили и отработали многие придуманные для «моря» технические решения, которые до тех пор оставались в виде расчетов и чертежей. Сам же морской первенец еще долго оставался «бумажным». Но его и теперь не бросили: Юрий Ласточкин свое обещание развивать морские газотурбинные технологии сдержал.

Прорыв произошел в 2005 году: ВМФ увеличил наконец финансирование ОКР по морским ГТД на порядок. При этом военные поставили очень жесткие сроки и каждый год корректировали ТЗ — повышали планку требований, соизмеряясь с тем уровнем, которого к тому моменту достигали мировые аналоги. «Удивительно, что нам вообще удалось сделать этот двигатель», — признавались нам участники тех событий.

На этом этапе созданием первого российского морского ГТД занималась сборная команда инженеров и конструкторов, выходцев из разных авиадвигательстроительных школ, которых Юрий Ласточкин к тому времени собрал в НПО «Сатурн». Возглавлял команду **Михаил Кузменко**, в тот период генеральный конструктор «Сатурна». А главным конструктором по судовым и промышленным ГТД был **Евгений Ефимов**.

Прежде чем отправить взятые от «двустволки» элементы в море, их требовалось основательно переработать. «Основная переделка затронула турбину высокого давления — вместо одноступенчатой мы сделали двухступенчатую. Фактически был создан новый узел. В итоге КПД газогенератора сразу вырос на семь процентов, это очень много», — рассказывает **Михаил Гасуль**, нынешний главный конструктор «Сатурна» по судовым и промышленным ГТД. — Мы также достроили компрессор еще одной, «нулевой», ступенью. Ноставить туда обычный диск, на который лопатки крепятся с помощью специальных замков, было нельзя: сборная конструкция не выдерживает характерных для кораблей циклических нагрузок. И мы применили так называемое моноколесо — диск, который вытачивается из одного куска металла вместе с лопатками. Благодаря такому

Отечественные газотурбинные двигатели морского назначения до сих пор не установлены ни на одном корабле российского ВМФ

решению удалось существенно увеличить ресурс двигателя». В этот период «Сатурн» заложил основу первой в современной России инженерно-конструкторской школы морского газотурбостроения. Однако для формирования полноценной школы компании не хватает спроса на морские ГТД.

Хотя задача казалась невыполнимой, авиадвигателестроители в отведенные им сроки все-таки уложились: первый морской ГТД мощностью 7 тыс. л. с. успешно прошел государственные испытания в ноябре 2006 года — спустя четырнадцать лет после того, как Андрей Бровкин со своей командой приступил к его разработке в РКБМ. Второй (его мощность 14 тыс. л. с.) «Сатурн» не менее успешно сдал госкомиссии двумя годами позже — в конце 2008-го. Впрочем, очень скоро выяснилось, что места на российских боевых кораблях отечественным газотурбинным двигателям нет.

Нужны ли российскому флоту российские двигатели?

«Мы сделали в Рыбинске очень хорошие двигатели», — утверждает Анатолий Шлемов. По словам Сергея Щетинкина, в то время старшего офицера отдела энергетики Управления кораблестроения ВМФ, который принимал двигатели у производителя, они полностью соот-



Дмитрий Новиков, директор программы морских ГТД «Сатурна»



Анатолий Шлемов, в прошлом начальник Управления кораблестроения ВМФ России

ИТАР-ТАСС

ветствовали всем требованиям Военно-морского флота. Первые в истории новой России морские ГТД обошлись оборонному бюджету относительно недорого: в общей сложности примерно в 1,4 млрд рублей (за рубежом разработка подобной техники стоит 1,5–2 млрд долларов). Но «очень хорошим двигателям» не повезло. В «боевую готовность» они пришли в момент, когда руководящие посты в армии и на флоте заняли люди, которые, судя по всему, не знали о российском хайтеке.

При министре обороны **Анатолии Сердюкове** Управление кораблестроения ВМФ было расформировано. Анатолий Шлемов и Сергей Щетинкин ушли в отставку. В лице Шлемова и его команды газотурбинные двигатели лишились своего главного «моторчика»: биться за них на военном флоте стало некому. В итоге обстоятельства стали складываться не в их пользу.

Новые двигатели опоздали на корветы проекта 20380: первый корабль этой



Десять лет стабильности

 **ВТБ** ЛИЗИНГ

серии закладывался в начале 2000-х, на нем были установлены дизельные двигатели, тоже российские, выпущенные Коломенским заводом. Помимо корветов строились и продолжают строиться еще две серии новых боевых единиц флота — малые артиллерийские корабли «Буян» (проект 21630) и малые ракетные корабли «Буян-М» (проект 21631). На первом «Буяне» тоже стояли дизели, но уже санкт-петербургского завода «Звезда».

Но это был не тот случай, когда уже ничего нельзя изменить. Газотурбинные двигатели «Сатурна», после того как они наконец прошли все положенные испытания, могли встать на корабли всех трех типов, хотя бы на остаток серий. Для этого нужно было переделать проекты этих кораблей под новую энергетическую установку. С инженерной точки зрения переделка была вполне возможна — это доказали соответствующие проработки, выполненные проектантами упомянутых кораблей: ПКБ «Алмаз» и Зеленодольским ПБК. «Когда мы строим большие серии, если мы хотим их улучшить, мы делаем внутрипроектную модернизацию. То есть в принципе можно было перейти на новую энергетическую установку, — объясняет вице-адмирал в отставке Анатолий Шлемов, ныне начальник департамента гособоронзаказа ОСК. — Но этого не произошло». «Флот, главнокомандующим которого тогда был адмирал Высоцкий, принял решениеставить импортные энергетические установки. И проект 20385 (корвет), и проект 21631 (малый артиллерийский корабль) были утверждены с энергетикой на базе дизелей немецкой фирмы MTU. Так они сейчас и строятся, — рассказывает Анатолий Шлемов. — MTU — это хорошая фирма с мировым авторитетом, но не наша...» Выбор в пользу зарубежных двигателей был мотивирован низкой надежностью отечественной техники, в частности дизелей, которые на первых кораблях упомянутых серий показали себя не с лучшей стороны.

Отечественные газотурбинные двигатели до сих пор не установлены ни на одном корабле российского ВМФ. Единственное место, где применение нашлось, правда не им, а их упрощенным аналогам — наземным двигателям общепромышленного назначения, — это объекты «Газпрома». С 2006 года на газопрекачивающих станциях и в подземных хранилищах газа работает более семидесяти подобных установок. По словам Павла Фетисова, заместителя управляющего директора «Сатурна» по промышленным и морским ГТД, зарекомендовали они себя достаточно хорошо. Утешение, конечно, но слабое. «С одной

стороны, я горжусь, что нам удалось довести разработку до конца, что полностью русифицированные корабельные газотурбинные двигатели все-таки были созданы, что в Рыбинске была создана производственная база. С другой стороны, мне очень жаль, что созданное до сих пор не востребовано Военно-морским флотом, — признается Анатолий Шлемов. — И мне до сих пор стыдно перед Юрием Васильевичем за то, что я не смог сдержать свое слово — не обеспечил заказ от флота на эти двигатели».

Новый министр обороны Сергей Шойгу, его заместитель Юрий Борисов и новый главком ВМФ адмирал Виктор Чирков относятся к отечественному хайтеку вполне благосклонно. По крайней мере, так утверждают близко знающие их люди. Однако нынешняя система заказов в военном ведомстве не позволяет создавать действительно новые корабли — с новым вооружением, новой электроникой и новой энергетикой. Для этого нужны системный подход и «моторчики» мощностью не меньше шлемовской.

А был ли рынок?

Пока происходили описанные выше события, «Сатурн» создал еще один морской ГТД, на этот раз гражданского назначения. «Железо» уже готово, а четкого понимания, где оно будет применяться, нет.

Инвестиции в разработку гражданской версии морского ГТД составили в общей сложности около 2 млрд рублей, большая часть которых (порядка 1,5 млрд) — государственные средства, полученные компанией в рамках ФЦП «Развитие гражданской морской техники».

Чтобы создать конкурентоспособный гражданский морской ГТД, конструкторам «Сатурна» потребовалось существенно усовершенствовать свое детище. В первую очередь новому двигателю нужно было обеспечить длительный ресурс. В компании разработали, в частности, новую конструкцию рабочих лопаток турбины высокого давления. За счет этого и ряда других решений полный ресурс ГТД удалось увеличить в два с половиной раза — до 100 тыс. часов.

У гражданского двигателя двухтопливная камера сгорания, причем переходить с газа на дизельное топливо и обратно он способен без остановки. Как утверждает Юрий Шмотин, генеральный конструктор «Сатурна», ни один из морских ГТД, представленных сегодня на мировом рынке, возможностью смеси топлива на работающем двигателе не обладает.

Сам двигатель прошел все испытания еще в 2011 году. К концу нынешнего года у компании будет готов уже агрегат це-

ликом — турбогенератор мощностью 8 МВт. Такая машина может стоить несколько сотен миллионов рублей.

Независимых данных об этом новом образце отечественного хайтека пока нет ни у участников, ни у аналитиков рынка. Однако нам хочется верить, что инженеры и конструкторы снова сделали свое дело добросовестно и это очередной «очень хороший двигатель». Но для кого он создавался? От самого «Сатурна» внятного ответа на этот вопрос мы не получили.

«Когда мы начинали этот проект, мы видели, что за рубежом ГТД данной размерности — 8–10 мегаватт — продаются в больших количествах и у этого рынка есть перспективы роста», — говорит Дмитрий Новиков, директор программы морских ГТД «Сатурна». Что касается российского рынка, то в неофициальных беседах представители «Сатурна» рассказывают, что рассчитывали на освоение Штокмановского газоконденсатного месторождения и другие проекты «Газпрома» на морском шельфе, а также на программу создания газовозов ледового класса, проекты которых собирались разрабатывать Северное ПКБ.

Помимо этого ожидания роста общемирового рынка ГТД были связаны с планировавшимся ужесточением международных экологических требований. Конвенция, принятая Международной морской организацией по борьбе с загрязнением окружающей среды, направлена в том числе на ограничение выбросов в атмосферу продуктов сгорания серы с судов. С вступлением в силу новых требований у более экологичных газотурбинных установок должно появиться конкурентное преимущество перед дизельными двигателями, которыми в настоящее время оснащается подавляющее большинство судов.

Другими словами, на момент запуска разработки гражданской версии двигателя конкретных потребителей у компании не было. Были лишь основания ожидать, что потребители появятся в будущем. Пополнит ли гражданский морской ГТД перечень «продуктов без потенциала», покажет время. Пока у «Сатурна» есть договоренность только с ЦКБ по судам на подводных крыльях им. Р. Е. Алексеева. Это ЦКБ разработало проекты трех типов скоростных пассажирских судов нового поколения, которые должны прийти на смену «ракетам» и «метеорам». В них заложены морские двигатели рыбинской компании. По словам Сергея Платонова, генерального директора ЦКБ им. Р. Е. Алексеева, заказчик на новые суда есть, и до 2016 года планируется построить пять единиц.