

РЕАЛИЗАЦИЯ КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ УКРЕПЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

Соколовская Елена Анатольевна

кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник, ФГБУН Института
экономики Российской Академии Наук
sselena1960@mail.ru

IMPLEMENTATION OF KEY DEVELOPMENT DIRECTIONS IN ENGINE ENGINEERING AS A CONDITION FOR STRENGTHENING TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY

E. Sokolovskaya

Summary. The Russian Federation is accelerating key development areas in engine engineering, one of the fundamental high-tech branches of mechanical engineering. These areas are focused on improving engines in various sectors, including aviation and shipbuilding, energy and automotive manufacturing, and rocket engine production. These areas also aim to strengthen technological sovereignty, which is the ability at the state level to independently develop, create, and apply critical technologies without the consequences of threatening dependence on external supplies. This is explained by the fact that engine manufacturing is a key factor in technological development and strengthening sovereignty, which is closely linked to the production of internal combustion engines, gas turbines, and rocket engines.

The author focuses on both companies' understanding of engine-building development trends and the issues of increasing the competitiveness of Russian products and the creation or updating of new engine varieties in numerous industries, for which companies provide their own up-to-date component base.

Keywords: engine manufacturing, technological sovereignty, import substitution, mechanical engineering, production programs.

Аннотация. В Российской Федерации форсируют ключевые направления развития одной из фундаментальных высокотехнологичных отраслей машиностроения — двигателестроение, с одной стороны, ориентированные на совершенствование двигателей в разных сферах: авиации и судостроении, энергетике и автомобилестроении, производства ракетных двигателей. С другой — на укрепление технологического суверенитета как способности на государственном уровне самостоятельно обрабатывать, создавать и применять критически важные технологии без последствий угрожающей зависимости от внешних поставок. Это объясняется тем, что двигателестроение выступает одним из ключевых параметров развития технологий и укрепления суверенитета, и которым обусловлено жёсткое сопряжение с производством двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и ракетных двигателей.

Автором акцентировано внимание как на реальном понимании предприятиями направлений развития двигателестроения, так и вопросах повышения конкурентной способности российской продукции, создания или обновления новых разновидностей двигателей в многочисленных отраслях, для чего предприятия обеспечивают, в частности, собственную актуальную компонентную базу.

Ключевые слова: двигателестроение, технологический суверенитет, импортозамещение, машиностроение, производственные программы.

Введение

«Двигателестроение, его развитие, состояние этой отрасли, как подчеркнул Президент В.В. Путин на совещании по вопросам развития двигателестроения в сентябре прошлого года, безусловно, является одним из ключевых показателей нашего технологического развития и суверенитета» [1].

Согласно статистике, за предшествующий период общий объём поставок, в частности авиадвигателей возрос до 1227 единиц [2], что говорит о качественной эволюции отрасли.

Анализ позволяет сделать вывод, что в первую тройку мировых лидеров по разработке и выпуску авиадвигателей прочно входят наряду с Российской Федерацией

(АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», входит в Госкорпорацию «Ростех»), — США (Pratt & Whitney America, General Electric Aviation) и Великобритания (Rolls-Royce). Учитывая, что Pratt & Whitney и RTX Corporation — американские корпорации, а французская Snecma с 1971 года входит в General Electric, — они, как нам представляется, не несут самостоятельного значения.

Важно отметить, что изготовление и эксплуатирование двигателей — это исключительно сложная область машиностроения, предполагающая в текущей обстановке интегрированных решений, исключительных технологических знаний, но и развития технических школ, ведущих подготовку квалифицированных специалистов для инновационных секторов промышленности, ориентированных на создание высокотехнологичных раз-

работок и продуктов, ассоциативных цепочек между хозяйствующими субъектами, что вызвано как технологическими трудностями, так и требованием обеспечения безопасности двигателей и их систем. Как мы видим, только системная деятельность государства и взаимодействие всех участников отрасли сделало возможным такой высококачественный технологический прорыв.

Важной частью программы импортозамещения стало успешное испытание двигателя ПД-8 для самолёта «Суперджет». Не меньшее внимание в контексте развития авиадвигателестроения уделяется проектированию инновационного двигателя ПД-26 для комплектации дальнемагистральных самолетов.

Двигательная промышленность требует максимально возможного замещения импорта отечественными аналогами, что видится не только как экономическая задача, а как вопрос стратегической безопасности, когда в обстановке острого технологического соперничества способность разрабатывать и изготавливать широкий спектр двигателей становится обстоятельством, ключевым фактором укрепления технологического суверенитета.

Методы и материалы исследования

Теоретическая и методологическая база исследования включает научные работы, опирающиеся на общенаучные и частные методы, системно-диалектический подход с применением экономико-статистических данных.

Эмпирическая база опирается на законодательные нормативные материалы, исчерпывающе изложенные на официальных сайтах.

Результаты и обсуждения

Высокоразвитое двигателестроение не только лежит в основе производственного процесса, но и обуславливает укрепление технологического суверенитета [3].

Для более полного понимания проблематики требуется осмысление развития двигателестроения начиная с 80-х годов позапрошлого века, в той или иной степени повлиявшего на дальнейшую технологическую модернизацию в производственной структуре России. Именно в этот период в промышленности прослеживались значимые структурные изменения; в частности, возросшая роль отраслей тяжёлой индустрии и рост концентрации производства позволили в 1884 году провести испытание первого прототипа самолёта, так называемого «воздухоплавательного снаряда» А.Ф. Можайского, на котором было установлено два современных для своего времени паровых «движка» британского производства, приводящих в движение три винта [4].

В этом же 1884 году Огнеслав Степанович Костович, изобретатель и инженер, имя которого встречается не часто, продемонстрировал изобретённый им отменный двигатель внутреннего сгорания с электрическим зажиганием при массе 240 кг, на усовершенствованную модель которого «действующую бензином, керосином, нефтяным, светильным и другими газами и взрывчатыми веществами» он получил патент в 1890 году в США и Британии. В России из-за бюрократических проволочек он оформил авторское право в 1892 году.

Изобретённый О.С. Костовичем первый в мире 80-ти сильный четырёхтактный восьмицилиндровый бензиновый двигатель внутреннего сгорания с успехом применялся, в частности, концерном Фольксваген, а его оппозитная схема и технология, которая позволила использовать бензин как топливо для двигателя внутреннего сгорания с электрическим зажиганием и в наши дни используется в ряде известных моделей автомобилей [5].

Очевидно, что русская инженерная мысль главенствовала в области разработки двигателей внутреннего сгорания до 1904 года.

Опираясь на конструкцию самолёта Александра Федоровича Можайского, были predeterminedены исходные новаторские идеи, которые впоследствии применялись в авиации, и это, прежде всего, создание поршневого двигателя внутреннего сгорания для самолёта Wright Flyer братьев Райт, который смог поднять человека.

Отдельное внимание русскими учёными и инженерами всегда уделялось разработке газотурбинной техники [6]. Первый небольшой газотурбинный двигатель был построен в России в 1900 году, а в 1909 году инженер Н.В. Герасимов изобрёл двигатель с реактивной тягой, на что получил патент. В 1923 году реализовалась идея В.И. Базарова, который предложил схему турбовинтового двигателя близкую к современным схемам.

И современный взгляд на развитие двигателестроения даёт нам возможность, с одной стороны, дополнить объём знаний об исследуемом предмете, а, с другой, позволяет увидеть и применить их полезный опыт с точки зрения возможности всестороннего анализа при решении проблем развития двигателестроения в контексте укрепления технологического суверенитета.

Исходные предпосылки нового этапа развития отечественного газотурбостроения наметились с 50-х годов прошлого века, когда на таких отечественных предприятиях как «Калужский турбинный завод», «Уральский турбинный завод», «Экономайзер» были созданы высокопараметрические одновальные турбореактивные двигатели второго поколения, устанавливаемые на самолетах МиГ-23Б, Су-17М.

Понимание этого аспекта привело к идеи создания двигателя с управляемым вектором тяги, который повышал бы маневренные характеристики самолёта. При создании такого двигателя перед конструкторами стояли как минимум две основные задачи: модернизировать конструкцию сопла и наладить качественное управление им.

В 70-х — 90-х гг. прошлого века идея обрела воплощение — отечественные специалисты с использованием новых технологий и материалов создали уникальные двигатели четвёртого поколения, обладающие высокими параметрическими характеристиками, в частности, модульный двигатель АЛ-31Ф. Сегодня на их базе, в частности, в АО «ОДК» выпускаются различные его модификации, как и двигатели для транспортной, гражданской и тренировочной авиации, промышленные и морские газовые турбины и агрегаты.

В современном формате, соответствующем стремлению к выстраиванию уникальных инноваций, с точки зрения Е.Б. Ленчук важной задачей остаётся «поиск путей скорейшего замещения высокотехнологичного оборудования через создание своих собственных технологий» [7]. В данном контексте одно из ключевых направлений двигателестроения, реализуемое в рамках укрепления технологического суверенитета страны, освоенных госкорпорацией Ростех на базе центра «ОДК-Сатурн» в г. Рыбинске, и касается серийного производства лопаток для авиационных, промышленных и морских двигателей [8], где запущен литейный корпус с двумя производственными линиями площадью 15 тыс. кв. м. Инвестиции в проект превысили три млрд руб., что даст возможность выпускать в год до 900 тысяч лопаток, и, в сущности, оградит страну от импорта.

С практической точки зрения одним из ключевых мотиваторов инновационного развития промышленных предприятий становится наращивание технологий; это дало возможность их применения при производстве двигателей ПД-8, ПД-14, ПД-35, что говорит и об универсальности технологий.

Новая Энергостратегия РФ до 2050 года. [9], реагирует на геополитические вызовы для топливно-энергетического комплекса. В рассматриваемой перспективе Российская Федерация будет оставаться одним из крупнейших в мире производителей и экспортёром природного газа, несмотря на изменение геополитической обстановки и ограничение доступа к традиционным рынкам.

Устойчивый рост спроса на энергоресурсы смещается из Европы в сторону Азиатско-тихоокеанского региона. Также важным направлением становится реализация новых проектов в арктическом и северо-западном ре-

гионах. Что требует развития новых маршрутов и транспортной инфраструктуры, включая магистральные газопроводы по доставке сжиженного природного газа (СПГ) потребителям. Перспективы транспортировки СПГ на дальние рынки остаются устойчивыми и стратегически важными для Российской Федерации.

Наглядный пример промышленной экосистемы технологического развития — производство для транспортировки СПГ газотурбинных двигателей (ГТД) на базе отработанной технологии производства авиационных газотурбинных двигателей.

Одним из приоритетных направлений двигателестроения выступает, в частности, производство газовых турбин большой мощности серии ГТД-110М. В 2025 году две турбины были отгружены Объединённой двигателестроительной корпорацией, входящей в Ростех, заказчиком на электростанцию в Ростовской области. В текущем году две турбины ГТД-110М запланировано установить на Новочеркасской ГРЭС. Познавательным является тот факт, что впервые схему турбовинтового двигателя, в котором воздушный винт имел привод от газовой турбины, разработал более ста лет назад — в 1913 году русский инженер и авиатор, лейтенант флота М.Н. Никольский [10].

Особую значимость на сегодняшний день приобретает использование газотурбинных и авиационных поршневых двигателей (АПД) для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). БПЛА применяются для решения широкого спектра задач (мониторинг, съёмка и картографирование местности в научных или иных целях, доставка почты и других грузов, оказание помощи в чрезвычайных ситуациях) в разных секторах экономики (сельском хозяйстве, строительстве, энергетике) [11].

В современных условиях оправданно акцентировать внимание на БПЛА, применяемых в военных целях, способных регулировать разведывательные задачи (скрытое видеонаблюдение за противником с воздуха), регулировать нанесения ударов по наземным и морским целям, перехватывать воздушные цели, выполнять постановку радиопомех, координировать огонь и самонаведения, осуществлять ребродкастинг сообщений и данных, транспортировки грузов.

У одного из ключевых энергомашиностроительных предприятий «Силловые машины» законтрактовано в совокупности 16 газовых турбин. В 2025 году изготовлено пять машин, в 2026 году будет поставлено заказчиком семь. В текущих условиях ресурсы предприятия рассчитаны на производство восьми турбин серии ГТЭ-65 и ГТЭ-170 в год. При доинвестировании в наращивание производства с 2029 года будет возможен ежегодный выпуск до десяти машин.

Наряду с этим, концепция Ростеха включает доработку на базе ГТЭ-170 более мощной газовой турбины ГТЭ-190. Указанное стремление отражается в модернизации базовой турбины. Однако концепция модернизации в аспекте нынешней экономической структуры делает выгодной только незатратную модернизацию техники, которая не соответствует требованиям эффективности или не может быть признана удовлетворительной.

Вместе с тем попытки модернизации газовых турбин могут стать нерентабельными из-за финансовых рисков или сроков, поэтому при планировании модернизации морально устаревшего оборудования важно это учитывать, особенно в отношении дорогостоящих инновационных решений.

Как результат сложилась противоречивая ситуация. Прежде всего, государство демонстрирует масштабные намерения по вводу в действие 270 газовых турбин до 2042 года. Однако, как представляется, рыночная динамика работает теперь против продвижения к этой цели. В этой связи важно изменить предельный объём прямых вложений капитала на проекты модернизации тепловых электростанций, намеченной на 2029–2031 гг. [12] на которых используются газовые турбины и повторно провести их отбор. Тем более, что в перспективе «Силовые машины» наметили, во-первых, полностью установить на отечественных энергообъектах газовые турбины ГТЭ-190, а, во-вторых, на горизонте восьми — девяти лет начать серийное производство и эксплуатацию более производительных турбин образца ГТЭ-300.

Серийное производство турбин большой мощности, несомненно, ориентировано на внутренний рынок, способствует развитию энергосистемы, призвано заменить зарубежные аналоги и укрепить энергобезопасность страны [13].

Не менее значимым направлением в деятельности Объединённой двигателестроительной корпорации стало промышленное производство морских газотурбинных двигателей и агрегатов на их основе.

Наряду с авиадвигателями и газотурбинной техникой российские корабельные двигатели имеют свои этапы развития.

Производство дизельных двигателей, или как их тогда называли — моторов — по лицензии инженера-изобретателя Рудольфа Дизеля было поставлено на поток на петербургском заводе «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель» в ноябре 1899 года.

В 1903 году первые три дизельных двигателя были установлены на речной танкер новаторской конструкции «Вандал» в Санкт-Петербурге на заводе братьев Но-

бель; каждый имел мощность около 90 кВт и частоту вращения 240 оборотов в минуту и работал на сырой нефти.

Новаторским решением русского инженера Константина Петровича Боклевского, оснастившего речной танкер дизельными двигателями, увлеклись по всему миру, и первые подобные суда вскоре стали появляться в передовых европейских странах; тем самым Россия на длительное время заняла место лидера в глобальном теплоходостроении.

Успешное развитие отрасли было продолжено на заводе в городе Коломне с постройкой первого одноцилиндрового четырёхтактного дизеля мощностью 18 л.с. На «Балтийском» и «Электромеханическом заводе» строились мощные судовые электродвигатели.

С расширением индустриальной базы с середины 20-х годов прошлого века скорость развития двигателестроения — различных разновидностей корабельных двигателей — турбинных, паровых, электрических и дизельных установок была впечатляющей, и уже к концу 40-х годов выпуск дизелей возрос более чем в 5 раз. При этом в предвоенный период особое значение имело освоение производства дизелей марки 38 К8 мощностью 800 л.с., 9ДКР 51/55 мощностью 4200 л.с., разработанных для подводных лодок XIV серии «К». Масштабно возобновилась постройка паровых турбин, и в довоенный период металлургические заводы наладили их широкий выпуск — мощностью от 0,5 кВт, до 6000 и гораздо более крупных — до 100 000 кВт. [14].

Впоследствии, в 50-е годы, число кораблей с дизельными установками увеличивалось, хотя до 90-х гг., по мнению ряда исследователей, их доля стабильно держалась на уровне 30–40 %, также как и доля судов с электропередачей прочно закрепилась на уровне около 13 % [15].

Сегодня перед судоходным двигателестроением стоят задачи, определённые «Стратегией развития судостроительной промышленности на период до 2036 года и на дальнейшую перспективу до 2050 года» [16].

С позиции методологического подхода к пониманию ключевых направлений развития двигателестроения, идеологи стратегии предприняли попытку планирования производственных параметров по производству судов и двигателей к ним; в частности, на ближайшие пятнадцать лет предусмотрено изготовление как минимум четырёхсот четырнадцати двигателей энергоёмкостью более десяти мегаватт для двухсот семидесяти большегрузных судов типа газозовов, навалочных, контейнеровозов, танкеров с широким спектром грузов. В свою очередь, учитывая динамику утилизации эксплуатируемых судов, внимание будет сконцентрировано на тыся-

че шестистах гражданских судах, которые должны быть спущены со стапелей отечественных судостроительных предприятий в десятилетней перспективе. Ориентировочная стоимость проекта в базовом варианте оценена в размере 2,32 трлн рублей.

Представляется, что актуализированная стратегия подчёркивает важность укрепления технологического суверенитета в двигателестроении, преимущества которой будут определяться совокупностью государственной поддержки, частного инвестирования и потребительского спроса заказчиков на двигатели для морских и речных судов. Тем самым, вероятно, могут быть преодолены отдельные проблемы, стоящие перед отраслью в целом.

Так, в стратегии в качестве преобладающей в отрасли проблемной ситуации указан недостаточный ввод в эксплуатацию новых судов. Действительно, в прошлом году гражданский флот получил от российских судостроителей 132 судна, в 2019 ими было построено 83 судна, а в 2023–2024 гг. — 102 и 103 судна, при том, что в списке судостроительных и судоремонтных заводов страны значатся 54 предприятия [17]. Ставится задача переломить сложившуюся опасную направленность и, по возможности, реновировать количество действующих судов гражданского флота до 61 % в перспективе десяти лет или построить 258 судов разных типов: ледокольных, грузовых, промысловых и пассажирских в период с 2037-го по 2050 год.

Ещё одно препятствие на пути развития двигателестроения и непосредственно сопряжённого с ним кораблестроения, заключается в недостаточном количестве комплексов жизнеобеспечения, или, иначе говоря, инфраструктурных комплексов для гражданских судов разных типов, но преимущественно для их серийного производства, а, с другой стороны, в недостаточном количестве комплексов жизнеобеспечения для двигателестроения. Этот недостаток комплексов жизнеобеспечения сдерживает развитие отрасли и укрепление технологического суверенитета страны.

Преодолеть это сдерживание призваны отечественные морские газовые турбины ГПА-16. Заказчики — российские добывающие предприятия, определили свою потребность в них на ближайшие пятнадцать лет в объёме ста единиц.

В свою очередь, снизить значительный объём импортных компонентов, во многом возникший по причине отсутствия отечественных аналогов и дефицита производственных мощностей, снизить внушительный износ деталей, связанную, к примеру, с условиями эксплуатации, снизить стоимость отечественных запасных частей, определяемую различными факторами, в определённой

степени стало возможным с появлением морского газотурбинного двигателя E70/8РД. Конструктивные особенности двигателя как современного высокотехнологичного продукта обеспечивают его применение в судовых двигателях и прибрежных производственных объектах.

Не менее острую задачу, которую нужно будет попытаться решить в двигателестроении, — это преодолеть кризис потребности в квалифицированных кадрах определённых профессий, принявший хроническую форму — в инженерах-конструкторах, инженерах-технологах, испытателях двигателей, специалистах по качеству и пр. В долгосрочной перспективе возможное решение этой задачи ускорит темпы интенсификации двигателестроения и наращивания технологического суверенитета.

Одним из ключевых показателей отечественного технологического развития стало проектирование и разработка двигателей для автомобильного транспорта.

После того как в конце XIX века русский конструктор Огнеслав Костович построил первый в мире бензиновый двигатель внутреннего сгорания с электрическим зажиганием, который стало возможно внедрять на транспорте, инженер Е.А. Яковлев в 1896 году представил публике отечественный самобеглый автомобиль в Санкт-Петербурге. Это событие стало рождением автомобильной промышленности в России.

Необходимость её развития выдвинула можно сказать задачу принципиальной важности — массового создания двигателей для транспорта, в том числе для автомобилей.

Анализ показывает, что в России до Октябрьской революции 1917 года развивались разные направления двигателестроения для транспорта: были созданы поршневые, дизельные и газотурбинные двигатели.

Обзор источников, раскрывающих вопросы создания транспортных двигателей, показывает, что первыми прототипами ныне существующих автомобильных моторов стали 4-цилиндровый, а позднее 6-цилиндровый двигатели внутреннего сгорания конструктора Б.Г. Луцкого, в которых цилиндры располагались в один ряд вертикально [18].

Строилась мощная для своего времени техника военного назначения: двухтактные дизельные двигатели типа «Барс» для подводных лодок, газотурбинные двигатели для катеров, шестицилиндровые «биротативные» двигатели, где цилиндры и вал вращались в разные стороны.

В начале 1930-х годов прошлого века было налажено производство первых советских автомобильных дизе-

лей, к числу которых можно отнести экспериментальные двигатели НАТИ-1-60, дизельные 6-цилиндровые двигатели «Коджу», вихрекамерные дизели Д-7 для трёхтонных грузовых автомобилей [19].

Современная Россия обладает крупной двигателестроительной промышленностью, которую представляют предприятия, создающие двигатели для автомобилей, это, в том числе, Ульяновский моторный завод, производящий двигатели различных типов к грузовым, пассажирским и многоцелевым автомобилям в т.ч. марки «УАЗ» и «ГАЗ»; Камский моторный завод, выпускающий для двигателей грузовых автомобилей поршневые группы; Тутаевский моторный завод, изготавливающий дизели типа Д 50 мощностью 1200 л.с. и турбокомпрессоры.

Для упрочения инновационных процессов Государственным научным центром «Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ») — ведущей научной организацией страны в области развития автомобилестроения на проходящем в Москве Международном автомобильном научном форуме (МАНФ-2024) был продемонстрирован разработанный там новый четырёхрядный автомобильный двигатель L4 ПТ-А.

Основополагающая роль в практической реализации эволюции автомобильного двигателестроения принадлежит «Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года» [20], которой определяются ключевые аспекты обновления двигателестроения, и, прежде всего, импортозамещение как условие укрепления технологического суверенитета.

Заключение

Представляется, что Концепция технологического развития на период до 2030 г. подчёркивает важность реализации ключевых направлений двигателестроения как условие укрепления технологического суверенитета, преимущества, которые будут определяться совокупностью государственной поддержки, частнопредпринимательского инвестирования и потребительского спроса заказчиков на двигатели. Применительно к практике двигателестроения его специфика требует поиска путей для максимально возможного замещения импорта отечественными аналогами через создание собственных технологий, что видится как задача укрепления стратегической безопасности, когда в обстановке острого политико-экономического соперничества способность разрабатывать и изготавливать широкий спектр сугубо отечественных двигателей становится ключевым фактором укрепления технологического суверенитета.

Тем самым, вероятно, могут быть преодолены отдельные проблемы, стоящие перед отраслью, это, во-первых,

недостаточный ввод в эксплуатацию новых двигателей, что, по возможности, будет преодолено постройкой широкого спектра авиадвигателей, газотурбинных двигателей и агрегатов на их основе, дизельных двигателей, судовых двигателей для ледокольных, грузовых, промысловых и пассажирских судов.

Ещё одно препятствие на пути развития отрасли двигателестроения и укрепления технологического суверенитета состоит в недостаточном количестве комплексов жизнеобеспечения, или, иначе говоря, инфраструктурных комплексов для гражданской инновационной продукции разных типов, но преимущественно для их серийного производства, а, с другой стороны, в недостаточном количестве комплексов жизнеобеспечения для двигателестроения.

Преодолеть это препятствие призваны отечественные морские газовые турбины, потребность в которых определена на ближайшие пятнадцать лет в необходимом количестве.

В свою очередь, снизить значительный объём импортных компонентов, во многом возникший по причине отсутствия отечественных аналогов и дефицита производственных мощностей, снизить внушительный износ деталей, связанный, к примеру, с условиями эксплуатации, снизить стоимость отечественных запасных частей, определяемую различными факторами в определённой степени стало возможным с появлением морского газотурбинного двигателя, конструктивные особенности которого как современного высокотехнологичного продукта обеспечивают его применение в судовых двигателях и прибрежных производственных объектах.

На данный момент в нашей стране критически не хватает новых изделий в сфере двигателестроения. Так, в прошлом году предполагали выпуск 24-х двигателей для лайнеров МС-21, но пересмотрели планы по выпуску до семи двигателей. В сложившихся условиях двигателестроение должно ориентироваться, преимущественно, на внутренний спрос, а на внешний рынок ориентироваться по остаточному принципу. Двигателестроение таким образом усилит развитие российского ремонтного сервиса и парка запчастей, усилит технологический суверенитет.

Не менее острую задачу, которую нужно будет попытаться решить в двигателестроении — преодолеть кризис потребности в квалифицированных кадрах определённых профессий, принявший затяжной характер — в инженерах-конструкторах, инженерах-технологах, испытателях двигателей и пр. Количество средних и высших учебных заведений, выпускающих специалистов по двигателестроению, ещё недостаточно, поэтому

не все желающие могут расширить возможности по получению технических знаний [21], получению образования. В долгосрочной перспективе возможное решение этой задачи, возможно, ускорит темпы интенсификации двигателестроения и наращивания технологического суверенитета.

Указанная направленность во многом предопределила как уникальность, так и отличительные черты дви-

гателестроения, где находит отражение ход его становления и развития на протяжении исследуемого периода.

В этом отношении большое значение приобретают задачи дидактической характеристики двигателестроения как одного из условий укрепления технологического суверенитета России.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://kremlin.ru/events/president/news/77932>
2. <https://regnum.ru/article/3986764?ysclid=mkej96da0668093463>
3. Редин А.Л. и др. О программе развития отечественного транспортного двигателестроения // Транспорт Российской Федерации. — № 2 (81). — 2019. — С.3–6.
4. Шавров В.Б. История конструкций самолётов в СССР до 1938 года. — 3-е изд., исправл. — М.: Машиностроение, 1986. — С. 13–27.
5. Аксенова С.В., Одинцов Д.С., Пакалина Е.Н. Сто великих русских изобретений. — Москва: Вече, 2008.
6. Арбеков А.Н. и др. Теория и проектирование газотурбинных и комбинированных установок: учебник для вузов. — 4-е изд. — М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017
7. Ленчук Е.Б. Технологическая модернизация как основа антисанкционной политики // Проблемы прогнозирования. — 2023. — № 4 (199). — С.54–66.
8. <https://sdelanounas.ru/blogs/127878/?ysclid=mkirxzhodi11883248>
9. Распоряжение Правительства России от 12 апреля 2025 г. №908-р <https://minenergo.gov.ru/upload/iblock/d6a/Energostrategiya-RF-do-2050-goda.pdf?ysclid=mkuva9h8g6841649434>
10. Журнал «Вертикаль», №7/ 2025 г. Учредитель: Филиал АО «ОДК» «ОДК-Салют», главный редактор Е.П. Тумм. С.7.
11. Черкасов А.Н., Легконогих Д.С., Зиненков Ю.В., Панов С.Ю. Двигатели для отечественных беспилотников: прошлое, настоящее и будущее // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dvigateli-dlya-otechestvennyh-bespilotnikov-proshloe-nastoyashee-i-budushee> (дата обращения: 25.11.2025), (С.127, 128).
12. <https://tass.ru/interviews/25895203>
13. <https://anav.ru/news/tpost/nnvdfidmy1-anaiv-15-let-odk-novie-vershini-rossiisk>
14. Дыскин Л.М. Развитие энергомашиностроения в России в XX веке: учеб. пособие / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2017.
15. Столяров С.П., Рудакова С.С., Молчанов А.В. Тенденции в развитии энергетических установок кораблей среднего водоизмещения в период 1930–2010 годы. Статистическое исследование. // Труды Крыловского государственного научного центра. — 2021; Специальный выпуск 1. — С. 41.
16. Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2036 года и на перспективу до 2050 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 12 мая 2025 года №1181-р // <http://government.ru/docs/54990/>
17. paluba.media/news/207507
18. Механический завод Людвиг Нобель. 1862–1912. — СПб.: Т-во Р. Голике и А. Вильборг, 1912.
19. [www/web.archive.org](http://www.web.archive.org)
20. «Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года» утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.12.2022 №4261-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 21.10.2024 №2963-р).
21. Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р. Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г. <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf?ysclid=mkw6119id625493204>.

© Соколовская Елена Анатольевна (sselena1960@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»