

ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ В РОССИИ		ENGINE BUILDING IN RUSSIA	
<i>Столяров С.П.</i> Системные проблемы Российского дизелестроения (взгляд из морского технического университета)	3	<i>Stolyarov S.P.</i> Core problems of engine building in this country (as seen from the Marine Technical University)	
РАСЧЕТЫ. КОНСТРУИРОВАНИЕ. ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ		ANALYSES, DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF ENGINES	
<i>Мягков Л.Л., Сивачев В.М.</i> Математическое моделирование сопряженного тепломассобмена в системе охлаждения среднеоборотного дизеля	9	<i>Myagkov L.L. and Sivachev V.M.</i> Mathematical modelling of combined heat/mass transfer in cooling system of a middle-speed diesel engine	
<i>Миляев С.Б.</i> Оптимизация фазовых показателей сгорания в дизельных и газовых двигателях для снижения выбросов оксидов азота	14	<i>Milyaev S.B.</i> Optimal phasing of fuel burning as a means to reduce NO _x emissions from diesel and gas engines	
КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ		CONSTRUCTION MATERIALS	
<i>Иванов Д.А., Зюкин В.С., Колосков А.А.</i> Снятие остаточных напряжений в деталях авиадвигателей газоимпульсной обработкой	20	<i>Ivanov D.A., Zyukin V.S. and Koloskov A.A.</i> Gas-impulsive treatment as a means of stress-relieving in aircraft engine parts	
ТОПЛИВО. СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		FUEL. LUBRICANTS	
<i>Плотников С.А., Смольников М.В., Шишкин Г.П.</i> Расчет стабильности этанола-топливной эмульсии для применения в дизелях	24	<i>Plotnikov S.A., Smolnikov M.V., Shishkin G.P.</i> Calculated stability of ethanol-fuel emulsion as combustible for diesel engine	
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ		POWER PLANTS	
<i>Прутчиков И.О., Михайлов В.И., Камлюк В.В.</i> Модули энергетической безопасности автономных объектов на базе комбинированных энергоустановок	28	<i>Prutchikov I.O., Mikhailov V.I. and Kamlyuk V.V.</i> Uninterrupted power supply modules for stand-alone energy consumers based on hybrid power plants	
<i>Бондарев А.В.</i> Экспериментальные исследования переходных процессов в котлах высокотемпературного кипящего слоя с рециркуляцией уходящих газов	33	<i>Bondarev A.V.</i> Experimental research on transients in boilers featuring high-temperature fluidized bed and off-gas recirculation	
НОВОСТИ ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ		ENGINE BUILDING NEWS	
Системы автоматизации и диагностирования дизелей и газовых двигателей (материалы конгресса CIMAC-2016)	39	Control & automation systems for diesel and gas engines (based on CIMAC -2016 papers)	
ИНФОРМАЦИЯ		INFORMATION	
Рефераты статей	58	Synopsis	
Вниманию авторов	60	The authors' attention	

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л.А. Новиков, главный редактор

ПРЕДПРИЯТИЯ

В.А. Шелеметьев	зам. техн. директора	ОАО «Коломенский завод», г. Коломна
А.Н. Кострыгин	гл. конструктор	ОАО «Коломенский завод», г. Коломна
С.В. Хильченко	техн. директор	ПАО «Звезда», Санкт-Петербург
А.К. Лимонов	гл. конструктор	АО РУМО, Нижний Новгород
Е.И. Бирюков	гл. конструктор	АО «Барнаултрансмаш», г. Барнаул
А.В. Попов	зам. ген. директора	АО «Волжский дизель им. Маминых», г. Балаково
А.С. Куликов	гл. констр. по двиг.	ПАО КамАЗ, г. Набережные Челны
В.И. Федышин	директор	ООО МПЦ «Марине», Санкт-Петербург
А.П. Маслов	вед. инж.-конструктор	ООО «ЧТЗ-Уралтрак», г. Челябинск
А.С. Калюнов	начальник ИКЦ	ООО НЗТА, г. Ногинск

НИИ

Д.П. Ильющенко-Крылов	гл. инженер	ЦНИИМФ, Санкт-Петербург
В.А. Сорокин	зав. отделом	ЦНИИМФ, Санкт-Петербург
В.И. Ерофеев	нач. отдела	I ЦНИИ МО РФ, Санкт-Петербург
В.В. Альт	рук. науч. направления	ГНУ СибФТИ, г. Новосибирск
Ю.А. Микутенок	президент	НПХЦ «Миакрон-Нортон», Санкт-Петербург

ВУЗЫ

В.А. Марков	зав. кафедрой Э-2	МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва
Н.Д. Чайнов	проф. кафедры Э-2	МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва
В.А. Рыжов	проф. кафедры ТМС и САПР	КИ фил. МПУ, г. Коломна
Ю.В. Галышев	зав. кафедрой ИСУ и ТС	СПбПУ Петра Великого, ИЭТС, Санкт-Петербург
М.И. Куколев	проф. кафедры гидравлики	СПбПУ Петра Великого, ИСИ, Санкт-Петербург
О.К. Безюков	проф. кафедры ТК СДВС	ГУМРФ им. С.О. Макарова, Санкт-Петербург
А.А. Иванченко	зав. кафедрой ДВС и АСЭУ	ГУМРФ им. С.О. Макарова, Санкт-Петербург
Л.В. Тузов	проф. кафедры ТК СДВС	ГУМРФ им. С.О. Макарова, Санкт-Петербург
А.С. Пунда	проф. кафедры ДВС и АСЭУ	ГУМРФ им. С.О. Макарова, Санкт-Петербург
В.К. Румб	проф. кафедры ДВС и АСЭУ	ГМТУ, Санкт-Петербург
А.В. Смирнов	проф. кафедры Д и ТУ	ВИ(ИТ) ВА МТО, Санкт-Петербург
В.О. Сайданов	проф. кафедры Д и ТУ	ВИ(ИТ) ВА МТО, Санкт-Петербург
А.А. Обозов	проф. кафедры ТД	БГТУ, г. Брянск
А.В. Разуваев	проф. кафедры ЯЭ	БИТИ фил. ФГАОУ МИФИ г. Балаково

Издатель журнала — ООО «ЦНИДИ-Экосервис», Санкт-Петербург.

Журнал издается при поддержке Военного института (инженерно-технического) Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева, Санкт-Петербург.

Журнал «Двигателестроение» включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Дата включения в обновленный перечень ВАК — 29.05.2017.

Группы научных специальностей:

05.02.00 — Машиностроение и машиноведение

05.04.00 — Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

05.14.00 — Энергетика

Электронные версии журнала (2005–2019 гг.) размещены на сайте «Научная электронная библиотека» (www.elibrary.ru) и включены в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Выпускающий редактор Н.А. Вольская
Редактор инф. отдела Г.В. Мельник
Ст. редактор О.Д. Камнева
Верстка — А.В. Вольский

Сдано в набор 03.03.2019
Подписано в печать 22.03.2019
Формат бумаги 60 × 90 1/8

Бумага типографская.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 7
Зак. 41. Тираж 700 экз.
Цена договорная

Почтовый адрес редакции журнала:

ООО «ЦНИДИ-Экосервис», 191123, Санкт-Петербург, а/я 65

Тел.: +7 (921) 956-31-94
+7 (812) 719-73-30

E-mail: ecology@rdiesel.ru
www.rdiesel.ru

**ДВИГАТЕЛЕ
СТРОЕНИЕ**

Типография «Светлица»

Лиц. ПД № 2-69-618, 196158,

Санкт-Петербург, Московское шоссе, 25, 215

© Журнал «Двигателестроение». 2019. № 1 (275)

СИСТЕМНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЯ. (ВЗГЛЯД ИЗ МОРСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

*С.П. Столяров, к.т.н, доцент, зав. кафедрой
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет*

Рассматриваются системные проблемы российского судового дизелестроения, ставшие причиной стагнации отрасли. Для возрождения отечественного дизелестроения предлагается ввести жесткий контроль реализации программ импортозамещения, ограничить типаж двигателей, применяемых на флоте; обеспечить дизелестроительные заводы заказами в объеме, достаточном для устойчивого развития; организовать производство комплектующих; повысить статус главных конструкторов на ведущих дизелестроительных заводах; обеспечить эффективный экспертный контроль за выполнением программ, финансируемых государством; реформировать систему подготовки инженерных кадров в области энергетического машиностроения.

Возрождение отечественного морского и военного флотов следует отнести к важнейшим задачам для промышленности России на ближайшие десятилетия. Как показала практика судостроения, создавать современные проекты, строить корпуса, монтировать системы кораблей и судов современные предприятия судостроительной отрасли России в состоянии. Что же касается насыщения кораблей и судов энергетическим оборудованием, то здесь есть серьезные проблемы. Российское судовое машиностроение стало главным сдерживающим фактором в строительстве отечественного флота, а расхожее словосочетание «двигатель — сердце корабля» приобрело реальный смысл с болевым ощущением.

Ситуация с производством судовых энергетических установок различных типов существенно различна. Наиболее благополучно дела обстоят с созданием ядерных энергетических установок: для военного флота строятся подводные лодки, для гражданского — ледоколы. По-видимому, такие факторы, как жесткий государственный контроль, высокие стандарты безопасности, ответственность в сфере контроля при производстве и эксплуатации в годы развала энергетического машиностроения позволили сохранить компетенции в области ядерной энергетики.

Проблемы производства газотурбинных энергетических установок связаны с развалом Советского Союза и обострились после 2014 г. в связи с прекращением сотрудничества с

украинскими предприятиями. ГП НПКГ «Зоря-Машпроект» поставлял газотурбинные двигатели в комплектации с редукторами для кораблей и судов всех типов. На базе этих двигателей были созданы энергетические установки ракетных крейсеров проекта 1164 и кораблей комплексного снабжения проекта 1833, больших противолодочных кораблей (проекты 61, 1134Б, 1155), сторожевых кораблей проекта 1135 и ракетных катеров проекта 12411Т с газотурбинными установками типа COGAG и других типов судов.

К настоящему времени ПАО «Сатурн» приблизилось к реальному импортозамещению по газотурбинным двигателям, но остаются проблемы с комплектацией энергетических установок редукторами, производство которых было анонсировано на ПАО «Звезда». Трудно рассчитывать на быстрое решение всех проблем по созданию корабельных газотурбинных энергетических установок, но есть уверенность в том, что они будут решены.

Наиболее сложная ситуация сложилась в отечественном судовом дизелестроении. В гражданском флоте на морских судах практически всех типов преобладают дизели зарубежного производства. В результате отсутствия заказов после 1991 г. Россия потеряла дизелестроительные заводы: БМЗ, «Дальдизель», «Русский дизель», только что построенный «Ленинградский дизельный завод». Нет полной ясности с восстановлением производства после завершения внешнего управления на заводах ОАО «РУМО» и ОАО «Волжский дизель имени Маминых». До опасного минимума сократились заказы на АО «Коломенский завод» и ПАО «Звезда».

Периодически предпринимаются попытки обосновать допустимость регресса в отечественном дизелестроении мировыми тенденциями развития структуры государственной экономики и энергетики, в частности переходом к экономике постиндустриального общества. Многие годы дизель находится под мощным дестабилизирующим прессингом идеи ниспровержения с позиции самого успешного и самого распространенного источника механической энергии. В разное время с различных позиций дизелям предрекали быстрое отставание от других типов энергетических установок практически по всем основным параметрам: агрегатной мощности,

топливной экономичности, экологическим показателям. Это базировалось на прогнозе быстрого истощения запасов жидких углеводородов, прогрессе других типов двигателей, в основном газовых турбин, и альтернативных источников энергии.

Однако мировой опыт свидетельствует об обратном. Например, при создании боевых кораблей среднего водоизмещения (от 2000 до 6000 т) в течение последних 30 лет можно проследить следующие тенденции. Полностью исчезли из употребления котлотурбинные энергетические установки. Значительно сократилось применение газотурбинных установок и дизель-газотурбинных энергетических установок, работающих по схеме CODOG, не обеспечивающих ожидаемую эффективную совместную работу главных турбин и дизелей. В последние годы наибольшее количество кораблей оснащается дизель-газотурбинными энергетическими установками по схеме CODAG и дизельными многомашинными установками по схеме CODAD. Количество комбинированных установок на базе газовых турбин и дизель-генераторов весь этот период остается незначительным. Вследствие совершенствования рабочих параметров судовых дизелей, определяющих их конкурентоспособность, общая доля дизелей на кораблях среднего водоизмещения возросла примерно с 70 до 90%.

Как видим, тенденции развития мирового и отечественного судового дизелестроения явно не совпадают. В профессиональном сообществе состояние отечественного судового дизелестроения уже давно вызывает серьезные опасения. Заводы не имеют минимального объема заказов, достаточного для обеспечения возможности развития; новые разработки декларируются, выполняются на начальных стадиях, но не доходят до серийного производства. При этом качественный уровень отечественных дизелей продолжает отставать от лучших зарубежных образцов, прежде всего, по экологическим показателям и эффективности.

Такое положение дел явно не соответствует заявленному вектору развития России. Производственные корпорации, предприятия среднего и малого бизнеса, научные, образовательные и общественные организации и даже инициативные группы специалистов многократно предпринимали попытки инициировать решение проблемы возрождения отечественного дизелестроения.

В декабре 2018 г. состоялось очередное мероприятие, — в рамках Форума «Двигатель России» предпринята попытка сформировать дорожную карту реализации стратегии развития поршневого двигателестроения и интеграции данной стратегии в существующие и разрабатываемые отраслевые стратегии. Нет уверенности в том, что это ме-

роприятие окажется результативным или хотя бы даст какой-нибудь положительный эффект. Скептические мысли имеют объективные и субъективные основания. Объективные — некомпетентность и недалководидность чиновников разных уровней, принимающих решения, и руководителей предприятий. Субъективные — заметное снижение уровня компетентности инженерных кадров в проектных работах, личные интересы, связанные с перетягиванием контрактов на себя, занижение ожидаемых результатов контрактных работ с целью избежать рисков и получения сверхприбылей.

Проблема 1. Большое количество импортных дизелей различного типа в энергетических установках кораблей и судов военно-морского флота

В отличие от недавнего планового прошлого, когда в ВМФ подавляющее преимущество составляли отечественные дизели, в настоящее время на кораблях и судах флота установлены разнотипные дизели большого числа фирм, в том числе иностранных. Если рассматривать проблему выбора главных двигателей для каждого из кораблей в отрыве от сложившихся на флоте условий материально-технического снабжения, взаимосвязей с дизелестроительными заводами, состояния ремонтной базы, внедренных методик обучения личного состава, обосновать можно многое, в том числе и принятые решения. Но если рассматривать проблему на системном уровне, сложившаяся ситуация представляется явно ошибочной.

По экспертным оценкам в отечественном флоте с известной долей достоверности на конец 2016 г. насчитывалось не менее 3391 главных дизелей, из которых доля импортных двигателей составляла около 37 %. Отечественное двигателестроение представлено следующими статистическими данными: ПАО «Звезда» — 1038 двигателей, ОАО «Барнаултрансмаш» — 503 двигателя, «Дагдизель» — 178 двигателей, ПАО «Автотдизель» (ЯМЗ) — 97 двигателей, ОАО «Коломенский завод» — 94 двигателя, «Дальдизель» — 73 двигателя, завод «Русский дизель» — 51.

По иностранным фирмам распределение представлено в таблице.

На кораблях и катерах встречаются также двигатели фирм «Юждизельмаш», «Yanmar», «Yamaha» и другие.

Приведенные сведения дают основания утверждать, что во многих случаях проектанты были выбраны двигатели, которые размерностью цилиндров практически дублировали дизели, выпускаемые четырьмя российскими заводами. Здесь необходимо отметить, что по уровню среднего эффективного давления зарубежные дизели в среднем превосходят российские на 3–6 бар,

**Зарубежные дизели,
установленные на кораблях и судах ВМФ**

Фирма (страна) / общее количество двигателей	Типоразмер двигателя D/S	Количество двигателей
MAN SE (Германия) / всего 79 двигателей	20/27	15
	12,8/14,2	34
	12,8/15,5	4
	12,8/16,6	26
«Zgoda-Sulzer» (Польша) / всего 226 двигателей	40/48	106
	25/30	120
MTU Friedrichshafen GmbH (Германия) / всего 208 двигателей	17/19	58
	17/21	48
	16,5/19	40
	13,5/15,6	62
«Wartsila Oyj Abp» (Финляндия) / всего 35 двигателей	32/40	20
	20/28	15
«Scania AB» (Швеция) / всего 32 двигателя	13/15,4	32
«Caterpillar Inc.» (США) / всего 76 двигателей	28/30	8
	14,5/16,2	24
	17/21,5	36
	13/15,7	8
«Deutz AG» (Германия) / всего 120 двигателей	17/19,5	88
	13,2/14,5	32
«SKL Motor GmbH» (Германия) / всего 7 двигателей	32/48	5
	16/18	2
«Cummins Inc.» (США) / всего 58 двигателей	15,9/15,9	50
	12,5/14,7	6
	11,4/13,5	2
«Volvo-Penta» (Швеция) / всего 217 двигателей	10,3/11	132
	9/9,2	20
	8,1/9,32	62
	8,4/10	2
	8,4/8,9	1

что является существенным доводом в обоснование применения импортных дизелей. Довод серьезный, вызывающий необходимость обсуждения уже выполненных и планируемых программ создания дизелей новых поколений и развития предприятий, производящих дизели и комплектующие к ним.

По удельной массе среди судовых дизелей до сих пор лидируют дизели ПАО «Звезда». Однако в последние десятилетия зарубежные фирмы значительно повысили уровень форсирования судовых двигателей и уже близки по этому показателю к уровню дизелей ПАО «Звезда».

Можно сказать, что разнотипица дизелей на флоте отражает факт состоявшегося «импортозамещения». Естественным ответом должно стать, а точнее должно было стать полноценное импортозамещение. При реализации мер импортозамещения вызывают опасения два возможных (автору представляется ожидаемых) сценария развития событий, которые, по сути, являются профанацией реального импортозамещения.

Первый негативный сценарий состоит в том, что один импорт подменяется другим. В относительно приемлемом варианте, например, немецкие дизели заменяются китайскими. Конкретно, немецкие двигатели MTU16V4000M90, которые перестали поставляться из-за введенных санкций, были замещены китайскими двигателями корпорации HND модели CHD622V20, производимыми по лицензии фирмы «Deutz», а затем еще раз замещены такими же «отечественными», сборка которых была организована в ООО МПС. Здесь принципиальны два вопроса: допустимо ли сформировать список государств, продукция которых не обязательна к импортозамещению (но это не о реальном импортозамещении, а о некой политической перспективе), и какова может быть доля импортных комплектующих, чтобы локализованная сборка удовлетворяла принятым правилам в отношении импортозамещения.

Второй негативный сценарий состоит в комплектации новых отечественных разработок чрезвычайно большим количеством импортных компонентов.

Предложение 1

Разрешения на применение импортных дизелей и комплектующих в составе энергетических установок судов и кораблей ВМФ согласовывать с руководством ВМФ.

Возражение, базирующееся на том, что флот в недавнем прошлом пошел на одобрение импортных закупок оказалось несостоятельным, поскольку прежде не осознавалась государственная важность импортозамещения и, соответственно, принятые решения оказались ошибочными. Уверенность в том, что поставленные задачи военные специалисты решают успешно, не потеряна.

Проблема 2. Постепенная утрата навыков проектирования

Близкой по смыслу к импортозамещению является и проблема заказа инженерных разработок зарубежным фирмам. Проектирование дизеля — это многогранный процесс. В нем конкретные вопросы решаются не только в соответствии с пунктами технического задания, но и с учетом возможного расширения объектов применения или значительного изменения рабочих параметров; сложившихся или меняющихся отношений с поставщиками комплектующих; освоенных предприятиями технологий и применяемых материалов. В случаях, когда инженерные работы заказываются зарубежной инженеринговой фирме, надо иметь в виду, что проектант не будет учитывать возможность создания на базе создаваемого дизеля специальных агрегатов и боевых машин, ориентироваться на имеющееся технологическое оборудование и на сложившиеся кооперативные связи.

Предложение 2

Контракты на разработку дизелей и комплектующих к дизелям выполнять на российских предприятиях. Покупку проектов у иностранных фирм производить в исключительных случаях с разрешения Правительства России и только при наличии реализованных на практике проектов.

Данное предложение не устанавливает ограничения на закупку лицензий на производство дизелей, закупку технологического оборудования и не вводит запрета предприятиям на заключение контрактов с зарубежными специалистами.

Проблема 3. Снижение статуса и постепенное исчезновение должности главного конструктора

Проблема «исчезновения» на дизельных предприятиях главных конструкторов тесно связана с навязываемой собственниками системой управления предприятием руководителем-менеджером.

Доводов в защиту систем управления машиностроительными предприятиями, которые внедрены и внедряются по западному образцу, судя по реальному состоянию большинства предприятий отечественного машиностроения, практически нет. Но проблема организации управления предприятиями определяется многими факторами, в том числе на уровне государственного устройства, и выходит за рамки проблемы развития дизелестроения.

Однако на один из аспектов проблемы управления предприятием при оценке состояния дизелестроения следует обратить внимание. Характерный факт — руководители-менеджеры практически «извели» главных конструкторов. Даже если название должности сохраняется на предприятии, статус главного конструктора в настоящее время значительно понижен. Но...

Создание сложных технических систем без специалиста, балансирующего между законами природы и запросами общества, которые материализуются в виде конкретного технического задания на разработку, невозможно. Кто-то должен ограничивать волюнтаризм, профессионально определять направление и содержание инженерных работ и профессионально отвечать за принятые решения.

Поворот к возвращению главным конструкторам статуса значимых фигур уже наметился. Президент РФ ввел практику назначения генеральных конструкторов в оборонной промышленности (Указ Президента РФ от 19 января 2015 г. № 18 «О генеральном конструкторе по созданию вооружения, военной и специальной техники»). В частности, указом устанавливается, что генеральный конструктор является руководителем проекта по созданию новых технически сложных образцов ... военной и специальной техники, имеющих стратегическое значение для обеспечения

обороны страны и безопасности государства. Энергетическое машиностроение не проще, не дешевле и не доступнее, чем производство самолетов, ракет, танков, подводных лодок. Количество стран, которые в состоянии создавать такие объекты, так же, как корабельные дизели и газовые турбины, исчисляется десятком, редко несколько большим числом. Так что корабельные дизели соответствуют понятию «технически сложные образцы специальной техники».

И чтобы в России двигателестроение не было потеряно окончательно, необходимо, чтобы на ведущих предприятиях вновь появились инженеры-лидеры, — системно эрудированные, авторитетные в профессиональном сообществе, защищенные от капризов бюрократии, обладающие кредитом доверия в области научно-технических и кадровых решений, способные лично отвечать за результаты новых разработок, а в определенных условиях сказать «нет» руководящим менеджерам.

Предложение 3

Обратиться к Президенту России с предложением распространить действие Указа Президента РФ от 19 января 2015 г. № 18 на ведущие предприятия, производящие судовые дизели, в первую очередь на ОАО «Коломенский завод», ПАО «Звезда», ООО «Уральский дизель-моторный завод».

Проблема 4. Отсутствие долговременного планирования в области дизелестроения

Эта проблема трудноразрешима в сложившейся экономической ситуации, поскольку работа предприятий в основном опирается на проектный подход к организации коллективов и планированию производственной деятельности.

Универсальность инженерной деятельности и рыночная конкуренция породили уверенность в допустимости применения проектного подхода на предприятиях любого типа. Практически осуществилось это и в судостроении, и в двигателестроении. В результате за последнюю четверть века утрачены научные школы, исчезли главные конструкторы, сведено к минимуму число предприятий, способных развивать новые направления и выпускать дизели, соответствующие мировому уровню. Необходимо срочно вернуть в практику долговременное планирование деятельности предприятий с соответствующим финансовым обеспечением прикладных научных исследований и поисковых НИОКР. Только в этом случае будет создан типаж судовых дизелей, появится возможность планировать НИОКРы, направленные на улучшение их экономичности, экологичности, ресурса.

Предложение 4

Обратиться в Минпромторг России с предложением организовать плановое финансирование работ по разработке, доводке и модернизации

дизелей, применяемых в составе энергетических установок кораблей и судов ВМФ.

Проблема 5. Ориентация на логику примитивного менеджмента при принятии решений

Проблема в значительной степени спровоцирована субъективными причинами и может быть сформулирована как «победа автомобилистов над судовиками» в конкурентной борьбе за рынок судовых энергетических установок. Это результат ориентации на логику примитивного менеджмента при принятии решений.

В последние два десятилетия наибольший прогресс в увеличении удельной мощности был достигнут в классе дизелей легковых автомобилей. В двигателях этого класса в период с 1985 по 2010 г. литровая мощность возросла с 35 до 70 кВт/л, а удельный крутящий момент — со 100 до 200 Н·м/л, что стало одной из причин активного продвижения автомобильных дизелей на рынок судовых двигателей.

Примеры этому — судовые дизели «Caterpillar Inc.», «Cummins Marine», MAN, DEUTZ, ЯМЗ. Как результат, одной из причин имевших место отказов и аварий кораблей и судов стало применение дизелей автотракторного типа в составе корабельных энергетических установок, в которых высока доля режимов большой мощности. Конструктивное различие между автотракторными и судовыми дизелями не ограничивается составом навешенного оборудования, комплектацией систем и стандартами приемочных испытаний. Судовые дизели — это коррозионная среда, большой ресурс, высокая надежность, требования Морского Регистра Судоходства, высокая экономичность, специфические характеристики нагружения. Корабельные дизели — это еще и удельная масса, маломощность, виброакустика, специфические условия обслуживания и эксплуатации.

Предложение 5

Внедрить в практику экспертизу технических проектов энергетических установок и дизелей для кораблей и судов ВМФ в нескольких независимых профильных организациях, в том числе в ВУНЦ ВМА ВМФ, КГНЦ, СПбГМТУ.

Проблема 6. Проблема комплектующих в условиях малосерийного производства

Проблема комплектующих для малосерийного производства уже была затронута выше, где она анализировалась с позиций импортозамещения. Проблема известная и понятная. Вот только не понятно, почему на дизелестроительных предприятиях сформировалось и доминирует мнение, что какие-то другие предприятия, а не дизельные заводы, должны производить поршни, кольца, топливную аппаратуру, клапаны, коленвалы... для уникальных корабельных дизелей. Если требуется

иметь специализированное производство со сложными и дорогими технологиями, необходимо распределить эти работы между предприятиями отрасли. Россия в целом имеет достаточное количество производственных резервов и до недавнего времени успешно справлялась с этой проблемой. Если же эту проблему решать иначе, ориентируясь на мировых производителей, в определенных условиях отечественные предприятия могут остаться без критически важных комплектующих для корабельных дизелей и других объектов энергетики. Современная политическая ситуация демонстрирует именно такое развитие событий.

Предложение 6

Обратиться в Минпромторг с предложением организовать кооперацию предприятий по производству компонентов для дизельных двигателей.

Проблема 7. Проблема повышения качества выпускников вузов

Проблема подготовки кадров, несмотря на декларирование попыток ее решения, усугубилась вследствие старения ведущих специалистов в производственных и образовательных учреждениях. Не вникая во внутренние проблемы высшей школы, рассматривая вузы условно в качестве «черных ящиков», можно рекомендовать действенную меру повышения качества выпускников, а именно необходимо разрешить вузам отчислять неуспевающих студентов без действующих в настоящее время последствий в виде финансовых потерь. По оценкам, выполненным на базе анализа учебного процесса, в СПбГМТУ на факультете корабельной энергетики и автоматики для повышения качества выпускников достаточно разрешить отчисления в количестве не более 50 % от плана приема.

В качестве первого шага по возрождению качественного образования это мероприятие будет воспринято в преподавательском сообществе с одобрением и пониманием. Финансовые потери государства при этом предполагаются минимальными. Те студенты, что в настоящее время субсидируются государством, но оканчивают вузы со слабыми знаниями, окажутся без дипломов. В выигрыше будут те вузы, которые в настоящее время продолжают бороться за качество образования, и отчисляют нерадивых студентов вопреки меркантильным интересам администрации.

Предложение 7

Обратиться в Правительство России с предложением разрешить вузам по инженерным направлениям и специальностям производить отчисления обучающихся в количестве до 50 % от плана приема без финансовых штрафов и снижения показателей эффективности работы вуза.

Проблема 8. Проблема утвержденных ФГОС по направлению «Энергетическое машиностроение» 13.03.03 и 13.04.03

28.02.2018 г. утверждены Федеральные государственные стандарты (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению «Энергетическое машиностроение» 13.03.03 (уровень бакалавриата) и 13.04.03 (уровень магистратуры).

В стандартах нет упоминания ни о двигателях внутреннего сгорания, ни о паровых и газовых турбинах. Так, для бакалавров названы следующие области профессиональной деятельности: 01 — Образование и наука; 19 — Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа; 20 — Электроэнергетика; 24 — Атомная промышленность; 28 — Производство машин и оборудования. Для магистров добавлена еще одна область профессиональной деятельности: 40 — Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Специалисты, подготовленные по направлению «Энергетическое машиностроение» выпускаются без знаний о ДВС и турбинах!

Традиционно специалисты по судовым дизелям и дизелям большегрузных автомобилей, как и специалисты по судовым и стационарным турбинам, готовились по специальностям, соответствующим стандартам «Энергетическое машиностроение».

Кроме того, стандарты явно требуют доработки в части конкретизации направленности профилей и магистерских программ. Надежды на то, что большая свобода, данная разработчикам образовательных программ новыми ФГОС, будет реализована во благо учебного процесса, имеют реальные границы. В каждом университете реализуются десятки образовательных программ, и в целях концентрации и экономии ресурсов руководство вузов имеет склонность объединять курсы учебных дисциплин разных образовательных программ в общие потоки, применять единые формальные правила при разработке образовательных программ, осреднять требования к результатам реализации образовательных программ. В результате образовательные программы, наиболее сложные по содержанию, теряют часть научно-технического материала и педагогической оригинальности в изложении материала. По этим причинам конкретизация содержания курсов дисциплин, заложенная во ФГОС, может дать положительный эффект в деле подготовки инженерных кадров.

Предложение 8

Обратиться в Минобрнауки РФ с предложением доработать ФГОС ВО 13.03.03 и 13.04.03 (уровни бакалавриата и магистратуры), в частности добавить в области профессиональной деятельности: 30 — Судостроение, 31 — Автомобилестроение.

Проблема 9. Недостаточный объем и неравномерность заказов судовых дизелей

Существует также проблема общего развития дизелестроения в России. Это проблема государственного уровня. Импортзамещение может быть успешным только в случае развитой промышленной базы и достаточно большого объема заказов. Если заводы выпускают конкретные модификации дизелей штуками и десятками, импортзамещения не получится. Нужна программа долговременного развития судостроения с гарантированными непрерывными заказами дизелей в определенных объемах... При этом, чтобы локализация комплектующих была успешной, необходимо в этой программе найти место и для всех предприятий, где имеется опыт производства судовых дизелей. В обоснование можно привести социальную аналогию. Для того чтобы талант развивался быстро и полноценно, человек должен быть в коллективе определенного размера... Так и в промышленности. Сомневаюсь, что заводы-монополисты без дружеской конкуренции смогут добиться выдающихся результатов. В числе предприятий, которые должны быть включены в программу развития судового дизелестроения следует назвать погибшие ОАО РУМО в Нижнем Новгороде, АО «Волжский дизель имени Маминых» в Балаково. К сожалению, шансов на возрождение практически не имеет ОАО «Дальдизель» в Хабаровске.

Предложение 9

Обратиться в Минпромторг России с предложением разработать Программу судового дизелестроения, в которой должны быть предусмотрены гарантии минимального, но достаточного для развития производств, объема заказов для основных предприятий отрасли.

В качестве выводов следует отметить следующее

В создавшемся положении возрождение отечественного двигателестроения возможно только с привлечением значительных государственных ресурсов.

Необходимо разработать программу импортзамещения и ввести жесткий контроль для ее реализации в целях ограничения типажа двигателей, применяемых на флоте; обеспечить дизелестроительные заводы заказами в объеме, достаточном для устойчивого развития; организовать кооперацию производства комплектующих; повысить статус главных конструкторов на ведущих дизелестроительных заводах; повысить эффективность экспертного контроля за выполнением программ, финансируемых государством; повысить качество подготовки инженерных кадров, в том числе в области энергетического машиностроения.