

## Wärtsilä и «Русэлпром» обеспечат работу ледоколов в Арктике



Российский электротехнический концерн «Русэлпром» подписал контракт с Wärtsilä – мировым лидером в проектировании и производстве дизельных двигателей для судостроительной, нефтедобывающей и других отраслей промышленности (головной офис – г. Хельсинки, Финляндия) – на поставку комплекта оборудования главных и вспомогательных дизель-генераторных агрегатов.

Разработанное специалистами концерна оборудование совместно с финской компанией будет изготовлено и поставлено на два новых ледокола

проекта Aker Arctic в качестве главных и вспомогательных источников энергии. Ледоколы строятся на «Выборгском судостроительном заводе» по заказу ПАО «Газпром нефть». Новые ледоколы будут эксплуатироваться в арктических условиях при температуре до -50°C, при толщине льда до 2 метров. Полный объем поставки оборудования для каждого судна включает: два 16-цилиндровых и два 8-цилиндровых двигателя Wärtsilä 32, а также один 6-цилиндровый двигатель Wärtsilä 20. Поставка на завод начнется летом в 2016 году.

По завершению строительства в 2017 году оба ледокола будут эксплуатироваться в Новом Порту, который находится на побережье Обской губы на территории Крайнего Севера России. В оффшорной зоне находится одно из самых крупных в регионе разрабатываемых нефтегазоконденсатных месторождений. Извлекаемые запасы – более 250 млн тонн нефти и конденсата, а также 320 млрд кубометров газа. Месторождение разрабатывается дочерним предприятием заказчика ледокола – «Газпром нефть Новый Порт».

### В номере

#### 1 События

Самое интересное из жизни концерна

#### 3 Мир вокруг

Новости электромашиностроения и не только

#### 4 Тема номера

Вызов на экспорт: особенности зарубежного партнерства

#### 7 Интервью

Яков Тубис:  
«Время одиночек прошло»

#### 10 Крупный план

Владимир Ворошилов: «Выбирая профессию, я следовал душе»

#### 12 Техно

«Монолит» продлевает жизнь

#### 14 Поздравляем

Гуляют все!  
СЭЗ и ВЭМЗ отмечают юбилей

#### 15 В точку

Прорывные решения от специалистов «Русэлпром»

#### 16 Интересно и факт

Электродвигатели, которые нас удивили



## Клиенты

### Нефтяники выбирают лучших

«Русэлпром» был назван одним из лучших поставщиков промышленной продукции и услуг для освоения нефтегазового шельфа. Такие данные были получены по результатам опроса крупнейших потребителей на основе истории взаимодействия. Концерн занял второе место в группе «Энергетическое оборудование», обойдя более 20 компаний-конкурентов.

Игорь Каплунат, директор Дирекции по НХиНГД ТД «Русэлпром»: «В условиях санкций и падения цены на нефть отраслевые компании продолжают реализацию долгосрочных программ в освоении нефтегазового шельфа. Мы, обладая высококвалифицированным

научно-конструкторским потенциалом, предлагаем комплекс энергoeffективных решений для данной сферы. Также концерн зарекомендовал себя как клиентоориентированное предприятие. Совокупность этих факторов и постоянный обмен мнениями со специалистами нефтегазовых компаний создали благоприятную атмосферу для поиска уникальных решений в производстве электродвигателей. Важную роль сыграла и политика руководства страны, направленная на замещение иностранной продукции отечественными аналогами. Мы расцениваем оценку нашей деятельности заслуженной».

### «БелАЗ» осваивает выпуск самосвала с трансмиссией «Русэлпром»

На «БелАЗе» собран карьерный самосвал БелАЗ-75318 грузоподъемностью 240 тонн с электромеханической трансмиссией переменного тока производства «Русэлпром». Эта машина расширяет вариативность комплектации самосвалов серии БелАЗ-7531 и интересна прежде всего потребителям на рынках России.

Использование электромеханической трансмиссии переменного тока обладает неоспоримыми преимуществами. В первую очередь, позволяет плавно изменять тяговое

усилие и облегчает работу водителя. Кроме того, меньшее количество узлов и механических компонентов снижает вероятность поломки из-за естественного износа. Это упрощает техническое обслуживание: легче определить неисправность и быстро ее устранить. Срок службы редукторов мотор-колес увеличивается до 50%, а наработка двигателя внутреннего сгорания до капитального ремонта становится больше на 30%. (фото 1)

## Инновации

### 3D-технологии «НИПТИЭМ» помогут в развитии бизнеса

«Русэлпром» совместно с Администрацией Владимирской области открыли Центр прототипирования на базе «НИПТИЭМ». Центр запущен в рамках Инновационного территориального кластера прототипирования и инжиниринга, направлен он на развитие малого и среднего предпринимательства в сфере производства.

Основная задача центра – оказывать содействие компаниям при разработке новой продукции, в частности,

он будет предоставлять услуги по проектированию прототипов с помощью современных 3D-технологий для предприятий Владимирской области, решать инженерно-конструкторские и инструментальные вопросы.

В проект вложено 30 млн рублей. Возможности центра позволяют клиентам ускорить процесс внедрения выпуска новых изделий, снизить затраты, повысить качество. (фото 2)

## Развитие

### Ближе к клиентам: склады готовой продукции в Петербурге и на Кузбассе

В конце 2015 года «Русэлпром» приступил к развитию сети удаленных складов готовой продукции на территории России. В ноябре был открыт склад в Санкт-Петербурге, а в декабре – сразу два склада на Кузбассе: в Кемерово и в Новокузнецке.

Их открытие имеет большое значение для компании. Теперь клиентам не придется ждать, когда поставят электродвигатели. В любое время они могут приобрести нужные машины.

Склады отвечают необходимым стандартам хранения электродвигателей, оснащены современным погрузочно-разгрузочным оборудованием. Там представлены самые популярные общепромышленные электродвигатели малых высот «ВЭМЗ» (ВОВ 132-180). На Кузбассе также можно приобрести взрывозащищенные электродвигатели до 200 кВт, взрывозащищенные двигатели «Русэлпром – СЭЗ» до 1 мВт. В будущем планируется расширение продуктовой линейки. (фото 3)

**Выставки****Добро пожаловать во Вьетнам**

«Русэлпром» принял участие в I Международной промышленной выставке Expo-Russia Vietnam 2015 в г. Ханой. Цель мероприятия – развитие экономического, научно-технического, культурного сотрудничества между Россией и Вьетнамом, укрепление связей между странами, развитие совместного бизнеса, торгово-экономических и инвестиционных программ.

Компания презентовала свои возможности потенциальным клиентам и партнерам не только в рамках выставочной программы, но и провела бизнес-семинар. На нем представители концерна рассказали гостям о продуктowych новинках, технологических возможностях заводов, а также о передовых решениях для различных отраслей.

Александр Пономарев, директор Дирекции по экспорту ТД «Русэлпром»: «Мы расцениваем рынок Вьетнама как очень перспективный. Во-первых, это большая страна с населением 95 млн человек и развивающейся промышленностью, во-вторых, она является «воротами» в страны Центральной Азии. В перспективе мы планируем организовать вместе с местным предприятием производство электродвигателей. В настоящее время основной поставщик машин здесь – Китай. Их продукция конкурентоспособна по цене, но не гарантирует надежность. Однако, в последние годы качество становится решающим фактором в странах с развивающейся экономикой, к которым относится Вьетнам». (фото 4)

**Кому электроэнергия обходится дешевле?**

Эксперты «РИА Рейтинг» подготовили очередной рейтинг европейских стран по уровню цен на электроэнергию для населения. В 2015 году самая дешевая электроэнергия, несмотря на продолжающийся рост тарифов, оставалась у жителей Украины, самая дорогая электроэнергия для населения – в Дании. На втором месте расположился обладающий достаточно дешевым углем Казахстан с 2,2 рубля за кВт/ч.

**Госсовет собрал плоды импортозамещения**

Участники Госсовета во главе с Владимиром Путиным подвели промежуточные итоги импортозамещения. Льготы отечественным производителям работают, но их объем несопоставим с потребностями, констатировала рабочая группа. В 2016 году власти обещают импортозаместителям новые преференции – специнвестконтракты с регионами и льготы для созданных с нуля производств (гинифилды). На дешевые кредиты от банков рассчитывать не стоит. Глава ЦБ Эльвира Набиуллина обещала лишь механизмы поддержки приобретения нового оборудования в лизинг. «Задача состоит не в том, чтобы любыми способами заменить импортные товары отечественными, – напом-

нил президент России на заседании. – Поддержку должны получать проекты, способные на равных конкурировать с зарубежными аналогами как по качеству, так и по цене». В целом система поддержки импортозамещения практически выстроена, порадовал собравшихся министр промышленности РФ Денис Мантуров. Он сообщил, что в рамках 19 отраслевых программ реализуется 570 проектов. Запущенный в этом году Фонд развития промышленности (выдает займы под 5% годовых в объеме от 50 млн до 700 млн руб.) уже исчерпал свой капитал 20 млрд руб.: одобрено 56 проектов на 19,2 млрд руб.

**Россия перешла на «Евро-5»**

С 1 января 2016 года к легковым автомобилям начали применяться требования по техническому нормативу выбросов — стандарт «Евро-5», так как в силу вступают изменения в технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств». Кроме того, в 2016 году в России нельзя будет продавать бензин стандарта ниже «Евро-5». Но если в Москве эти требования к заправкам вступили в силу с наступлением нового года, то на всей территории страны топливо старого поколения исчезнет из продажи после 1 июля. Причиной сдвига сроков являются задержки модерниза-

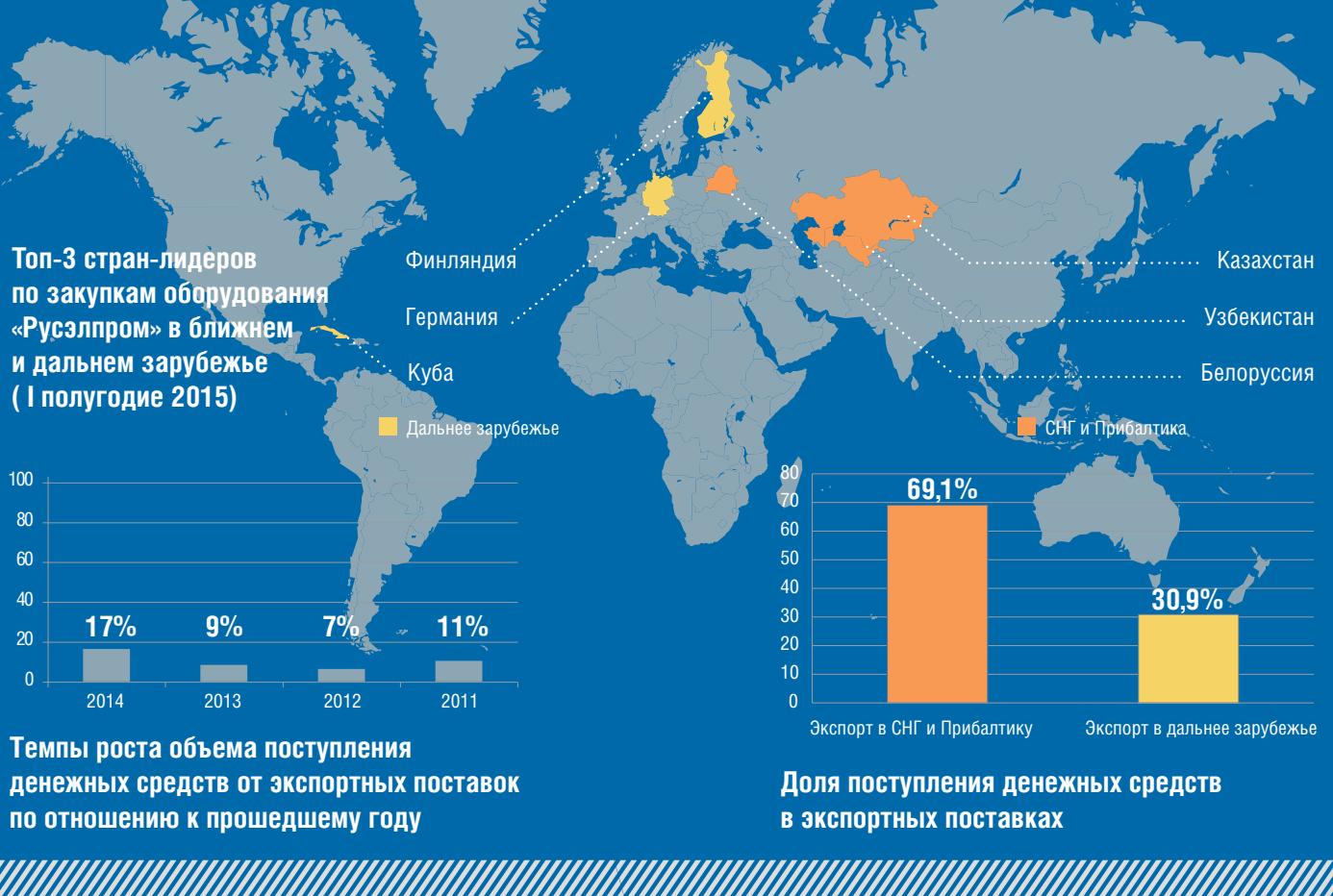
ции НПЗ под бензин «Евро-5». До 31 декабря 2017 года продлевается действие технического норматива выбросов – экологический класс 4 для транспорта категорий M1G (легковые автомобили повышенной проходимости), M2 (транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, максимальная масса которых не превышает 5 тонн), M3 (транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, максимальная масса которых превышает 5 тонн), N (грузовые транспортные средства).

По материалам Peretok.ru, «Коммерсанть», «РИА Новости»

**Мир вокруг**

# Вызов на экспорт

По итогам первого полугодия 2015 года концерн «Русэлпром» признан ведущим отечественным экспортером электродвигателей. Это не только свидетельствует о конкурентоспособности компании, но и располагает к размышлениям о тенденциях в сфере внешнеэкономической деятельности.



## Внешние факторы во благо

Снижение валютного курса, которое привело к обвалу импорта, открыло новые возможности для производителей, ориентированных на внешний рынок. Однако, далеко не все сумели этим воспользоваться. В 2014 году объем российского экспорта составил около 497 млрд долларов, что почти на 6% меньше, чем годом ранее. Впрочем, аналитики утверждают, что тенденция сломлена, и ряд отраслей уже демонстрируют рост. Например, в первом квартале текущего года статистика стала более оптимистичной: общий объем

экспортных поставок увеличился на 1,7%. Кроме девальвации рубля свою роль в этом сыграла государственная поддержка, обеспечивающая привлечение дополнительных инвестиций и хеджирование валютных рисков (меры, нацеленные на страхование рисков). Доля сырьевого экспорта пока существенно превалирует, но российские продукты с высокой переработкой тоже востребованы за рубежом. Позитивную динамику демонстрируют, в частности, экспортные поставки машиностроителей.

– В первом полугодии экспорт нашей продукции вырос с 210 до

374 млн рублей, то есть на 78%, – подтверждает Станислав Щербаков, исполнительный директор ООО «Русэлпром». – Теперь продукция концерна составляет половину всего отечественного экспорта электродвигателей. В основе успеха лежит эффективное взаимодействие с тремя государственными структурами: Российским Экспортным Центром, Росэксимбанком и страховым агентством «ЭКСАР». С их помощью мы устранили такую принципиальную проблему роста как дефицит оборотного капитала, добились решения задачи по укрупнению сделок, получили административную поддержку в странах экспорта.

## В первом полугодии – первые

**К**ак свидетельствуют данные ТН ВЭД России, результаты работы в первом полугодии 2015 года позволили концерну «Русэлпром» выйти в лидеры по объемам экспортных поставок электродвигателей. Зарубежным заказчикам было отправлено 1435 электрических машин – вдвое больше, чем удалось поставить экспортерам, занявшим ближайшее место в рейтинге.

Концерн «Русэлпром» производит около трех тысяч наименований электрических машин. Продукция компании пользуется устойчивым спросом у иностранных заказчиков: экспорт составляет пятую часть общего объема производства предприятий концерна. География поставок включает страны Европы, Юго-Восточной Азии, Африки, Латинской Америки. Традиционно сильны связи с потребителями стран СНГ – Узбекистана, Казахстана, Киргизии, Азербайджана, Армении, Беларуси. В первом полугодии почти 70% поставленных на экспорт двигателей пришлось на долю стран СНГ и Балтии.

«Русэлпром» лидирует сразу в нескольких продуктовых категориях: электродвигатели мощностью более 7,5 кВт, но не более 37 кВт; электродвигатели асинхронные мощностью более 37 кВт, но не более 75 кВт (высота оси вращения 250 мм); электродвигатели мощностью более 37 кВт, но не более 75 кВт (исключая асинхронные с высотой оси вращения 250 мм); электродвигатели мощностью более 75 кВт, но не более 375 кВт; электродвигатели мощностью более 375 кВт, но не более 750 кВт; электродвигатели мощностью более 750 кВт.

Стоит отметить, что по итогам 2014 года концерн «Русэлпром» также был признан ведущим экспортером. Свои лидирующие позиции компания намерена сохранить.

– Мы продолжаем работать над созданием базы для дальнейшего роста, – говорит Станислав Щербаков. – От разовых сделок

переходим к программам, связанным с интеграцией в региональные рынки, к созданию представительств, совместных предприятий, к локализации производств непосредственно на целевых территориях.

## На мировом уровне

**О**чевидно, что выгоду из текущей экономической ситуации могут извлечь в первую очередь те экспортеры, которые придерживаются высоких стандартов качества, чья продукция не уступает зарубежным аналогам или даже превосходит их по эксплуатационным характеристикам и надежности. Уступить можно только в одном – в цене, но для многих производителей снижение себестоимости продукции оказывается недостижимой задачей. Есть и другие условия. Например, взрывозащищенные электродвигатели «Русэлпрома» для нефтегазовой отрасли, будучи технологически сложным продуктом, стали сейчас весьма привлекательными по цене для зарубежных компаний.

– Однако, для успешного продвижения этих электрических машин важно сертифицировать и адаптировать их под европейские нормы. Только так можно получить продукт-локомотив, позволяющий строить собственную сбытовую сеть на крупных рынках развитых стран, – отмечает Александр Пономарев, директор дирекции по экспорту ТД «Русэлпром».

Концерн, который проектирует и производит продукцию, соответствующую современным международным требованиям и сравнимую с лучшими мировыми образцами, регулярно проходит аудиты зарубежных компаний и отправляет свои двигатели для испытаний в головные офисы лидеров машиностроения – таких, например, как крупнейшие и наиболее авторитетные производители насосного оборудования: KSB и Wilo (Германия), Sigma Group (Чехия), международные корпорации Flowserve и Weir Minerals.

Возможности производства и внедрение собственных инновационных разработок уже позволили концерну «Русэлпром» активизировать сотрудничество с представителями транспортного машиностроения, горнодобывающей промышленности и энергетики (в том числе с европейскими подразделениями корпорации Fortum), расширить номенклатуру комплектации, поставляемой на заводы ABB.

Тот факт, что двигателями концерна «Русэлпром» агрегатируется продукция, выпускаемая под известными мировыми брендами, есть и признание высокого качества, и ключ, помогающий открывать новые рынки.

## История с географией

**С**траны Азии, Ближнего Востока и Латинской Америки были традиционными направлениями советского экспорта. Предложения, связанные с ремонтом и модернизацией техники, поставленной еще в бытность СССР, сегодня здесь по-прежнему интересны. То же могут сказать и потребители, чьи производства находятся на территориях прежних союзных республик. Для концерна «Русэлпром» это, однако, не снижает накала соревнования с зарубежными конкурентами, практикующими в основном комплектные поставки и реализацию проектов «под ключ».

В дальнем европейском зарубежье основными покупателями продукции концерна являются крупные предприятия горнодобывающей промышленности и тепловой энергетики, сельского и водного хозяйства, а также энергогенерирующие структуры.

Прежде всего, «Русэлпром» интересуют рынки с высокой возвратностью инвестиций в продукт и продвижение, а также новые продуктовые ниши, где можно претендовать на доминирующую долю. Например, концерн уже сегодня занимает более половины рынка электродвигателей в Судане. В Узбекистане такого же результата удалось достичь за



### Про «ЭКСАР»

**Зарубежная экспансия «Русэлпром» последние годы проходила при активной поддержке «ЭКСАР» – российского агентства по страхованию**

**экспортных кредитов и инвестиций.** Оно было основано в конце 2011 года и является первым экспортным кредитным агентством в истории России. У его истоков стоял Петр Фрадков, возглавлявший агентство до 2015 (сейчас он генеральный директор АО «Российский экспортный центр»). Во многом благодаря сотрудничеству с «ЭКСАР» концерн стал крупнейшим экспортером электродвигателей по итогам 2014 года. Также эти деловые отношения позволили компании выйти на новый этап развития – открыть за рубежом представительства. Раньше это могли сделать только крупные холдинги или объединения с госучастием, сейчас в отрасли машиностроения «Русэлпром» – одна из немногих компаний, у которой есть представительства за рубежом.

**– Мы открываем представительство на Кубе. Это уникальный по нынешним временам проект для несырьевой частной компании. Случилось это благодаря «ЭКСАР»: активно работать в этой республике мы начали с их подачи. С их услугами мы смогли серьезно увеличить объемы продаж по Кубе, где все крупные сделки с госкомпаниями реализуются с годовой отсрочкой платежа, – говорит Станислав Щербаков. – Также благодаря агентству мы создали производственное СП в Узбекистане. Начинал концерн с небольших сделок на 1-2 млн евро, а сейчас приводит в «ЭКСАР» своих потенциальных зарубежных клиентов, чтобы совместно обсудить инструменты поддержки для проектов в десятки миллионов долларов.**

**– У нас появилась возможность предлагать своим клиентам долгосрочные программы сотрудничества и различные варианты финансирования. Мы начинаем изготавливать и устанавливать оборудование на объектах уже сейчас, а клиент может распределить финансовую нагрузку на бюджеты нескольких лет. Мы рады появлению такой формы поддержки экспорта со стороны государства и надеемся на развитие их деятельности и создание новых продуктов, – отмечает Александр Пономарев.**

счет организации совместного сборочного производства. Одним из приоритетных, в том числе для выхода на страны Латинской Америки, признан кубинский рынок. Начав сотрудничество несколько лет назад с поставок приводов для электростанций Острова Свободы, «Русэлпром» стал крупнейшим российским поставщиком двигателей и насосных агрегатов для проектов модернизации в сахарной и энергетической отраслях кубинской экономики.

– Одновременно с усилением своих позиций на Кубе концерн открывает представительство в Иране и занимается созданием совместного производства во Вьетнаме, –

рассказывает Александр Пономарев. – В сотрудничестве с компаниями из Китая мы разрабатываем программу по развитию производства гибридных приводов для общественного транспорта. Еще одна перспективная тема для международных бизнес-контактов – создание продуктов в кооперации с мировыми производителями дизель-генераторов.

### Момент истины

**С**ейчас наступило время, когда российские производители могут существенно увеличить долю своего присутствия на зарубежных рынках – вернуть утраченные позиции и

выстроить взаимовыгодные партнерские отношения с новыми заказчиками.

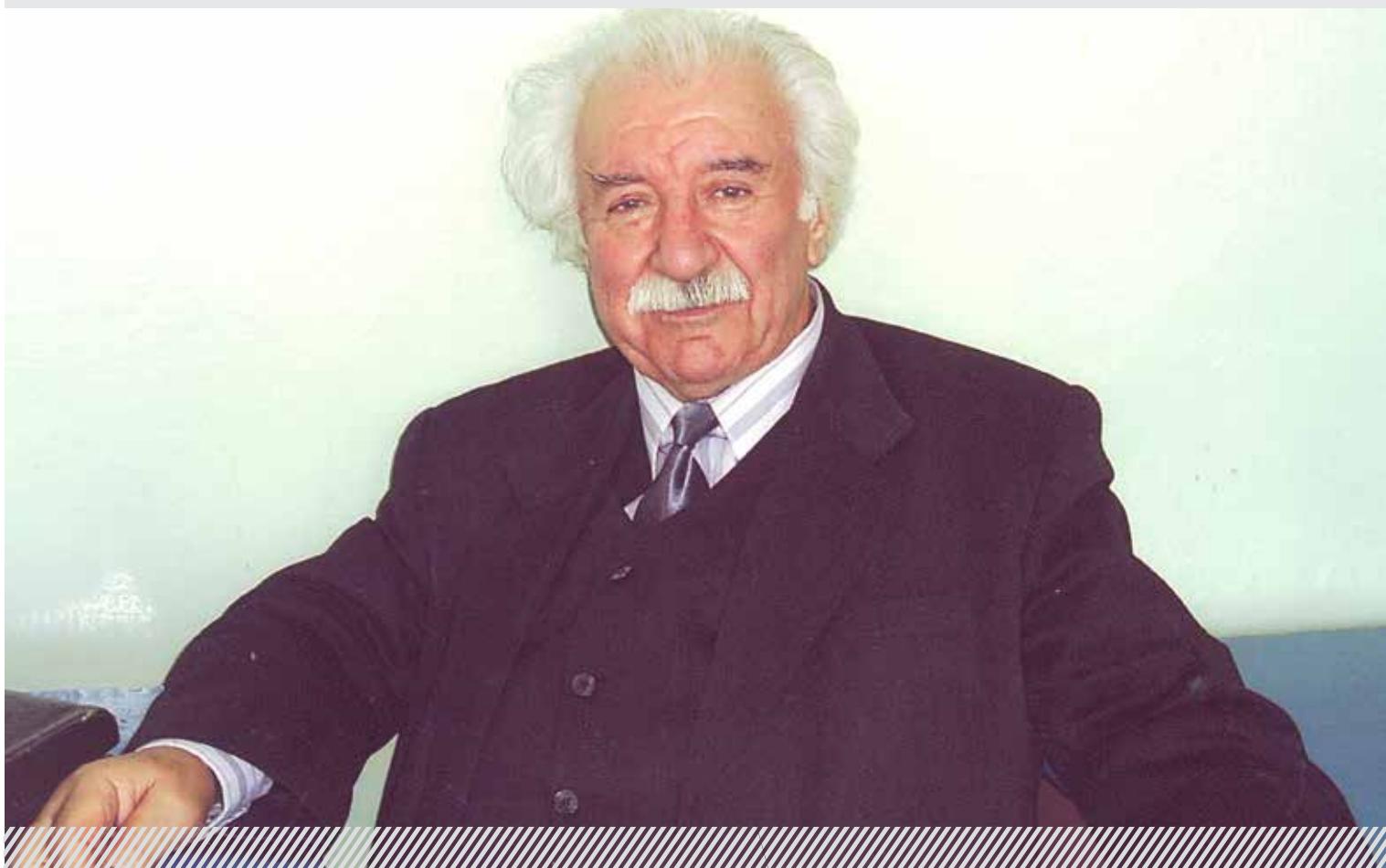
Поддержка экспорта в последнее время уделяется самое пристальное внимание – в первую очередь, на помощь могут рассчитывать высокотехнологичные производства, способные выпускать продукцию с высокой добавленной стоимостью. Для них экспорт является логичным путем расширения бизнеса, способом повышения его устойчивости, индикатором конкурентоспособности. Но, кроме действительно эффективных точечных мер – таких, как кредитование под экспортные контракты, помощь торговых представительств в продвижении российской продукции за рубежом, – компаниям-экспортерам требуется системная государственная поддержка. А именно удешевление заемных средств, упрощение процедуры экспорта (в том числе решение проблем с таможенным регулированием), содействие поиску зарубежных контрагентов, развитие в стране производства материалов и комплектующих, позволяющих снизить зависимость от импорта.

С учетом падения рубля затраты предприятий на персонал и коммунальные услуги сократились в долларовом эквиваленте. Но по издержкам на сырье (например, сталь и цветные металлы), которые привязаны к мировым ценам, российские производители не имеют существенных преимуществ перед зарубежными коллегами.

По расчетам Минэкономразвития, темпы роста российского экспорта должны вдвое превосходить темпы роста мировой экономики. Главную роль в этом должны сыграть компании, подобные концерну «Русэлпром» – те, кто работают в определенных нишах, чья специализированная продукция востребована за рубежом и кто способен легко встроиться в производственные цепочки.



# Яков Борисович Тубис: «Время одиночек прошло»



Регалии Якова Борисовича Тубиса можно перечислять долго. Он главный научный сотрудник ПАО «НИПТИЭМ», академик РАЭН, доктор электротехники, Заслуженный изобретатель России, но главное он непреложный авторитет в научном мире. Его трудовая история богата на изобретения, причем жизнеспособные, востребованные до сих пор. Естественно, мы не могли не узнать, чем он гордится, каким видит будущее машиностроения, как живет сегодня институт. Об этом и многом другом читайте в нашем интервью.

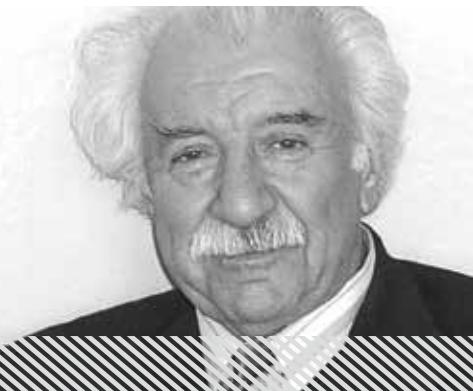
# Яков Борисович Тубис

**Родился в 1932 г. в Одесской области. Выпускник Уральского политехнического института. Во Владимир, во вновь созданный институт электромеханики был приглашен в 1967 г. в числе первых ученых.**

**Он автор 59 изобретений и патентов, значительная часть которых внедрена с многомиллионным экономическим эффектом, написал около 300 научных работ, в том числе восемь монографий. Награжден шестью медалями ВДНХ СССР, в том числе четырьмя золотыми, имеет государственные награды. В 2002 г. удостоен золотой медали АЭН РФ «За достижения в электротехнике».**

**В течение многих лет был заместителем главного редактора отраслевого журнала «Электрические машины» и сборников трудов ВНИПТИЭМ, является членом редколлегии журнала «Электротехника».**

**Отличный семьяин – в браке 56 лет, воспитал двоих дочерей.**



**- Яков Борисович, почти полвека вашей работы в институте материализовались в десятки проектов, изобретений, научных публикаций. Можно ли выделить из них те, которые вы считаете наиболее значимыми?**

– Давайте попробую. Во-первых, это исследования электрических машин, создание методов их расчета, решение проблем интенсификации систем теплоотвода. Мы провели уникальные исследования теплоотдачи и теплопроводности элементов, узлов и электродвигателей в сборе, изучили их аэродинамические параметры, а результаты обобщили и выразили в виде критериальных уравнений. Знаете, мне нравится говорить «мы» и ощущать, что я работаю с коллективом и в коллективе... Так вот, в итоге мы получили данные и методы тепловых расчетов, которые на стадии проектирования с высокой степенью точности определяют тепловое состояние электрической машины, ее параметры. Такие технические решения значительно сокращают сроки новых разработок, снижают затраты, оптимизируют сам процесс аналитического поиска. Казалось бы, задача не очень масштабная, но существенная, и ее решение – это определенный прорыв. Должен сказать, что результаты наших исследований, методики, созданные несколько десятилетий тому назад, до сих пор актуальны и широко используются. Вторая наша разработка связана с созданием встроенной температурной защиты и ее применением в асинхронных электродвигателях. Звучит просто, да?

**- Нет, не очень. Тем более, если учесть, что вы и здесь, если не ошибаюсь, оказались первопроходцем.**

– История такова. В конце шестидесятых годов прошлого века Совет Министров и ЦК КПСС приняли постановление о комплексе мер в помощь сельскому хозяйству страны. Одним из пунктов предписывалось разработать и внедрить (замечу: в очень сжатые сроки) встроенную температурную защиту и организовать массовое производство и применение асинхронных электродвигателей с такой защитой. Именно в это время НИПТИЭМ переходил на новую форму финансирования, руководство искало возможности для обеспечения деятельности института необходимыми денежными объемами. А за выполнение заказа по созданию встроенной температурной защиты были обещаны сотни тысяч рублей. Пришлось рискнуть.

**- В чем заключался этот риск?**

– Начнем с того, что нужных термодатчиков, которые предполагалось разместить в обмотке электродвигателя, просто не существовало. Так же, как и устройств, которые должны были усиливать поступивший сигнал и разрывать цепи питания контакторов. Кроме того, требовалось определить место размещения локальных термодатчиков, которые бы во всех аварийных режимах давали своевременный сигнал на отключение электродвигателя. И эти задачи удалось успешно решить в установленные сроки – причем, на уровне изобретений. Нами с участием специалистов других ведомств были разработаны, исследованы и запущены в серийное производство специальные термодатчики и устройства температурной защиты, а также и сами асинхронные электродвигатели со встроенной температурной защитой. Это техническое решение позволило сэкономить миллионы

рублей. Сегодня оно тоже активно используется.

Электромашиностроительные заводы России выпускают такие двигатели, предназначенные для приводов станков-качалок, лифтов и других механизмов. В общем, все это говорит об уровне разработки. Бывает миг удачи, какой-то кратковременный триумф, но когда успех длится годами... Ну, как такую работу не любить?

#### **– Что в Вашей работе главное?**

– Наверное, я буду говорить общие фразы. Надо хорошо знать дело, которым ты занимаешься. Понимать физические процессы и уметь управлять ими. Чувствовать и понимать людей, вместе с которыми работаешь на общий результат. А когда кто-то один тянет все на себя – это неправильно. Я много лет был начальником одного из ведущих отделов института – отдела исследования электрических машин – и мог при необходимости заменить любого из своих сотрудников. Владел оборудованием, математическим аппаратом, методиками исследований и расчетов. Считаю: руководитель силен, когда он может все. Но не для того, чтобы показать свое превосходство. Важно каждому дать возможность реализовать себя. Человек раскрывается и выкладывается полностью только тогда, когда он относится к работе профессионально и творчески, когда чувствует, что в общем успехе есть и его результат. Я почти никогда не жадничал и работу, которая мне была интересна, отдавал молодым коллегам. Поощрял любые идеи, ведь иногда те из них, что, на первый взгляд, кажутся бредовыми, могут оказаться вполне разумными. Да и вообще – без фантазии трудно что-нибудь сотворить. В науке часто преуспевает тот, кто уходит от догм, кто освобождает голову от того, что уже наработано. Но, конечно, здесь надо соблюдать баланс. Что еще важно? Проявлять волю для достижения результата. Потому что натворить можно много, а вот

реализовать... У меня, например, больше шестидесяти изобретений, и то, что треть из них реализована, я считаю приличным результатом.

#### **– Исследовательские работы сейчас, вероятно, востребованы не в такой степени, как в период советской плановой экономики. Не всякий сегодняшний предприниматель готов инвестировать в чистую науку, в проекты, отдача от которых в ближайшее время неочевидна.**

– Это верно отчасти. Научные разработки нельзя назвать сверхпопулярными, но они, конечно, востребованы. Проблема в другом. Мы, например, развиваем свою лабораторную базу, разрабатываем принципиально новые технические решения и готовы с учетом потребностей будущего предложить новые электрические машины. Но как нашему опытному производству или другим предприятиям отрасли изготавливать их на имеющемся оборудовании? Вот это настоящий бич машиностроения.

Другой пример. Мы разработали вентильно-индукторные двигатели, а обеспечить регулирование параметрами этих машин пока не можем, потому что серийно выпускаемые частотные преобразователи не подходят. Но мы все-таки продолжаем искать решение, и, думаю, это правильно. Проблемы будут всегда, надо искать возможности их преодоления. Какой ценой, другой вопрос. По крайней мере, я не вижу оправданий для себя, если начатая работа вдруг остановится.

#### **– Давайте поговорим о современных тенденциях в области электромашиностроения.**

– Если очень коротко – настало время, когда массовое производство стандартных электрических машин теряет свой смысл, когда важна не только энергоэффективность, экологичность, но и учет условий и режимов работы приводных механизмов. Например, тот же

вентильно-индукторный двигатель. Это относительно новый тип преобразователя электрической энергии в механическую, который сочетает в себе свойства электрической машины и интегрированной системы регулируемого привода. Вентильно-индукторный двигатель достаточно прост, ротор без обмоток, что само по себе большой плюс, при сравнительно малых объемах активной части обладает значительной мощностью. Эти электрические машины могут иметь много вариантов исполнения. Они могут быть двухфазными, трехфазными, четырехфазными и так далее. Можно варьировать их конструктивные исполнения под конкретные задачи. Такие двигатели будут интересны потребителю.

#### **– Каковы сегодняшние приоритеты института?**

– Одно из перспективных направлений – разработка энергоэффективных электрических машин и приводов (в том числе и частотно-регулируемых). Есть ряд уникальных проектов: одни пока находятся в процессе исследования, другие – уже в стадии реализации. Я как учений секретарь научно-технического совета НИПТИЭМ в курсе новых разработок института. Недавно мы на заседании совета рассматривали две из них, не имеющие аналогов, – проект «Мурена» и стенд для испытания электромеханических трансмиссий. Особенно приятно, что разработки такого уровня представлены молодыми учеными. Смена поколений, надо признать, пока идет туговато. Во Владимирском государственном университете инженеров-электромехаников не готовят, но среди выпускников других технических направлений есть толковые специалисты, которые успешно осваивают разработку и исследование электрических машин и приводов. Если видеть перспективу и по-настоящему любить свое дело – можно преодолеть любые трудности и добиться хороших результатов.



# Владимир Сергеевич Ворошилов: «Выбирай профессию, я следовал душе»



Владимир Сергеевич Ворошилов – один из тех сотрудников НИПТИЭМ, которых без преувеличения можно назвать создателями института. Именно их трудами и талантами здесь все начиналось и обустраивалось, именно их опыт и авторитет остаются ориентиром и опорой для коллег.

## Юный коллега

По первому профессиональному образованию Владимир Сергеевич – техник-электрик. Вместе с дипломом Владимирского авиамеханического техникума он получил распределение на Сталиногорский химкомбинат и два года работал там в окружении кандидатов и докторов наук, занимавшихся освоением нового спецоборудования для производства теплоносителя атомных реакторов. Оценив уровень знаний, нерядовые способности и смекалку юного коллеги, старшие товарищи не раз предлагали ему проекцию для поступления в профильный вуз, но Ворошилов отнекивался: «Я не химик, а электрик».

Потом была служба в армии: после подготовки в учебном центре со специализацией по части электрооборудования самолетов, средств навигации и радиолокации его направили на аэродром подмосковного Чкаловска. Было интересно, а с учетом предыдущего образования и опыта, в общем, нетрудно.

Во время службы Ворошилов прошел курс не только молодого бойца и сержанта-радиомеханика, но и абитуриента. Свободные часы он посвящал занятиям по подготовке к поступлению в вуз. Ивановский энергетический институт получил хорошего студента.

На вопрос, как он выбирал профессию, Владимир Сергеевич

отвечает коротко: «Следовал душе». Осталось только разобраться, что привело его в НИПТИЭМ – случайность или закономерность?

## Наука своими руками

В 1967 году молодой специалист Ворошилов стал сотрудником владимирского филиала ВНИИ электромеханики, который располагался на территории электромоторного завода. Впоследствии институт приобрел самостоятельность и статус отраслевого научно-технического центра со специализацией в области исследования, разработки и создания различных типов низковольтных электрических машин. Но тогда, 48 лет назад, ни одного

из объектов нынешнего НИПТИЭМ не существовало, и сотрудникам института приходилось работать буквально «на коленке». В перерывах между испытаниями и подготовкой научных трудов молодые инженеры при участии коллег И.Н. Комлева, Н.И. Суворова, Б.В. Щелкунова занимались организацией и строительством первого институтского здания: строгали, пилили, резали стекло, устанавливали стропила, покрывали крышу. Именно здесь разместилась лаборатория надежности, которую впоследствии и возглавил Владимир Сергеевич.

«Однажды, – вспоминает Ворошилов, – меня подозвал директор института Виктор Михайлович Петров и предложил перевестись в конструкторский отдел – очень, мол, конструкторы нужны. Отвечаю ему: нет, не люблю я на одном месте сидеть, лучше уж быть испытателем. А он не отступается. В общем, уговорил, пришлось подчиниться. Начал с конструктора, потом стал ведущим, потом заведующим группой, завсектором, начальником отдела».

## По особым стандартам

Сегодня Владимир Сергеевич возглавляет КБ конструктивных модификаций, одно из направлений которого – разработка двигателей для атомной энергетики. Как тут не вспомнить Сталиногорск?! Видимо, не бывает в жизни случайностей.

С 2000 года атомная отрасль получила около четырех тысяч владимирских двигателей. Они надежно работают и в России, и за ее пределами – например, в Болгарии, Венгрии, Индии, Иране, Китае.

«На АЭС двигатель как двигатель, но требования к нему, обусловленные спецификой объекта, очень жесткие. Поэтому прежде, чем начать работать над такой машиной, мы обязаны доказать, что можем это делать. Необходимо пройти проверку готовности производства и всего оборудования. Также нужно обеспечить и подтвердить должную квалификацию персонала, получить соответствующие сертификаты и

лицензии. Изучить необходимые регламенты, разработать технические условия, конструкторскую и технологическую документацию, целый ряд нормативов».

## Центр притяжения

В кабинете за спиной Ворошилова несколько полок, плотно заставленных толстыми папками. Это свод руководящих и разрешительных документов, в которых лучше Владимира Сергеевича, пожалуй, вряд ли кто ориентируется. К Ворошилову как к эксперту обращаются за консультацией не только коллеги, работающие на предприятиях концерна «Русэлпром», но и представители партнерских организаций.

К нему вообще тянутся люди. Посоветоваться, поговорить по душам, да и поплакаться иногда. «Общественная деятельность давно уже приклеилась ко мне. Кого-то с юбилеем надо поздравить, кому-то помочь, кого-то на пенсию проводить», – рассказывает он. Коммуникабельность и пробивной талант Владимира Сергеевича несколько раз выручали весь институт. Когда для заключения важного договора или принятия технического решения отправлялся Ворошилов, в результате можно было не сомневаться.

## Времена не выбирают

Настоящие чудеса предпримчивости руководству и сотрудникам НИПТИЭМ приходилось демонстрировать в пресловутых 90-х годах прошлого века. Государство «обесточило» прикладную науку, и в отсутствие финансирования она начала тихо угасать. Печальная участь постигла большинство российских НИИ. Вот и владимирский НИПТИЭМ постепенно трансформировался в небольшое предприятие, выполняющее разовые заказы. Молодежь, в основном, подалась в коммерцию, старики начали уходить на пенсию. Из 1600 сотрудников осталось всего 240.

«Выживали мы очень сложно. Бывало, конструкторы и технологи сами

заключали договоры, переносили и красили двигатели, брались за любые заказы, а испытателей, у которых работы вообще не было, старались поддержать финансово», – вспоминает Ворошилов.

Как-то с ними рассчитались по бартеру, отгрузили в обмен на двигатели коровью тушу. «А что делать? Взяли, конечно. Притащили в столовую, и я собственноручно это мясо рубил. Делили так: поставили человека и за спиной у него, указывая на очередной кусок, спрашивали: «Кому?». Да, представьте, было такое время», – рассказывает Владимир Сергеевич.

## Как надо работать

С тех пор многое изменилось и многое произошло. Институт вернул свой авторитет и преумножил возможности. Список проектов, в том числе с участием Ворошилова, стал значительно больше, прибавилось и регалий. В активе Владимира Сергеевича и его коллег – серия двигателей для моноблочных насосов, для осевых вентиляторов, для лифтов, троллейбусов, морских судов, двигатели балансируемые, с фазным ротором, со встроенным тормозом.

«Мы работаем, стараемся, делаем все, чтобы добиться качества. Иногда при недостатке современного оборудования проблему удается решить за счет опыта и мастерства конструкторов и работников производства», – говорит Ворошилов.

Понятно: техника техникой, а куда без человеческого фактора. Кто же придет на смену научным корифеям и производственным асам?

«Интерес к профессии у молодежи есть, но молодым специалистам надо создавать условия, – уверен Владимир Сергеевич. – Иначе появляется паренек с дипломом – умный, способный, но совершенно без опыта, ты его выучишь, а он находит место потеплее, получше. Конечно, есть еще кое-что важнее денег, например, удовлетворение от того, что делаешь. Работать надо так, чтобы самому не было стыдно».



# «Монолит» продлевает жизнь

Электротехнический концерн «Русэлпром» – один из крупнейших в России производителей и поставщиков электрических машин и приводов. Электродвигатели и генераторы концерна работают во всех отраслях промышленности, в энергетике, сельском хозяйстве, на транспорте и в судостроении. Высокие показатели качества, эффективности и надежности машин – результат постоянной работы концерна над совершенствованием конструкторских решений и модернизацией производственных площадок.

В 2015 году, несмотря на непростую экономическую ситуацию в стране, компания особенно активно оснащала свои заводы передовым оборудованием. Среди них представлено уникальное решение – вакуумно-нагнетательный пропиточный комплекс «Монолит», работающий на НПО «Ленинградский электромашиностроительный завод» (ЛЭЗ).



## Важность изоляции

Комплекс «Монолит» и его применение в производственном процессе имеет огромное значение. Чтобы в этом убедиться, нужно не забывать, что во время эксплуатации на судне электродвигатели подвергаются различным нагрузкам, особенно в судостроении. Понятно, что та часть агрегата, которая испытывает наибольшую удельную нагрузку, в скором времени выйдет из строя. Именно по данной части и определяется срок службы всего механизма. По статистике до 72% электрических машин выходят из строя по причине пробоя и обугливания изоляции. До недавнего времени применялась термопластичная компаундированная изоляция с пропиткой битумными лаками. Однако, данный вид изоляции имеет ряд недостатков, среди которых низкая нагревостойкость, механическая прочность, высокая стоимость материалов. Использование современной термо-

реактивной изоляции позволяет избежать выходов из строя из-за старения и внешних воздействий. Для пропитки стержней и катушек высоковольтных электрических машин концерн «Русэлпром» использует специальный комплекс «Монолит». Изоляция статорных катушек и стержней напряжением до 15 кВ совместно с сердечником и корпусом статора после сборки электрической схемы проходят обработку методом вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI-технологии).

К изоляции обмоток электрических машин предъявляется целый ряд принципиально важных требований. От степени соответствия им зависит технический уровень машин, их конкурентоспособность, а также надежность и долговечность эксплуатации. Изоляция должна обеспечивать максимальную длительную электрическую прочность, минимальные потери от токовых утечек, высокие физико-механические свойства, адгезию (цепление поверхностей) с провод-

никовым телом обмотки, чтобы исключить разряды на стыке медных проводников обмотки с основной корпусной изоляцией. Также она должна создавать максимальную монолитность, чтобы исключить воздушные включения во избежание появления разрядов, а также высокую термостойкость и достаточную теплопроводимость. Все эти показатели достигаются методом глубокой вакуумно-нагнетательной пропитки.

## Как это работает

Комплекс «Монолит» является полностью автоматизированной системой. Его основные компоненты – пропиточный автоклав, две емкости для хранения и приготовления пропиточного компаунда, системы охлаждения и нагрева, обеспечивающие наилучшие показатели при пропитке, печь для сушки и полимеризации, электронная система управления и индикации всего комплекса.



Вакуумно-нагнетательный пропиточный комплекс «Монолит»

В смесительных котлах компаунд хранится при постоянной температуре +10 градусов. Изделие после сушки помещается в пропиточный автоклав, в котором проводится вакуумная сушка, после этого подается разогретый до +60 градусов компаунд. Его объем зависит от геометрии изделия. Затем проводятся циклическая смена вакуума (0,2 мБар) и повышенного давления (8 Бар) без воздуха, нагнетание давления производится азотом. После того, как изделие пропитано, его вынимают и доставляют в печь. В конструкции печи предусмотрены валы, на которые кладут изделие. Далее при температуре в +160 градусов, привода начинают вращать валы, соответственно начинает вращаться и само изделие. Лишняя смола при этом стекает в специальный поддон, который расположен в нижней части печи. По сути, технология очень похожа на бытовой электрический духовой шкаф. Общая длительность всего процесса от 1 до 3 суток.

## Нет равных

Комплекс «Монолит» был запущен в эксплуатацию в октябре 2015 года. Сама технология пропитки была разработана еще в СССР, однако, из-за технологической сложности и высокой стоимости широкого применения так и не приобрела. Даже в настоящее время она используется всего на нескольких предприятиях России.

Но все равно решение на ЛЭЗ не имеет равных. «Монолит» – уникальный комплекс, который создавался по специальному проекту, по техническим требованиям концерна и, естественно, отраслей-заказчиков. Во-первых, он самый большой в России и Европе: его диаметр – 4,2 м, высота – 4,1 м. Во-вторых, он способен обеспечить защиту изоляции машин весом до 300 тонн.

«Монолит» предназначен для пропитки любых типов электрических машин, не оставляет никаких микротрещин и тем самым

увеличивает их срок эксплуатации. За те немногие месяцы работы, что действует комплекс, были пропитаны обмотки электродвигателей, которые поставляются на атомный ледокол «Арктика». Также «Монолит» прошел проверку специалистами всемирно известной судостроительной компании Wärtsilä ([подробнее на стр. 1](#)). Максим Свиридов, директор Дирекции по судовой электромеханике ТД «Русэлпром»: «Наш пропиточный комплекс «Монолит» – это единственный подобный комплекс во всей Восточной Европе. Установив его, мы расширили возможности производства электродвигателей с данной технологией изоляции. Для нас очень важно, что размеры и технологические характеристики комплекса позволяют производить более надежные и качественные электрические машины для судостроительной отрасли».



# Наши юбиляры



**Декабрь 2015 года стал для «Русэлпрома» по-настоящему праздничным месяцем. Сразу два предприятия концерна отметили свой юбилей. 17 декабря «Сафоновскому электромашиностроительному заводу» исполнилось 55 лет, 20 декабря «Владимирскому электромоторному заводу» – 60 лет. Мы от всей души поздравляем наших юбиляров, желаем им и дальше двигать нашу отрасль только вперед!**

## ВЭМЗ - 60

В 1950 году, согласно постановлению Совета Министров СССР, в городе Владимире, на участке между тракторным заводом и деревней Михайловка, началось строительство завода взрывобезопасных моторов. 20 декабря 1955 года литейный цех выдал первый чугун, и этот день стал официальным днем рождения нового предприятия.

Свое нынешнее имя – Владимирский электромоторный – завод получил два года спустя. К середине шестидесятых он уже входил в число крупнейших предприятий области и поставлял свою продукцию в 30 стран мира. В 1965 году количество выпущенных двигателей превысило миллион. 70-е годы были отмечены для предприятия активным внедрением прогрессивных технологий. И каждый последующий год предприятие делало уверенный шаг вперед.

Сегодня «Владимирский электромоторный завод» – крупнейший в России производитель трехфазных асинхронных электродвигателей малой и средней мощности. Двигатели с маркой ВЭМЗ надежно работают во многих отраслях экономики – широко используются в машиностроении и металлургии, в энергетике и коммунальном хозяйстве, на предприятиях химической и горнодобывающей промышленности. Их электрические машины хорошо зарекомендовали себя и в России, и далеко за ее пределами. Кооперация с лидерами мировой электротехнической промышленности открывает перспективы в разработке и создании двигателей нового поколения.

## СЭЗ - 55

«Сафоновский электромашиностроительный завод», расположенный в г. Сафоново Смоленской области, был основан в 1960 году как предприятие по производству синхронных электрических машин. Сегодня трудно представить такую отрасль промышленности, в которой не применяется его продукция. Асинхронные, синхронные двигатели мощностью от 100 до 2250 кВт, синхронные генераторы мощностью от 50 до 1000 кВт используются в нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности, атомной энергетике, машиностроении.

Чтобы соответствовать жестким требованиям своих заказчиков, на предприятии регулярно ведется модернизация оборудования. Только за последние годы были закуплены обрабатывающие центры, изготовленные в Корее, приобретен роботизированный комплекс по изготовлению статорных обмоток, выполненный в Японии по специальному техническому заданию, установлен станок лазерной резки.

Мощная производственная и техническая базы СЭЗ позволяют создавать разные типы электрических машин, среди которых – взрывозащищенные генераторы, предназначенные для работы на газоперекачивающих агрегатах и успешно заменяющие импортные аналоги, индукторные двигатели, двигатели для работы в составе ЧРП, тяговые генераторы для «БелАЗа» и другие машины. Продукция СЭЗ отвечает высоким современным стандартам электротехники и отмечена многими отечественными и зарубежными наградами.

# Знай наших

Мы часто слышим: «Люди – главная ценность на любом предприятии».

И это непреложная истина. Но в «Русэлпроме» мы не просто ценим наших сотрудников, мы ими гордимся. Они наша движущая сила, наше конкурентное преимущество. В этом материале речь пойдет о людях, сделавших настоящий прорыв в своей работе, чьими усилиями концерн совершил уверенный шаг вперед.



**Александр Бычков,**  
ведущий менеджер по  
продажам Дирекции по  
машиностроению-1



**Евгений Чернаускас,**  
ведущий менеджер по  
продажам Дирекции по  
машиностроению-1

Александр давно зарекомендовал себя как целеустремленный инициативный сотрудник, способный качественно выполнять работу любой сложности. Он готов искать нестандартный подход к решению любых вопросов, строить эффективно работу команды. С этими словами согласятся как его коллеги, так и руководство концерна.

2015 год был для него особенно плодотворным. С его подачи и под его руководством были реализованы сразу несколько успешных проектов.

Во-первых, это разработка новой серии атомных встраиваемых электродвигателей для электронасосов ГЭН16/30. Серия выполнена на базе морских электродвигателей с военной приемкой серии АДВГ (производство «НИПТИЭМ»). На сегодняшний день это решение не имеет отечественных аналогов, а в условиях импортозамещения в атомной промышленности получает значительный потенциал. Во-вторых, под его началом был создан и изготовлен комплект переменно-переменного тока тягового электропривода для самосвалов «БелАЗ» грузоподъемностью 240 тонн, который успешно прошел полигонные испытания (подробнее на стр. 2). Это инновационное решение стало началом крепких партнерских отношений с всемирно известным автогигантом. Между компаниями была достигнута договоренность на изготовление электропривода переменно-переменного тока для самосвалов «БелАЗ» грузоподъемностью 90 тонн. Сейчас ведутся работы по его проектированию.

Александр буквально «встал у руля» этих значимых проектов. Он организовал командную деятельность с представителями других дирекций, вел работу по согласованию комплектации самосвалов «БелАЗ».

Так держать!

Евгений – настоящий профессионал своего дела. Это подтвердит любой. Он отлично владеет навыками переговоров, видит любую ситуацию наперед.

Дисциплинирован, самостоятелен, умеет решать вопросы на самых разных уровнях с клиентами и внутри концерна.

Прошлый год стал дня него особенно активным в плане развития отношений с заказчиками. Благодаря его работе клиентами «Русэлпрома» стали такие крупные компании как Apollo и «Сумский машзавод». Ранее последний сотрудничал с нами не на регулярной основе, но с 2015 года перешел в число постоянных покупателей. Также Евгений занимался продвижением новых продуктов. Он выиграл тендер на поставку 1ВАО-560 для Мозырского НПЗ, продал двигатели АЧРО для «Иркутской нефтяной компании» и двигатели ВА для насосов на объекты «Транснефти». Помимо этого он осуществлял комплексные поставки оборудования (в частности, на Воронежскую ТЭЦ) и занимался технической поддержкой по подбору электродвигателей. Евгений отмечает, что продавать «общепром» становится все сложнее, но у него есть своя работающая стратегия: новый продукт – старым клиентам, старый продукт – новым клиентам. Правда, у него получается и современными разработками успешно развивать сотрудничество с новыми заказчиками. Конечно, за этим стоит огромная работа – постоянные командировки, контроль всего производственного процесса (от разработки конструкторской документации до испытаний), полное погружение в задачи клиента. Но все эти усилия стоят того: его профессиональное признание не заставило себя долго ждать.

Успехов!



## Топ-5 в мире движения

Представляем вашему вниманию подборку самых больших двигателей в мире. Все мы знаем, что самые мощные используются в морском судоходстве, но и другим отраслям есть, чем похвастаться. Итак, знакомимся с самыми-самыми в мире машиностроения.

### 2 Самый большой двигатель в мире

#### за всю историю легковых автомобилей

Автомобиль Fiat Blitzen Benz, произведенный в 1911 году, был оснащен самым большим 4-х цилиндровым двигателем в мире. Объем силового агрегата составлял 28,2 литра. Мощность 300 л.с. Автомобиль был построен для автогонок. Всего было создано два автомобиля с таким большим мотором. Первый был куплен российским князем Борисом Сухановым. После революции машина оказалась в Австралии, где в 1924 году попала в серьезную аварию и была повреждена без возможности восстановления. Второй автомобиль сохранился в собственности компании Fiat. В 1920 году автомобиль переделали, установили другой силовой агрегат меньшего объема.

### 3 Самый большой промышленный газотурбинный двигатель

Самый крупный турбогенератор, который преобразует пар от атомного реактора в электроэнергию, находится во Франции. Мощность производимой энергии составляет 2346788 л.с. Роторные диски внутри турбогенератора весят 120 тонн.

### 1 Самый большой морской двигатель в мире Wartsila-Sulzer RTA96

Самый большой двигатель в морском судоходстве является также самым большим в мире, когда-либо построенным человеком. С гордостью сообщаем, что это разработка партнера «Русэлпром» – компании Wartsila. Его вес составляет 2300 тонн, длина – 26,59 метров, высота 13,5 метров. Это турбированный двухтактный дизель, работающий на мазуте. Объем 14-цилиндрового мотора составляет 25480 литров. Мощность 107389 л.с. Расход топлива составляет 13000 литров в час (39 баррелей нефти в час!). Крутящий момент 7603850 Нм при 102 об/мин. Коленчатый вал весит 300 тонн.

### 4 Самый мощный двигатель

#### на железнодорожном локомотиве

Компания Union Pacific в 1955 году создала самый мощный железнодорожный локомотив в мире. Совокупная мощность его турбированных двигателей составила 8500 л.с. (рекорд для ж/д локомотивов до сих пор не побит). Вес составлял 410 тонн, бак для топлива – 9500 литров. Локомотив был способен тянуть состав массой до 12000 тонн.

### 5 Самый большой двигатель на серийном мотоцикле

Вы решите, что эта номинация достанется мотоциклам компании Harley Davidson, но это не так. Самым большим двигателем, установленным на мотоцикл, который выпускается серийно, является 3-х цилиндровый мотор Triumph Rocket III. На этом мотоцикле установлен 2,3 литровый двигатель с водяным охлаждением. Мощность 140 л.с. при 6000 об/мин. Крутящий момент составляет 200 Н.м. при 2500 об/мин. Емкость топливного бака - 24 литра.

По материалам 1GAI.ru

#### «Энергoeffект»

Выпуск № 26, январь 2016  
Издание российского  
электротехнического концерна  
«Русэлпром»

Главный редактор: Ирина Комиссарова  
Ведущий дизайнер: Кира Шилина  
Над номером работали:  
Лариса Белозерова, Светлана Шевченко

Выходит раз в квартал  
Тираж 999 экз.  
Распространяется бесплатно