

УДК 621.777

Deep Processing of Aluminum Alloys in Russia and Possibilities of its Development in the Krasnoyarsk Territory

Jury A. Gorbunov*

«SIALMET» Ltd.

15a, bld. 1 Pogranichnikov Str., Krasnoyarsk, 660111, Russia

Received 00.06.2016, received in revised form 00.08.2016, accepted 00.11.2016

The estimation of aluminum alloys consumption by domestic industries. Observed a very high level of foreign products application and low competitiveness of domestic plants shaped castings. Shown an insufficient consumption of rolling and extrusion products in the country, which remains a significant part of available production capacity. Given the priority directions of innovative materials development based on aluminum and new technologies development. Following the general opinions of key experts the solutions of aluminum deep processing development in the country and the region were formulated.

Keywords: aluminum alloys, casting, half-finished material, rolling, extrusion, transport engineering, construction, energy production, new materials and technologies, production development.

Citation: Gorbunov Ju.A. Deep processing of aluminum alloys in Russia and possibilities of its development in the Krasnoyarsk territory, J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol., 2016, 9(7), 1120-1130. DOI: 10.17516/1999-494X-2016-9-7-1120-1130.

Глубокая переработка алюминиевых сплавов в РФ и возможности ее развития в Красноярском крае

Ю.А. Горбунов

ООО «СИАЛМЕТ»

Россия, 660111, Красноярск, ул. Пограничников 15а, стр. 1

Дана оценка потребления алюминиевых сплавов отечественными отраслями промышленности. Отмечены неприемлемо высокий уровень применения в машиностроении изделий зарубежного производства и низкая конкурентоспособность отечественных заводов фасонного литья. Показано недостаточное потребление в стране прокатной и экструзионной продукции, что оставляет незагруженными значительную часть имеющихся производственных мощностей. Приведены приоритетные направления разработки инновационных материалов на основе алюминия и освоения новых технологий

© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: gja@sial-group.ru

их производства. На основе совокупного мнения ведущих экспертов сформулированы предложения по развитию глубокой переработки алюминия в стране и крае.

Ключевые слова: алюминиевые сплавы, заготовительное литье, прокатка, экструзия, транспортное машиностроение, строительство, энергетика, новые материалы и технологии, развитие производств.

В настоящее время большая часть алюминия и его сплавов, производимых на сибирских заводах ОК «Русал», экспортируется за границу в виде чушки и слитков. Значительная доля этого металла возвращается в РФ обратно в виде готовых изделий с высокой добавленной стоимостью в составе высокотехнологичных продуктов различного назначения. Изменение сложившейся ситуации может быть достигнуто:

- за счет развития имеющихся и создания новых конкурентоспособных отечественных предприятий по глубокой переработке (ГП) алюминия;
- путем разработки инновационных материалов на основе алюминия и освоения новых технологий их производства, обеспечивающих этим материалам конкурентные преимущества как на внутреннем, так и на международном рынке.

Состояние и возможности развития промышленных мощностей по глубокой переработке алюминия¹

Общее потребление первичного и вторичного алюминия в нашей стране в 2014-2015 гг., по экспертным оценкам составило около 1,1-1,2 млн т (в том числе около 110 тыс. т первичного алюминия было ввезено из Казахстана). Эти цифры свидетельствуют о том, что за 25 лет спрос на алюминий в стране сократился более чем на 30 %, несмотря на то что на планете он увеличился практически в 2,6 раза. Такая неприглядная картина связана как с падением в последнее время и без того низкого промышленного производства в РФ в целом, так и со снижением инвестиций в основные средства, которые являются одними из основных показателей металлоемкости экономики. Ситуация на отечественном рынке потребления алюминиевых сплавов (АС) осложнена тем, что с августа 2014 г. по январь 2015 г. в России резко выросли рублевые цены на первичный алюминий. Это естественно привело к значительному удорожанию продукции на его основе и повлекло за собой сокращение спроса со стороны основных отраслей промышленности (табл. 1).

На фоне падения объемов потребления продуктов ГП отечественной обрабатывающей промышленности вызывающе высоким выглядит уровень импорта полуфабрикатов из алюминиевых сплавов, который для стран СНГ оценивается экспертами в объеме до 700 тыс. т, а для РФ – до 500 тыс. т.

Анализ структуры импорта изделий из алюминиевых сплавов показывает, что более половины из них приходится на автомобильную промышленность (табл. 2). В эту группу товаров входят комплектующие изделия для сборки автомобилей иностранных марок, производимых на территории РФ, а также значительный объем легкосплавных колесных дисков, ввозимых как для первичного, так и для вторичных рынков потребления.

¹ Обзор подготовлен с использованием данных с сайтов металлообрабатывающих компаний и компаний, продающих металл, пресс-релизов ОК «Русал», выступлений специалистов, отечественных и зарубежных экспертов в СМИ и на конференциях в 2014-2015 гг.

Таблица 1. Показатели переработки алюминия предприятиями РФ в 2015 г.

Показатели переработки	Характеристика
Суммарное вовлечение в переработку первичного алюминия, произведенного в РФ, тыс. т	~800
Падение производства по отношению к 2014 г., %:	
– плоский прокат	0,8
– фольга	12
– прутки, профили	14,5
– проволока	60
Импорт продукции, тыс. т	450-500

Таблица 2. Структура импорта изделий из алюминиевых сплавов в РФ в 2014 г.

Перечень товаров, импортированных в 2014 г.	Объем импорта, тыс. т
Детали из алюминия в импорте автомобилей и автокомпонентов	173
Диски автомобильные	78
Всего автокомпонентов	251
Готовые изделия массового потребления	135
Плоский прокат и фольга	66
Профили, трубы, фитинги	19
Провода алюминиевые	15
Всего	486

В основе технологии производства обеих групп этих товаров лежит фасонное литье алюминиевых сплавов, обеспечивающее передел механической обработки сложными по геометрии заготовками, очень близкими по форме к конечным изделиям. При наличии за рубежом широкого спроса на изделия фасонного литья отечественные алюминиевые заводы в последнее время непрерывно расширяют выпуск литейных алюминиевых сплавов в виде чушки, поставляемой на экспорт. Большая часть вторичных сплавов, производимых в РФ, также отправляется на экспорт. Так, в 2014 г. за рубеж было вывезено около 350 тыс. т литейных алюминиевых сплавов. В то же время доля их потребления российскими предприятиями выглядит весьма скромно.

Заготовительное литье АС в РФ. По данным, озвученным на XI съезде литейщиков России в Екатеринбурге в сентябре 2013 г., «...производство российского литья за годы реформирования сократилось в 4,5 раза ... и сохраняет тенденцию к последующему понижению. Число литейных производств ... сократилось почти в три раза. Увеличения объемов производства отливок, которое составляет для АС 160 тыс. т/год, не предвидится, так как продолжается политика и практика закупки машиностроительной продукции и литья за рубежом. Отечественные литые заготовки не конкурентоспособны на мировом рынке по причине их высокой себестоимости, по показателю «цена-качество» мы уступаем развитым зарубежным странам».

По мнению президента ассоциации литейщиков проф. И.А. Диброва, разработка новых литейных технологий в последние годы практически не производится, так как «...10 научно-

исследовательских институтов, занимающиеся литейным производством, ликвидированы системой приватизации. Научными исследованиями занимаются только литейные кафедры вузов, основное количество которых не оснащено современными приборами и оборудованием. Координация научной деятельности в России отсутствует. Количество научных работников за последние 15 лет сократилось с 8 до 0,2 % от всех работающих в литейном производстве. Нарушена связь науки с производством, отраслевая наука отсутствует». На XII съезде литейщиков России, прошедшем с 8 по 10 сентября 2015 г. в Нижнем Новгороде, заметных улучшений в отрасли не отмечено.

Есть, конечно, и отдельные положительные моменты, которые порождены потребностями крупных компаний (табл. 3). Так, «АвтоВАЗ» планировал осенью 2015 г. ввести в эксплуатацию производство головок цилиндров для двигателей «Nissan» с последующим наращиванием объемов выпуска продукции в 2016 г. Мексиканская компания «Немак» реализовала осенью 2015 г. аналогичный проект в Ульяновске.

В ОК «Русал» совместно с зарубежными партнерами обсуждался ряд проектов по развитию производства литых компонентов на площадях закрываемых алюминиевых заводов и в ряде других мест (например, на Волховском и Богословском АЗ, в Ульяновске). В апреле 2015 г. «Русал» объявил, что в течение шести месяцев он планирует закупить и доставить на промышленную площадку Надвоицкого завода печь для переплава, литьевые машины, устройства для механической обработки, окрасочное оборудование и систему газоснабжения для организации производства литых радиаторов. Пусконаладка и дальнейший ввод оборудования планировались в течение последующих трех месяцев.

В то же время ни один из вышеупомянутых проектов не имеет отношения к развитию регионов Сибири, в которых сосредоточено не только производство основной массы алюминия, но и значительное количество высокотехнологичных машиностроительных произ-

Таблица 3. Основные проекты развития мощностей по производству изделий с применением фасонного литья АС

Перечень проектов	Инициаторы реализации проектов
Создание производства по литью головок цилиндров и блоков цилиндров	«Renault-Nissan», Тольятти
Создание производства по литью головок цилиндров и блоков цилиндров	«Русалит», Всеволожск
Создание производства по литью головок цилиндров и блоков цилиндров	ООО «Немак», Ульяновск
Создание производства литых компонентов для авиа- и автопрома в Богословском технопарке. Литье под высоким давлением, 5000 т/г	ГК «Энергия», ОК «Русал», Правительство Свердловской области
Производство литых алюминиевых колес	ОК «Русал»
Создание производства литых радиаторов отопления	«Элко групп», ОК «Русал», Надвоицы, 2017 г.
Производство литых элементов бытовой техники (стиральных машин)	«Русское литье» (она же Rus Dokum Ltd.), Карабаново, Владимирская обл.

водств. В этом регионе расположена группа крупных авиационных заводов (Новосибирск, Иркутск, Улан-Удэ, Комсомольск-на-Амуре, Арсеньев), предприятия ракетно-космического профиля (например, Омск, Красноярск, Железногорск), предприятия железнодорожного машиностроения и других отраслей, в развитии продукции которых АС во всем мире играют определяющую роль.

В этой связи представляется актуальным обсуждение вопроса о создании в Сибири (возможно, в Красноярске) производства литых компонентов из АС, которое на современном уровне решило бы вопросы комплектации предприятий ОПК, транспортного машиностроения и одновременно новых видов бытовой техники широкого потребления литыми изделиями, конкурентными на международном уровне как по качеству, так и по стоимости. Однако пока продукты «глубокой переработки» ОК «Русал» в виде чушки литейных сплавов и слитков, во все нарастающих объемах в основном продаются за рубеж. Так, в течение 2015 г. экспорт алюминиевых сплавов вырос на 21,7 %.

Инертность в развитии основных машиностроительных отраслей определяет общие тенденции и в производстве других продуктов глубокого металлургического передела из АС.

Производство плоского проката транспортного назначения. Автомобильный транспорт – наиболее динамично растущий потребитель этого продукта в мире. Применительно к использованию алюминия при производстве автомобилей за рубежом речь практически идёт об удвоении его среднего потребления к следующему десятилетию. В отличие от прошлого за рубежом увеличение использования лёгких сплавов предполагается уже не за счет отливок, а в основном за счет деформированных полуфабрикатов, в первую очередь за счет проката.

По мнению вице-президента американской компании «Novelis», крупнейшего в мире производителя алюминиевого проката, к 2020 г. потребление алюминиевого листа в автомобилях возрастет в 5 раз – с нынешних 350 тыс. т до 1,8 млн т. Сложившаяся тенденция, определяемая в первую очередь экологическими требованиями, породила активное проведение работ по модернизации имеющихся и созданию новых листопрокатных производств в США, Европе, Азии.

При этом вследствие жестких требований политики ресурсосбережения в США и Европе и увеличения количества лома, связанного с утилизацией устаревших и изношенных конструкций, автомобилестроители планируют существенно нарастить в автолисте долю вторичного алюминия. Так, компания «Novelis» в 2014 г. ввела в эксплуатацию в центре Европы мощный центр по переработке ломов. Компания «Hydro Aluminium» модернизирует и расширяет участок ломоподготовки на заводе в г. Neuss. «Jaguar» инвестирует в исследования по разработке к 2020 г. нового алюминиевого сплава, который будет содержать до 70 % вторичного металла. По мнению экспертов, такие разработки могут уменьшить потребность в первичном алюминии у производителей автолиста более чем наполовину.

Темпы роста применения плоского проката из алюминиевых сплавов в автомобильных конструкциях заводов РФ значительно отстают от наиболее развитых стран. По итогам 2014 г. суммарное потребление отечественного алюминия автопромом, по данным разных источников, составило от 40 до 95 тыс. т. При этом, как и ранее, сохраняется тенденция применения АС преимущественно в виде литых деталей. Разработки современных проектов автомобилей мирового уровня и динамичного развития локализации в автопроме страны нет. Россия прак-

тически остается страной отверточной сборки автомобилей предыдущего поколения из комплектующих изделий зарубежного производства.

Другим активным потребителем АС в мире является авиационная промышленность. Авиационные заводы СССР в 80-х гг. XX в. производили около 40 % мирового выпуска самолетов. В 1991 г. гигантский рынок гражданской авиатехники был сдан «победителям» в виде контрибуции за «поражение» СССР в «холодной войне» с Западом. Только на этом «демократическая» Россия как правопреемница СССР потеряла за 20 лет не менее 1 трлн дол., что близко к суммарной стоимости экспорта нефти за аналогичный период. Естественно, что вместе с обрушением отечественной авиационной промышленности упали и объемы производства полуфабрикатов из АС.

В то же время в конструкторских ведущих авиастроительных фирмах полуфабрикаты из деформированных АС по-прежнему играют доминирующую роль. С учетом того, что в 2014 г. «Айрбас» произвел 624 авиалайнера, а «Боинг» – 718 единиц авиатехники гражданского и транспортного назначения, это выливается в весьма существенные объемы заказов фирмам, производящим алюминиевые полуфабрикаты.

В последние годы положительные тенденции в производстве гражданской авиатехники наметились и в РФ. Однако, оценивая абсолютные показатели, можно отметить, что в 2014 г., например, заводами РФ произведено всего 37 гражданских и транспортных самолетов. Путем несложных расчетов получается, что на это потребовалось менее 5 тыс. т полуфабрикатов из АС.

В настоящее время в РФ стоит задача восстановления производства гражданских самолетов и выход к 2025 г. на 10 % мирового объема производства самолетов. Если задача по наращиванию выпуска гражданской авиатехники в сроки, предусмотренные государственной программой «Развитие авиационной промышленности Российской Федерации на 2013–2025 годы», будет решена, то это, конечно, будет существенным сдвигом вверх, но объем потребления алюминиевых сплавов вырастет примерно всего-навсего в 3 раза.

Более оптимистична ситуация в производстве боевой авиационной техники. В этой сфере наша страна сумела сохранить лидирующее положение в мире. В то же время суммарная потребность в алюминиевых сплавах и здесь достаточно скромна. Так, прогнозируемая потребность в полуфабрикатах на 2016 г. оценивается самолетостроительными заводами компании «Сухой» ОАК примерно в 7,5 тыс. т. То есть совокупная потребность всей авиационной отрасли страны не превышает, вероятно, 20 тыс. т деформируемых алюминиевых сплавов.

В грузовом рельсовом транспорте широкое применение в США и многих европейских странах АС получили для производства вагонов и железнодорожных цистерн. В нашей стране с 90-х гг. прошлого века эти работы активно вели КУМЗ и «Уралвагонзавод». ВАСО в 2006 г. построило четырехосный полувагон с грузоподъемностью 82 т, но изготовленные образцы вагонов так и не были сертифицированы.

В начале 2013 г. компании «Алкоа – СМЗ» и «Тракторные заводы» передали на испытания вагон-хоппер для перевозки зерна, кузов которого был изготовлен из специально разработанного сплава 1565ч. ОК «Русал», «Алкоа Россия», «ВКМ – Инжиниринг» и компания «En+Group» с 2011 г. также начали переговоры по организации производства алюминиевых вагонов на Саранском вагоноремонтном заводе. В 2015 г. первый образец хоппера-минераловоза изготовлен для проведения испытаний. К работам по созданию железнодорожных цистерн в нашей стране пока вообще не приступали.

Ограниченность рынка потребления плоского проката, безусловно, отразилась на положении его производителей. Примерами тому являются и ЗАО «Алкоа Металлург Рус» (АМР), которое первоначально остановлено, а затем продано, и «Каменск-Уральский металлургический завод», который многократно переносил сроки ввода в эксплуатацию нового прокатного комплекса. Другой печально известный долгострой нашей страны – прокатный комплекс Красноярского металлургического завода (КраМЗа). В начале 2010 г. компания «En+ Downstream», вернулась к идее достройки на КраМЗе производства по выпуску алюминиевого проката, замороженного по «закрытой» договоренности с американцами в начале 2000-х гг. Однако ситуация по проекту остается неопределенной и в настоящее время.

Производство экструзионной продукции. Одним из активных потребителей продукции экструзионных заводов за рубежом выступает пассажирский рельсовый транспорт. Практикой зарубежных стран давно доказано, что в противоположность традиционным стальным конструкциям из прессованных крупногабаритных профилей можно изготавливать цельные корпуса вагонов с интегрированными в профиле функциями. Они включают крепление сидений, кабельные каналы, приспособления для внутренней обшивки и мн. др. Такая конструкция в итоге оказалась на 30 % дешевле стальной, что определило быстрое создание высокоскоростных поездов (до 350 км/час и более), практика строительства и эксплуатации которых вошла в обыденную жизнь во многих странах.

В РФ завод по производству скоростных электропоездов построен в Екатеринбурге в сотрудничестве компаний «Siemens» (Германия) и отечественного холдинга «Синара». В мае 2014 г. созданная ими компания «Уральские локомотивы» отправила на ходовые испытания первый скоростной электропоезд «Дезиро-Рус» – «Ласточка», а в 2015 г. приступила к их серийному производству. Этим предприятием планируется до 2020 г. выпустить 240 электропоездов. При реализации проекта для изготовления компонентов поезда только в Свердловской области задействовано более 90 промышленных предприятий. В число поставщиков вошли и предприятия группы компаний «СИАЛ» (г. Красноярск) – это ООО «ДАК» и «ЛПЗ «Сегал», которые производят элементы внутреннего интерьера и номенклатуру профильной продукции для них.

В начале 2014 г. крупнейшая отечественная машиностроительная компания «Трансмашхолдинг» и французская «Альстом» намеривались ввести в эксплуатацию в Санкт-Петербурге завод по производству городских трамваев – ООО «Трам Рус». Кроме кузова вагона конструкция трамвая модели «Citadis» предусматривает использование широкой номенклатуры алюминиевых панелей и профилей как в интерьере, так и в экстерьере этого транспортного средства. Обсуждался объем производства 100 единиц 3-вагонных трамваев в год. Проект «заморожен» весной 2014 г., невзирая на большой объем фактически завершенных подготовительных работ у многих поставщиков комплектующих изделий, к числу которых относятся и предприятия ГК «СИАЛ».

Водный транспорт также может являться активным потребителем плоского проката и профильной продукции из АС. Однако российское судостроение все больше ориентируется на военные заказы. В 2014 г. более 80 % доходов верфям принесли военные корабли, при изготовлении которых алюминиевые конструкции преимущественно не используются.

Таким образом, перспективы всех видов транспортных отраслей РФ в совокупности не дают основания предполагать возможность существенного увеличения в ближайшем будущем

отечественного спроса на прокатно-профильную продукцию из алюминиевых сплавов, если не будет пересмотрена политика государства в отношении их развития.

Более оптимистична ситуация в строительной отрасли. Из общемирового объема производимого алюминия более 20 % идет в строительство. В отечественной промышленности строительная отрасль также одна из наиболее емких сфер потребления изделий из алюминия. Алюминиевые профили используются при наружном оформлении помещений (фасадные конструкции, витражи, ограждения для балконов и лоджий) и внутреннем (окна и двери, жалюзи, входные группы, элементы интерьера). В эту подгруппу входит и световое оформление помещений, для которого используются специальные шинные системы. Алюминиевые конструкции в 2-3 раза легче стальных аналогов и в 7 раз меньше по размерам, нежели бетонные. Конструкции из алюминия сохраняют работоспособность при температурах от минус 80 до 300 °С, а их минимальный срок службы составляет до 80 лет.

Применение этого металла при сооружении олимпийских объектов в Сочи доказало его надежность и перспективность. В рамках подготовки к чемпионату мира по футболу 2018 г. и Универсиады 2019 г. конструкции из алюминиевых профилей, безусловно, будут использоваться при строительстве большинства спортивных сооружений. Это вселяет надежды на обеспечение заказами отечественного лидера отрасли литейно-прессового завода «Сегал» и КраМЗа, активно развивающего в последние годы производственную базу для выпуска этих видов продукции.

Тем не менее, несмотря на впечатляющую динамику потребления до 2014 г., рынок алюминиевого профиля в нашей стране, по мнению специалистов, еще находится в стадии становления. Основанием для этого служит низкое потребление профиля на душу населения – оно на порядок меньше, чем в развитых европейских и азиатских странах.

В 2014 г. общее потребление профильной продукции из «мягкой» группы сплавов составило в нашей стране около 263 тыс. т, при этом на долю отечественных производителей пришлось около 249 тыс. т. В 2015 г. объем применения профильной продукции в строительстве, по данным ряда источников, снизился на 22 %. В то же время установленные производственные мощности составляют более 400 тыс. т/год, т.е. существенно превышают запросы потребителей.

Основываясь на уровне потребления профильных систем из алюминиевых сплавов на европейском рынке, специалисты оценивают потенциал российского рынка на ближайший период времени примерно в 500 тыс. т. То есть при благоприятных условиях развития отрасли к 2020 г. объем спроса на экструзию мог бы увеличиться в 2-3 раза без дополнительных капиталовложений в производственную базу. Однако падение темпов экономического роста замедляет и процессы развития строительной индустрии. В этой связи в ближайшее время вряд ли следует ожидать существенного изменения объемов производства экструзии. Поэтому основные резервы для увеличения рынка профилей из АС предлагается искать в областях, где продукция отечественных экструзионных предприятий пока используется недостаточно (мостостроение, автопром, товары широкого потребления и др.).

Фольга и упаковка. По данным ОК «Русал», мировое производство фольги в 2014 г. составило около 4,2 млн т, в том числе в Китае – 2,5 млн т. В Китае происходит стремительное наращивание мощностей по производству алюминиевой фольги. За последние годы там созда-

но несколько заводов мощностью около 300 тыс. т фольги в год (в том числе, например, Alcoa Aluminum Products).

Общий объем производства фольги на трех заводах ОК «Русал», входящих в упаковочный дивизион, в 2014 г. вырос до 94 тыс. т. При этом компания занимает только около 40 % отечественного рынка объемом около 55 тыс. т фольги в год. Остальное – импорт. Более половины совокупного объема импорта, составляющего около 30 тыс. т, ввозится в РФ из Китая (35 %) и Германии (24 %). Более трети импорта из КНР ввозится через дальневосточные порты по серым схемам с занижением таможенной стоимости.

Две трети фольги, производимой ОК «Русал» (в основном бытовой), идет на экспорт в США и Европу в соотношении примерно 50:50. Небольшие поставки осуществляются в Латинскую Америку и на Ближний Восток. На внутреннем рынке компания ищет новые ниши. Планируется освоить рынок фольги для пищевых контейнеров (питание в самолетах и т.п.), что может удвоить объемы потребления и, соответственно, производства завода «Саянал».

**Приоритетные направления научной, научно-технической
и инновационной деятельности в Красноярском крае (КК)
применительно к разработке новых материалов на основе алюминия
и технологий их производства**

Рассматривая направления создания инновационных материалов и новых технологий их производства, обсуждавшиеся в рамках проведения Красноярского экономического форума – 2016, необходимо отметить, что применительно к АС большинство затронутых тематик совпадает со «Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки до 2030 г.». Этот документ был одобрен на заседании Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации (протокол №ВПК (НТС)-27пр от 02.12.2011 г.) и выполняется предприятиями ОПК при координации работ ГНЦ ВИАМ. В реализации НИР по большинству проектов организации и предприятия КК в настоящее время практически не задействованы и только в отдельных случаях являются потребителями конечных результатов работ.

В то же время эти работы вполне актуальны для многих предприятий и организаций Сибири и Дальнего Востока не только с точки зрения перспектив применения в действующих конструкциях и в новых видах высокотехнологичных изделий, но и с точки зрения возможного позитивного вклада в их проведение. Представляется, что к числу таких направлений исследований можно отнести тематики:

- *перспективные высокопрочные алюминиевые сплавы со скандием и редкоземельными металлами для авиационной, космической и атомной техники;*
- *сверхлегкие сплавы и материалы ... с улучшенными характеристиками прочности, устойчивости к усталости (содержащие алюминий, никель, кобальт, титан, магний, бериллий, РЗМ и др.);*
- *радиационностойкие защитные алюминиевые сплавы для атомных энергетических установок, модифицированные нанопорошками бора;*
- *высокоизносостойкие алюминиевые сплавы (в том числе для поршней ДВС и других элементов, испытывающих высокие нагрузки);*

- перспективные электропроводные при высокой температуре алюминиевые сплавы с редкоземельными металлами для авиационной и космической техники;
- перспективные конструкционные наноструктурированные материалы с многократно повышенными эксплуатационными характеристиками.

В части разработки новых технологических процессов для предприятий региона могут быть интересны:

- технологии создания пористоволокнистых высокожаропрочных и жаростойких, износостойких материалов и интегральных звукопоглощающих конструкций (пеноалюминий для радиационной защиты, бронезащиты, огнезащиты, шумоизоляции и др.);
- перспективные технологии переработки отходов металлургических производств;
- новые технологии обработки металлов: ультразвук, плазма, электромагнитные поля, магнитогидродинамическая обработка и другие методы физического воздействия на материалы;
- энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии изготовления полуфабрикатов и продуктов (тиксотропирование, литье в ЭМК малых сечений и другие).

По большинству из перечисленных направлений в научно-исследовательских организациях и на промышленных предприятиях Сибири и КК накоплен и частично сохранился богатый научно-практический опыт. Развертывание этих работ в Сибирском регионе вполне вписывается в концепцию создания опорного инженерно-технического вуза на базе СибГАУ и развития науки в институтах СФУ.

Организационные меры по стимулированию глубокой переработки алюминия в регионах

В итоге обзора, не затрагивая менее масштабные сферы отечественного потребления алюминия и разработки материалов на его основе, можно сделать следующий вывод. После почти четвертьвекового перестроечного периода в вопросах организации ГП алюминия в нашей стране остается масса неразрешенных вопросов, несмотря на то что алюминиевая отрасль может послужить тем катализатором, который способен выдвинуть Россию на первые позиции среди высокотехнологичных стран мира.

При этом очевидно, что дальнейшее движение России по пути развития обрабатывающих и наукоемких отраслей зависит не только от промышленников, но и от государства. По мнению многочисленных экспертов отрасли, для преодоления трудностей необходимы законодательные инициативы, направленные на расширение сфер и объемов применения алюминия, ограничение импорта, а также серьезная государственная поддержка не только производителей алюминия, но и промышленных предприятий по переработке этого металла, а также потребителей продукции из него.

Специалисты отрасли, организовавшие в декабре 2015 г. Ассоциацию «Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия», уверены, что в России необходима разработка специальных программ снижения стоимости финансирования для отдельных категорий заемщиков, в том числе компаний из регионов и компаний, участвующих в реализации региональных программ развития в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Хорошим стимулом для развития промышленности и экономики в целом могли бы послужить низкие ставки по кредитам коммерческих банков. Жизненно важно изменить ГОСТы и внедрить еврокоды, а также защищать российских производителей на зарубежных рынках, в том числе в органах ВТО.

Одним из драйверов роста может послужить малый и средний бизнес. Его развитие в регионах присутствия алюминиевых компаний будет способствовать диверсификации местной экономики, созданию индустриальных парков и подготовленных промплощадок, снизит нагрузку на местный и федеральный бюджеты, повысит инвестиционную привлекательность.

Предложения по развитию ГП АС в Сибири

В рамках разработки региональных программ применительно к задачам, решаемым в регионах Сибири, представляется целесообразным рассмотреть:

– возможность создания в Сибири (а может быть, в Красноярском крае) современного центра литейных технологий, ориентированного на обеспечение продукцией предприятий оборонных отраслей промышленности Сибири и Дальнего Востока, в том числе авиационной, судостроительной, а также газо- и нефтедобывающей отраслей. Такое решение может быть логическим развитием пути, по которому пошли в свое время организаторы красноярских предприятий «К и К» и литейно-механического завода «СКАД», являющихся в настоящее время отечественными лидерами в своем сегменте продукции;

- возможность размещения в КК производства элементов подвески, рулевого управления, трансмиссии автомобилей, авто- и ж/д-контейнеров и других компонентов из литых и деформируемых АС ;
- целесообразность организации выпуска литых компонентов для изделий массового потребления (радиаторы отопления, тепловые насосы, спортивные тренажеры, кухонные комбайны, велосипеды и др.) и самих этих изделий;
- решение вопросов по завершению строительства и вводу в эксплуатацию прокатного производства ООО «КраМЗ»;
- организацию производства инновационных вагонов из алюминиевых сплавов для городского рельсового транспорта с учетом суммарного эффекта в энергопотреблении и эксплуатационных характеристиках при их использовании, в частности, в городах, где намечено проведение значимых общественных и спортивных мероприятий (в том числе и в Красноярске);
- целесообразность создания при правительстве края рабочей группы из специалистов авиационной и РКК отраслей, предприятий Росатома, ведущих ученых вузов и ФИЦ по развитию в КК работ по созданию новых материалов и технологий их производства, совместного уточнения тематик, исходя из перспектив развития предприятий, и координации дальнейших действий с ГНЦ соответствующих направлений.

Мировой опыт свидетельствует: страны, оказавшие поддержку своей алюминиевой отрасли на правительственном уровне, многократно выиграли от этого в дальнейшем, получив высокоразвитую диверсифицированную промышленность, продукция которой высоко ценится по всему земному шару. Россия не должна упустить своего шанса.