

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский
Томский государственный университет» (НИ ТГУ, г. Томск)



Тема

Разработка и совершенствование способов получения высокопрочных легких сплавов и металломатричных нанокompозитов с повышенными эксплуатационными характеристиками

Период выполнения проекта

2014–2016 годы

Основные результаты выполнения проекта

Разработана технология получения высокопрочных легких сплавов и металломатричных нанокompозитов на основе алюминия и магния с повышенными эксплуатационными характеристиками.

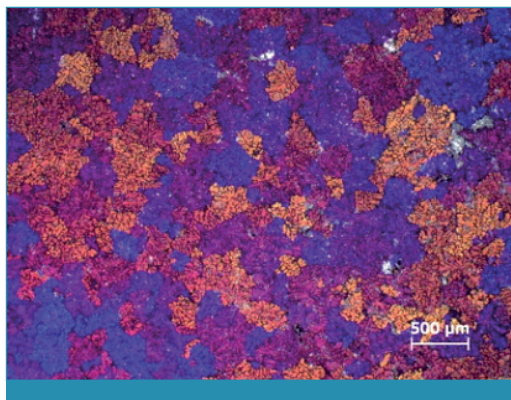


Рис. 2.29. Микроструктура прототипа разрабатываемых сплавов

Конкурентные преимущества разработки

1. Низкая стоимость технологии обработки жидких расплавов при помощи внешних полей (ультразвук, электромагнитные поля, вибрация и т. п.), которая позволяет более эффективно контролировать размер зерен, пористость, сегрегацию, процесс заливки форм, а также создавать инновационные нанокompозиты.

2. Увеличение предела прочности на разрыв и пластичности монолитных легких сплавов и нанокompозитов на 20 и 30% соответственно. Это позволит обеспечить величину коэффициента прочности в 3 раза выше, чем для мягкой стали.

3. Расширение области применения сплавов на основе алюминия и магния, замена стальных деталей и конструкций на изделия из алюминиевых и магниевых сплавов.

4. Снижение выхода брака при литье сплавов на основе алюминия и магния позволит снизить затраты электроэнергии на повторный переплав, что будет способствовать снижению стоимости металлопродукции.

Область применения полученных результатов

Производство легких материалов на основе алюминия и магния с широким спектром улучшенных свойств обеспечит возможность использования новых элементов и конструкций с повышенным запасом прочности, существенно повышающих энергоэффективность (сни-

жение веса конструкций транспортных средств, снижение материалоемкости при производстве электрических проводов и т. п.), безопасность потребителя. В аэрокосмической и автомобильной отраслях промышленности замена стали на легкие композиты приводит к облегчению конструкции и улучшению топливной эффективности.

Роль индустриального партнера

ООО «Алюминиевые композиты» будет организовано производство модификаторов и лигатур и совместно с ТГУ будут запатентованы технологические решения, полученные в проекте для последующей реализации на металлургических предприятиях.

Коммерциализация результатов проекта и потенциальные потребители продукции

Размер российского рынка высокопрочных легких сплавов оценивается в 340 млрд руб./год. При этом основными сегментами являются:

1) автомобильные силовые агрегаты и шасси. На данный сегмент рынка приходится около 55 тыс. тонн легких сплавов в год (20,2 млрд руб.);

2) детали летательных аппаратов и авиационных двигателей. На данный сегмент рынка приходится около 67 тыс. тонн легких сплавов в год (24,6 млрд руб.);

3) детали космических спутников и ракет. На данный сегмент рынка приходится около 45 тыс. тонн легких сплавов в год (16,5 млрд руб.);

4) высокопрочная и высокопроводящая кабельная продукция из алюминия. На данный сегмент рынка приходится 87 тыс. тонн алюминия в год (32 млрд руб.).



Рис. 2.30. Процесс введения лигатур в расплав алюминиевого сплава с использованием ультразвуковой обработки

Суммарный объем рынка по первоочередным сегментам составляет 93,3 млрд руб. в год. Динамика развития производства легкового и грузового автотранспорта, темпы строительства и производства авиа- и космической техники позволяет сделать прогноз, что к 2016 г. в России будет наблюдаться дефицит высокопрочных сплавов на основе алюминия.

Компании – производители сплавов: Каменская алюминиевая компания, Братский алюминиевый завод, Самарский опытно-экспериментальный завод алюминиевых сплавов, ОАО «Вторцветмет», ОАО «РУСАЛ». Предприятия, использующие

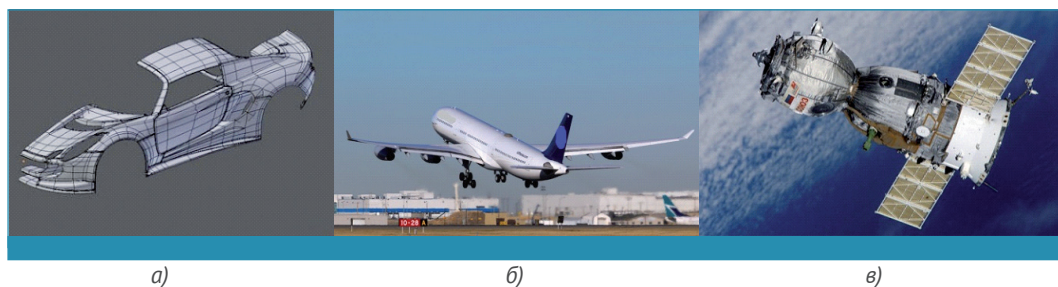


Рис. 2.31. Основные области применения легких сплавов на основе алюминия и магния:
 а – автомобильная промышленность; б – авиастроение; в – конструирование космических аппаратов

алюминиевые сплавы в качестве основного сырья для выпуска своей продукции, например, компании – производители легкосплавных литых автомобильных дисков в России: «КиК» (г. Красноярск), «ПРОМА» (г. Москва), «ВСМПО» (Верхнесалдинское металлургическое производственное объединение).

Кроме того, небольшие количества (от 100 до 1000 кг в год) данной лигатуры готовы использовать в собственных производственных циклах предприятия авиакосмической отрасли, такие как НПЦ «ПОЛЮС» (г. Томск), ПО им. Чкалова (г. Новосибирск) и некоторые другие.

Проведенные с вышеперечисленными предприятиями предварительные

переговоры позволяют предположить, что в ближайшие 3–5 лет заинтересованность рынка в данной лигатуре составит от 5 до 30 тонн в год. Стоимость такого объема продукции (в ценах 2014 г.) варьирует от 20 до 150 млн рублей в год при рентабельности производства не менее 45%. Исходя из этого, рассчитаны планируемые объемы производства на ближайшие 4 года:

Год	Количество лигатуры, кг/год	Стоимость, млн руб.
1	500	2
2	2000	8
3	5000	20
4	8000	32

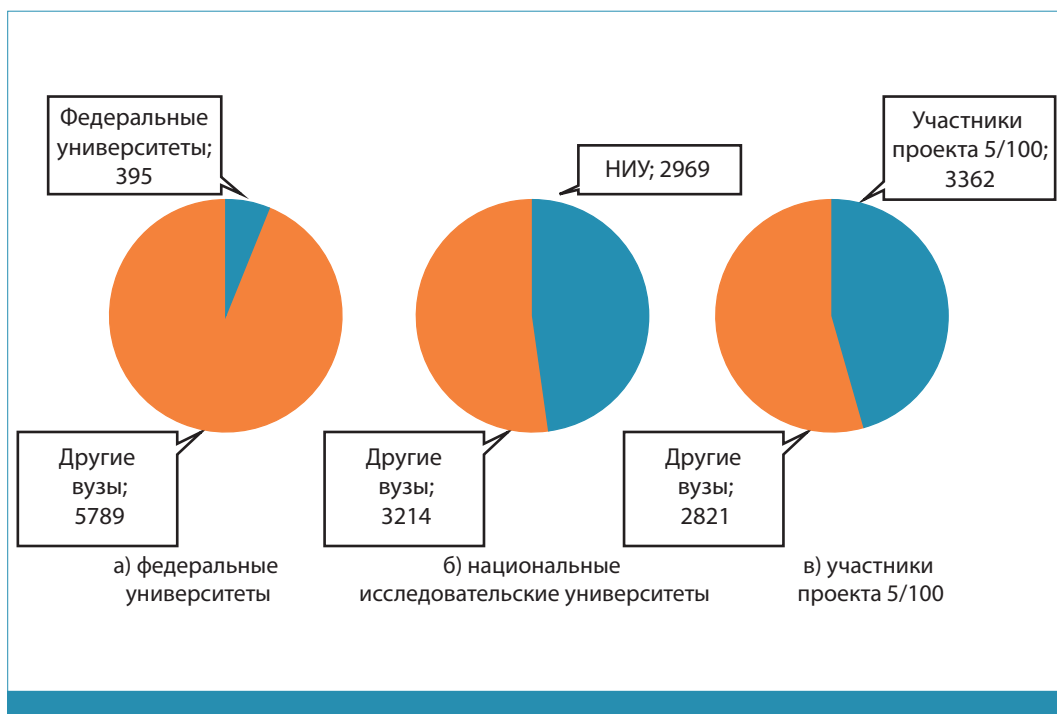


Рис. 3.6. Суммарный объем бюджетного и внебюджетного финансирования проектов по вузам различных категорий (млн руб.)

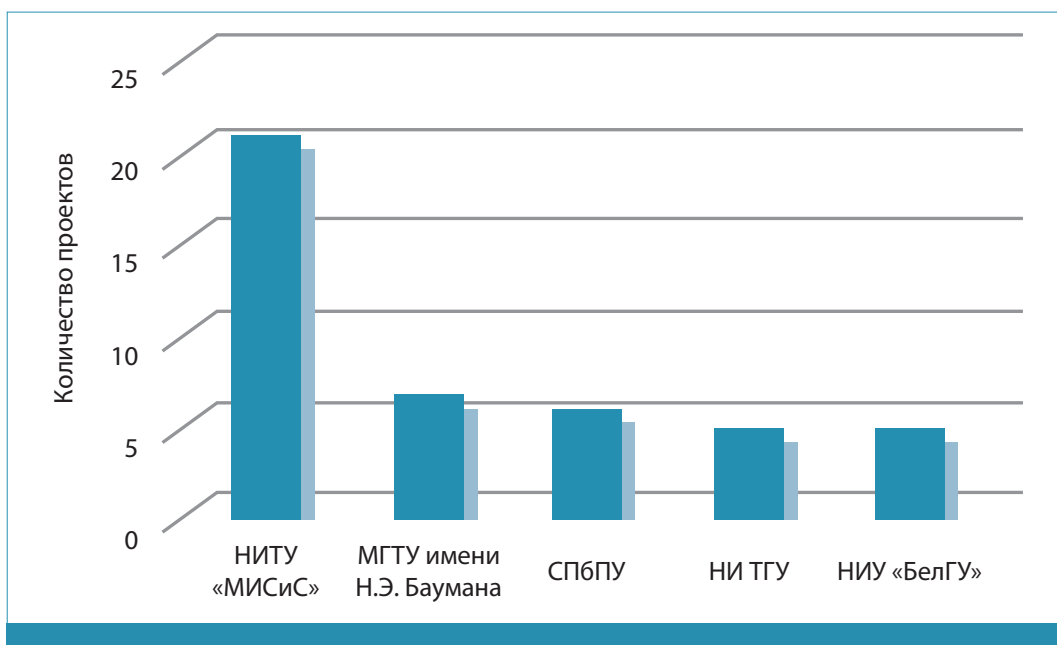


Рис. 3.7. ТОП-5 вузов по количеству выполненных проектов