

### **ОКР «Криоген»**

*Разработка конкурентоспособных криогенных конструкционных материалов из свариваемых коррозионностойких алюминиевых сплавов для проектирования и строительства газозовов, работающих в условиях крайнего Севера»*

*Головной исполнитель – ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»*

#### **Основные полученные практические результаты.**

- Разработаны варианты конструктивно-технологического исполнения типовых сварных соединений из алюминий-магниевого полуфабриката толщиной до 40 мм на базе существующих технологий сварки (ОСТ5Р.9153 и ОСТ5Р.9464); толщиной до 80 мм - на основе конструирования нового технологического исполнения стыковых соединений с учетом требований ГОСТ 14806.
- Разработан и выпущен документ «Альбом типовых сварных соединений из алюминий-магниевого сплава толщиной до 80 мм».

Разработанные рекомендации устанавливают принципиальные требования к конструктивно-технологическому исполнению, основанные на выборе (для существующих технологий) или разработке (для новых технологий) типа соединения, характера выполнения и формы шва, конструктивных элементов подготовленных кромок и поперечного сечения шва в зависимости от способа сварки и толщины свариваемых деталей.

- Выполнена программа работ и комплексных исследований основного металла полуфабриката из алюминиевого сплава и металла сварных соединений:
  - изготовлены на металлургических заводах сортамента крупногабаритных катаных полуфабрикатах из сплавов 1550, 1561, 1565ч толщиной от 5 до 80 мм;
  - испытан основной металл катаных полуфабрикатах и их сварных соединений
    - на статическую прочность при различных температурах, в том числе криогенных;
    - на циклическую прочность в различных средах;
  - определены трещиностойкость, вязкость разрушения.
- Проведена корректировка документации на разработанные технологии изготовления полуфабрикатах и сварки типовых соединений по результатам испытаний:
- Разработаны технологии:
  - «Технология сварки опытных образцов типовых соединений из алюминий-магниевого полуфабриката толщиной до 80 мм»;
  - «Технология изготовления крупногабаритных деформированных полуфабрикатах толщиной до 80 мм из алюминий-магниевого сплава, откорректированная по результатам испытаний»;
  - «Технология сварки типовых соединений из алюминий-магниевого катаных листов и плит толщиной до 80 мм для конструкций емкостей газозовов».
- Созданы изобретения:
  - «Способ импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом алюминиевого сплава»;
  - «Способ изготовления листов и плит из алюминиевого сплава».

#### **Область применения.**

Создание судов-газовозов для перевозки сжиженного природного газа.

#### **Сведения о конкурентоспособности и возможности замещения импорта.**

Сравнительный анализ зарубежных и отечественных сплавов показал, что для

проектирования и строительства отечественных судов газозовов наиболее перспективными импортозамещающими российскими материалами являются конструкционные алюминий-магниево-магниево-магниево сплавы марок 1550 и 1565ч. Сплав 1550, применяемый в отечественной криогенной технике, по химическому составу и механическим свойствам является аналогом зарубежного алюминий-магниево-магниево сплава 5083.

Проведенные испытания показали, что прочностные характеристики сплава 1565ч в отожженном состоянии на 30 и 40% соответственно выше, чем у применяемых сегодня в качестве криогенных материалов сплавов 1550 и 5083. При охлаждении до криогенных температур высокие прочностные и пластические свойства сплава 1565ч сохраняются.

Стоимость полуфабрикатов из отечественных сплавов 1550 и 1565ч сопоставима со стоимостью зарубежного сплава 5083.