

УДК 546/21(038)

О.Я. Черемных

ОАО «Уралкриомаш», Восточное шоссе, 24, г. Нижний Тагил, РФ, 622051

e-mail: cryont@cryont.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЖИДКОГО ВОДОРОДА

Федеральная космическая программа России на 2006-2015 гг. предусматривает создание ракетно-космического комплекса нового поколения, высокоэффективных разгонных блоков для ракет-носителей, перспективного многофазового жидкостного ракетного двигателя на экологически чистых компонентах ракетных топлив (водород и кислород), а также модернизацию существующих средств выведения с использованием новых технологий и оборудования. Современное криогенное оборудование для транспортирования, хранения водорода и заправки его в различные ракетно-космические системы, стенды отработки ЖРД на жидком водороде крайне необходимо для успешной реализации национальной программы. Сообщается о разработках криогенных изделий нового поколения для реализации современных перспективных водородных технологий, используемых в отечественной и зарубежной ракетно-космической технике.

Ключевые слова: Жидкий водород. Ёмкость-хранилище жидкого водорода. Железнодорожная цистерна для транспортирования жидкого водорода. Контейнер-цистерна для мультимодальных перевозок жидкого водорода. Ёмкость-газификатор жидкого водорода с сверхкритическими параметрами. Автомобильный транспортировщик-заправщик жидкого водорода. Газификатор жидкого водорода.

О. Ya. Cheremnikh

IMPROVEMENT OF THE EQUIPMENT FOR STORAGE AND TRANSPORTING LIQUID HYDROGEN

For 2006-2015 Russian Federal Space Program is planning the creation of a modern rocket and space complex, high-efficient upper-stage rockets, perspective multiple liquid rocket engine on environmentally clean components of rocket fuel (hydrogen and oxygen) and also modernisation of the existing launch vehicles with using new technologies and equipment. Modern cryogenic equipment for shipment, storage of hydrogen and its fueling into the different rocket and space systems, liquid rocket engine (LRE) development stands on liquid hydrogen are very important for the success of the National Program. The development of modern cryogenic products for the realization of contemporary perspective hydrogen technologies used in home and foreign rocket and space engineering has been reported.

Keywords: Liquid hydrogen. Capacity-depository of liquid hydrogen. Railway wagon for transportation of liquid hydrogen. Tank-container for the multimodal transportation of liquid hydrogen. Tank-gasifier of liquid hydrogen with supercritical parameters. Automobile transport and fueling vehicle of liquid hydrogen. Gasifier of liquid hydrogen.

1. ВВЕДЕНИЕ

Первые в СССР транспортные средства доставки жидкого водорода (железнодорожные и автоцистерны) были разработаны и изготовлены ОАО «Уралкриомаш» при реализации Лунной программы для ракетно-космического комплекса «Н1-Л3» в период 1967-70 гг. [1-4].

При создании наземной космической инфраструктуры по программе «Энергия-Буран» использовались принципиальные технические решения, заимствованные из предыдущей Лунной программы — доставка

жидкого водорода на стартовый комплекс железнодорожными цистернами ЖВЦ-100, а на монтажно-испытательный и посадочный комплексы — автоцистернами объёмом 10 м³ со станции перелива [5-9].

Система хранения и заправки баков орбитального корабля «Буран» жидким водородом и кислородом существенно отличалась от аналогичной системы заправки, созданной для лунного орбитального комплекса «Н1-Л3». Заполнение баков следовало производить не из автозаправщиков, а при помощи стационарной системы, обеспечивающей хранение жидкого водорода особой чистоты на стартовой позиции до пя-