

УДК 621.59(075.8)

Д.В. Рубцов, Г.В. Зибер, Е.Н. ЗыряновООО «Технические газы — Традиции качества», ул. Машинная, 42а, г. Екатеринбург, РФ, 620089
e-mail: pto@techgas.ru

НЕСТАНДАРТНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЭФФЕКТИВНОГО АТМОСФЕРНОГО ИСПАРИТЕЛЯ КРИОПРОДУКТОВ

Потребители криогенного и теплообменного оборудования предъявляют высокие требования к изделиям, в том числе и к атмосферным испарителям криогенных жидкостей. В настоящее время с интересом относятся к конструкциям аппаратов, имеющих относительно невысокую стоимость, обеспечивающих более длительный период непрерывной работы и обладающих хорошими массогабаритными характеристиками. При выборе аппарата часто в качестве преимущества рассматривается его способность работать на транспортных средствах. Достижению аппаратом высоких значений перечисленных параметров препятствуют осадки в виде снега и льда, образующиеся вследствие конденсации и кристаллизации воды из атмосферного воздуха. Для устранения их негативного влияния в некоторых случаях прибегают к наращиванию теплообменной поверхности аппарата, что приводит к увеличению его габаритов и массы. Описываются нестандартные подходы к разработке эффективного атмосферного испарителя для жидких криопродуктов. Приводятся характеристики разработанного испарителя с расходом 240 нм³/ч кислорода при давлении 400 бар. Сравнение его с существующими аппаратами указывает на его преимущества.

Ключевые слова: Испаритель. Высокое давление. Кислород. Аргон. Азот. Метан. Природный газ. Воздух. Конвекция. Газодинамика. Отложения. Термосопротивления.

D.V. Rubtsov, G.V. Sieber, E.N. Ziryaynov

NONSTANDARD APPROACHES DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE CRYOGENIC PRODUCTS ATMOSPHERIC EVAPORATOR

The consumers cryogenic and heat exchange equipment make high demands to products including the atmospheric evaporators of cryogenic liquids. At present with interest relate to design of the device having a relatively low cost, providing a longer period of continuous operation and with a reasonable amount weight and size characteristics. When choosing a device as an advantage is considered its ability to work on vehicles often. The achievement device high values of listed parameters prevent the precipitation in the form of snow and ice that are formed due to condensation and crystallization of water from the atmospheric air. In order to eliminate their negative influence in some cases resort for increased heat exchange surface of the device that leads to increasing its size and weight. Describes nonstandard approaches to developing an effective atmospheric evaporator for liquid cryogenic products. Summarizes the characteristics of the developed evaporator at a rate of 240 Nm³/h of oxygen at a pressure of 400 bar. Comparison with existing devices indicates its advantages.

Keywords: Evaporator. High pressure. Oxygen. Argon. Nitrogen. Methane. Natural gas. Air. Convection. Gasdynamics. Sediments. Thermal resistance.

1. ВВЕДЕНИЕ

С развитием криогенной техники большое внимание уделяется совершенствованию теплообменного оборудования, выявлению возможностей управления реализуемыми в них термогазодинамическими процессами, а также интенсификации внешнего теплообмена при работе со средами, образующими отложе-

ния с собственными термическими сопротивлениями.

Зачастую термические сопротивления отложений оказывают решающее влияние на работу теплообменных аппаратов [1,2], уменьшая интенсивность теплоотдачи со стороны источников и приёмников тепла. Таким образом, за счёт снижения влияния указанных отложений можно существенно улучшить рабочие характеристики разрабатываемых теплообмен-