

УДК 621.59(075.8)

Г.И. Сайдаль

ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, Балашиха Московской области, РФ, 143907

e-mail: saydal@cryogenmash.ru

Л.А. Смылова

ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», ул. Шпалерная, 49, г. Санкт-Петербург, РФ, 191015

e-mail: sunata@mail.ru

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ КРИОГЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВСПУЧЕННЫМИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ КАУЧУКАМИ: ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА И ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Теплоизоляция криогенного оборудования — ответственный этап его производства. В процессе проектирования и производства оборудования мало внимания уделяют процедуре теплоизоляции. Вместе с тем теплоизоляция имеет ряд особенностей, игнорирование которых впоследствии может привести к обмерзанию оборудования, как следствие, к коррозии, высоким потерям холода, повышенной испаряемости криопродукта и другим. Рассмотрены вопросы выбора программ для расчёта параметров теплоизоляционных систем криогенного оборудования и, в первую очередь, криогенных трубопроводов; обсуждаются параметры изоляции, в которой при захлаживании не происходит растрескивание внутренних слоев вспученных синтетических каучуков.

Ключевые слова: Криогенное оборудование. Теплоизоляция. Вспученные синтетические каучуки.

G. I. Saydal, L.A. Smyslova

THERMAL INSULATION OF CRYOGENIC EQUIPMENT WITH SWOLLEN SYNTHETIC RUBBERS: THE FEATURES OF CALCULATION AND MANUFACTURING

Thermal insulating of cryogenic equipment is an important stage of its manufacturing. In the course of designing and manufacturing of the equipment little attention is given to the procedure of thermal insulating. At the same time thermal insulating has a number of the features that cannot be ignored because it can subsequently lead to frosting of the equipment, and, as a consequence to corrosion, high loss of cold and to heightened evaporation of cryogen product, and others. The issue of choice of programs for calculation of the cryogenic equipment insulation systems parameters and, first of all, cryogenic pipelines has been considered. The parameters of insulation in which during cooling does not occur cracking of the inside layers of swollen synthetic rubbers are discussed.

Keywords: Cryogenic equipment. Thermal insulation. Swollen synthetic rubbers.

1. ВВЕДЕНИЕ

Тепловая изоляция является неотъемлемым элементом любых конструкций как для производства сжиженного природного газа (СПГ), так и вообще для криогенного оборудования [1]. Тип изоляционного материала, толщина слоёв из него, расположение пароизоляционных слоёв, наличие продольных и поперечных зазоров и другие параметры тепловой изоляции определяются расчётным путем. При этом для расчётов используется значительное число разнообразных программ и методик, различающихся широтой применения, точностью расчётов, уровнем сертифицированности, содержанием данных, объёмом использования компьютерных методов.

Условно программы расчёта тепловой изоляции можно разделить на следующие группы:

- ведомственные программы;
- специализированные инженерные программы расчёта, созданные производителями изоляционных материалов;
- компьютерные программы расчётов, базирующиеся на конечно-элементных методах или на их аналогах.

Настоящая работа посвящена анализу условий применимости различных инженерных программ расчёта теплоизоляционных систем; точности и сложности выполнения расчётов, определению конструктивных элементов криогенного оборудования, которые следует рассчитывать тем или иным программным методом.