

УДК 629.5.02/06

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГРЕВА СУДОВЫХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ.

Виктор Юрьевич Чибисов

*Аспирант 4 курса,
кафедра «Вычислительная математика и математическая физика»
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Ю.И. Димитриенко,
доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Вычислительная математика и математическая физика»*

В последнее время отмечается активный всплеск в развитии северных территории России. Все более актуальными становятся задачи такого характера как расширение геологоразведочных работ и увеличения добычи полезных ископаемых. От отечественных проектировщиков судов требуются современные решения сложных прикладных задач. Одной из таких задач является проблема со своевременной диагностикой и профилактикой работоспособности воздухозаборных решеток, ввиду особых условия эксплуатации (обледенение, намерзание, оттаивание и т.п.) Арктических судов. Например, обледенение сужает поперечное сечение воздухозаборных трактов, уменьшает количество поступающего воздуха и, даже в некоторых случаях, может вывести их строя судовую систему вентиляции и привести к тяжелым последствиям. Для решения данной задачи требуется провести численное моделирования процессов теплообмена противообледенительной системы обогрева и сделать верификацию физико-математической модели теплообмена проектных параметров системы обогрева.

При проведении расчетов были использованы следующие методы и средства компьютерного моделирования процессов тепло-и массопереноса:

- методы вычислительной гидродинамики (Computational Fluid Dynamics) основанные на совместном решении системы дифференциальных уравнений
- метод конечных объемов- метод численного решения дифференциальных уравнений в частных производных.

При проведении расчетов использовался пакет компьютерного моделирования процессов тепло- и массопереноса FLOTHERM V7.1 (производитель Mentor Graphics), осуществляющий программную реализацию формализма вычислительной гидродинамики (CFD).

Цели компьютерного моделирования:

- оценка оптимального диапазона тепловых нагрузок на греющий кабель для предотвращения обледенения вентиляционных решеток при различных температурах наружного воздуха;
- определение оптимальных толщин жалюзи для минимизации термических сопротивлений с целью наилучшего прогрева решеток.

Энергетический критерий оптимальной конструкции: минимум общей тепловой нагрузки при минимуме удельной мощности на греющий кабель, обеспечивающий режим, препятствующий обледенению.

Из результатов компьютерного моделирования термического состояния вентиляционных решёток при изменении внешней температуры воздуха в диапазоне $-40\text{ }^{\circ}\text{C} < < -30\text{ }^{\circ}\text{C}$ следует:

1. Вентиляционные решетки с толщиной жалюзи в 3 мм обеспечивают режим, препятствующий обледенению, в диапазоне тепловых нагрузок на греющий кабель, представленных в таблице 2.

2. Оптимальное количество вертикальных ребер жесткости ($N_{реб} = 5$) и греющих вертикальных кабелей ($N_{каб} = 7$) для режимов, препятствующих обледенению, определено с учетом минимума удельной мощности на греющий кабель и общей тепловой нагрузки, а также образованием льда.

Литература

1. *Димитриенко Ю.И., Коряков М.Н., Чибисов В.Ю.* Численное решение сопряженной задачи газодинамики и теплообмена для воздухозаборной решетки с противообледенительной системой // Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 9. URL: <http://engjournal.ru/catalog/mathmodel/technic/1116.html>

2. *Димитриенко Ю.И., Чибисов В.Ю., Кирчанов А.Г., Ворошилов Р.Ю.* Разработка и испытания противообледенительной системы обогрева судовых воздухозаборных решеток // Инженерный журнал: наука и инновации, 2015, вып.12(48), DOI: 10.18698/2308-6033-2015-12-1453

3. *Кирчанов А.Г., Димитриенко Ю.И., Чибисов В.Ю., Краснов И.К.* СПОСОБ КОНТРОЛЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЖАЛЮЗИ ВОЗДУХОПРИЕМНОЙ РЕШЕТКИ // патент на изобретение RUS 2563710 23.05.2014

4. *Ерохин Б.Т.* Теория внутрикамерных процессов и проектирование РДТТ.-М.: Машиностроение, 1991.

5. *Калинин В.В., Ковалев Ю.Н., Липанов А.М.* Нестационарные процессы и методы проектирования узлов РДТТ.-М.: Машиностроение, 1986.