

# Специальные решения и технологии ОКБ «Гамма» в области электрического обогрева объектов стратегического назначения



**Е.О. Дегтярева**  
начальник отдела  
главного конструктора  
ОКБ «Гамма»



INTERPHONE SERVICE  
ELECTRIC  
CONNECTION

Промышленный электрообогрев



За последние 25 лет системы электрического электрообогрева (СЭО) производства ГК «ССТ» нашли широкое применение практически во всех областях промышленности. До настоящего времени одним из наиболее активных потребителей СЭО являлся нефтегазовый сектор. Оснащение объектов нефтегазового комплекса системами электрообогрева преследует следующие цели:

- обеспечение бесперебойной работы технологического оборудования и объектов инфраструктуры посредством их защиты от замерзания;
- обеспечение эффективной работы технологического оборудования посредством поддержания требуемого температурного режима;
- обеспечение безопасности персонала при обслуживании технологических объектов.

Государственные программы по развитию судостроения, авиационной промышленности, программы по освоению Арктики, сформировали запросы на новые решения и технологии в области электрообогрева. Задачи, которые

требуется решать в данных отраслях, являются нетиповыми, зачастую требующими проведения полного цикла работ по разработке новой продукции и внедрению новых технологий производства. Рассмотрим подробнее новые области применения систем электрообогрева объектов стратегического назначения.

### **Предотвращение обледенения открытых поверхностей**

Образование льда на открытых поверхностях вертолетных площадок, трапов, путей эвакуации судов создает серьезные проблемы, затрагивающие безопасность обслуживающего персонала и производственной деятельности. Образование наледи может быть вызвано морскими брызгами, снегом, дождем, и туманом при пониженных температурах окружающей среды. Габаритные размеры ступенек трапов и ячеек подволока, в которые монтируются нагревательные элементы составляют, как правило, от 170x390 до 700x165 мм. С точки зрения удобства монтажа и эксплуатации, обогрев таких объектов целесообразно осуществлять не нагревательными кабелями, а специальными нагревательными плитами.



Условия эксплуатации судов устанавливают жесткие требования к функционалу систем электрообогрева. Они должны защитить обогреваемые объекты от образования наледи при температуре до минус 40 °С, а также обеспечить работоспособность системы обогрева до минус 60 °С. Требуемая мощность системы в данном случае может составлять до 2 кВт/м<sup>2</sup>. Очевидно, что реализовать такие высокие удельные мощности при сравнительно малых габаритах обогреваемых объектов традиционными нагревательными кабелями не представляется возможным.

Для решения данной задачи специалистами ОКБ «Гамма», которое входит в ГК «ССТ», была освоена технология производства нагревательных элементов с удельной мощностью до 5 кВт/м<sup>2</sup>. Тепловыделяющим элементом в данном случае является резистивный нагревательный кабель. Повышенный уровень тепловыделения достигается за счет механизированной раскладки нагревательного кабеля с фиксированным шагом до 2-х мм и требуемой амплитудой. Получаемая таким образом нагревательная лента при габаритных размерах 35x1350 мм может выдавать до 140 Вт полной мощности.

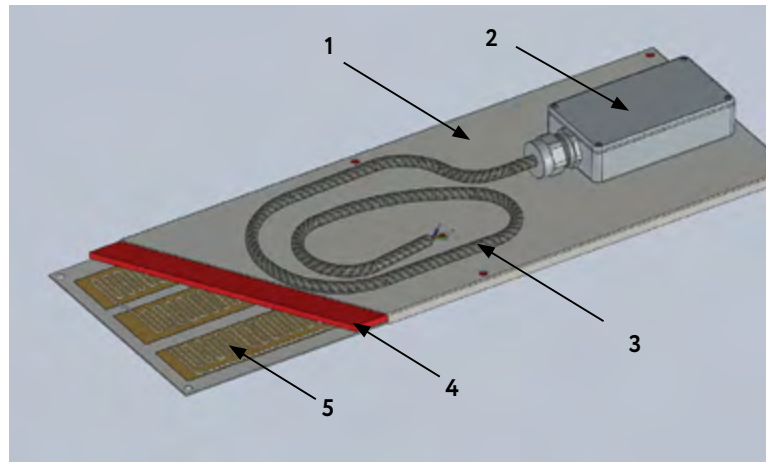


Рис. 3. Внешний вид нагревательной плиты ПЭН для обогрева вертолетных площадок  
1 – металлический корпус; 2 – коробка питания; 3 – установочный провод; 4 – электроизоляция; 5 – нагревательная лента.

Материал электрической изоляции нагревательного кабеля подбирается таким образом, чтобы обеспечить теплостойкость нагревательного элемента до 200 °С.

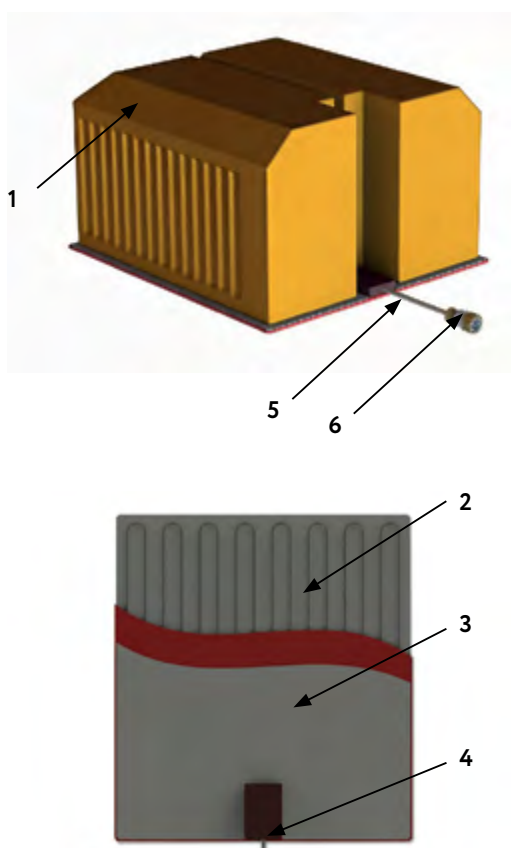
С применением данной технологии специалистами ОКБ «Гамма» были разработаны отечественные нагревательные плиты ПЭН (рис.3).

Таблица 1. Основные технические характеристики нагревательных плит ПЭН

Удельная мощность	до 5 кВт/м <sup>2</sup>
Напряжение питания	~ 220; ~ 380 В
Габаритные размеры нагревательного элемента, мм	от 170x390 мм до 700x165 мм*
Максимально допустимая температура	плюс 200 °С
Температуры эксплуатации	минус 60 °С...плюс 45 °С
Степень пылевлагозащиты	IP 67
Масса	от 1,2 до 3 кг (в зависимости от размеров)

\*По запросу могут быть изготовлены нагреватели других размеров.

Рис. 4. Нагреватель аккумуляторных батарей НАКБ.



1 – корпус аккумуляторного отсека; 2 – нагревательный элемент; 3 – металлический корпус нагревателя; 4 – коробка питания; 5 – установочный провод; 6 – штекерный разъем.

Нагревательные плиты могут быть изготовлены в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении. Для обеспечения механической защиты нагревательные плиты имеют корпус из нержавеющей стали или алюминия. Подвод питания осуществляется в коробку, смонтированную непосредственно на нагревательной плите.

## Обогреватели аккумуляторов

Освоенная технология производства позволяет также изготавливать нагреватели для обогрева аккумуляторного отсека двигателей спецтехники с целью обеспечения гарантированного запуска двигателя при температурах окружающей среды до минус 60 °С (рис.4).

## Обогреватели механизмов подвижных транспортных средств

Одной из нетиповых задач, которая может быть решена с применением новых нагревательных элементов производства ГК «ССТ», является предотвращение образования наледи в рабочей зоне механизмов открывания-закрывания дверей железнодорожных вагонов, люков, комингсов на судах, багажно-грузовых отсеков самолетов.

Удельная мощность	до 700 Вт/м <sup>2</sup>
Напряжение питания	27 В постоянного тока
Габаритные размеры нагревательного элемента, мм	470x520 мм
Максимально допустимая температура	плюс 200 °С
Температуры эксплуатации	минус 60 °С...плюс 45 °С
Степень пылевлагозащиты	IP 67
Масса	до 8 кг

Таблица 2. Основные технические характеристики одного нагревателя аккумуляторных батарей НАКБ.

В силу конструктивных особенностей и большой металлоемкости механизмов традиционная система отопления не всегда способна полностью предотвратить замерзание конденсата. В целом, данное явление отрицательно сказывается на процессах эксплуатации данных стратегических объектов. Для решения этой задачи требуется применение специальных нагревателей повышенной мощности. В настоящее время нами рассматриваются варианты решения, как посредством применения кабельных нагревательных элементов повышенной мощности, так и посредством применения резистивных толстопленочных нагревательных элементов.

## Заключение

Освоенная ОКБ «Гамма» технология производства отечественных нагревателей повышенной мощности позволяет обеспечить морские объекты, объекты ВПК, атомной промышленности и авиации специальными решениями в области электрического обогрева, рассчитанными на работу в условиях сверхнизких температур и повышенных механических нагрузок. Представленные решения не только успешно прошли первичные испытания и готовы к запуску в серийное производство, но и могут быть масштабированы под дополнительные требования Заказчиков.

**Одной из нетиповых задач**, которая может быть решена с применением новых **нагревательных элементов производства ГК «ССТ»**, является **предотвращение образования наледи в рабочей зоне механизмов** открывания-закрывания дверей железнодорожных вагонов, люков, комингсов на судах, багажно-грузовых отсеков самолетов.