

Тема 6. Техничко-эксплуатационные показатели и критерии экономической эффективности судов. Термины, определения, технические показатели.

Тема 7. Основы анализа технико-экономических характеристик. Область применения в целях повышения качества технического обслуживания морской техники.

Литература: 1–5, интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите задачи технического обслуживания морской техники.
2. Как классифицируются судовые энергетические установки?
3. В чем суть технического анализа показателей СЭУ и вспомогательных энергетических установок.
4. Как классифицируют судовые устройства и системы? Перечислите их технико-экономические показатели.
5. Перечислите эксплуатационные и мореходные качества судна. Какова их роль в экономической эффективности морских судов?
6. Дайте характеристику технико-эксплуатационных показателей.
7. Как анализ технико-экономических характеристик влияет на повышение качества технического обслуживания морской техники.

В результате изучения данного модуля студенты должны знать технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов морской техники, технологий их изготовления. Научиться определять задачи использования судового оборудования, технических средств и судна в целом. Студенты должны овладеть методами определения основных показателей судовых энергетических установок.

Модуль 2.

Тема 1. Основы экономического анализа стоимостных характеристик морских судов.

Тема 2. Анализ взаимной связи проектных характеристик и стоимости морских судов.

Тема 3. Использование нормативных документов по качеству объектов морской техники, результатов экономического анализа в практической деятельности.

Литература: 1–5, интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки:

1. Раскройте понятие стоимостных характеристик. В чем состоит их экономический анализ?
2. Объясните взаимосвязь стоимости судов и проектных характеристик.
3. Как должны использоваться нормативные документы по качеству объектов морской техники.
4. Приведите пример использования результатов экономического анализа в практической деятельности.

В результате изучения данного модуля студенты должны знать методы руководства и развития технических и экономических процессов технического обслуживания судов; особенности

анализа и обобщения технических и экономических показателей, характеризующих состояние технического обслуживания техники. Студенты должны овладеть навыками использования элементов экономического анализа в практической деятельности. После изучения теоретического материала по модулям необходимо выполнить практические работы.

Список литературы

1. Барышникова Н.А. Экономика предприятия: учеб. пособие. – М.: Юрайт, 2015.
2. Алексейчева Е.Ю. Экономика организации (предприятия): учеб. для студентов вузов. – М.: Дашков и К., 2013.
3. Храпов В.Е. Судоремонтное предприятие: планирование, организация, экономика: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012.
4. Вотинова Е.М. Экономика и организация производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012.
5. Баранов В.В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок. – СПб.: Судостроение, 2011. – 352 с.

КРИЗИС ТЕПЛОТДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ПАРОГЕНЕРИРУЮЩИХ КАНАЛАХ (монография)

Болтенко Э.А.

*АО «Электрогорский научно-исследовательский центр по безопасности атомных электростанций»,
Электрогорск, e-mail: boltenko@erec.ru*

Одним из основных явлений, ограничивающих мощность реакторных установок (РУ), является кризис теплоотдачи, характеризующийся изменением механизма отвода тепла, снижением коэффициентов теплоотдачи и значительным повышением температуры поверхности твэл. Надежный теплосъем и безаварийная работа РУ во многом определяются знанием этого явления.

В широкой области режимных параметров кризис теплоотдачи возникает в области дисперсно-кольцевого режима двухфазной смеси. Возникновение и развитие кризиса теплоотдачи в условиях дисперсно-кольцевого режима течения определяется рядом основных массообменных процессов, приводящих к исчезновению пристенной пленки, текущей по обогреваемой поверхности. Известно, что в области дисперсно-кольцевого режима течения кризис теплоотдачи обусловлен истощением пристенной пленки, текущей по теплоотдающей поверхности. Определив расход жидкости в пленке можно рассчитать условия наступления кризиса теплоотдачи. В монографии представлены результаты исследований по распределению жидкости и кризису теплоотдачи в парогенерирующих каналах.

В первой главе представлено описание режимов течения двухфазной смеси в каналах. Приведены зависимости, на основе которых возможно определить наступление режима течения при наличии и отсутствии теплового потока на стенках каналов.

В главе 2 приведены экспериментальные данные по распределению жидкости при гидродинамически равновесном течении двухфазной смеси и при наличии теплового потока на вогнутой и выпуклой поверхностях. Показано, что в зависимости от плотности теплового потока и режимных параметров преобладающими процессами массообмена между ядром потока и пристенной пленкой могут быть как процессы уноса, так и орошения. Представлены экспериментальные данные по распределению жидкости в каналах с неравномерным тепловыделением по длине, на основе которых выявлены закономерности массопереноса в таких каналах.

В главе 3 на основе данных по распределению жидкости между ядром потока и пристенной пленкой объяснен механизм кризиса теплоотдачи и описаны процессы ответственные за его возникновение. Рассмотрены процессы, приводящие к возникновению кризиса теплоотдачи в области дисперсно-кольцевого режима. Показано, что характер зависимости критического теплового потока от массового паросодержания определяется величиной и направлением суммарного массообмена. В зависимости от плотности теплового потока и режимных параметров преобладающими процессами массообмена между ядром потока и пристенной пленкой могут быть как процессы уноса, так и орошения. Между областями с преобладающим уносом жидкости из пленки или орошением пленки каплями, выпадающими из ядра потока, находится область перехода, в которой унос сменяется процессом орошения. В зависимости от режимных параметров ширина области перехода (по X) различна. Показано, что в области перехода, при некотором сочетании теплового потока и паросодержания, суммарный массообмен между ядром потока и пристенной пленкой практически равен нулю.

В главе 4 описан метод определения расхода жидкости в пристенной пленке двухфазного дисперсно-кольцевого потока на теплоотдающей поверхности. Метод базируется на установленной экспериментально однозначной связи интенсивности суммарного массообмена между ядром потока и пристенной пленкой и значениями критических тепловых потоков в области дисперсно – кольцевого режима, расходов жидкости в ядре потока и пленке с граничными условиями в начале формирования дисперсно-кольцевого режима и параметрами в месте возникновения кризиса теплоотдачи. Метод был взят за основу при разработке методики расчета кризиса теплоотдачи на вогнутых и выпуклых теплоотдающих поверхностях твэла. Приведены результаты расчетов расходов жидкости в пристенной пленке для вогнутой и выпуклой теплоотдающих поверхностей при равномерном и неравномерном тепловыделении по длине.

В пятой главе представлены экспериментальные данные по кризису теплоотдачи на вогнутых теплоотдающих поверхностях (трубы) с равномерным и неравномерным тепловыделением по длине. Описаны методики расчета кризиса теплоотдачи с равномерным и неравномерным тепловыделением по длине на вогнутых теплоотдающих поверхностях (трубы) во всей области существования двухфазного потока.

В шестой главе выполнен анализ данных по кризису теплоотдачи в кольцевых каналах. Представлена методика расчета КТП на вогнутой и выпуклой теплоотдающих поверхностях кольцевых каналов во всей области существования двухфазного потока.

В седьмой главе представлена методика расчета кризиса теплоотдачи на выпуклых и вогнутых теплоотдающих поверхностях на основе уравнения баланса жидкости в пристенной пленке. На основе методики возможен расчет кризиса теплоотдачи на теплоотдающих поверхностях при равномерном и неравномерном тепловыделении, в том числе, и при наличии на теплоотдающей поверхности необогреваемых участков.

В восьмой главе представлен анализ методов интенсификации теплосъема на вогнутых и выпуклых теплоотдающих поверхностях. Детально описаны экспериментальные данные по кризису теплоотдачи и интенсивности теплосъема в закризисной области с помощью закрутки потока. Приведены расчетные соотношения для определения интенсивности теплосъема в докризисной и закризисной областях и КТП на выпуклой и вогнутой теплоотдающих поверхностях кольцевого канала с закруткой.

В главе 9 представлены результаты исследования интенсивности теплосъема и кризиса теплоотдачи на вогнутой и выпуклой теплоотдающих поверхностях, в которых интенсификация теплосъема достигается за счет взаимодействия закрученных потоков. Приведены расчетные соотношения для определения интенсивности теплосъема в докризисной и закризисной областях и критического теплового потока (КТП) на выпуклой и вогнутой теплоотдающих поверхностях кольцевого канала с закруткой и транзитным потоком.

Десятая глава посвящена экспериментальной технике. В частности описаны электрообогреваемые модели РУ, на основе которых получены экспериментальные данные по кризису теплоотдачи на выпуклых и вогнутых теплоотдающих поверхностях кольцевых каналов с закруткой и закруткой и транзитным потоком. Описаны методы исследования распределения жидкости между ядром потока и пристенной пленкой, методик определения структуры потока, температур потока и температур теплоотдающих поверхностей.