**Владецький Дмитро Олегович. Підвищення ефективності тепловідведення замкнутих систем охолодження суднових енергоустановок з занурюваними пластинчастими теплообмінними апаратами : Дис... канд. наук: 05.08.05 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | ВЛАДЕЦЬКИЙ Д.О. Підвищення ефективності тепловідведення замкнутих систем охолодження суднових енергоустановок з занурюваними пластинчастими теплообмінними апаратами. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.08.05 – Суднові енергетичні установки. Севастопольський національний технічний університет, Севастополь, 2007.  Метою дисертаційної роботи є розробка методики розрахунку тепловідведення підвищеної ефективності в замкнутій системі охолодження СЕУ за найгірших умов роботи пластинчастого заглибного теплообмінного апарата.  Створення навколо тепловіддавальних поверхонь газорідинних струменів є найбільш перспективним способом інтенсифікації тепловіддачі нерухомій забортній воді в пластинчастому заглибному теплообміннику. У результаті проведених візуальних досліджень процесу виявлена істотна турбулізація потоку і механізм руйнування пристінного примежового шару. Виконані теоретичні та експериментальні дослідження вказали на наявність кризи тепловіддачі. Отримано відповідні аналітичні залежності, на підставі яких надані рекомендації з питомої витрати газу та відстані між тепловіддавальними поверхнями. Отримане рівняння подоби дозволяє розрахувати тепловіддачу поверхні газорідинному струменю в широкому діапазоні зміни параметрів і на цій основі розробити методику розрахунку тепловідведення підвищеної ефективності в найгірших умовах роботи ЗСО СЕУ з ЗТОА. Виконаний з використанням розробленої методики аналіз дозволив уточнити, що використання газорідинних струменів для інтенсифікації тепловіддачі дозволяє істотно (4...6 разів) знизити масогабаритні характеристики пристроїв тепловідведення. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі дане теоретичне та експериментальне обґрунтування нового вирішення актуального наукового завдання – розробки ефективного способу інтенсифікації тепловідведення в найгірших експлуатаційних умовах, пов'язаних з тепловіддачею в нерухому щодо судна забортну воду. Це дозволяє знизити масогабаритні характеристики як ЗТОА, так і в цілому замкнутих систем охолодження СЕУ.  Виконане дисертаційне дослідження дозволяє сформулювати наступні висновки та рекомендації:  1. Удосконалювання систем охолодження енергетичних установок суден технічного флоту і морських технічних засобів стримується відсутністю пристроїв тепловідведення, що ефективно працюють у нерухомій щодо судна забортній воді. Для використовуваних у таких системах пластинчастих ЗТОА відсутні розроблені способи інтенсифікації тепловіддачі та відповідні розрахункові залежності. Як наслідок, відсутні достовірні методики теплотехнічних розрахунків теплообмінних апаратів з інтенсифікацією тепловіддачі, що не дозволяє знизити масогабаритні характеристики теплообмінних апаратів і перешкоджає широкому впровадженню в практику суднобудування високонадійних, екологічно безпечних ЗСО СЕУ.  2. Виконані візуальні дослідження підтвердили можливість використання газорідинних струменів для інтенсифікації тепловіддачі і уточнили механізм цього процесу в умовах нерухомої щодо судна забортної води. Газорідинний струмінь забезпечує, з одного боку, проштовхування забортної води уздовж поверхонь теплообміну, а, з іншого боку, руйнування пристінного примежового шару за рахунок поперечних пульсацій пухирців газу, що приводить, в остаточному підсумку, до збільшення тепловіддачі.  3. На підставі теоретичних і експериментальних досліджень уперше виявлена криза тепловіддачі при використанні газорідинних струменів, а також отримані відповідні аналітичні залежності. Ця криза приводить до зниження тепловіддачі внаслідок заміщення в зазорі пластинчастого ЗТОА забортної води газом. Уперше визначено, що недоцільно збільшувати відстань між тепловіддавальними пластинами ЗТОА понад 20…40 мм і питому витрату газу *WГL* понад (2,5…5,0)10-4 м2/с.  4. Теплотехнічні дослідження однозначно підтвердили ефективність запропонованого методу інтенсифікації тепловіддачі нерухомій щодо судна забортній воді та уточнили досягнутий результат. Для розглянутого пластинчастого ЗТОА при температурних напорах усього – = 2…3 С підвищення тепловіддачі може досягати 15…25 разів.  5. Для розглянутої конструкції ЗТОА вперше отримане узагальнене рівняння подоби, що описує процес інтенсифікації тепловіддачі за допомогою газорідинних струменів. Рівняння справедливе в широкому діапазоні зміни параметрів і забезпечує можливість розробки достовірної методики теплотехнічного розрахунку таких теплообмінних апаратів.  6. Проведений аналіз показав, що досягнуті при використанні даного методу інтенсифікації значення коефіцієнта тепловіддачі можуть бути порівнянні та навіть вище значень за примусової конвекції однорідної рідини, що підтверджує ефективність методу і механізм інтенсифікації тепловіддачі, пов'язаний з руйнуванням примежового пристінного шару. Причому, для досягнення тих же коефіцієнтів тепловіддачі енерговитрати на формування газорідинних струменів виявляються у 5…8 разів меншими, ніж у разі створення уздовж тепловіддавальних поверхонь примусового потоку однорідної рідини.  7. Виконаний з використанням розробленої методики розрахунок пластинчастого ЗТОА з підвищеною ефективністю тепловідведення дозволив уточнити, що використання газорідинних струменів дозволяє істотно (4…6 разів) знизити масогабаритні характеристики пристроїв тепловідведення ЗСО СЕУ при виготовленні апарата з матеріалів, що не потребують фарбування і непіддатних обростанню. У противному випадку масогабаритні характеристики апарата зменшуються в 2,5…3,5 рази.  8. Розроблена стосовно пластинчастих ЗТОА методика забезпечує одержання достовірних результатів розрахунку і впроваджена в провідних у суднобудуванні організаціях з проектування морських бурових платформ – ЦКБ «Корал» і суднового теплообмінного обладнання – ЦКБ «Таврія». За їх оцінками економічний ефект від використання заглибного пластинчастого теплообмінного апарата з газорідинною інтенсифікацією тепловіддачі в замкнутій системі охолодження СЕУ потужністю 5000 кВт, становить близько 62 тис. доларів США на рік. | |