**Скородумов Олександр Павлович. Підвищення теплогідродинамічної ефективності парових нагрівачів повітря систем суднового мікроклімату : Дис... канд. наук: 05.08.05 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Скородумов О.П. Підвищення теплогідродинамічної ефективності парових нагрівачів повітря систем суднового мікроклімату. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.08.05 – суднові енергетичні установки. – Український державний морський технічний університет імені адмірала Макарова, Миколаїв, 2002.  Дисертація присвячена підвищенню енергетичної ефективності і безпеки експлуатації систем суднового мікроклімату шляхом теплогідродинамічного удосконалення парових нагрівачів повітря. Встановлені закономірності впливу часткових теплових навантажень і нерівномірного розподілу пари та повітря на параметри робочих процесів нагрівачів. Вони були покладені у основу нового принципу реалізації робочих процесів - ступінчастої конденсації. Встановлено, що ступінчаста конденсація з проміжною сепарацією пари забезпечує збільшення густини теплового потоку на 20…30 % при рівномірному розподілі пари і повітря та на 30…40 % - при нерівномірному їх розподілі. При цьому імовірність замерзання конденсату виключається повністю. Розроблені схемні рішення, які реалізують запропонований принцип роботи парових нагрівачів повітря. | |
| |  | | --- | | 1. Науковою задачею, вирішеною в дисертаційній роботі, є розробка методики теплогідродинамічного розрахунку і математичної моделі ПНП, що дозволяють установити закономірності впливу реальних умов експлуатації ССМ (часткових навантажень, нерівномірності розподілу парових і повітряних потоків) на параметри робочих процесів у ПНП, обґрунтувати і реалізувати новий принцип здійснення робочих процесів у суднових ПНП - ступінчасту конденсацію з проміжною сепарацією фаз. При цьому створюються умови для стабільного відводу конденсату, що виключає імовірність його замерзання і втрату теплоти з пролітною парою, тобто підвищуються теплогідродинамічна ефективність та експлуатаційна надійність суднових ПНП. 2. Вперше встановлено, що частка поверхні, яка приходиться на переохолодження конденсату, складає 20...40 % і обмежує сумарний тепловідвід з поверхні ПНП. 3. Встановлено, що ступінчаста конденсація з проміжною сепарацією пари забезпечує збільшення густини теплового потоку на 20…30 % при рівномірному розподілі пари і повітря та на 30…40 % - при нерівномірному. 4. Визначені оптимальні співвідношення витрат пари через ступені двоступінчастих ПНП із переохолодженням конденсату: 50...60 % сумарної витрати через перший, низькотемпературний, ступінь. Показано, що з підвищенням температури повітря на вході і теплової продуктивності суднових ПНП діапазон відхилень витрат, які допускаються, від оптимальних співвідношень зростає. 5. Вперше експериментальним шляхом виявлений нерівномірний розподіл пари по трубках, який є причиною порушення стабільного відводу конденсату від ПНП на режимах постійних теплових навантажень при експлуатації разом з конденсатовідвідниками. 6. Експериментально встановлено і теоретично обґрунтовано, що як при рівномірному, так і при нерівномірному розподілі повітряних і парових потоків причиною розшарування поля температур повітря є низька інтенсивність теплопередачі на ділянках поверхні з переохолодженим конденсатом. 7. Встановлено, що зі збільшенням витрат пари вплив нерівномірності її розподілу по трубках нагрівача на сумарний тепловідвід скорочується. 8. Теоретично обґрунтоване й експериментально підтверджене замерзання конденсату на часткових режимах (при підвищенні температури повітря на вході) при від'ємних температурах зовнішнього повітря. 9. Встановлено, що при постійній витраті пари зі збільшенням витрати повітря і ступеня ребристості поверхні ПНП із переохолодженням конденсату тепловідвід залишається практично незмінним через вкрай низьку інтенсивність тепловіддачі до конденсату. 10. Розроблені номограми для визначення витрати і параметрів теплоносія на виході з ПНП у залежності від режимів експлуатації. 11. Розроблені схемно-конструктивні рішення, які забезпечують енергетично ефективну та надійну роботу ПНП при низьких температурах зовнішнього повітря і на часткових режимах. Обґрунтовані і розроблені ефективні способи регулювання подачі пари до двоступінчастого ПНП у всьому діапазоні режимів експлуатації. 12. Результати роботи можуть бути використані в інших суднових енергетичних системах, зокрема, системах інертних газів, осушення ізоляції трюмів, пневмосистемах, а також в споживачах пари для технологічних потреб та в парових нагрівачах повітря, яке подається до топок суднових парогенераторів. | |