**Алі Гарбіль Набіль. Альтернативні системи кондиціонування повітря з прямою сонячною регенерацією абсорбенту : Дис... канд. наук: 05.05.14 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Аль Гарбі Набіль. «Альтернативні системи кондиціонування повітря з прямою сонячною регенерацією абсорбенту».** – Рукопис. Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.05.14 – «Холодильна та кріогенна техніка, системи кондиціонування». Одеська державна академія холоду, Одеса, 2006.  Розглянуто сучасний стан в області сонячних систем охолодження середовищ і кондиціонування повітря, основаних на використанні відкритого абсорбційного циклу. Визначено фактори, які негативно відбиваються на розвитку АСКП, в першу чергу високі температури регенерації абсорбентів і велика кількість ТМА, що входять у системи (абсорбери-осушувачі, випарні охолодники, градирня, десорбер-регенератор, теплообмінники). Схеми АСКП побудовані на використанні прямої регенерації абсорбенту. Розроблено конструктивне оформлення плівкових поперечноточних ТМА на основі багатоканальних полікарбонатных плит. Це рішення уніфіковано для всіх ТМА і для сонячного колектора-регенератора, де така плита служить прозорою ізоляцією СК-Р.  Виконано експериментальне дослідження ТМА в режимах випарного охолодження і осушування повітря і одержані розрахункові залежності ступеню випарного охолодження Eж = f (L), і ступеню використання повітря Eг = f (L), а також ступеня осушування повітря в абсорбері ЕАБГ = f (L) і ступеню використання абсорбенту ЕАБ f (L), де l = GГ/GЖ (GГ/GАБ), L = l/lИД. Уточнено межі протікання процесів, що розглядаються, з урахуванням реальних значень відносної витрати повітря: l = GГ/GЖ. Для сонячних колекторів-регенераторів одержано залежності стандартного виду h = f[0.5(tf1 + tf2) – t0]/J, тобто, ККД від приведеної температури. Розроблена АСКП, включаючи основний блок охолодження, і виконано аналіз її можливостей. АСКП здатна забезпечити одержання комфортних параметрів повітря для будь-яких кліматичних умов земної кулі (у межах вологовмісту зовнішнього повітря до 25г/кг і температури зовнішнього повітря до 450С). Порівняно із парокомпресійними системами, АСКП забезпечує значне зниження енерговитрат (до 40%), що підтверджується малочисленними даними експлуатації аналогічних установок. На основі методології «Повний життєвий цикл» показано, що час повернення енергії для різних типів СК-Р суттєво залежить від матеріалів, які використовуються в конструкції СК. Полімерний сонячний колектор-регенератор СК-Р має суттєву перевагу у величині впливу на довкілля при перерахунку на 1 ГДж енергії, що виробляється, перед повітряними СК традиційного типу. | |
| |  | | --- | | 1. Для створення сонячних холодильних систем перспективний відкритий абсорбційний цикл, оснований на використанні сонячної енергії для регенерації абсорбенту; перспективно сонячне кондиціонування повітря, що обумовлено кореляцією між інсоляцією і рівнем охолодження, що потрібно (комплексом термовологісних параметрів повітря для АСКП); пряма регенерація абсорбенту найбільш перспективна для районів земної кулі з високим рівнем сонячної активності (Україна, країни північнофриканського регіону) і дозволяє істотно спростити конструкцію регенератора (десорбера), а також скоротити габарити і вартість сонячної системи в цілому; 2. Для АСКП найбільш явно виражена залежність ефективності від температури охолоджуючої води, тобто від роботи градирні, що обслуговує абсорбер. Це пов’язано із зростанням ізотермічності процесу абсорбції і зниженням температури осушеного повітряного потоку, що залишає абсорбер; 3. Із двох варіантів полімерних повітряних СК, з полімерним повітряним СК і СК-регенератором сполучуваного типу (СК-Р), останній є більш перспективним, оскільки в першому випадку потрібна ще і організація руху регенераційного повітряного потоку через десорбер, що є достатньо проблематичним; із двох розроблених варіантів СК-Р перспективним є тип СК-Р2; 4. В АСКП доцільно використовувати розчин H2O+LiBr+ZnCl2+CaBr2, який є переважним з точки зору тепло- і масообмінних характеристик, а також надійності експлуатації (висока розчинність і відносно низька корозійна активність); орієнтовний робочий інтервал концентрацій складає 70-75%; 5. В якості насадки ТМА для основних процесів, – абсорбції і випарного охолодження, - використані полімерні багатоканальні плити із полікарбонату, що забезпечує безфорсуночний розподіл рідини; у всіх ТМА прийнята поперечноточна схема контактування газу і рідини; 6. Показано, що умови експлуатації випарного охолодника (абсорбера) визначаються характеристичним числом L = l/lИД, де l і lИД відносна витрата повітряного потоку (GГ/GЖ), для реального ТМА і його ідеальної моделі, що характеризується умовами термодинамічної рівноваги на обох кінцях апарату; 7. Проведено експериментальні дослідження процесу випарного охолодження при адіабатичному і політропічному процесах і одержані залежності у вигляді EЖ = f(L), EГ = f(L) і E = f(L), що забезпечують розрахунок цих процесів; для ефективності процесу абсорбції, тобто, ступеню осушування повітря в абсорбері ЕАБГ і ступеню використання абсорбенту ЕАБ, були одержані залежності від характеристичного числа L, где l = GГ/GАБ; 8. Проведено випробування розробленого повітряного сонячного колектора модифікації СК-Р2, які показали його працездатність у складі АСКП і одержана залежність ЮСК = ТПР, що забезпечує розрахунок СК-Р; 9. Одержані залежності зміни вологовмісту повітря в абсорбері (Dx) і температури десорбції (tD) від приведеної концентрації розчину зростання концентрації приводить до зростання ефективності процесу осушування повітря, але при цьому росте температура десорбції; у робочому діапазоні концентрацій розчину (о\* = 0.8 – 0.85) температура регенерації (десорбції) не перевищує 800С, що забезпечується розробленим сонячним колектором-регенератором СК-Р2. 10. Розроблена АСКП здатна забезпечити одержання комфортних параметрів повітря для будь-яких кліматичних умов земної кулі (в межах вологовмісту зовнішнього повітря до 25г/кг і у межах температури зовнішнього повітря до 450С); порівняно із традиційними парокомпресійними системами кондиціонування повітря альтернативна система АСКП забезпечує значне зниження енерговитрат (до 40%), що підтверджується мало чисельними даними експлуатації аналогічних установок. 11. На основі методології «Повний життєвий цикл» (Life Cycle Assessment - LCA) показано, що час повернення енергії для різних типів СК-Р суттєво залежить від матеріалів, які використовуються в конструкції СК; полімерний сонячний колектор-регенератор СК-Р має суттєву перевагу у величині впливу на довкілля при перерахунку на 1 ГДж енергії, що виробляється, перед СК традиційного типу. | |