

Винахід відноситься до контактних охолоджувачів, і зокрема, до баштових градирень, і може бути використаний в оборотних системах водопостачання, переважно теплових і атомних електростанцій.

Зі збільшенням швидкості вітру зростає нерівномірність розподілу повітря по площі зрошувача і підвищується значення загального коефіцієнту опору градирні, що призводить в натурних умовах до погіршення тяги і підвищення температури охолодженої води.

Ці висновки підтверджуються натурними випробуваннями градирень [1, 2, 3, 4, 5].

Необхідною умовою зниження негативного впливу вітру на роботу градирні є запобігання задування вітру всередину градирні через вихідний отвір башти.

Відома баштова градирня нового еліпсоїдального окреслення приплюснutoї форми, що містить зрошувач, водорозподільвач та встановлений над ними водоуловлювач жалюзійного типу, що опирається на залізобетонні несучі колони та регіля.

У еліпсоїдальній градирні при певних співвідношеннях основних розмірів можна локалізувати негативний вплив вітру на аеродинаміку всередині градирні і навіть збільшити природну тягу завдяки ежектуванню теплого повітря зовнішнім потоком, що отримує вертикальний напрям після відриву від оболонки нижче вихідного отвору.

Розрахунки показали, що найкращим відношенням діаметру основи еліпсоїдальної градирні до висоти буде 3,5-4, тобто при висоті градирні 115 метрів діаметр її рівний 450 метрам [6]. Хоча вибір еліпсоїдального окреслення башти можна вважати одним із засобів по боротьбі із впливом вітру, однак спорудження таких велетенських градирень із вельми складними перекриттями потребує вирішення ряду проблем по їх проектуванню, конструюванню і зведенню. Вони займають великі площі, матеріаломісткі і дорогі.

Практично більш здійсненими можуть виявитись градирні з вітровим пристроєм біля вихідного отвору башти, які відклоняють потік вітру від гирла градирні і дають вільний вихід теплому повітрю. Так відома баштова градирня, що містить зрошувач, водорозподільвач, розташований над ними водоуловлювач і рухомий екран установлений у гирлі башти і перекриваючий вихідний отвір з навітряної сторони [7].

Такий екран перешкоджає перетіканню набігаючого потоку в градирню. Вакуум, що утворюється за екраном, створює умови для покращення тяги. Однак конструкція такого екрану важко здійснена через її громіздкість. Ці екрани потребують великої міцності і ваги, так як повинні працювати при вітрі, а їх шарнірні приєднання до несучої конструкції можуть підлягати обледенінню та руйнуванню.

Відомі також баштові градирні, у яких навколо верхнього отвору конічної градирні встановлюються різні варіанти криволінійних поясів. Такий вітровий пояс навколо гирла башти складається з окремих чарунок з криволінійними поверхнями, що утворюють звукууючись до верху канали, типу конфузоров, і плавно змінюють свій напрям на вертикальний. У такому поясі з навітряної сторони зовнішній потік повітря, змінивши напрям на вертикальний, витікає із чарунок каналів з великою швидкістю і створює перешкоду для задування вітру, а також умови для збільшення природної тяги [8, 9]. Але висота такого вітрового поясу може бути задана в межах 1/3 діаметра гирла конічної градирні. Конструкція такого поясу громіздка, матеріалоємна та трудомістка.

Відома також баштова градирня з природною тягою повітря, а. с. № 257521 (СРСР), яка містить зрошувач, водорозподільвач, а над ними водоуловлювач і розташований в верхній частині башти дефлектор виконаний у вигляді частково входячих одне в друге співвісно розташованих кілець з криволінійною поверхнею, встановлених над вихідним отвором градирні. Ця система повинна забезпечити ежекційну дію вітру по периметру і збільшити потік повітря через башту на 20%. Винахід по а. с. № 257521 може бути взято за прототип. Ця конструкція градирні може бути суттєво корисна, так як вона ліквідує вихрові області всередині градирні, але вона має наступні недоліки:

- збільшення матеріалоємності градирні завдяки устрою дефлектора;
- однозначне використання водоуловлювача розташованого над зрошувачем;
- збільшення аеродинамічного коефіцієнта опору градирні при відсутності вітру із-за устрою дефлектора.

Метою цього винаходу є зменшення матеріалоємності і підвищення ефективності роботи градирні завдяки використанню жалюзійного водоуловлювача для збільшення тяги при вітрі.

Поставлена мета досягається тим, що в відомій баштовій градирні, яка містить зрошувач, водорозподільвач і жалюзійний водоуловлювач над ними, водоуловлювач виконаний у вигляді частково входячих одне в інше співвісно розташованих кілець кутового або хвилястого профілю, і вертикальних стінок між ними, встановлених над вихідним отвором башти і утворюючих в зборі форму конуса або перетнутої кулі, закріпленого по периметру отвору башти.

Для забезпечення відхилення набігаючого потоку вітру, запобігання задування через верх башти і утворення ежекції, верхня частина бокової поверхні кілець виконана під тупим кутом до напрямку вектора атаки вітру. Порівняльний аналіз запропонованого технічного рішення і устрою по прототипу показав, що відзнака першого від другого характеризується такою сукупністю загальних ознак:

- водоуловлювач виконаний у вигляді частково входячих одне в інше співвісно розташованих кілець кутового або хвилястого профілю, і вертикальних стінок між ними, установлених над верхнім вихідним отвором башти і утворюючих в зборі форму конуса закріпленого по периметру отвору башти;
- установка водоуловлювача обтікаємої форми над вихідним отвором башти, виконуючого одночасно функції водоуловлювання і ежекції повітря через башту при вітрі;
- верхня частина бокової поверхні кілець виконана під тупим кутом до напрямку вектора атаки вітру і запобігає задуванню всередину градирні.

Відмічені відзнаки спільно з ознаками, які схожі для запропонованого пристрою і прототипу, утворюють конструктивну єдність взаємопов'язаних ознак необхідних і достатніх для одержання позитивного ефекту відповідно мети винаходу.

Кажучи конкретніше, реалізація запропонованого технічного рішення дозволяє зменшити

матеріалоємність і підвищити ефективність роботи градирні за рахунок придання водоуловлювачу обтікаємої форми, установки його над вихідним отвором башти і використання водоуловлювача крім краплеуловлювання по новому призначенню: для забезпечення ежекційної дії вітру по периметру водоуловлювача і збільшення витрати повітря через башту на 25%.

Указана закономірність збільшення витрати повітря через башту, при вітрі більше ніж 3м/сек., за умови установлення обтікаємих форм дефлекторів була з'ясована на дослідному стенді Всесоюзного науково-дослідного інституту гідротехніки (ВНИИГ, Ленінград, СССР) [8, С. 46]. Таким чином у запропонованій градирні матеріалоємність зменшується, так як водоуловлювач служить одночасно і дефлектором, а ефективність роботи при вітрі і також при безвітрі підвищується, так як зменшується загальний коефіцієнт аеродинамічного опору градирні при збереженні ежекційної дії вітру без спеціального дефлектора.

Отже, мета винаходу причинно пов'язана з ознаками об'єкту винаходу, кожний із котрих необхідний, а вкупі взяті достатні для того щоб забезпечити досягнення поставленої мети.

На основі викладення можна констатувати, що заявлене технічне рішення відповідає критерію "новизна".

Додатково проведений пошук по джерелам патентної і науково-технічної інформації не дозволили виявити об'єкти, котрі мали б ознаки, східні з відрізняючи/ми запропоноване рішення від прототипу. У зв'язку з цим можна вважати, що запропонований пристрій має суттєві ознаки.

Винахід пояснюється кресленням, де зображений загальний вигляд запропонованої баштової градирні у розрізі. Градирня містить башту 1, всередині котрої розташований зрошувач 2 і водорозподільвач 3, а над вихідним отвором 4 башти 1 установлений обтікаємий водоуловлювач в формі конуса 5, основа котрого закріплена по периметру вихідного отвору 4 у верхній частині башти. Водоуловлювач 5 і виконаний у вигляді частково входячих одне в інше співвісно розташованих кілець кутового профілю 6, з'єднаних між собою вертикальними стінками 7 і утворюючих об'єднану єдину решітку.

При цьому верхня частина бокової поверхні кілець виконана під тупим кутом до напрямку вектора атаки вітру.

Запропонована баштова градирня працює таким чином. Набігаючий зовнішній потік вітру при швидкості більшу 3м/сек. відхиляється обтічною формою водоуловлювача 5 і таким чином запобігається задування вітру всередину башти 1 через вихідний отвір 4.

В той же час уловлювання краплинної вологи із теплого повітряного потоку, виходячого з башти 1, забезпечується жалюзійним водоуловлювачем 5, виконаним у вигляді частково входячих одне в інше співвісно розташованих кілець кутового профілю 6, закріплених над вихідним отвором. Завдяки обтікаємої форми водоуловлювачу 5 з підвітряної сторони його співвісно установлених кілець набігаючим потоком вітру утворюється ежекція виходячого теплого повітря і збільшується тяга при вітрі, а з навітряної сторони потік відхиляється верхньою частиною бокової поверхні кілець 6. Витрата повітря при цьому через башту збільшується на 5% і підвищується охолоджуюча спроможність градирні.

Збільшення витрати повітря на 5% порівняно з прототипом обумовлено зменшенням загального аеродинамічного коефіцієнта опору, тому що відсутній один із складових елементів опору, окремий дефлектор.

Список використаної патентної і науково-технічної інформації:

1. Акулова Л. Г., Головина А. Е. «Восходящее течение в башенных градирнях под влиянием ветра». Труды ЛПН им. М. И. Калинина, №248, 1965 г.

2. Вараксич Э. М. «Наладочные испытания градирен и артезианских скважин». Технический отчёт Юж ОРГЭС, Львов. 1952 г.

3. Горбенко В. И., «Дефекты башенных градирен». Ж-л «Электрические станции», 1968 № 6, с.72-75.

4. Crowshaw С. Влияние ветра на производительность башенной градирни. I. The Engineer, 1962. v. 213. №5548.

5. Zembatu W., Влияние ветра на эксплуатацию башенных градирен. Wiss Zeitschr Techn. Hochschule Karl-Marx Stalt, 1964. №4.

6. A new squat shape for cooling towers «Новая приплюснутая форма башенной градирни» Engng 1965, V 199, №5160, p 328.

7. Ефремов В. И., Завилейский С. В. Исследования аэродинамических характеристик градирен в лабораторных и натуральных условиях. Труды координационных совещаний по гидротехнике. Вып. 44Л., "Энергия" 1968, С.35-39.

8. Акулова Л. Г. "Исследования аэродинамического режима башенных градирен при ветровом воздействии". Труды коор. совещания по гидротехнике. Вып. 16.Л., «Энергия» 1964, С.43-51.

9. Недвига Ю. С. Устройство для увеличения тяги в башенной градирне. Авт. Свид. №226829, кл. 37 f 5/12, Бюллетень изобретений № 29, 1968.

10. Недвига Ю.С. Авт. свид. № 257521, кл.17 е 2/01, бюллетень изобретений, № 36, 1969.

11. Белявский А.Ф. и др. Башенная градирня. Авт. Свид. № 690270, Бюллетень изобретений № 37, С. 152, 1979.

