**Некрасов Юрій Петрович. Динамічні дії вітру на металеві гратчасті башти вітроенергетичних установок. : Дис... канд. наук: 05.23.01 - 2002.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Некрасов Ю.П. Динамічні дії вітру на металеві гратчасті башти вітроенергетичних установок. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 - Будівельні конструкції, будинки та споруди. -Донбаська державна академія будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, Макіївка, 2002.  Дисертацію присвячено визначенню параметрів вітрових дій на металеві гратчасті башти вітроенергетичних установок на основі удосконалених методів технічної діагностики.  Визначено статистичні закономірності поривчастої вітрової течії. У результаті аналізу статистичних характеристик вітрової течії встановлений зв'язок між відхиленням щільності розподілу імовірності значень швидкості вітру від закону Гауса і рівнем турбулентності. Вироблено і перевірено на практиці критерії оцінки кількості циклів навантаження металевих гратчастих башт вітроенергетичних установок (ВЕУ) у поривчастому вітровому потоку. Експериментальним шляхом визначено спектральні й амплітудно-частотні характеристики башт, як складової частини ВЕУ в умовах їхньої безупинної експлуатації. Вироблено оптимальні критерії для проектування башт збільшеної висотності (до 36 м). Розроблено рекомендації щодо вибору площадок для вітроенергетичних станцій, прогнозуванню виробітку електроенергії, визначенню навантажень на башти ВЕУ та організації їхньої технічної діагностики в умовах експлуатації. | |
| |  | | --- | | Результатом проведеної роботи є визначення параметрів вітрових дій на металевої гратчастої башти вітроенергетичних установок на основі удосконалених методів технічної діагностики.  Проведені дослідження дозволили одержати наступні результати:   * + - 1. Експериментальні дослідження характеристик локальної вітрової течії показали, що функції розподілу щільності імовірності безрозмірних максимумів і тривалості поривів вітру апроксімують, відповідно, зміщеним і незміщеним розподілом Вейбула в диференціальній формі. При цьому параметри розподілу максимумів поривів визначаються мікрометеорологічними умовами місцевості і змінюються в межах [1,4; 1,8], [2,8;16,8]; значення параметрів розподілу тривалості практично інваріантні: a[1,04; 1,12], b[0,54; 0,61].       2. На підставі аналізу статистичних характеристик вітрової течії встановлений зв'язок між відхиленням щільності розподілу імовірності значень швидкості вітру від закону Гауса і рівнем турбулентності, застосування якого при рівнях турбулентності потоку ~70% дає похибку у визначенні повної імовірності ~10%. Поправка, введена в зазначений закон, що враховує наявність нижньої межі значень швидкості, раною нулю, виключає зазначену похибку.       3. З урахуванням отриманої статистичної закономірності розподілу тривалості поривів вітру і визначеної експериментальним шляхом верхньої граничної частоти квазістатичної області спектра турбулентних пульсацій швидкості для башт ВЕУ USW-56-100 вироблені і перевірені на практиці критерії оцінки кількості циклів навантаження металевих гратчастих башт ВЕУ в поривчастому вітровому потоці, що для даного типу вітротурбін на робочій площадці НВЕС може скласти ~106 за термін експлуатації 20 років.       4. Експериментально визначені статистичні параметри вітрової дії на металевої гратчастої башти для ВЕУ USW-56-100: верхня гранична частота квазістатичної області спектра турбулентних пульсацій швидкості вітру *f*гр*~*0,1 Гц, а також основні частоти власних і змушених коливань системи «башта-ВЕУ» у режимі виробітки електроенергії й у режимі резерву.       5. Визначено, що значення максимальної тягнучої сили для ВЕУ USW-56-100 при критичному значенні швидкості вітру в режимі виробітку електроенергії складає 51 кН. Це дозволило розробити конструкцію башти збільшеної висоти для даного типу вітротурбін, у результаті чого її маса зменшилася на 18%, у порівнянні з конструкцією, розрахованої на підставі рекомендацій Germanisher Lloyd.       6. Застосування в натурному експерименті і при діагностиці башт ВЕУ універсальної системи моніторингу конструкцій УСМК-1 забезпечило одночасну реєстрацію параметрів вітрової течії і реакції башт у сумісних частотних діапазонах *f*[0.001; 30] Гц в інтервалах часу виміру тривалістю до 1 часу, що забезпечило підвищення достовірності результатів дослідження.       7. Результати експериментальних досліджень характеристик вітрової течії на робочій площадці Новоазовської ВЕС використані при розробці рекомендацій по організації технічної діагностики башт ВЕУ, визначенню навантажень на башти в умовах динамічної вітрової дії, уточненню мікрометеорологічних особливостей робочих площадок ВЕС і підвищенню продуктивності вітротурбін USW-56-100, що призвело до росту економічної ефективності підприємства. | |