**Головко Володимир Михайлович. Раціональне використання енергії сонячної радіації та вітру в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва: дисертація д-ра техн. наук.: 05.09.16 / Національний аграрний ун-т. - К., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Головко В.М.** Раціональне використання енергії сонячної радіації та вітру в техноллогічних процесах сільськогосподарського виробництва. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за фахом 05.09.16 – електротехнології та електрообладнання в агропромисловому комплексі – Національний аграрний університет, Київ, 2003 р.  У дисертації розглядається важлива для теорії та практики проблема раціонального використання в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва енергії поновлюваних джерел (сонячної радіації та вітру). Запропонований принцип критеріальної оцінки доцільності використання енергії сонячної радіації та вітру в сільськогосподарському виробництві для кліматичних умов України. Розроблені математичні моделі геліовітроенергетичного обладнання технологічних процесів сільськогосподарського виробництва на основі рівнянь невизначеного типу. Визначені залежності енергетичних параметрів геліовітроенергетичного обладнання та апробовані схеми енергозабезпечення об’єктів сільськогосподарського виробництва від енергії сонячної радіації та вітру. Практична перевірка підтвердила достовірність отриманих результатів.  Ключеві слова: енергозбереження в технологічних процесах, енергія сонячної радіації, енергія вітру. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведене нове вирішення наукової проблеми, що виявляється у визначенні основних аспектів раціонального використання в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва енергії сонячної радіації та вітру. Згідно отриманих результатів сформульовано ряд висновків теоретичного, методологічного та науково-практичного характеру, що відображає вирішення основних завдань роботи:  1. Проблема раціонального використання в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва енергії сонячної радіації та вітру (ЕСРВ) визначається відображенням бінарного відношення множин потреб в енергозабезпеченні об’єкта та величин надходження ЕСРВ при обмеженні умовою енергоекономічної оцінки. Встановлено, що ступінь можливого заміщення традиційних енергоресурсів складає: енергією сонячної радіації на 19,5...48%, енергією вітру - 8,2...100% річних потреб об’єктів сільськогосподарського виробництва залежно від кліматичної зони.  2. На базі експериментальних досліджень запропонований принцип та проведена ймовірнісна енергетична оцінка тривалості доцільних періодів застосування ЕСРВ в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва. Зональні періоди використання становлять: для енергії сонячної радіації з травня до серпня, а в Криму - з квітня до вересня, енергії вітру в осінньо-зимово-весняний період. Величина надходження за сезонами складає: сумарної сонячної радіації весною 0,12…0,65; влітку 0,21…0,75; восени 0,08…0,4 ГДж/м2, а вітру – взимку 13,1…132; весною 14…143,7; влітку 8,0…59,1; восени 8,1…104,9 МВтг на 1 м2поверхні, що обмітається ротором вітроустановки, в залежності від кліматичної зони.  3. Розроблені математичні моделі процесу узгодження потоків енергопотреб споживача та надходження ЕСРВ і визначені загальні співвідношення параметрів альтернативних рішень структурних схем системи "джерело-споживач”. Одержані узагальнені рівняння невизначеного типу для обчислення конструктивних параметрів геліовітроенергетичного устаткування технологічних процесів сільськогосподарського виробництва для всіх кліматичних зон України.  4. Проведено критеріальний аналіз геліовітроенергетичного устаткування за коефіцієнтами забезпечення, заповнення та неспівпадання графіка навантажень, економічної ефективності та енергетичного заміщення. Встановлено, що використання енергії сонячної радіації в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва необхідно проводити на всій території України при ефективності 0,36...1,02 т у.п./м2 на одиницю капітальних витрат при заміщенні вугілля, 0,21...0,6 т у.п./м2дизельного палива, 0,16...0,85 т у.п./м2електроенергії; використання вітроелектроагрегатів - 0,03...2 т у.п./м2при заміщенні вугілля, 0,016...1,2 т у.п./м2 дизельного палива, 0,012...1,7 т у.п./м2 електроенергії.  5. Розроблено алгоритм аналізу параметрів геліовітроенергетичного обладнання, що базується на визначенні граничних значень межі вкладених витрат. Для технічних засобів використання енергії сонячної радіації теоретично обгрунтовані типорозміри для всіх зон Украіни. Встановлено, що за енергетичними параметрами перевагу мають схеми з вимушеним режимом теплообміну. Параметричні ряди розраховані за основним рядом R40 при коефіцієнтах ефективності колекторів 0,4; 0,6; 0,8. Відхилення значень площ від прийнятих не перевищує 3,5%.  6. Обгрунтовані параметри вітроенергетичного обладнання об’єктів сільськогосподарського виробництва для всіх кліматичних зон України. Встановлено, що використання вітроелектроустановок, побудованих за схемою безпосереднього під’єднання на навантаження, необхідно здійснювати в місцевостях з швидкістю вітру не менше 4 м/с, незалежно від типу вітродвигуна. Використання схем з акумуляцією доцільно в місцевостях з швидкістю вітру не менше 4,3 м/с при умові застосування вітродвигунів з коефіцієнтом потужності більше 0,3. Параметричні ряди розраховані за основним рядом R 40. Відхилення розрахункових значень площ від прийнятих не перевищує 4%.  7. Теоретично досліджено та експериментально визначене мінімальне значення відношення середньорічної швидкості вітру до номінальної для вітроенергетичних установок, що працюють з сільськогосподарським електротехнологічним обладнанням, яке не повинне знижуватись 0,8. Для роботи споживачів І категорії необхідно застосовувати систему стабілізації вихідних параметрів.  8. Встановлено техніко-економічною оцінкою систем утилізації енергії сонячної радіації при вільному та вимушеному режимі теплообміну, що дані засоби економічно ефективно використовувати відповідно:  - для споживачів з навантаженням 0,3 ГДж в зонах з доцільним періодом більше 166 та 152 днів;  - для споживачів з навантаженням 0,7 ГДж в зонах з доцільним періодом більше 105 та 90 днів;  - для споживачів з навантаженням 2,0 ГДж в зонах з доцільним періодом більше 145 та 133 днів.  9. Застосування вітроагрегатів з коефіцієнтом потужності 0,18 при безпосередньому навантаженні економічно ефективно в місцях з середньою швидкістю вітру більше 4,6 м/с та з річною тривалістю доцільного періоду. При коефіцієнті потужності вітроагрегата 0,36 – середня швидкість складає 4,3 м/с та тривалість періоду 248 днів. При застосуванні вітроагрегатів з системою акумуляції позитивний річний ефект для установок з коефіцієнтом 0,36 отримується в зонах з середньою швидкістю вітру більше 4 м/с при експлуатації 230 днів на рік.  10. На основі виробничих випробувань проведено техніко-економічні розрахунки геліовітроенергетичного комплексу ( продуктивність 40 кВтг/доб. за теплотою для забезпечення потреб технологічних процесів тваринницьких ферм на широті 480), який дозволяє економити витрати електроенергії більше 12 тис. кВтг на рік ( що складає 34% річних потреб ).  11. Заходи з використання енергії сонячної радіації та вітру викладені в рекомендаціях затверджених Держагропромом України ( пр. № 8, 6.10.87 ), видані і впроваджені у виробництво. На засоби з використання енергії сонячної радіації розроблені вихідні вимоги ( ВТ 46.16.33.01-95 ), які затверджені рішенням НТС МСГП України ( 12. 1995р. ). Методи функціональних випробувань вітроенергетичних установок - КНД 46.16.03.02-95 розроблені разом з УкрЦВТ. Освоєно випуск електроіндукційних нагрівачів (а.с. 1760663) та геліонагрівальних установок на Шабівському дослідно-механічному заводі згідно рішенню Головного управління механізації та електрифікації Госагропрома (пр. прийм. випроб. 18.02.91). Випуск вітроенергетичних установок, що пройшли держвипробування (пр. №01-04-2002(1340102)) освоєний ЗАТ ”Будпластик” | |