

Рассмотрена сущность понятий инновационная деятельность и инновационный процесс. Проанализированы особенности современной функциональной модели управления инновационными процессами на предприятии. Изучены роль, специфика и составные элементы информационного обеспечения в управлении инновационной деятельностью предприятия.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, инновационный процесс, управление инновационной деятельностью, информационное обеспечение инновационной деятельности.

### **Khomosh Yu.S., Vovk Yu.Ya. Role of the informative providing in a management by innovative activity of enterprises**

The article deals with the essence of innovative activity and innovative process. The features of modern functional models of innovation processes in the enterprise. The role, characteristics and components of the informative providing of management innovative activity.

**Keywords:** innovative activity, innovative process, management by innovative activity, informative providing of innovative activity.

УДК 621.548

Аспір. В.М. Корендій<sup>1</sup> – НУ "Львівська політехніка"

## **АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ВІТРОКОЛЕСА ПІД ЧАС ПОРИВЧАСТИХ ВІТРІВ**

На основі математичної моделі горизонтально-осьової вітроустановки із системою регулювання потужності шляхом повороту лопатей навколо власних поздовжніх осей проаналізовано особливості перебігу характерних для роботи вітроколеса перехідних процесів: стрибкоподібного зменшення швидкості вітру або збільшення моменту навантаження. Зроблено висновки про доцільність застосування додаткових систем акумулювання енергії для забезпечення стабільної роботи вітроустановки під час поривчастих вітрів.

**Ключові слова:** горизонтально-осьова вітроустановка, система регулювання потужності, поривчастий вітер, система акумулювання енергії.

**Вступ.** Відомо, що добробут суспільства нерозривно пов'язаний з його енергетичним потенціалом. наявність енергії – одна із необхідних умов для вирішення практично будь-яких завдань. Із розвитком цивілізації витрата енергії, яку споживає кожна окрема людина, безперервно збільшується. При цьому неухильно зростає і населення планети. Об'єми джерел основного потоку енергії, отриманого під час спалювання органічного палива (вугілля, газу, нафтопродуктів тощо), нагромаджених природою за мільйони років, не безмежні і поступово виснажуються, водночас відбувається забруднення навколишнього середовища продуктами їх згорання. За умов постійного підвищення цін на енергоносії стрімко зросла потреба у заощадженні енергії і стала нагальною необхідністю впровадження ресурсоощадних технологій в усіх сферах життя суспільства. Саме тому постійно зростає інтерес до нетрадиційних, екологічно чистих, невичерпних (відновлюваних) джерел енергії – вітру, сонця, хвиль, земних надр, біомаси тощо. Аналіз теоретичних і практичних основ застосування нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії у світі доводить його вигідність. Вітрова енергія є одним з найбільш перспек-

тивних видів відновлюваної енергії. Середньорічний приріст світової вітроенергетики становить у середньому 26-27 % і є найвищим порівняно з іншими джерелами енергії [1]. За сукупністю всіх чинників впливу на навколишнє середовище вітростанції можна віднести до найменш шкідливих об'єктів виробництва електроенергії [1].

**Постановка проблеми.** Створення та виробництво сучасних конкурентоспроможних і водночас дешевих вітроустановок (ВУ) потребує детального аналізу процесів перетворення енергії повітряних потоків у кінетичну енергію обертального руху вітроколеса (ВК). Мінливість швидкості потоків повітря надзвичайно ускладнює можливості використання енергії вітру. Його швидкість може змінюватися протягом кількох секунд більш, ніж у 2-3 рази, і при цьому спричиняти коливання енергії повітряного потоку у 8-27 разів. Більшість машин (електрогенератор, гідравлічний чи пневматичний насос, шнековий чи транспортний механізм, конвеєр тощо), які не обладнані спеціальними системами регулювання і використовують для приводу ВК, для оптимального і надійного функціонування потребують сталої частоти обертання привідного валу. Для виконання цієї умови у конструкції ВК повинні бути передбачені спеціальні механізми регулювання, які могли б забезпечити сталу частоту обертання його валу під час зміни швидкості вітру за рахунок керування потужністю, яку воно відбирає з потоку повітря, та ефективні системи акумулювання енергії для забезпечення роботоздатності системи за умов безвітряної погоди.

Одним із найбільш перспективних і, водночас, недостатньо вивчених способів збереження енергії вітру є її акумулювання у вигляді стисненого повітря. Тому дослідження всіх можливих проблем, пов'язаних із пневмоакумулюванням енергії повітряних потоків змінної інтенсивності, є досить актуальним.

**Аналіз останніх досліджень.** Для визначення умов стійкої роботи вітроустановки з різними видами навантажень під час поривчастого вітру у праці [1] В.П. Харитовонової розробив її математичну модель у вигляді диференціального рівняння обертального руху вітроколеса, В.П. Коханевич у публікації [2] удосконалив модель, додавши ще одне диференціальне рівняння, яке описувало поворот лопаті навколо власної поздовжньої осі за відцентрового регулювання потужності вітроустановки, та проаналізував динамічну стійкість її роботи. Ш.Д. Шахбазов та І.М. Юсупов у роботі [3] розглянули можливості створення вітро-компресорних установок, наголосивши на необхідності стабілізації кутової швидкості вітроколеса під час поривчастого вітру з метою забезпечення їх ефективної та надійної роботи. Аналіз основних аспектів моделювання роботи вітроенергетичних установок у роботі [4] показав, що поряд із проблемами адекватного математичного опису динамічних явищ за нерівномірного складного руху лопатей навколо осі вітроколеса та власних поздовжніх осей під час регулювання потужності, залишається недостатньо вивченим процес пневмоакумулювання енергії повітряних потоків змінної ефективності за допомогою вітро-компресорної установки з механічною системою стабілізації кутової швидкості у вигляді відцентрового пружинного регулятора [5].

<sup>1</sup> Наук. керівник: проф. І.В. Кузьо, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"

**Мета дослідження.** На основі математичної моделі горизонтально-осьової вітроустановки із системою регулювання потужності шляхом повороту лопатей навколо власних поздовжніх осей проаналізувати особливості перебігу характерних для роботи вітроколеса перехідних процесів: стрибкоподібного зменшення швидкості вітру або збільшення моменту навантаження. Обґрунтувати перспективи застосування систем акумулювання енергії вітру у вигляді стисненого повітря з метою забезпечення безперебійної роботи установки за умов поривчастих вітрів та змінних навантажень на валу вітроколеса.

**Виклад основного матеріалу.** Вітроустановка із системою регулювання потужності шляхом повороту лопаті навколо власної поздовжньої осі є аеромеханічною системою з трьома ступенями вільності: поворот гондולי навколо осі башти під час орієнтації за напрямком вітру, обертання вітроколеса внаслідок взаємодії з потоком повітря та поворот лопатей навколо власних поздовжніх осей під час регулювання потужності. За узагальнені координати обрано відповідні кути повороту  $\varphi$ ,  $\psi$  і  $\theta$ . Для опису руху системи на основі диференціальних рівнянь Лагранжа другого роду в роботі [6] побудовано математичну модель вітроустановки з механізмами регулювання її орієнтації у вигляді:

$$\begin{cases} J_{Z_1} \frac{d^2\varphi}{dt^2} + K_1 \frac{d\varphi}{dt} = M_{X_6}(t) + M_{B1} \left( \frac{d\varphi}{dt}, \psi, \theta \right) \pm M_{T_{p1}}; \\ J_{X_2} \frac{d^2\psi}{dt^2} = M_P \left\{ \bar{M}_P \left[ Z \left( \frac{d\psi}{dt}, V \right); \theta \right] V \right\} - M_H(t); \\ J_{Z_2} \frac{d^2\theta}{dt^2} + K_2 \frac{d\theta}{dt} = M_A + M_{B2} \left( \frac{d\psi}{dt}, \frac{d\varphi}{dt}, \theta \right) + M_{\Pi p}(\theta) \pm M_{T_{p2}}. \end{cases} \quad (1)$$

де:  $J_{Z_1} = \sum J_{Z_{1i}}$ ,  $J_{X_2} = \sum J_{X_{2i}}$ ,  $J_{Z_2} = \sum J_{Z_{2i}}$  – суми моментів інерції всіх тіл, приведені до осей обертання, відповідно, гондולי, ВК і лопатей;  $K_1$ ,  $K_2$  – коефіцієнти аеродинамічного моменту демпфування під час обертання гондולי і лопаті, відповідно;  $M_{X_6}$  – момент аеродинамічних сил, що діють на хвостовий стабілізатор під час відхилення осі гондולי від напрямку повітряного потоку;  $M_{B1}$ ,  $M_{B2}$  – моменти інерційних навантажень під час обертання лопаті з відцентровим регулятором навколо осей гондולי і вітроколеса, відповідно;  $M_{T_{p1}}$ ,  $M_{T_{p2}}$  – моменти тертя у механізмах орієнтації та регулювання, відповідно;  $M_P$  – рушійний момент вітроколеса;  $M_H$  – момент навантаження на валу ВК;  $M_A$  – момент аеродинамічних сил відносно осі лопаті;  $M_{\Pi p}$  – момент регулювальної пружини;  $\theta$  – кут відхилення хорди лопаті від площини обертання вітроколеса;  $\psi$  – кут відхилення осі лопаті від верхнього вертикального положення.

Аналіз системи диференціальних рівнянь (1) дає змогу констатувати, що найістотніший вплив на обертальний рух вітроколеса чинять рушійний момент від аеродинамічних сил  $M_P$ , який значною мірою залежить від швидкості повітряного потоку, частоти обертання вітроколеса і кута атаки лопаті, та момент навантаження на валу ВК, який може бути постійним, змінним за-

лежно від кутової швидкості ВК, або має випадковий стрибкоподібний характер, що становить найбільшу небезпеку під час роботи вітроколеса з погляду міцності окремих елементів та стійкості руху. Аеродинамічний рушійний момент вітроколеса можна представити у вигляді [1]:

$$M_P = \xi \cdot \frac{\pi \cdot R^2 \cdot \rho \cdot V^3}{2 \cdot \frac{d\psi}{dt}}, \quad (2)$$

де:  $\xi$  – коефіцієнт використання енергії вітру;  $R$  – зовнішній радіус вітроколеса;  $\rho$  – густина повітря;  $V$  – швидкість повітряного потоку. Для випадку плоских лопатей та лопатей, які мають незначне кутове закручування профілю вздовж радіуса, які зазвичай використовують у тихохідних багатолопате-вих вітроустановках малої потужності, для апроксимації коефіцієнта використання енергії вітру можна використовувати таку емпіричну залежність:

$$\xi = 0,5 \cdot (\gamma - 0,022 \cdot \theta^2 - 5,6) \cdot e^{-0,17 \cdot \gamma}, \quad (3)$$

де  $\gamma$  – коефіцієнт швидкохідності вітроустановки, який можна представити у вигляді відношення колової швидкості лопаті на зовнішньому радіусі  $R$  до швидкості повітряного потоку  $V$  через площину обертання вітроколеса:

$$\gamma = \frac{d\psi}{dt} \cdot \frac{R}{V} \quad (4)$$

Отже, використовуючи формули (2), (3) і (4), друге рівняння системи (1), а саме рівняння обертального руху вітроколеса, можемо представити у вигляді:

$$J_{X_2} \frac{d^2\psi}{dt^2} = 0,25 \cdot \left( \frac{d\psi}{dt} \cdot \frac{R}{V} - 0,022 \cdot \theta^2 - 5,6 \right) \cdot e^{-0,17 \cdot \frac{d\psi}{dt} \cdot \frac{R}{V}} \cdot \frac{\pi \cdot R^2 \cdot \rho \cdot V^3}{\frac{d\psi}{dt}} - M_H(t). \quad (5)$$

Враховуючи той факт, що під час відцентрового регулювання потужності центр аеродинамічного тиску на лопать є на її поздовжній осі, з достатньою для інженерних розрахунків точністю можна прийняти  $M_A = 0$ . Демпфувальний ефект у системі вітроустановки здійснюють аеродинамічна сила та сили тертя у механізмах повороту вітроколеса і лопаті, однак їх величина у тихохідних багатолопате-вих вітроустановках малої потужності незначна, порівняно з іншими навантаженнями, тому можна припустити, що  $K_2 = 0$ ,  $M_{T_{p2}} = 0$ . Момент регулювальної пружини відцентрового регулятора без початкового натягу можна знайти із такої залежності [2]:

$$M_{\Pi p} = -\frac{k}{i} \cdot (a + l \cdot (\sin(\Theta + \varphi_0) - \sin(\Theta + \varphi))) \cdot l \cdot \cos(\Theta + \theta), \quad (6)$$

де:  $k$  – жорсткість пружини;  $i$  – кількість лопатей;  $a = \frac{F_{\Pi p0}}{k}$  – величина, яка характеризує початковий натяг пружини  $F_{\Pi p0}$ ;  $l$  – довжина кривошипа механізму регулятора;  $\Theta$  – кут між кривошипом і хордою лопаті;  $\varphi_0$  – початковий кут установки лопатей відносно площини обертання вітроколеса.

Окрім моменту регулювальної пружини, до активних сил, які впливають на поворот лопаті навколо власної поздовжньої осі, треба віднести відцентрові навантаження під час обертання вітроколеса і повороту гондоли та коріолісову силу інерції за одночасного обертання вітроколеса і гондоли. Вони можуть бути розраховані за такими формулами:

$$M_{BK} = m_{PEГ} \cdot \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2 \cdot B_{PEГ}^2 \cdot \sin(2 \cdot (\Omega - \theta)) - m_{Л} \cdot \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2 \cdot B_{Л}^2 \cdot \sin(2 \cdot \theta);$$

$$M_{Г} = m_{PEГ} \cdot \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 \cdot (L_{BK} + B_{PEГ} \cdot \sin(\Omega - \theta)) \cdot B_{PEГ} \times$$

$$\times \cos\left(\Omega - \theta + \arccos\left(\frac{L_{BK} + B_{PEГ} \cdot \sin(\Omega - \theta)}{\sqrt{(L_{BK} + B_{PEГ} \cdot \sin(\Omega - \theta))^2 + (B_{PEГ} \cdot \cos(\Omega - \theta))^2}}\right)\right) +$$

$$+ m_{Л} \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 (L_{BK} - B_{Л} \sin \theta) B_{Л} \cos\left(\theta - \arccos\left(\frac{L_{BK} - B_{Л} \sin \theta}{\sqrt{(L_{BK} - B_{Л} \sin \theta)^2 + (B_{Л} \cos \theta)^2}}\right)\right) -$$

$$- m_{PEГ} \cdot \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 \cdot (L_{BK} - B_{PEГ} \cdot \sin(\Omega - \theta)) \cdot B_{PEГ} \times$$

$$\times \cos\left(\Omega - \theta - \arccos\left(\frac{L_{BK} - B_{PEГ} \cdot \sin(\Omega - \theta)}{\sqrt{(L_{BK} - B_{PEГ} \cdot \sin(\Omega - \theta))^2 + (B_{PEГ} \cdot \cos(\Omega - \theta))^2}}\right)\right) -$$

$$- m_{Л} \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 (L_{BK} + B_{Л} \cdot \sin \theta) B_{Л} \cos\left(\theta + \arccos\left(\frac{L_{BK} + B_{Л} \cdot \sin \theta}{\sqrt{(L_{BK} + B_{Л} \sin \theta)^2 + (B_{Л} \cos \theta)^2}}\right)\right); \quad (7)$$

$$M_{COR} = 2 \cdot m_{Л} \cdot \frac{d\varphi}{dt} \cdot \frac{d\psi}{dt} \cdot \sqrt{R_{Л}^2 + (B_{Л} \cdot \cos \theta)^2} \cdot B_{Л} \cdot \cos \theta \times$$

$$\times \left[ \cos\left(\psi + \arccos\left(\frac{R_{Л}}{\sqrt{R_{Л}^2 + (B_{Л} \cdot \cos \theta)^2}}\right)\right) - \cos\left(\psi - \arccos\left(\frac{R_{Л}}{\sqrt{R_{Л}^2 + (B_{Л} \cdot \cos \theta)^2}}\right)\right) \right] +$$

$$+ 2m_{PEГ} \frac{d\varphi}{dt} \frac{d\psi}{dt} \sqrt{R_{PEГ}^2 + (B_{PEГ} \cos(\Omega - \theta))^2} B_{PEГ} \cos(\Omega - \theta) [\cos(\psi - A) - \cos(\psi + A)],$$

де:  $A = \frac{R_{PEГ}}{\sqrt{R_{PEГ}^2 + (B_{PEГ} \cos(\Omega - \theta))^2}}$ ;  $m_{PEГ}$ ,  $m_{Л}$  – маса відцентрового тягарця і половини лопаті по одну сторону від осі, відповідно;  $B_{PEГ}$ ,  $B_{Л}$  – приведені відстані від осі лопаті до маси відцентрового тягарця і половини лопаті, відповідно;  $L_{BK}$  – приведена відстань від осі башти до осі лопаті.

Підставляючи залежності (6) та (7) у третє рівняння системи (1) отримаємо диференціальне рівняння обертального руху лопаті під час регулювання потужності вітроустановки. Комп'ютерну модель аеромеханічної системи ВУ, побудована у системі MatLAB/SIMULINK на основі виведених диференціальних рівнянь руху вітроколеса і лопатей, зображено на рис. 1.

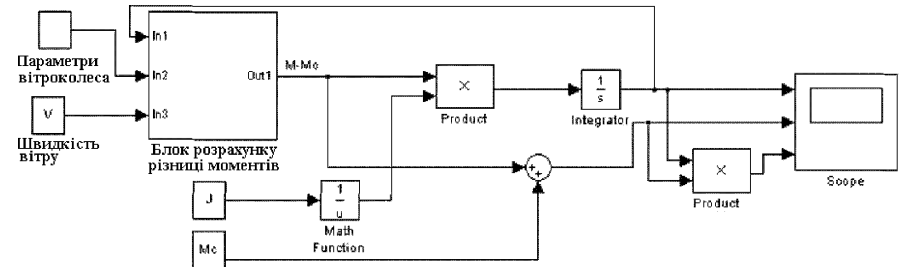


Рис. 1. Комп'ютерна реалізація моделі ВУ у системі MatLAB/SIMULINK

На основі розробленої комп'ютерної моделі можемо проаналізувати характер перебігу перехідних режимів роботи вітроустановки: стрибкоподібного зменшення швидкості вітру або збільшення моменту навантаження. На рис. 2 зображено зміну потужності вітроустановки під час раптового збільшення моменту навантаження понад аеродинамічний момент вітроколеса у момент часу  $t = 47$  с. Характер зміни кута положення лопаті відносно площини обертання ВК та кутової швидкості вітроустановки подано на рис. 3 і 4, відповідно.

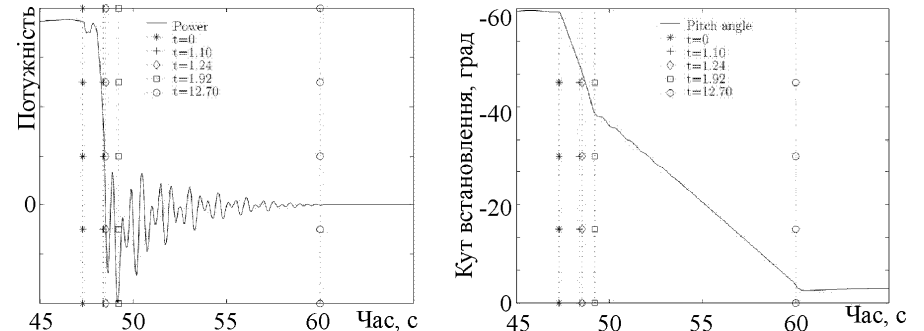


Рис. 2. Характер зміни потужності ВУ під час раптового збільшення моменту навантаження понад аеродинамічний рушійний момент

Рис. 3. Характер зміни кута положення лопаті під час раптового збільшення моменту навантаження понад аеродинамічний рушійний момент

Як бачимо із рис. 2, 3 і 4, стрибкоподібне збільшення моменту навантаження понад аеродинамічний рушійний момент супроводжується поступовим зниженням кутової швидкості вітроколеса, що, водночас, спричиняє поворот лопаті у початкове положення, практично перпендикулярне до напрямку вітру, та відсутність відбору потужності з повітряного потоку. Необхідно зазначити, що аналогічна ситуація може спостерігатися під час раптового зменшення швидкості вітру, що спричинить зниження аеродинамічного рушійного моменту вітроколеса. Отже, для забезпечення стійкої роботи вітроустановки під час поривчастих вітрів необхідно застосовувати додаткові системи акумулювання енергії, які могли б забезпечити резервне енергоживлення за умови, коли момент навантаження перевищує аеродинамічний рушійний момент ВК.

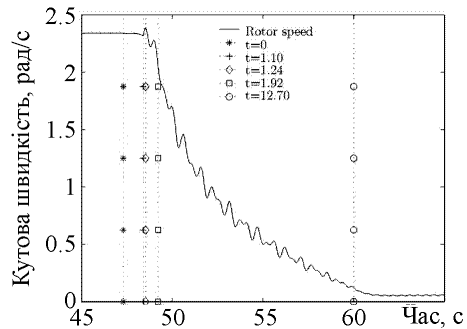


Рис. 4. Характер зміни кутової швидкості вітроколеса під час раптового збільшення моменту навантаження понад аеродинамічний руйнівний момент

**Висновки.** Головною перевагою енергії вітру є насамперед його доступність, широке розповсюдження і практично невичерпність ресурсів. Основною перешкодою широкомасштабного використання вітру як енергоносія є змінний характер його швидкості і, відповідно, енергії у часі. Вітер має сезонну мінливість, змінює свою активність у великому діапазоні як протягом доби, так і в дуже короткі інтервали часу (миттєва пульсація швидкості, пориви тощо). Навіть незначні зміни швидкості вітру здатні істотно вплинути на потужність, що розвивається вітроколесом. Для того, щоб зменшити коливання потужності на валу ВК, необхідно застосовувати додаткові системи акумулювання енергії вітру в періоди, коли існує її надлишок, з метою найбільш повного використання в моменти зниження швидкості повітряних потоків або так званого енергетичного затишку. Одним із найбільш перспективних способів зберігання енергії вітру є її акумулювання у вигляді стисненого повітря за допомогою вітро-компресорних установок. Одну із таких установок було розроблено на кафедрі механіки та автоматизації машинобудування Національного університету "Львівська політехніка". Головними елементами вітро-компресорної установки є тихохідне вітроколесо із механізмом регулювання потужності шляхом повороту лопатей навколо власних продовжених осей, механічний компресор і ресивер для стисненого повітря. Після акумулювання енергії вітру подальше використання стисненого повітря може бути якнайрізноманітнішим: системи кондиціонування та вентиляції, пневмопривід технологічного обладнання, виробництво електроенергії тощо.

На основі проведеного аналізу стійкості роботи вітроустановки під час поривчастих вітрах у подальших етапах досліджень планується дослідити можливості пневмоакумулювання енергії повітряного потоку, синтезувати аналітичні залежності для узгодження конструктивно-експлуатаційних параметрів тихохідного вітроколеса, механічного компресора та ресивера, провести експериментальні дослідження вітро-компресорної установки з метою перевірки її роботоздатності та аналізу ефективності функціонування за умов поривчастих вітрів.

### Література

1. Харитонов В.П. Автономные ветроэлектрические установки / В.П. Харитонов. – М.: Изд-во ГНУ ВИЭСХ, 2006. – 280 с.

2. Коханевич В.П. Динамічна стійкість системи регулювання ротора вітрогенератора з відцентровим регулятором / В.П. Коханевич // Відновлювана енергетика. – 2008. – № 3 (14). – С. 47-54.

3. Шахбазов Ш.Д. Многоцелевая ветрокомпрессорная установка / Ш.Д. Шахбазов, И.М. Юсупов // Проблемы энергетики. – 2006. – № 3-4. – С. 117-121.

4. Кузьо І.В. Теоретичні аспекти моделювання вітроенергетичних установок / І.В. Кузьо, В.М. Корендій // Вісник Тернопільського національного технічного університету: зб. наук. праць. – 2011. – № 3. – С. 85-94.

5. Корендій В.М. Механічні системи стабілізації кутової швидкості горизонтально-осьових вітроколес / В.М. Корендій // Наукові нотатки: зб. наук. праць. – 2012. – № 37. – С. 166-171.

6. Корендій В.М. Динаміка складного руху лопатей вітроустановки / В.М. Корендій // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.8. – С. 115-121.

### Корендій В.М. Анализ устойчивости работы ветроколеса при порывистых ветрах

На основе математической модели горизонтально-осевой ветроустановки с системой регулирования мощности путем поворота лопастей вокруг собственных продольных осей проанализированы особенности протекания характерных для работы ветроколеса переходных процессов: скачкообразного снижения скорости ветра или увеличения момента нагрузки. Сделаны выводы о целесообразности применения дополнительных систем аккумулирования энергии для обеспечения стабильной работы ветроустановки при порывистых ветрах.

**Ключевые слова:** горизонтально-осевая ветроустановка, система регулирования мощности, порывистый ветер, система аккумулирования энергии.

### Korendiy V.M. The analysis of the wind-wheel operation stability under gusty winds

The behavior characteristics of typical wind-wheel operation transient processes, that of the step-wise wind velocity decrease or load moment growth, is analyzed on the basis of the mathematical model of the horizontal-axis wind turbine with the system of power regulation by means of blades turning round their own longitudinal axes. The conclusion about application expediency of supplementary energy accumulation system for stable wind turbine operation support under gusty winds is drawn.

**Keywords:** horizontal-axis wind turbine, system of power regulation, gusty wind, energy accumulation system.

УДК 332.6

Асист. С.В. Іщенко –

Чернівецький НУ ім. Юрія Федьковича, м. Чернівці

### ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ РИНКУ ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Реалізовано один з підходів до побудови економіко-математичної моделі ринку земель сільськогосподарського призначення. Модель дає змогу визначити формування та зміну заощаджень основних груп землевласників, особливості формування ціни на земельні ділянки під впливом процесів попиту та пропозиції, а також визначити ринково обґрунтовану ціну на агрегований сільськогосподарський продукт. На основі експертних досліджень з моделлю отримано низку важливих висновків.

**Ключові слова:** модель, ринок землі, оренда, агрегований сільськогосподарський продукт.

**Постановка проблеми.** Виходячи із досвіду становлення ринку землі та земельних відносин в розвинених країнах світу, можна зробити висновок,