

420УДК 631.331

МЕТОДИ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОВІТРЯННОГО ПОТОКУ ПНЕВМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ

В. І. МЕЛЬНИК, д.т.н., професор,
ORCID: 0000-0002-1176-2831.

О. П. ЗЕЛЕНСЬКИЙ, аспірант,
Харківський державний біотехнологічний університет, м. Харків
ORCID:0000-0001-9819-9086.

Відцентровий радіальний вентилятор розраховують для певного поєднання витрати повітря, створюваного тиску та частоти обертання РК, при цьому розміри та форму проточної частини вентилятора вибирають таким чином, щоб гідравлічні втрати при роботі на цьому режимі були мінімальними. Таке поєднання витрати повітря, створюваного тиску та частоти обертання РК називається розрахунковим режимом. Процес висіву відбувається за різних умов, що впливають на якість роботи пневматичної системи. Для досягнення якісної роботи пневматичної системи необхідна зміна отриманих параметрів, що видаються вентилятором, а отже необхідно вдатися до їх регулювання (налаштування). Регулювання параметрів можна здійснити шляхом впливу на сам вентилятор або (та) безпосередньо впливаючи на систему, в якій він працює.

Це найпростіший спосіб впливу. Зміна властивостей повітряного потоку складний спосіб. Цей спосіб не здійснений. Спосіб регулювання поєднує в собі простий та складний способи – комбінований. Способи регулювання роботи ВРВ поділяються на такі види, рисунок 1. Методи ступінчастого регулювання вимагають зупинки ВРВ і подальшим внесенням змін до граничних умов. Використання методу плавного регулювання, рисунок 1, так як дозволяє змінювати характер напірно – витратної характеристики без припинення роботи ВРВ. Положення робочої точки на графіку напірно – витратної характеристики змінюється залежно від застосовуваного способу регулювання – зміною частоти обертання РК, використанням у системі клапана який з'єднує з навколишнім середовищем, застосуванням дроселювання, застосуванням поворотних лопаток чи зміною окремих елементів проточної частини. При використанні цих способів регулювання спостерігається значна зміна ККД установки рисунок 2 (а) [1,2]. При проектуванні пневматичної системи класичного виду, передбачається робота одного ВРВ, в результаті цього виникає необхідність отримання стійкої роботи всіх апаратів, що висівають. Досягти цього випадку неможливо, становище робочої точки постійно змінюється. Для досягнення цієї мети виробники пневматичних сівалок вводять використання у розтрубі вікно, що регулює витрати повітря.

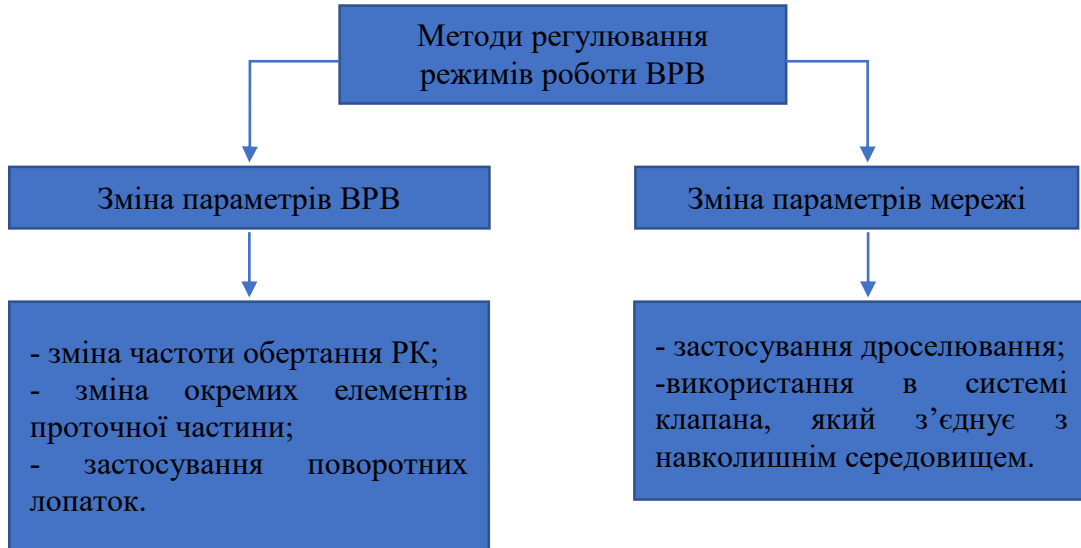
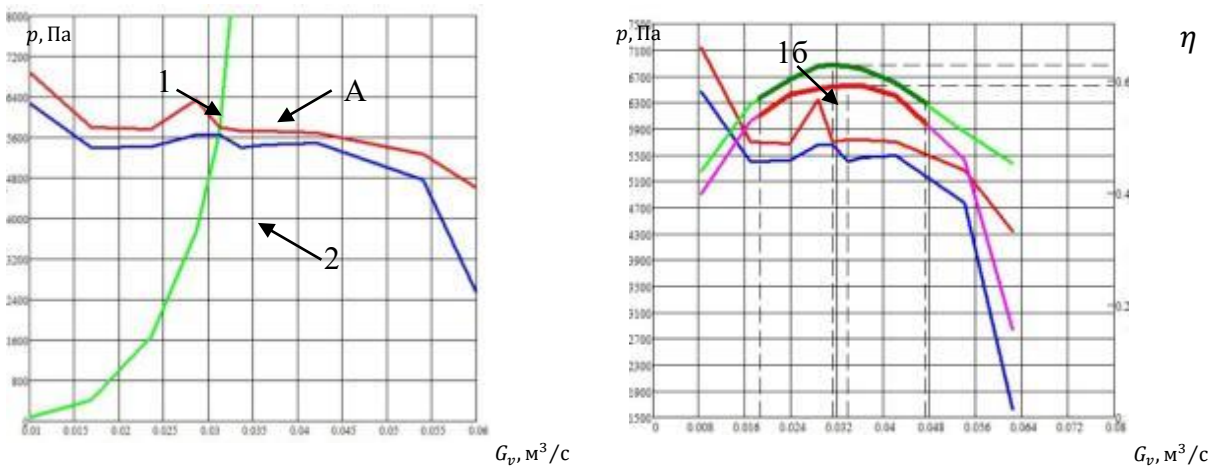


Рисунок 1 – Методи регулювання роботи ВРВ.

Запропоновані методи регулювання режимів роботи ВРВ дає можливість підвищити якість висіву.



а

б

Рисунок 2 – а – характеристика мережі; б – характеристична крива вентилятора з робочою ділянкою.

Розглядаючи характеристику роботи пневматичної системи, що залежить від щільності повітряного потоку, швидкості перебігу та конфігурації елементів пневматичної системи [2]. Характеристика системи, яку проектують, представляє форму параболічної кривої. Режим роботи вентилятора у системі визначається робочою точкою – точка А перетину характеристик вентилятора 1 та системи мереж 2. В ідеалі робоча точка знаходиться у зоні максимального ККД. Цю робочу точку також називають номінальною робочою точкою. Можна помітити, що зміна положення робочої точки призводить до зміни ККД

вентилятора чи пневматичної системи. У ВРВ, працюючого з мережею, що приєднується до нього, за робочу ділянку характеристики згідно з ГОСТ повинна прийматися та її частина, на якій значення повного ККД вентилятора дорівнює [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]:

$$\eta_{\text{раб.участок}}^* < 0,9 \times \eta_{\text{max}}^* \quad (01)$$

Робоча ділянка характеристики повинна задовольняти умові забезпечення стійкої роботи вентилятора, як показано рисунок 2 (б). Експлуатація вентиляторів при показаннях нижче за рекомендовані не допустима, так як виникає нестійка робота, що виявляється підвищеним звуком, підвищеною вібрацією установки тощо.

Як бачимо рисунок 2 (б) (графік 1 (б)), характеристична крива вентилятора має пік ліворуч від цієї вершини та через зменшення об'ємного витрати потоку повітря всередині робочого колеса відбуваються відриви потоків. Відшарування потоку повітря відбувається в окремих лопаткових каналах робочого колеса, а це призводить до періодичних коливань тиску всередині лопаткових каналів, які, у свою чергу, призводять до виникнення коливань системи – запору (замикання) [3]. Виникнення високого механічного навантаження на робочому колесі призводить до виникнення явища нестационарного потоку пневматичної системи вентилятора. З цієї причини експлуатацію системи слід проводити на виділеній на графіку ділянці оптимальної роботи вентилятора. При максимальних значеннях витрати повітря всередині робочого колеса виникає замикання каналу виходу, вентилятор перестає виконувати своє завдання. Отже, для досягнення якісної роботи пневматичної системи необхідна зміна отриманих параметрів, що видаються вентилятором, а отже необхідно вдатися до їх регулювання (налаштування). Регулювання параметрів можна здійснити шляхом впливу на сам вентилятор або (та) безпосередньо впливаючи на систему, в якій він працює. Це також є найпростішим способом впливу.

Список використаних джерел

1. Schlichting H., Gersten K. Boundary-Layer Theory. Ninth Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017-805 p.
2. Wilcox, David C. Turbulence Modeling for CFD. 3rd edition. 2006 by DCW Industries, Inc. 509p.
3. Spalart P.R., Allmaras S.R. A one-equation turbulence model for aerodynamic flow // La Recherche Aerospaciale. – 1994. – N 1. – P. 5–21.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceeding of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
- Автухов А. К.** – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.