

3. **Международный** информационно-технический журнал: Оборудование и инструменты. – К. – 2004, № 9, 11; – 2005, № 3.

4. **Мартинців М.П., Бадера Й.С., Ковальчик О.Т.** Аналіз роботи та принцип формування структури проектування машини для освоєння гірських лісів// Наук. вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУУ. – 2006, вип. 16.5. – С. 59-62.

5. **Бадера Й.С.** Теоретичні основи вибору системи машин для освоєння гірських лісів// Наук. вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУУ, 2006, вип. 16.5. – С. 62-68.

6. **Брахман Т.Р.** Многокритериальность и выбор альтернативы в технике. – М.: Радио и связь, 1984. – 288 с.

УДК 674.05.055

*Проф. В.В. Шостак, д-р техн. наук;
аспір. Р.Р. Климаш – НЛТУ України, м. Львів; викл. А.В. Ляшеник,
канд. техн. наук – Коломийський політехнічний коледж*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РОБОТИ ВЕНТИЛЯТОРІВ АСПІРАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЕРЕВООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ

Наведено теоретичні основи паралельної роботи кількох вентиляторів у децентралізованій аспіраційній системі. Поставлено задачу щодо необхідності подальших досліджень спільної роботи вентиляторів у мережі експериментальним шляхом, та за допомогою комп'ютерного моделювання. Описано експериментальну установку для дослідження спільної роботи вентиляторів. Наведено методику проведення замірів. За результатами попередніх замірів побудовано характеристики дросель-клапана та аеродинамічну характеристику вентилятора.

*Prof. V.V. Shostak, post-graduate R.R. Klymash – NUFWT of Ukraine, L'viv;
teacher A.V. Liashenyk – Kolomyia polytechnic college*

Experimental stand for study of parallel work of ventilators of aspiration systems for maintenance of woodworking machine-tools

Theoretical bases of parallel work of a few ventilators are resulted in the decentralized aspiration system. The problem is set in relation to the necessity of subsequent researches of joint work of ventilators in a network by an experimental way, and by a computer design. The experimental setting is described for research of joint work of ventilators. The method of conducting of intentions is resulted. As a result of previous intentions descriptions of valve of throttle and aerodynamic description of ventilator are built.

Аналіз існуючих конструкцій аспіраційних систем на деревообробних підприємствах показав, що на сьогодні найперспективнішою є децентралізована аспіраційна система з автономними вентиляторами (ДАСЗАВ) [1]. Зважаючи на новизну такої системи на ринку аспіраційного обладнання, відчувається значний брак знань та досвіду в галузі вивчення їх роботи. Саме тому існує необхідність у теоретичних та експериментальних дослідженнях впливу окремих елементів ДАСЗАВ на роботу системи загалом.

Конструкція ДАСЗАВ передбачає встановлення автономних вентиляторів, що працюють паралельно на одну мережу. Працюючи, вони долають не лише індивідуальний опір власної мережі, але одночасно й опір спільної ділянки. Теоретичні основи паралельної роботи кількох вентиляторів та рекомендації щодо їх розрахунку наведено в літературі [2].

Побудова сумарної кривої тиску двох однакових паралельно працюючих вентиляторів показано на рис. 1. Абсциси, що представляють витрату кожного вентилятора, складаються при кожному значенні тиску. Продуктивність вентиляторів Q_a відповідає перетину кривої мережі (наприклад, мережі 2) з сумарною кривою тиску (робоча точка А). Обидва вентилятори створюють однаковий тиск P_{Va} . Продуктивність кожного вентилятора відповідає точці Б, тобто $Q_b = 0,5 Q_a$.

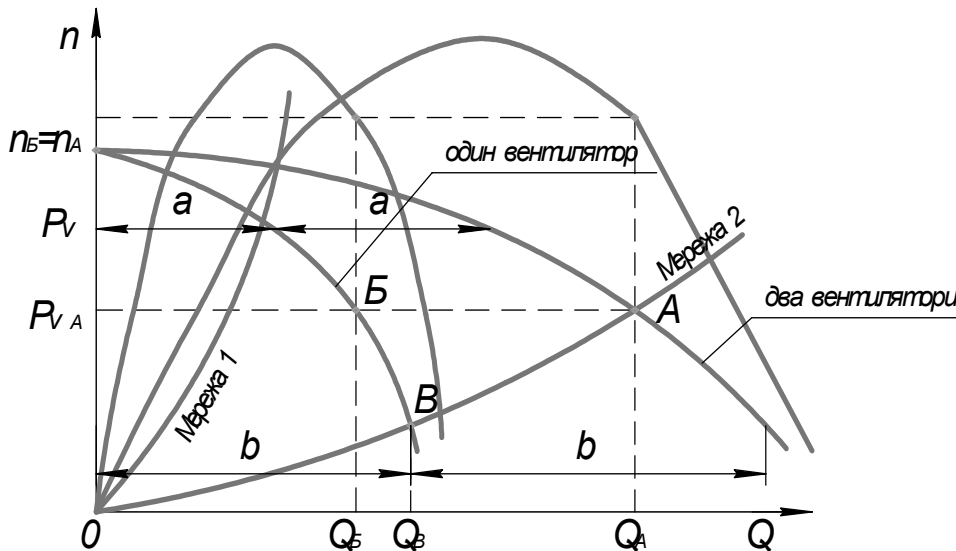


Рис. 1.
Сумарна характеристика двох однакових вентиляторів, що працюють паралельно

Коефіцієнт корисної дії (ККД) обох вентиляторів рівний ККД кожного з них, але крива його "розтягується" вздовж абсциси таким чином, що кожна точка кривої для одного вентилятора пересувається горизонтально на подвоєну абсцису. Якщо при роботі на якусь мережу один вентилятор відключити, то другий подаватиме витрату повітря Q_b , тобто більше, ніж він подавав при спільній роботі. Цей чинник варто враховувати, оскільки в такому випадку можливе збільшення споживаної потужності. Аналогічним способом роблять розрахунок паралельної роботи кількох різних вентиляторів.

Таким чином, у літературі питання паралельної роботи двох вентиляторів розкрито доволі повно. Проте при експериментальних замірах характеристик ДАСЗ АВ ми часто одержуємо результати замірів, які відрізняються від обчислених теоретично. Тому, на нашу думку, існує необхідність в експериментальному дослідженні впливу вентиляторів один на одного, особливо коли йде мова про роботу різних, за продуктивністю та тиском апаратів, в умовах їх роботи у ДАСЗ АВ. Необхідно провести порівняння результатів експерименту та обчислень. Паралельно вважаємо за доцільне провести комп'ютерне моделювання такої роботи. Останнім часом з'явилося багато програм для моделювання процесів аеродинаміки. Кращим пакетом є Cosmos Florworks. Доступність цього пакету для навчальних закладів дасть змогу провести необхідні комп'ютерні дослідження. Такі три напрями досліджень дадуть змогу чітко описати процес руху повітряних потоків і вибрати шлях проведення подальших теоретичних та експериментальних досліджень ДАС з АВ.

Для проведення експериментальних досліджень було розроблено стенд (рис. 2), а це два вентилятори, які працюють паралельно на одну мережу. Стенд розроблявся відповідно до [3, 4]. У місцях індивідуальної та спільної роботи

вентиляторів у мережі, встановлено градуйовані дросель-клапани (ціна поділки 5 град.), зміна положення яких моделюватиме втрати тиску по довжині трубопроводу. Максимальне закриття дросель-клапана відповідатиме втратам тиску вздовж максимальної довжини трубопроводу і навпаки. У відповідних за методикою місцях трубопроводу зроблено отвори для забезпечення можливості проведення замірів аеродинамічних показників всередині потоку повітря.

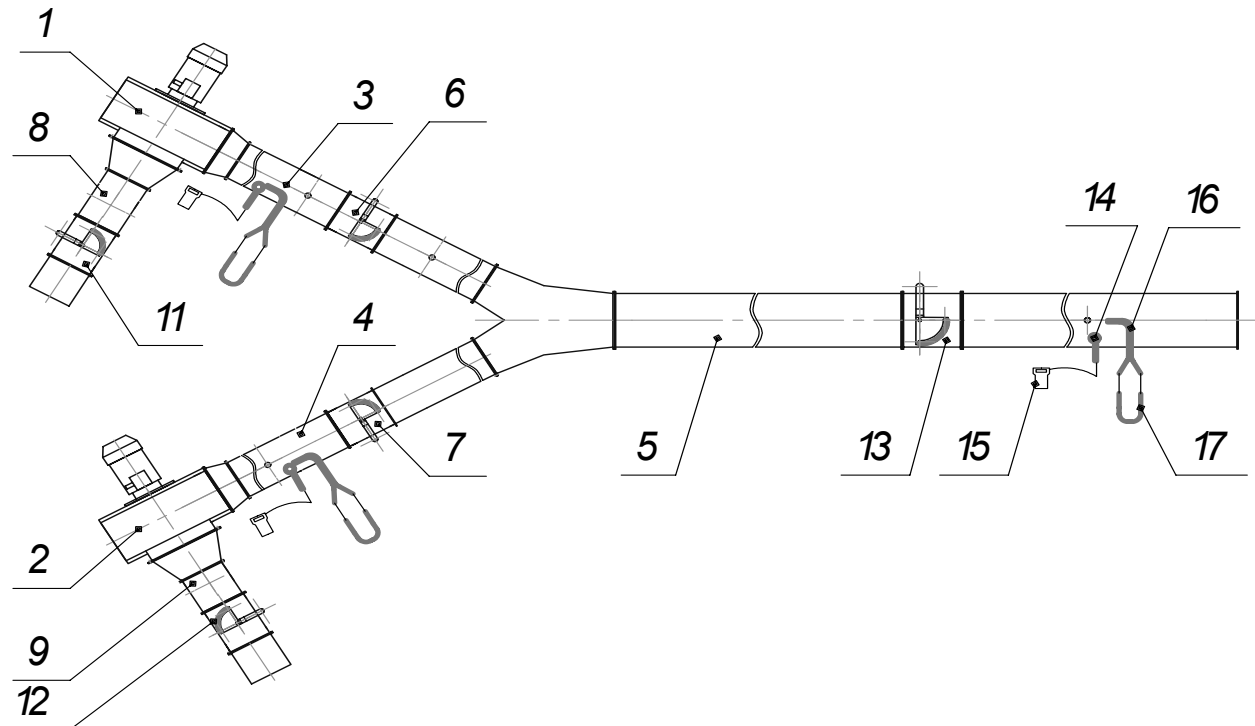


Рис. 2. Схема дослідної установки: 1, 2 – вентилятор; 3, 4 – нагнітальна лінія індивідуальної мережі; 5 – нагнітальна лінія спільної мережі; 6, 7, 11-13 – дросель-клапани; 14 – мікроанемометр; 15 – прилад TESTO; 16 – трубка Піто

Дослідження на цій установці проводяться відповідно до [5]. Для вимірювання тиску і швидкості руху повітря у повітропроводах повинні бути вибрані ділянки з розміщенням мірних січень на відстані не менше шести гідравлічних діаметрів за місцем збурення потоку і не менше двох гідравлічних радіусів перед ним. Поперечний переріз повітропроводу, в якому проводяться вимірювання швидкості, розбивається на рівновеликі кільця, і вимірювання проводяться за двома взаємно перпендикулярними діаметрами у чотирьох точках кожного кільця. Максимальне відхилення координат точок вимірювання від вказаних не повинно перевищувати 10 %. Кількість вимірювань у кожній точці повинно бути не менше трьох. Для замірів використовували наступне обладнання:

1. Прилад testo 445 з наступними зондами:

- 1.1. Анемометр Ø16 мм з телескопом для вимірювань швидкості повітря у повітропроводах у діапазоні 0,6...40 м/с);
- 1.2. Трубка Піто ($L = 500$ мм, $D = 7$ мм), для вимірювання швидкості повітря у повітропроводах.

З метою приведення отриманих результатів вимірювання на експериментальному стенді до результатів, що відповідатимуть характеристиці роботи вентиляторів у реальній мережі, зроблено такі кроки:

- побудована характеристика дросель-клапана (рис. 3);
- побудована аеродинамічна характеристика пилового вентилятора (рис. 4).

Характеристика дросель-клапана є залежністю його гідравлічного опору від кута закриття. Як бачимо (рис. 3), закриваючи дросель-клапан, збільшуються втрати тиску мережі, а характеристика останнього є параболою. Після закриття дросель-клапана більше ніж на 80 град. втрати тиску різко зростають і унеможливають подальше проведення вимірювань.

Наступним кроком є побудова аеродинамічної характеристики вентилятора. Остання є залежністю втрат тиску від продуктивності при незмінній густині повітря та частоті обертання вентиляторного колеса. Як бачимо (рис. 4), збільшуючи втрати тиску (змінюючи кут повороту дросель-клапана), зменшується продуктивність пилового вентилятора.

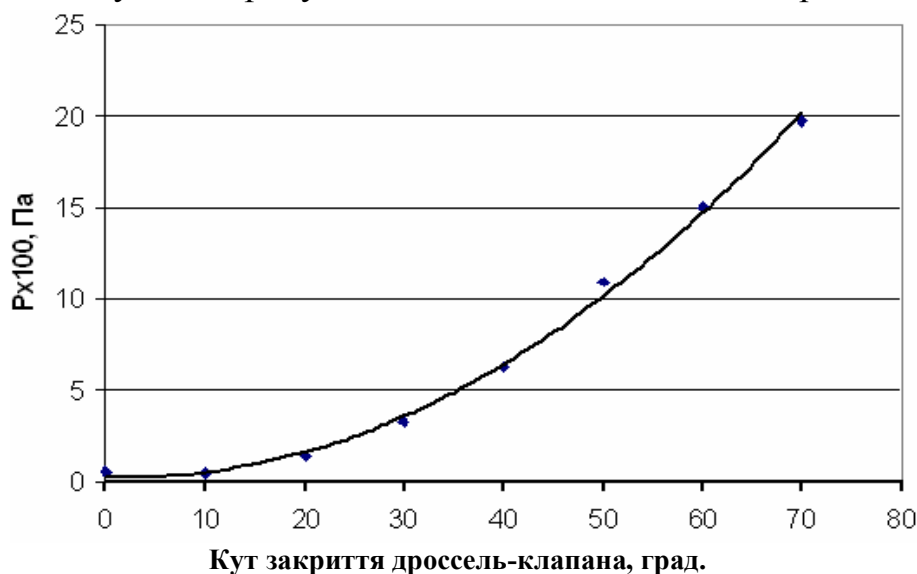


Рис. 3. Характеристика дросель-клапана

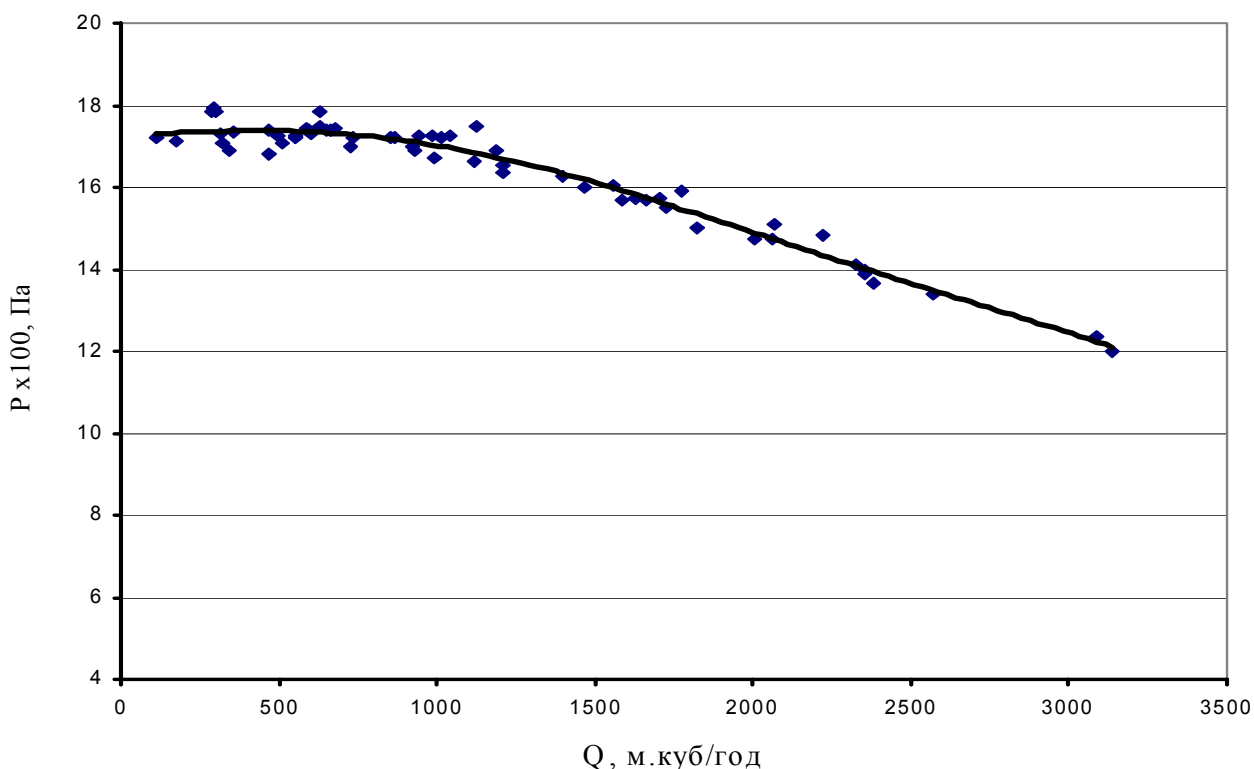


Рис. 4. Аеродинамічна характеристика пилового вентилятора

На завершення варто відзначити, що створення цієї експериментальної установки, проведення попередніх замірів і побудови на їх основі характеристик вважається необхідною передумовою для проведення наступних досліджень. Після проведення серії експериментів та оброблення результатів можна буде порівняти отримані результати із результатами комп'ютерного моделювання.

Література

1. Шостак В.В., Климаш Р.Р. Перспективна конструкція аспіраційної системи повітроочищення на деревообробних підприємствах// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць – Львів: УкрДЛТУ. – 2007, вип. 17.6. – С. 82-87.
2. Вахвахов Г.Г. Работа вентиляторов в сети. – М.: Стройиздат, 1975. – 102 с.
3. ISO 5801. Industrial fans. Performance testing using standardized airways.
4. ГОСТ 10921-90. "Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний". – 20 с.
5. ГОСТ 12.3.018-79. Методы аэродинамических испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 10 с.

УДК 674.047

Ст. викл. М.В. Дендюк – НЛТУ України, м. Львів

МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ І ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ВИСУШУВАНИХ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Розроблено методику та схему системи контролю і прогнозування напружень під час сушіння деревини.

Senior teacher M.V. Dendyuk – NUFWT of Ukraine, L'viv

Method of control and prognostication of the tensions of the dried timbers

The method and scheme of system of control and prognostication of tensions during drying of wood is developed.

Актуальність дослідження. Для регулювання процесів гідротермічної обробки капілярно-пористих гігроскопічних матеріалів, які тривають від декількох годин до декількох діб, найбільш доцільними є системи автоматичного контролю і регулювання із програмним керуванням [1, 2]. Теорія автоматичного керування, залучаючи нові наукові концепції, здобутки фізики і математики, базуючись на інформаційних (комп'ютерних) технологіях, переходить до інтелектуалізації засобів керування [3, 4]. Отже, сучасна тенденція розвитку автоматичних систем керування полягає у максимальному використанні комп'ютерних технологій за рахунок глобального аналізу і розширення інтелектуалізації для формування баз даних про просторово-часову структуру об'єкта керування [4].

Система контролю і прогнозування напружень під час сушіння деревини. Контролювати напруження, які виникають у процесі сушіння деревини за рахунок нерівномірного розподілу вологи як основного чинника короблення і тріщиноутворення, можна двома шляхами:

- непрямым шляхом – перераховувати в ході технологічного процесу сушіння величину напружень залежно від вимірюваних значень вологовмісту, усадки тощо за відповідними методиками, оскільки прямих методів вимірювання напружень на сьогодні немає;