

втрата продуктивності кожним вентилятором за спільної роботи становила 52 %.

- зі збільшенням гідравлічного опору фільтрувальної станції, тиск, який створює вентилятор, зростає. В умовах мінімального навантаження на спільній мережі тиск кожного вентилятора був менший на 48 % від тиску, що створював би це й же вентилятор, працюючи самостійно. В умовах максимального навантаження різниця у значеннях тиску становить 10 %. Це свідчить про те, що зі збільшенням гідравлічного опору спільної мережі зменшується взаємовплив вентиляторів один на одного.
2. Експериментальні дослідження, виконані у виробничих умовах, засвідчили, що зі збільшенням кількості одночасно працюючих вентиляторів у системі, продуктивність кожного вентилятора зменшується. Величина статичного тиску збільшується тому, що зі збільшенням кількості увімкнених вентиляторів збільшується продуктивність фільтрувальної станції, відповідно – збільшується її гідравлічний опір. Це, своєю чергою, призводить до збільшення статичного тиску окремого вентилятора.

Література

1. **Климаш Р.Р.** Аналітичний опис паралельної роботи вентиляторів децентралізованої аспіраційної системи для деревообробних верстатів / Р.Р. Климаш, В.В. Шостак, А.В. Ляшеник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук. -техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 19.11. – С. 240-245.

2. **Шостак В.В.** Експериментальний стенд для вивчення паралельної роботи вентиляторів аспіраційних систем для обслуговування деревообробних верстатів / В.В. Шостак, Р.Р. Климаш, А.В. Ляшеник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук. -техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.7. – С. 123-127.

3. **ГОСТ 12.3.018-79.** Методы аэродинамических испытаний. – М. : Изд-во стандартов, 1981, 10 с.

Климаш Р.Р. Экспериментальные исследования параллельной работы вентиляторов на общую сеть от группы деревообрабатывающих станков

Приведены результаты экспериментальных исследований параллельной работы вентиляторов на общую сеть. Проанализировано изменение параметров вентилятора в зависимости от изменения количества рабочих вентиляторов и от изменения гидравлического сопротивления фильтровальной станции.

Klymash R.R. Experimental researches of parallel work ventilators on general network from group of woodworking machine-tools

The results of experimental researches parallel work ventilators are resulted on a general network. The change of parameters ventilator is analysed depending on the change of amount workings ventilators and from the change of hydraulic resistance of the filtration station.

УДК 674.047

*Инж. Є.П. Кунинець – ТЗОВ "Ено-меблі Ltd";
проф. П.В. Білей, д-р техн. наук – НЛТУ України, м. Львів*

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНИ БУКА, ЩО ПРОРОСТАЄ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Розроблено методику і досліджено фізичні властивості (вологість і густину), деревини бука, що проростає в низинних передгірських букових лісах Закарпаття. Розглянуто для прикладу три пробних площі.

У літературних джерелах [1-3] зазначено про широкий діапазон коливання таких фізичних властивостей деревини бука як вологість, густина та всихання. У цих джерелах вказано на різницю властивостей деревини бука, який проростає в Закарпатті та в гірських лісах Карпат, які раніше досить ґрунтовно вивчалися. Особливий інтерес для дослідження мають передгірські букові ліси Закарпаття, які вважають низинними (висота н.р.м. 130...600 метрів). Отже, для дослідження обрано три пробні площі в Закарпатській обл.

Пробна площа №1 – Довжанський держлісгосп (ДЛГ), Білківське лісництво, квартал 6/26. Середній вік насадження 100 років, повнота 0,7, клас бонітету – ІА. Висота н.р.м. 550 м, запас деревини 420 м³/га. Середня висота дерев – 33 м, а середній діаметр стовбура – 40 см. Сортиментна структура лісосіки головного користування складається з таких частин: фанерна сировина першого і другого сортів діаметром від 24 см до 60 см і більше (3,4 % від об'єму лісозаготівлі); пиловника першого і другого сортів діаметром від 14 см до 50 см і більше (21,2 % від об'єму лісозаготівлі або 46,6 % від об'єму ділової деревини); третього сорту 19,6 % від об'єму лісозаготівлі або 43,1 % від об'єму ділової деревини; будівельного лісу діаметром 14-24 см (1,3 % від об'єму лісозаготівлі); технічної деревини діаметром від 6 см до 22 см і більше (32,8 %) і дров (21,7 % від об'єму лісозаготівлі).

Пробна площа №2 – Перечинський держлісгосп, Порошківське лісництво, квартал 38/20. Середній вік насадження 100 років, повнота 0,7, клас бонітету – ІА. Висота н.р.м. 450 м, запас деревини 440 м³/га. Середня висота дерев – 32 м, а середній діаметр стовбура – 36 см.

Сортиментна структура лісосіки головного користування складається з таких частин: фанерна сировина першого і другого сортів діаметром від 24 см до 50 см і більше (0,8 % від об'єму лісозаготівлі); пиловника першого і другого сортів діаметром від 14 см до 50 см і більше (5,8 % від об'єму лісозаготівлі або 15,5 % від об'єму ділової деревини) і третього сорту – 14,3 % від об'єму лісозаготівлі або 37,9 % від об'єму ділової деревини; технічної сировини різних діаметрів (12,5 %) і дров (49,8 % від об'єму лісозаготівлі).

Пробна площа №3 – Свалявський держлісгосп, Полянське лісництво, квартал 33/8. Середній вік насадження 95 років, повнота 0,8, клас бонітету – ІІ. Висота н.р.м. 350 м, запас деревини 382 м³/га. Середня висота дерев – 28 м, а середній діаметр стовбура – 36 см.

Сортиментна структура лісосіки головного користування складається з таких частин: фанерна сировина першого і другого сортів діаметром від 24 см до 60 см і більше (1,2 % від об'єму лісозаготівлі); пиловника першого і другого сортів діаметром від 14 см до 50 см і більше (4,4 % від об'єму лісозаготівлі або 24,7 % від об'єму ділової деревини); третього сорту – 10,7 % від об'єму лісозаготівлі або 60,0 % від об'єму ділової деревини; будівельного лісу діаметром 14-24 см (1,5 %); технічної сировини (20,6 %) і дров (61,6 % від об'єму лісозаготівлі).

На кожній пробній площі було заготовлено по три модельних дерева з середнім діаметром у діапазоні від 24 до 32 см, від 32 до 40 см і від 40 до 48 см, щоб охопити дерева в діапазоні меншому і більшому, ніж середнє значення діаметра стовбура, які є в діапазоні від 32 до 40 см. Час заготівлі мо-

дульних дерев – лютий. Модельні дерева спилують і розкрязовують по висоті. Перший різ потрібно робити на висоті 1,3 м від землі (на рівні грудей), далі через кожні 2-3 м висоти. На випилянному кружку визначають зони для відбору зразків на визначення вологості ростучого дерева з периферійної та центральної частини стовбура, як це показано на схемі (рис.).

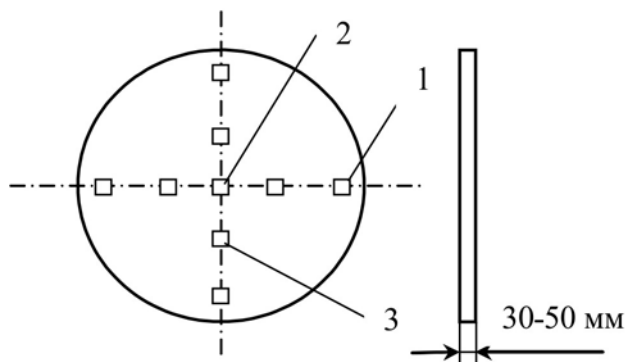


Рис. Схема відбору зразків для визначення вологості: 1 – заболонної частини; 2, 3 – центральної частини у поперечному перерізі стовбура

Випиляні зразки відразу маркують та зважують і отримують масу деревини у вологому стані (m_w). Потім зразки складають у сушильну шафу і висушують до абсолютно сухого стану (m_o). За цими даними визначають вологість кожного зразка за формулою

$$W_i = \frac{m_w - m_o}{m_o} 100\% . \quad (1)$$

Отримані експериментальні дані систематизують, щоб визначити середню вологість ростучого дерева у відземковій, середній та вершинній частинах стовбура, а також розподіл вологості по діаметру стовбура – у заболонній та центральній частинах. Під час аналізу експериментальних даних визначилась певна тенденція у розподілі вологості у стовбурі модельних дерев, а саме: середня вологість дерева з висотою стовбура зростає на 19,5 %. У міру зменшення висоти н.р.м. середня вологість дерев бука зменшується, але незначно, всього приблизно на 5 %.

У межах одного модельного дерева вологість може коливатись більше ніж на 20 %. При цьому спостерігається деяка тенденція в розподілі вологості по стовбурі. У відземковій частині стовбура центральна зона має найменшу вологість, а найбільша вологість спостерігається у вершинній частині стовбура в периферійній зоні. Вологість по всьому перетину стовбура зростає від відземкової частини до вершинної. При цьому приріст вологості по висоті дерев у периферійній (заболонній) зоні стовбура зростає приблизно в пропорції $0,6 \% \Delta h$ (де Δh – збільшення висоти в метрах), а в центральній зоні стовбура цей приріст є дещо більшим $(0,8-1,0) \% \Delta h$.

Зміна висоти проростання бука н.р.м. дану тенденцію не порушує. Коefіцієнт варіації ($v_w, \%$) під час визначення вологості модельних дерев перебуває в межах від 6,22 до 21,06 %. Показник точності ($p_w, \%$) визначення вологості дерев не перевищує 5 % і становить 1,7...4,6 %.

Густина деревини є дуже мінливою фізичною величиною, на яку впливають різні фактори: місце проростання (ареал), висота н.р.м., вік наса-

дження, бонітет та густина насадження, супутні породи деревини, ґрунти, кількість річних опадів, місце знаходження зразка в стовбурі дерева. Ці факти підтверджують дослідження Ф. Кшисіка [3], який описував, що густина бука європейського в Західній Європі за вологості 15 % може коливатись в межах від 540 до 910 кг/м³. У сухому стані деревина бука європейського з цього регіону має густину 500-810 кг/м³. Одним із основних показників якості деревини, який використовується в розрахунках гідротермічної оброблення (теплової оброблення і сушіння) деревини, є базисна або умовна густина. Густина (більш вдалим є термін об'ємна маса) деревини в ростучому дереві визначається за формулою

$$\rho_w = \frac{m_w}{V_w}, \text{ кг/м}^3 \quad (2)$$

де: m_w – маса вологої деревини, кг; V_w – об'єм вологої деревини.

Маса вологої деревини (m_w) складається з маси води (m_e), що є в деревині, маси сухої деревини (m_o), маси серцевинних променів (паренхімної тканини) та маси інших речовин органічного походження, що є в деревині і забезпечує життєдіяльність ростучого дерева (m_p).

Таким чином

$$\rho_w = \frac{m_e}{V_w} + \frac{m_o}{V_w} + \frac{m_p}{V_w} + \dots, \text{ кг/м}^3. \quad (3)$$

Величину m_o/V_w названо парціальною або базисною густиною (попередня назва була правильнішою – умовна густина), вважаючи, що вона є основною складовою об'ємної маси. Однак, у ростучому стані, величина m_e/V_w є більшою ніж базисна густина, тобто в цьому разі вона є головним компонентом густини. Отже, за формулою

$$\rho_{ум} = \rho_{\delta} = \frac{m_o}{V_w}, \text{ кг/м}^3 \quad (4)$$

визначають умовну (базисну) густину деревини.

Важливим показником є густина деревини в абсолютно сухому стані, яка визначається за формулою

$$\rho_o = \frac{m_o}{V_{w=0}}, \text{ кг/м}^3 \quad (5)$$

де $V_{w=0}$ – об'єм зразка деревини в абсолютно сухому стані.

Для визначення густини у визначених зонах було застосовано по 9 зразків зі суворою орієнтацією відносно волокон, розмірами у вологому стані: у радіальному напрямку – 21,1 мм; у тангентальному напрямку – 22,2 мм, а вздовж волокон – 31 мм, з таким розрахунком, що у висушеному стані їх розмір буде наближеним до стандартного зразка 20×20×30 мм.

Для охоплення широкого діапазону дослідження зразки для визначення густини і всихання у всіх модельних деревах відбирались в таких зонах:

- I – центральна зона відземкової частини стовбура;
- II – заболонна зона відземкової частини стовбура;

- III – центральна частина вершинної частини стовбура;
- IV – заболонна зона вершинної частини стовбура.

Таким чином, загальна кількість зразків для дослідження густини і величини всихання становила

$$N = n_z \cdot n_{мд} \cdot n_{зр}, \quad (6)$$

де: n_z – кількість зон відбору зразків, $n_z=4$; $n_{мд}$ – кількість модельних дерев, $n_{мд}=9$; $n_{зр}$ – кількість зразків в зоні відбору, $n_{зр}=9$; N – загальна кількість зразків, $N=324$.

Заготовлені зразки нумерували, визначали їх об'єм (V_w) і лінійні розміри, а також початкову масу (m_w). Потім зразки поміщали у сушильну шафу і за температури $102^{\pm 2} \text{ } ^\circ\text{C}$ висушували до абсолютно сухого стану. Знову вимірювали їх лінійні розміри та об'єм (V_o) і масу в абсолютно сухому стані (m_o). З отриманих даних: за формулою (2) визначали густину деревини бука у свіжозрубаному стані – ρ_w ; за формулою (5) визначали густину деревини в абсолютно сухому стані; за формулою (4) – умовну (базисну) густину ρ_y .

За зміною лінійних розмірів і об'єму зразків до сушіння (a_w, e_w, h_w, V_w) та після сушіння (a_o, e_o, h_o, V_o) визначали величину лінійного та об'ємного всихання.

Література

1. Боровиков А.М. Справочник по древесине / А.М. Боровиков, Б.Н. Уголев. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1989. – 296 с.
2. Вінтонів І.С. Деревинознавство / І.С. Вінтонів, І.М. Сопушинський, А. Тайшінгер. – Львів : Вид-во "Апріорі", 2007. – 312 с.
3. Kszysik F. Nauka o drewnie / F. Kszysik. – Warszawa : PWN, 1974. – 653 s.

Кунинец Е.П., Билей П.В. Исследование физических свойств древесины бука, что прорастает в Украинских Карпатах

Разработана методика и проведено исследование физических свойств (влажности и плотности), древесины бука, что прорастает в низинных предгорных буковых лесах Закарпатья. Для примера рассмотрены три пробных площади.

Kunynets E.P., Biley P.V. Investigation of physical properties of beech wood that grows in Ukrainian Carpathians

The method and analyzing the physical properties (moisture and density), beech wood that grows in hilly lowland beech forests of Zakarpattia Region have been worked out. Three trial areas are considered for an example.

УДК 007.021.5

Доц. Г.А. Матвеева, канд. пед. наук;
магістр В.В. Воронович – НЛТУ України, м. Львів

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ СУВЕНІРНИХ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

Деревообробна промисловість України на сьогодні виробляє понад 300 найменувань товарної продукції, яка поставляється як на внутрішній, так і на зовнішній ринки. Проаналізовано технології виготовлення та реалізацію сувенірних виробів з деревини різних порід. Виявлено їх місце у деревообробній промисловості України та шляхи розвитку.

Ключові слова: проектування, виготовлення, сувенір, модель, деревина.