

соких тисків випаровування і конденсації, що потрібно враховувати під час проектування цих холодильних машин. Тому з погляду ексергетичного аналізу застосовувати вибраний split-кондиціонер стандартної холодопродуктивності 2020 Вт для забезпечення мікроклімату в приміщенні ошадніше з вищим ексергетичним ККД $\eta_e \geq 0,214$ за температур навколишнього середовища $t_{H1} \geq 31^\circ\text{C}$ та, відповідно, за тисків випаровування $p_{\text{вип}} \geq 0,76$ МПа і конденсації $p_c \geq 1,59$ МПа.

Література

1. Соколов Е.Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения / Е.Я. Соколов, В.М. Бродянский. – М. : Изд-во "Энергоиздат", 1981. – 320 с.
2. Шаргут Я. Эксергия / Я. Шаргут, Р. Петела. – М. : Изд-во "Энергия", 1968. – 280 с.
3. Эксергетические расчеты технических систем : справ. пособ. / В.М. Бродянский, Г.П. Верхивкер, Я.Я. Карчев и др. / под ред А.А. Долинского, В.М. Бродянского. Ин-т технической теплофизики АН УССР. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1991. – 360 с.
4. Лабай В.И. Залежність ексергетичного ККД split-кондиціонерів від їх продуктивності за повітрям на випарнику і конденсаторі / В.И. Лабай // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання : наук.-техн. зб. – К. : Вид-во КНУБА, 2006. – Вип. 10. – С. 80-88.
5. Лабай В.И. Залежність температурного режиму split-кондиціонерів від їх продуктивності за повітрям на випарнику і конденсаторі / В.И. Лабай, О.В. Омельчук // Вісник національного університету "Львівська політехніка". – № 561: Теплоенергетика. Інженерія довідля. Автоматизація. – 2006. – С. 20-25.
6. Лабай В.И. Вплив повітряних потоків у випарнику і конденсаторі на втрати ексергії у компресорі split-кондиціонерів / В.И. Лабай // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.4. – С. 249-254.
7. Богданов С.Н. Холодильная техника. Свойства веществ : справочник. – Изд. 3-ое, [перераб. и доп.] / С.Н. Богданов, О.П. Иванов, А.В. Куприянова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 208 с.
8. Лабай В.И. Ексергетична оцінка роботи місцевих автономних кондиціонерів "Sanyo" / В.И. Лабай, О.В. Омельчук, В.Ю. Ярослав // Вісник національного університету "Львівська політехніка". – 2005. – № 545: Теорія і практика будівництва. – С. 108-113.
9. Богословский В.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение / В.Н. Богословский, О.Я. Кокорин, Л.В. Петров. – М. : Стройиздат, 1985. – 367 с.
10. Sanyo, Technical data, W-Eoo Multi. G0900. – P. 342-352.

Лабай В.И., Мысак И.С. Влияние температуры наружной среды на давление испарения и конденсации в холодильных машинах split-кондиционеров

Использован эксергетический метод анализа работы для одноступенчатых хладоновых холодильных машин split-кондиционеров. Установлена зависимость давления испарения и конденсации в холодильной машине split-кондиционера фирмы "Sanyo" холодопроизводительностью 2020 Вт на холодильном агенте R22 от температуры наружной среды.

Ключевые слова: эксергия, баланс, split-кондиционер, эффективность.

Labay V.Yo., Mysak Yo.S. The influence of the out of doors temperatures on pressures of evaporation and condensation in refrigeration machines of the air split-conditioners

The method of the exergetic analysis of work for one-step freon refrigeration machines of air split-conditioners was used in this article. The dependence of pressures of evaporation and condensation in refrigeration machine of the air split-conditioner of firm "Sanyo" with the cooling capacity 2020 W on the cooling agent R22 from the out of doors temperature was defined.

Keywords: exergy, balance, air split-conditioner, efficiency.

УДК 674.053 *Магістрант Н.М. Лозан¹; доц. Ю.І. Муляр¹, канд. техн. наук; інж. Ю.М. Сапожиский¹; доц. В.Д. Дуляк², канд. техн. наук*

КОНСТРУКЦІЯ ПРИБОРУ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ДЕРЕВИНИ

Описано конструкцію та принцип дії пристрою для оброблення деревини, орієнтованого на вітчизняне виробництво (як на приватне господарство, де міг би працювати навіть один робітник, так і на промислове виробництво) мобільного, зручного і простого у використанні. Проаналізовано відомі конструктивні різновиди верстатів та пристроїв для заготівлі дров зарубіжного та вітчизняного виробництва а також стан сільського та лісового господарств України та інших європейських країн [1, 2]. Враховуючи незмінну потребу у дровах та дошках, розроблення такого верстата дає змогу максимально можливо автоматизувати такий трудомісткий процес, як здійснення первинного оброблення деревини; а виходячи з економічної ситуації країни, можливість роботи пристрою від одного з двох можливих джерел енергії – електроенергії та двигуна трактора – неабияк актуально.

Ключові слова: деревооброблення, пристрій для оброблення деревини, заготівля дров, нарізання дошок.

Розглядаючи сучасний стан технічного забезпечення лісового господарства, потрібно зазначити, що майже 85 % загального парку становлять трактори сільськогосподарського призначення, близько 80 % лісгосподарських машин і механізмів виготовлено в Росії і країнах СНД, 70 % тракторів відпрацювали свій ресурс [1]. Морально і фізично застаріла й більшість лісгосподарських машин і знарядь. Перехід на європейські стандарти лісовідновлення і лісорозведення, що орієнтовані на природні можливості відтворення лісів, також потребує від машинобудівників створення нових систем машин для забезпечення поступових рубань головного користування і сприяння самовідновленню лісів.

На сьогодні вітчизняна промисловість не випускає лісгосподарських тракторів, спеціальних машин для лісозаготівель і транспортування деревини. Тому в лісовому господарстві використовують здебільшого трактори загального або сільськогосподарського призначення, які не пристосовані до цих умов роботи. Лісові господарства дедалі більше звертаються до західних виробників лісової техніки, а це може призвести до багатьох небажаних наслідків. Імпорт погіршить і без того критичне становище вітчизняного машинобудування, збільшить багатомодельність машин у парку, ускладнить ремонт та відновлення, поставить вітчизняного споживача в залежність від закордонних фірм-імпортерів, змусить використовувати технологічне обладнання імпортного виробництва. Таким чином, збільшення обсягів робіт в лісовому господарстві, запровадження нових технологій, зниження собівартості створення і відновлення лісів та заготівлі деревини потребує якісних змін в конструкціях нових машин.

Світова практика показує, що подальший розвиток технічного забезпечення необхідно базувати на основі науково обґрунтованої системи технологій і машин комплексної механізації з урахуванням новітніх технологій ведення лісового господарства і забезпечення лісотехнічних, екологічних та

¹ Вінницький національний технічний університет;

² Вінницька філія Київського інституту бізнесу та технологій

економічних вимог ХХІ ст. Завдання створення пристрою для оброблення деревини, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість забезпечення процесу нарізання деревини як поздовжньо, так і поперечно та автоматизації процесу, що розширює його функціональні можливості та дає змогу значно полегшити цей процес, вирішено в роботах [2, 3].

Поставлене завдання досягається тим, що пристрій для оброблення деревини, який містить, встановлені на горизонтальній рамі, подавальний орган у вигляді гідроциліндра 6 зі штоком, напрямний жолоб 1, блок клинових ножів 9, та механізм поперечного розпилювання 19 з приймальним жолобом 7, причому гідроциліндр забезпечений контактним вмикачем 8, а приймальний жолоб механізму поперечного розпилювання забезпечений упором 18 і виконаний телескопічним. За блоком клинових ножів встановлено стрічковий транспортер 12 для відведення дров, крім того, пристрій містить механізм подачі у вигляді стрічкового конвеєра 20, механізм поздовжнього розпилювання 14, зліва від якого встановлено притискний пристрій 16, а справа розташований розкладний робочий стіл 13 для нарізаної дошки. Горизонтальну раму виконано з трьох частин, центральна 5, ліва 21 та права 11 частини шарнірно з'єднані між собою, розміщені в одній робочій площині та оснащені розкладними ніжками-опорами. Блок клинових ножів встановлено з можливістю його регулювання за висотою. Направний жолоб, контактний вмикач гідропривода, гідроциліндр, редуктор 3, з'єднаний з карданним валом 4 та електродвигуном 2, напрямна площина 17, яку встановлено під кутом 5.10° до горизонталі, механізм поздовжнього розпилювання та механізм поперечного розпилювання, який встановлено з можливістю повороту у вертикальній площині, розміщені на центральній частині горизонтальної рами, яку забезпечено захисною решіткою 10 та двома колесами 15. На лівій частині горизонтальної рами встановлено стрічковий конвеєр, який розташований під кутом близько 5.10° до горизонталі, а на правій частині горизонтальної рами розташований стрічковий транспортер.

На рис. 1 наведено загальний вигляд пристрою для оброблення деревини.

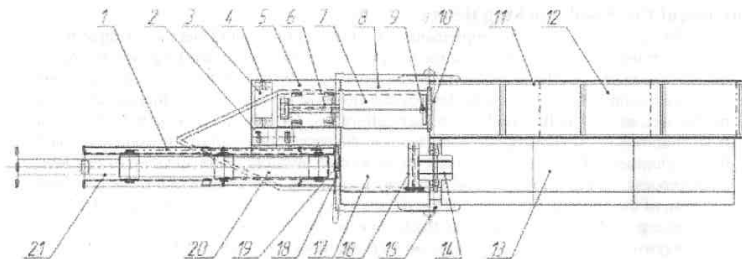


Рис. 1. Пристрій для оброблення деревини

Можливість переміщення пристрою забезпечено за допомогою шарнірного з'єднання рами з транспортним засобом, а можливість роботи пристрою – від підключення його до електромережі або до карданного валу трак-

тора. Передбачено можливість агрегатувати додаткові приводи для отримання додаткових функцій пристрою та описано його роботу у трьох режимах – для отримання дровин зі стовбура дерева, для отримання дровин із готового полна, для отримання дошки зі стовбура дерева [4].

Виходячи з того, що мінімально необхідна потужність гідроциліндра залежить від твердості та густини матеріалу (а отже – від породи дерева), було здійснено аналіз досліджень галузі деревооброблення та лісового господарства. Для розрахунків прийнято найбільшу твердість за Брінелем (враховано породи, які ростуть в наших широтах) та найбільшу густину, відповідно: горіх НВ = 5,0, граб: $\rho = 750 \text{ кг / м}^3$ (див табл.).

Табл. Твердість та середня густина залежно від породи дерева

Назва породи дерева	Твердість за Брінелем	Середня густина, кг / м^3
Береза	2,1-3,6	630
Бук	3,8	650
Венге	4,2	850-900
Вишня	3,0-3,3	580
Граб	3,5	750
Дуб	3,7-3,9	700
Каштан	2,7-3,1	600-700
Клен	4,5	530-620
Оливкове дерево	5,5-6	850-900
Горіх	5,0	600-630
Сосна	1,6	500
Ясен	4,0-4,1	700

Габарити пристрою розраховували виходячи з максимальних запланованих розмірів сировини:

$$L = 1000.2500 \text{ мм}, d = 300 \text{ мм}, l_{\text{max}} = 600 \text{ мм},$$

де: L – довжина стовбура; d – діаметр стовбура; l_{max} – максимальна довжина деревини (полна). Максимальну масу стовбура дерева розраховували за відомою формулою. Підставляючи відповідні значення ми отримали масу $m = 132,47 \text{ кг}$. Отже, початкові дані:

- маса стовбура дерева максимального діаметра і довжини 132,5 кг,
- площа торця полна максимального діаметра $0,07 \text{ м}^2$,
- необхідний робочий тиск гідроциліндра 16 МПа,
- максимальне навантаження на штоці гідроциліндра 56 кН,
- максимальна швидкість руху поршня 1,3 м/с.

Дуже важливим фактором є форма перерізу різального клина ножа.

Потрібно здійснити дослідження, залежно від твердості породи дерева та маси, таких важливих факторів [2, 4]:

- оптимальне розроблення механізму повздовжнього розпилювання пристрою,
- оптимальна конструкція ножа-колуна (цільний, зварний, збірний),
- кут розщеплення головної вертикальної крайки ножа-колуна,
- швидкість розщеплення (ножа-колуна), швидкість розпилювання чи розрізання (ланцюгової пилки, дискової пилки (пилко) або дискового ножа (ножів) [5]), залежно від матеріалу різального інструменту,

- дослідження факторів, що впливають на точність роботи основних вузлів пристрою, а отже і на якість пиломатеріалів (коливання дискових пилок або ножів, загальна вібрація пристрою),
- 3D-моделювання процесу для аналізу та досліджень, імітація розпилювання (розрізання) та розколювання деревини.

Приблизні співвідношення розмірів наведено на рис. 2.

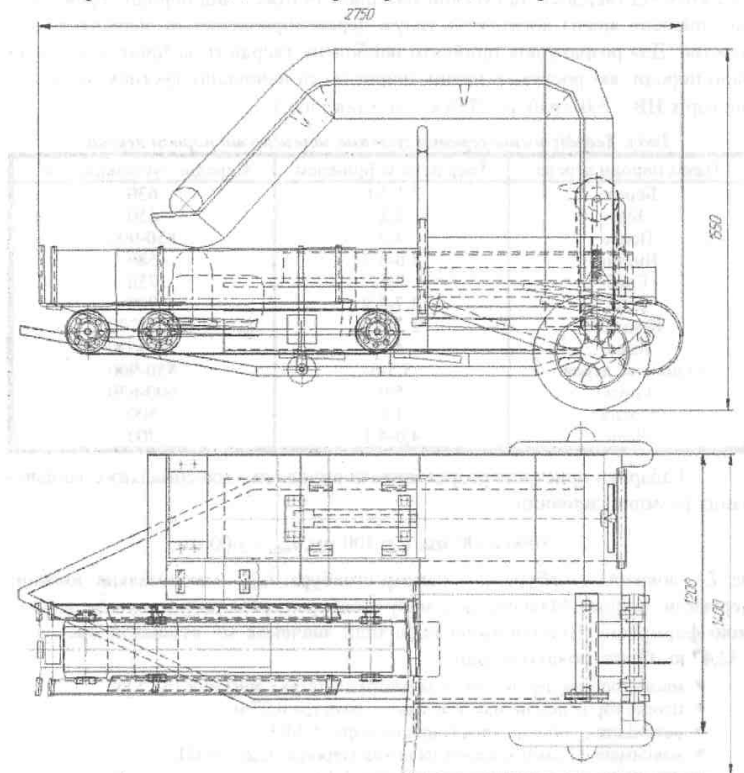


Рис. 2. Пристрій для оброблення деревини у складеному вигляді, готовий до транспортування

Габарити пристрою для оброблення деревини у робочому вигляді: $L \times H \times B = 7300 \times 1550 \times 1400$ мм. Габарити пристрою для оброблення деревини у мобільному вигляді: $L \times H \times B = 2750 \times 1700 \times 1400$ мм. Довжина телескопічної секції стрічкового конвеєра (привода подачі): $l = 1400$ мм. Довжина прямої площини: $l = 900$ мм. Максимальна довжина стрічкового конвеєра: 3200 мм. Довжина стрічкового транспортера (вивідної стрічки): 3200 мм.

Література

1. Овсянніков С.І. Стан і прогнозування потреб в енергетичних засобах підприємств лісового господарства України / С.І. Овсянніков // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.3. – С. 13-21.
2. Лозан Н.М. Конструкція комплексного пристрою для оброблення деревини: бак. диплом. роб.: спец. 6.090200(02) "Технологія машинобудування" / Лозан Наталія Михайлівна; ІнМТ ВНТУ. – Вінниця : Вид-во ВНТУ, 2010. – 80 с. – С. 62-64.
3. Муляр Ю.І. Патент на корисну модель № 60819, Україна, В27В 5/00, В27В 3/00. Пристрій для оброблення деревини / Ю.І. Муляр, Ю.М. Сапожинський, Й.Й. Ланкамер, В.Д. Дуляк, Н.М. Лозан. Заявлено 24.12.2010. Опубл. 25.06.2011, Бюл. – № 12, 2011 р.
4. Лозан Н.М. Пристрій для комплексного оброблення деревини / Н.М. Лозан, Ю.М. Сапожинський // XI науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниця та області 2-4 та 9-11 березня 2011 р.: тези докл., 2011. – III. – С. 46.
5. Копанський М.М. Вплив основних факторів процесу різання деревоволокнистих плит дисковими ножами на силові та деформівні показники / М.М. Копанський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.15. – С. 78-81.

Лозан Н.М., Муляр Ю.І., Сапожинський Ю.Н., Дуляк В.Д. Конструкція пристосування для обробки деревини

Описаны конструкция и принцип действия устройства для обработки древесины, ориентированного на отечественное производство (как на частное хозяйство, где мог бы работать даже один работающий, так и на промышленное производство) мобильного, удобного и простого в использовании. Проанализированы известные конструктивные разновидности станков и приспособлений для заготовки дров зарубежного и отечественного производства, а также состояние сельского и лесного хозяйств Украины и других европейских стран [1, 2]. Учитывая неизменную потребность в дровах и доске, разработка такого станка позволяет максимально возможно автоматизировать такой трудоемкий процесс, как осуществление первичной обработки древесины; а исходя из экономической ситуации страны, возможность работы устройства от одного из двух возможных источников энергии – электроэнергии и двигателя трактора – особенно актуальна.

Ключевые слова: деревообработка, устройство для обработки древесины, заготовка дров, нарезание доски.

Lozan N.M., Mulyar Yu.I., Sapogynskyy Yu.N., Duplyak V.D. The construction of the wood working device

The article describes the implementation of the mobile, convenient and simple to use wood working device, directed to home industry (to private wood working, where one could work alone and to the professional wood working industry). It was analyzed the known implementations of machines and devices for stocking up firewood of foreign and home production, as well as the condition of agriculture and forestry in Ukraine and other european countries [1, 2]. Taking into consideration the permanent need of firewood and board, the development of this machine allows the maximum possibly automatization of that laborious process, as the primary wood working; and taking into consideration the economic situation of the country, the ability of the device to work from one of the two possible sources of energy – the electricity and the tractor engine – is fairly actual.

Keywords: wood working, the wood working device, stocking up firewood, chopping board.