

**СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДЕРЕВИННИХ ВІДХОДІВ – ОСНОВА  
ЇХ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ** doi: <https://doi.org/10.36930/42184412>

Встановлено, за результатами детального аналізу джерел літератури, що промислове використання додаткових резервів деревини є не тільки значним збільшенням сировинної бази для деревообробної галузі, але і стане в найближчому часі необхідністю з екологічних та економічних міркувань. Після вивчення стану питання, розроблено та запропоновано систематизацію деревинних відходів за походженням як додаткової сировини для перероблення в деревообробній галузі. Виявлено, що потенційними джерелами додаткової сировини можуть бути: відходи лісозаготівлі (пні та корені, сучки та гілки, верхівки та відземки, тонкомірні та некондиційні дерева); відходи післяпродукційні (тирса та стружка, бруски та рейки, обапіл та горбилі, відторцьовки та відпили, шліфувальний порошок та відсів); вживана деревина. Обґрунтовано та запропоновано напрямки придатності використання відходів у тих чи інших галузях промисловості, а також погруповано їх якісними характеристиками для ефективного використання. Намічено основні тенденції використання деревинних відходів. З'ясовано, що питання використання вживаної деревини в Україні може бути розв'язане при вирішенні трьох основних проблем: Техніко-технологічне дослідження придатності окремих деревинних виробів і вживаної деревини для повторного їх використання як технологічної сировини для деревинних плит або як енергетичне паливо. Обладнання і технологія переробки вживаної деревини і доведення їх до стану, який вимагається виробниками плит або енергетичною галуззю (енергетикою). Запровадження відповідного законодавства в сфері господарювання відходами деревини і вживаними виробами з деревини. Розроблено та запропоновано заходи та шляхи, концепцію та стратегію використання додаткових деревинних ресурсів, що забезпечить ефективність матеріального чи енергетичного використання.

**Ключові слова:** деревинні відходи, деревинні залишки, вживана деревина, систематизація, класифікація, перероблення, використання.

**Проблеми, актуальність та перспективність досліджень.** *Актуальність* полягає у тому, що останніми роками постійно спостерігається дефіцит первинної деревини. Є інформація, що у наступні десятиліття світовий щорічний дефіцит первинного деревинного ресурсу становити не менше 200 млн. м<sup>3</sup>. Тому труднощі, пов'язані з пошуком деревної сировини, а також можливість настання її дефіциту, змушують підприємства деревообробної промисловості ощадніше і раціональніше її використовувати. У такій ситуації необхідним є пошук і застосування інших джерел сировини, які би надали змогу покрити потреби в ній. Звідси і *перспективність дослідження* даного питання, адже деревинні відходи, які утворюються під час заготівлі стовбурової деревини, на фанерних, меблевих і лісопильно-деревообробних підприємствах у вигляді залишків деревини, осердя від лушчення деревини, кускових відходів, стружки, тирси, шліфувального порошку ймовірно з непоганими результатами могли б ефективно використовуватись для виготовлення промислової продукції. Крім того, не використаною базою деревної сировини, ресурси якої збільшуються в міру розвитку промисловості та господарства в цілому, є запаси вживаної деревини (загальноприйнятого терміну не має; в англійській літературі вживається термін – Post-consumer wood, у німецькій – Altholz, у польській – Drewo pouzytkowe). За останні роки в багатьох європейських країнах проведено низку досліджень щодо вивчення можливостей залучення такої деревини у виробництво і опубліковано багато статей з цього приводу [1, 6-19].

**Проблема** ефективного використання деревинних відходів існувала завжди і в кожній країні існували свої погляди щодо раціонального використання цього ресурсу. Тут особливо мало значення матеріальне чи енергетичне використання. Також враховувались розмірні характеристики та походження. Щодо класифікації та систематизації, то, безумовно, враховувалась ступень забрудненості цих додаткових резервів сировини. З іншого боку, існує **проблема** про дуже неоднорідний асортиментний склад цих ресурсів, наявність різних забруднень. По третє, проблема у відсутності спеціальної техніки з перероблення різноманітного асортименту та розмірності, а також відсутності відповідних машин для подрібнення та очищення її на цінну сировину для виробництва плитних матеріалів. Тому, галузь багатьох країн не виявляє великого зацікавлення цими додатковими потенційними джерелами деревинної сировини.

Мабуть для ефективного використання додаткових резервів деревини, якими є деревинні залишки, відходи оброблення та вживана деревина [21, 26-30], необхідно розібратись класифікаційних та розмірних ознаках, що є основою систематизації деревинних резервів загалом як для матеріального чи енергетичного використання. Також, що необхідно сказати, що брак законів і відповідної класифікації деревинних відходів згідно токсичності і шкідливості спричинює багато непорозумінь, як в значенні трактування самого терміну відходів, так і в підході до їх економічного і екологічного використання.

**Стан досліджень за результатами аналізу джерел літератури. Деревинні залишки та відходи лісозаготівлі.** Аналіз літературних джерел [2-5, 25-27] показав, що кількість таких відходів лісозаготовок коливається від 30 до 50 % загальній біомасі. У загальній біомасі лісу, що відводиться на вирубку деревина орієнтовно становить 82 %, кора 15 %, деревна зелень 3 % [2-4, 23, 24]. Біомаса в дереві, яке росте, розподілена нерівномірно, найбільша частка ( до 65 %) припадає на стовбур, який являється основним об'єктом лісозаготівельного виробництва, а верхівкову тонку частину стовбура, крону, пні і корені, як відходи лісозаготовок залишають на лісосіці.

Таким чином, відходами лісозаготовок називають всю не використану біомасу дерева, що залишається в лісі після лісозаготівельних робіт. До них відносять пні, корені, лісосічні відходи і цілі дерева, залишаються на лісосіці. До лісосічних відходів відносять, гілки, верхівки та уламки стовбурів. Серед залишених на корені або кинутих на лісосіці слід виділити небажані і тонкомірні дерева. Небажаними, по термінології лісівництва, являються дерева, які по своєму стану, якості, формі стовбура не відповідають господарським цілям. До них відносять дров'яні, сухостійні і листяні дерева низької товарної якості. До тонкомірних відносять дерева, діаметр яких нижче мінімального розміру заготівельних. Разом з деревиною додатковим джерелом сировини для переробки можуть служити кора, хвоя і листя. Ця сировина може бути джерелом деревини для переробки в технологічну тріску та іншу цінну продукцію.

Отже, суттєвим резервом отримання сировини є лісосічні відходи ( пні, кора, гілки, корені), які практично не використовуються й при лісозаготівлях не враховуються. При щорічній заготівлі 20,00 млн. м<sup>3</sup> [24, 30] деревини на лісосіці утворюється біля 10,34 млн. м<sup>3</sup> відходів, з яких кора складає – 4,12 млн. м<sup>3</sup>, гілки – 3,31 і пні – 3,04 млн.м<sup>3</sup>, що становить 1/3 біомаси вирубуваних деревостанів. Ці

відходи можна використовувати для виготовлення паливних брикетів ( із гілок), добрив (із кори), хімічних препаратів (із пнів, кори, гілок), а також у будівництві, тарному і целюлозно-паперовому виробництвах. З пневого осмолу виробляють смолу, скипидар, деревне вугілля, з кори берези - фармакопейний дьоготь, з хвої - вітамінне борошно, хлорофіло-каротинну пасту та хвойний екстракт, з деревної зелені - кормові добавки. На технологічні цілі використовують також тріску, тирсу, тонкомірну та низькосортну деревину від рубок догляду за лісом. Із загального обсягу лісосічних відходів у статзвітності враховуються лише гілки.

**Деревинні залишки та відходи оброблення.** Аналіз джерел літератури показав, що до післяпродукційних резервів сировини відносяться: відкомленки, тирса, стружка, шліфувальний порошок, рейки бруски, обапіл, горбилі, некондиційні відрізки, торцюві відрізки, дефектні відрізки і так далі.

**Відкомленки.** утворюються при торцюванні хлестів і являє собою прикореневу частину стовбура за такими диференційними формами, які зменшують якість ділових сортиментів. Відкомленки утворюються у випадку дефектів стовбурів, які виникають при рубці дерев. Козирки, які виступають над поверхнею торця стовбура або частини хлеста відрізаються для одержання торцевої поверхні сортименту перпендикулярної повздовжній осі дерева. Довжина відкомленків не перевищує 1 м. Деревина відкомленків мало відрізняється від стовбурної, тому придатна для одержання технологічної тріски. Характерним недоліком є нахил волокон, що може впливати на утворення дрібних часинок товщина яких більша допустимої. Частина такої деревини в загальній масі перероблюваної на нижньому складі сировини складає 2,5 %, тому знизити якість тріски суттєвим чином вона не може.

**Відходи лісопиляння.** На нижніх складах виробляється 40 % всіх пиломатеріалів. При розпилюванні деревини утворюється до 44 % відходів, кількість і якість яких залежить від технологічного процесу розпилювання, розмірів і якості розпилювання колод. Відходами лісопиляння є горбилі, рейки, торцеві відрізки, відрізки дощок, тирса. Частина сировини втрачається на розпилювання і сушіння. **Горбилі і рейки** одержують з заболонної частини колод, які мають невелику кількість дефектів і за якістю деревини є найкращою сировиною для одержання тріски для целюлозно-паперової промисловості. До відходів лісопиляння не відносять короткі дошки довжиною 0,3...1 м, але із-за труднощів збуту вони являються додатковою сировиною для виробництва тріски.

**Тирса** утворюється в процесі пиляння об'єм 9-16 % від розпилюваної сировини. Через невеликий розмір частинок вона не використовується для целюлозно-паперової промисловості. Плити з них мають малу міцність. Практичне значення має тирса розміром 3 мм, яку можна використати у вигляді добавок до основної сировини в виробництві целюлози, паперу картону. До 23% таких частинок утворюється на лісопильних рамах при розпилюванні ялинових і соснових колод. Тирса утворюється при обробці пиломатеріалів на круглопильних верстатах, має значно менші розміри. На обрізних і торцювальних верстатах кількість тирси розміром більше 3 мм не перевищує 15 %.

**Деревна тирса** широко використовується в якості сировини для гідролізного виробництва. Ефективним напрямком є одержання замість тирси технологічної стружки, придатної для виробництва плит целюлози. Доведено практичну

можливість одержання такої сировини при повздовжньому розпилюванні деревини круглими пилами. Більш великі частини одержуються шляхом наближення процесу розпилювання до стругання або фрезерування. Розроблено різні конструкції круглих пил з зубами для повздовжнього розпилювання. Одержанні частинки мають форму стружки довжиною 7...14 мм і товщиною 0,3...0,5 мм. Такі частини використовуються у виробництві ДВП і ДСП.

**Відходи шпалопилення.** Вихід з шпал в середньому складає 50 % від сировини. Поряд зі шпалами і брусками одержують необрізні дошки і горбиля. В цехах шпалопилення одержують горбиля великого перерізу, який є доброю сировиною для одержання пиломатеріалів різного призначення. Відходи шпалопилення одержують з малосучкової зони шпальних кряжів, які не мають дефектів грибного походження і зігнутих сучків. Деревина таких відходів є цінною сировиною для виготовлення короткомірних пиломатеріалів і технологічної тріски. Довжина відходів в шпалопиленні відповідає довжині шпальних кряжів і становить 2,75 м. На відміну від ділового горбиля, неділовий має меншу довжину і товщину менше 15 мм. Такий горбиль непридатний для одержання пиломатеріалів і використовується для виробництва тріски. При розпилюванні шпальних кряжів з підгорбильною дошкою товщина горбиля змінюється від 20 до 65 мм. Ширина горбиля залежить від діаметра розпилювального шпального кряжу. При розпилюванні кряжу невеликого діаметру і виготовленні з нього однієї шпали ширина горбиля складає 160-260 мм, а при розпилюванні сировини великого діаметра вона досягає 500 мм і більше. У випадку використання таких відходів для виробництва тріски необхідно розпилювати їх по ширині, щоб вони могли пройти в дробильну машину через завантажувальний патрон обмеженого перерізу.

**Відходи тарних підприємств.** Для виробництва тари використовуються круглі лісоматеріали, одержані з дров'яних і тонкомірних дерев, відходи лісопиляння і шпалопиляння. Корисний вихід пилопродукції при переробці такої сировини невеликий, і відходи становлять від 52 до 80 %. **До відходів тарних підприємств відносяться горбилі, рейки торцеві обрізки.** Значну долю, близько 20 % всієї розпилюваної деревини, складає тирса. Якість відходів невелика через наявність в них до 50 % гнилі. Тому відходи тарних цехів для виробництва високоякісної тріски не придатні. З тарних кряжів кору не знімають. Тому тріска з відходів має 23 %. Така тріска через засміченість гнилою корою не придатна для виробництва плит і гідролізу. Її можна використати лише, як паливо. Відходи тарних підприємств піддавати попередньому сортуванню і відділити більш цінні обрізки, які не мають гнилі. Тріска із цих відходів може бути очищена від кори і гнилі в спеціальних пристроях, що дозволить використати її для виробництва плит і целюлози.

У виробництві деталей тари з відходів лісопиляння і шпалопиляння також утворюється значна кількість відходів. Так, при переробці ділового горбиля на тару, відходи складають 76 %, а рейок довжиною 2,5 м - 84 %. Менше відходів (60...69 %) утворюється при переробці коротких дощок, довжиною 1...1,75 м. Якість відходів тарних підприємств тут висока. Тому вони придатні для виробництва тріски, яку використовують в целюлозно-паперовій промисловості.

**Відсів тріски** являє собою сукупність дрібних частинок довжиною менше 5 мм, який утворюється при сортуванні технологічної тріски. Наявність великої кількості таких частинок в трісці негативно впливає на якість целюлози. Вміст дрі-

бних частинок залежить від виду деревної сировини, умов її подрібнення і пори року. Відсів складає 8% до об'єму подрібнюваної деревини. У порівнянні з тирсою ця фракція тріски має переваги, бо її одержують з деревини, яка має невелику кількість кори, гнилі і мінеральних домішок. Відсів є повноцінним компонентом сировини у виробництві ДСП.

**Спожита деревина або вживана деревина.** Вживана деревина (ВЖД) – це використана деревина та будь-які вироби з неї, які утворюються у процесі виробництва та життєдіяльності людини, що не мають свого подальшого призначення за місцем утворення і підлягають переробленню з метою забезпечення захисту довкілля і здоров'я людей або з метою повторного їх залучення у господарську діяльність як матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів. Придатність вживаної деревини до використання можливе після узгодження щодо її приналежності до певного класифікаційного угруповання, і першу чергу за забрудненістю.

Багато непорозумінь виникає також з факту, що погляд на відходи з точки зору виробника є один, інший з точки зору споживача, а ще інший з точки зору охорони навколишнього середовища. Вважається, що деревина як натуральна сировина не може становити небезпеки для навколишнього середовища. Чи нешкідливі також деревинні відходи? Це залежить від їх виду, кількості і способу утилізації. Кількість і якість відходів залежить від профілю продукції і застосовуваної на даному підприємстві технології.

Підставою для оцінки відходів з точки зору небезпеки для навколишнього середовища є їх хімічний склад. Деревинні відходи, які утворюються у виробництвах меблів і деревинних композиційних матеріалів, окрім лігноцелюлозного матеріалу містять клей, лак, плівки тощо в кількості 5...20%.

Восени 1997 року в Німеччині опрацьований проект "Вимоги щодо вилучення деревинних відходів", а в наступних роках інші документи – COST Action E31 [5], AltholzV [1], EUWood [7]. В процесі розробки цих вимог враховувалося законодавство Німеччини і Європейського Союзу. ***Під деревними відходами тут розуміється вживана деревина і вживані дерев'яні вироби***, так само як і відходи, які утворюються в процесі обробки і переробки деревини. До шкідливих речовин зараховують засоби захисту деревини (які містять зв'язки ртуті, арсену і міді). Детальна увага звертається також на пентахлорфенол або хімічні зв'язки, що містять його; масло смолисте і терпени.

Згідно проекту "Вимоги щодо вилучення деревинних відходів" деревинні відходи, залежно від вмісту в них забруднень, поділяються на три головні групи:

- Група 1 (H1) охоплює відходи незабруднені. Сюди відносяться деревина чиста (так зване дерево), яка була оброблена тільки механічно, не піддавалася склеюванню, личкуванню, опорядженню або оброблялася органічними і неорганічними речовинами з незначним забрудненням натуральними зв'язками, такими як мастило і віск.

- Група 2 (H2) охоплює відходи, які містять нешкідливі забруднення. У цій групі вирізняються три підгрупи: (H2.1) - сюди відноситься деревина склеєна, личкована, лакована або іншим способом опоряджена, але при цьому не містить галогенопохідних органічних зв'язків, а також засобів захисту деревини; (H2.2) - сюди відноситься деревина опоряджена (личкована), яка містить галогенооргані-

чні зв'язки, але не містить однак засобів захисту деревини; (Н2.3) - у цій підгрупі знаходиться деревина, яка містить засоби захисту її, а також інші забруднення.

- Група 3 (Н3) охоплює відходи, які містять шкідливі забруднення. Сюди входить деревина, яка була оброблена засобами захисту, до складу яких входили такі речовини, як зв'язки ртуті, арсену і міді, а також пентахлорфенол та його зв'язки, або масла столові.

Проектом пропонується також маркування відходів різних груп різними кольорами: зелений (група Н1), жовтий (група Н2 і частково група Н3, в останньому випадку тільки відходи, які не містять галогеноорганічних зв'язків) і червоний (група Н3). Таке маркування важливе при перевезенні відходів до інших країн. Гоффманном запропонований поділ ВЖД на **чотири групи** [35]:

- Група 1 - охоплює деревину не забруднену у найрізноманітнішому її виді;
- Група 2 - охоплює деревину, яка містить клеї, а також опоряджувальні та личкувальні матеріали, за винятком речовин захисту деревини і покриттів, які мають у своєму складі галогеноорганічні зв'язки. Така деревина може бути спалена в котельнях потужністю принаймні 50 кВт і тільки на підприємствах деревообробної галузі;
- Група 3 - охоплює вживану деревину, опоряджену або личковану матеріалами, які містять галогеноорганічні зв'язки. Вона може бути спалена в котельнях потужністю понад 100 кВт;
- Група 4 - охоплює деревину, оброблену речовинами захисту. Спалювання цієї деревини може бути реалізоване в котельнях потужністю понад 100 кВт.

За даними [3], фірми, які займаються переробкою вживаної деревини в Саксонії (Німеччина) класифікують зібрану сировину на таких самих засадах.

Від липня 1990 року в Австрії діє закон про переробку відходів. Цей закон (каталог відходів у нормі S2100) регулює відносини (правила), пов'язані із запобіганням утворення відходів, їх утилізацією і вилученням [4].

Згідно цього каталогу деревинні відходи поділяються на **дві основні групи**: 1) Утворені в процесі обробки і переробки деревини; 2) Вживана деревина (відходи):

- пакування і відходи без забруднень;
- будівельна деревина і деревина із розібраних будинків;
- деревна шерсть без забруднень;
- залізничні шпали;
- деревина, просочена соляними препаратами;
- деревина, просочена мастилами;
- тирса і стружка, забруднена органічними речовинами (лак, фарба, розчинник, мінеральне мастило тощо); забруднена органічними речовинами;
- пакування (тара), деревинні відходи і деревна шерсть,
- забруднена неорганічними речовинами.

Дуже практичний поділ запропонований тими ж авторами (під керівництвом професора Віденської політехніки доктора Шмідта А.) передбачає поділ відходів на **сім груп** [36]:

- Відходи і вживана деревина в натуральному стані.
- Кора.

- Деревина і плити, які містять клейові матеріали, личковані і, які не містять галогеноорганічних зв'язків
- Вживана деревина і опоряджені плити.
- Вживана деревина і відходи, просочені креозотовим мастилом.
- Вживана деревина і відходи, просочені соляними препаратами.
- Композити з деревини і штучних матеріалів, які містять галогеноподібні зв'язки.

Польські науковці [49] були запропонували поділ деревинних відходів на так звані чисті відходи, які утворюються в процесі первинної обробки деревини (лісопилення) під час приготування її до промислової переробки (технологія виробів з деревини, целюлозно-паперове виробництво, меблярство) і під час використання її (наприклад, пакування), а також відходи з хімічними домішками, які утворюються в ході виготовлення і використання матеріалів на основі деревини, як ДСП, ДВП, фанери або меблі. На сьогоднішній день відсутня єдина класифікація відходів.

Отже, *найважливішим класифікаційним критерієм використання вживаної деревини є ступінь її забруднення*, перш за все небезпечними для навколишнього середовища хімічними речовинами. У зв'язку з тим пропонується впровадження трьох основних груп, до яких деревинні відходи будуть віднесені на підставі кількості і виду забруднень, що містяться в них.

Групу першу повинні становити відходи вживаної деревини в різному виді, які не містять жодних забруднень, оброблені механічним способом, не склеєні, не личковані і не лаковані. Допускаються в дуже незначній кількості тільки речовини натуральні, такі як мастило і віск.

Група друга повинна охоплювати ту частину вживаних відходів забруднених хімічними речовинами, за винятком речовин захисту деревини.

Група третя залишена частина вживаних відходів (відходи, які не увійшли до перших двох груп) у вигляді деревини і деревинних матеріалів з найбільшим і найнебезпечнішим ступенем забруднення. До цієї групи відносяться в основному дерев'яні вироби захищені речовинами захисту, які містять галогеноорганічні зв'язки, а також інші речовини, які містять хлоровані поліфеноли, мастила, зв'язки важких металів.

Таким чином, промислове використання вживаної деревини є не тільки значним збільшенням сировинної бази для деревообробної галузі, але в найближчому часі стане необхідністю з екологічних міркувань. І лише запровадження належного законодавства у сфері використання відходів дало б змогу більш широко залучити їх у технологічні процеси, що в умовах малолісної та лісодефіцитної України має вагоме еколого-економічне значення.

**Методика, мета, об'єкт та завдання досліджень.** Знаючи, що промислове використання деревинних відходів та вживаної деревини є не тільки значним збільшенням сировинної бази для деревообробної галузі, але стане в найближчому часі необхідністю з екологічних міркувань, необхідно систематизувати додаткові резерви деревинної сировини, що в кінцевому результаті визначить матеріальне чи енергетичне їх використання.

**Об'єктом дослідження** є додаткові деревинні ресурси.

**Предметом дослідження** є відходи лісозаготовок, лісопереробних, деревопереробних виробництв та вживана деревина — додаткова сировина для переробки в лісозаготівельному та деревообробному виробництвах, а також деревина, що утворюється на лісових складах при переробці гілок і за своєю якістю непридатна для одержання ділових круглих лісоматеріалів.

**Мета дослідження** — проаналізувати додаткові деревинні ресурси, запропонувати їх класифікацію, а на основі запропонованої систематизації запропонувати ефективні шляхи їх використання.

**Дослідження були спрямовані** на повне вирішення питань поставлених в меті, тобто на основі запропонованої класифікації деревинних відходів розробити реальні шляхи поліпшення використання лісосировинних ресурсів та запропонувати напрямки і тенденції їх переробки на Україні

Для вирішення всіх **поставлених завдань** необхідно було: Розглянути та проаналізувати джерела літератури. Переглянути та проаналізувати наукові статті. Проаналізувати інтернет ресурси за тематикою досліджень.

**Завдання дослідження:** На основі детального аналізу літературних джерел з'ясувати значення деревинних відходів для промислового використання. Розробити класифікацію деревинних відходів як додаткової сировини для переробки в деревообробній промисловості. Дослідити особливості використання: відходів лісозаготівлі, відходів лісопереробних виробництв та вживаної деревини як потенційних джерел додаткової сировини. Обґрунтувати напрямки придатності використання відходів у тих чи інших галузях промисловості, розробити відповідну загальну схему. Намітити основні тенденції використання деревинних відходів. Оцінити рівень переробки заготовленої деревини та деревинних відходів в Україні. Розробити та запропонувати *заходи та шляхи* щодо підвищення ефективності використання деревинних відходів.

**Результати та обговорення досліджень.** Після вивчення стану питання та огляду літературних джерел *розроблено та запропоновано класифікацію деревинних відходів*, як додаткової сировини для переробки в деревообробній та меблевій галузях: Лісосічні відходи — пні та корені, сучки та гілки, верхівки та відземки, тонкомірні та некондиційні дерева тощо; Післяпродукційні відходи — тирса та стружка, бруски та рейки, обапіл та горбилі, відторцьовки та відпили, шліфувальний порошок та відсів тощо; Вживана деревина — спожиті вироби із завершеним терміном експлуатації, некондиційні, неремонтно-придатні, морально-застарілі вироби.

**Лісосічні залишки та відходи** з економічної точки зору — це резерви додаткової сировини, які пропонується розділяти на потенційні, реальні і економічно доступні: Потенційні ресурси включають весь об'єм додаткової сировини у складі відведеного на рубку лісосічного фонду. Реальні ресурси визначаються, як потенційні за врахуванням технологічних втрат в процесі заготівлі. До втрат відносять деревину, що використовується на виробничі потреби в процесі лісосічних робіт, тирса, гілки, хвою, листя та іншу сировину, яку не можливо зібрати для подальшої переробки. Економічно доступні ресурси додаткової сировини являють частку реальних ресурсів освоєння і переробки яких в кінцеві продукти ефективна на даному етапі розвитку економіки.

**Післяпродукційні залишки та відходи** з економічної точки зору — це резерви додаткової сировини, які пропонується розділяти: за якістю : тверді та м'які. тверді (обапіл, рейки, торці, відрізки дощок, відземки, короткомірні колоди ...); м'які (тріска, тирса, стружка, шліфувальний порошок тощо); до твердих також нале-

жать кускові відходи за якістю деревини (різні вирізки деревини з дефектами, які не можна використовувати як пиломатеріали); за місцем виникнення (походження): залишки виробництва та залишки споживання; за можливістю подальшого використання: ділові, зворотні (поворотні) та безповоротні; за видами виробництва: залишки основного та допоміжного виробництв; за відношенням до стадій виробництва: конгруентні та неконгруентні, тобто відходи, характерні або не характерні для певного етапу діяльності підприємства.

**Залишки деревини** – деревинний матеріал, що утворюються на всіх етапах оброблення деревини від заготівля до готових виробів, і який може набути подальшого використання, як додатковий ресурс, за місцем утворення або проданий іншому підприємству для перероблення на матеріальну продукцію.

**Залишки післяпродукційні** – обігові або ділові, які можуть бути використані в інших виробничих процесах;

**Відходи післяпродукційні:** непотріб - частина відходів, які не можуть бути використані матеріально, або їх використання вважається економічно недоцільним, безповоротні або, іншими словами, втрати - це та частина відходів, яка втрачається у виробничому процесі і втрачає свою матеріальну форму (розпил, допуски на усушку і т. ін.). Технологічні процеси з утворення деревинних залишків за технологіями меблевих виробів: Технологія корпусних меблевих виробів – це технологічні процеси та виробничі операції спрямовані на виготовлення меблевих виробів, об'ємно-просторова структура яких утворена за допомогою площинних і об'ємних елементів (80 %). (залишки плитних матеріалів). Технологія ґратчастих меблевих виробів – це технологічні процеси та виробничі операції спрямовані на виготовлення меблевих виробів, об'ємно-просторова структура яких утворена за допомогою лінійних елементів (більше 80 %). (залишки брускових матеріалів). Технологія м'яких меблевих виробів – це технологічні процеси та виробничі операції спрямовані на виготовлення меблевих виробів, об'ємно-просторова структура яких утворена за допомогою складних криволінійних (скульптурних) поверхонь та м'яких елементів (більше 80 %). (залишки матеріалів в асортименті).

Якщо взяти круглий ліс (колоди) за 100 %, то деревинні залишки та відходи становлять [5, 23-26]: у лісопильному виробництві 35 %, при виробництві меблевих виробів – 48-54 %. при виробництві дверних і віконних блоків - 39 %, при виробництві меблевого щита – 70-78 %. при виробництві паркету – 80-88 %.

**Корисний вихід за етапами перероблення деревинного ресурсу:** дошки становлять 58-60 % від об'єму колоди, чорнові заготовки – 35-40 % від об'єму дошок, чистові заготовки – 25-35 % від об'єму чорнових заготовок, бездефектні відрізки для меблевого щита – 25-35 % від об'єму дошок, паркетні планки – 12-20 % від об'єму дошок.

**Вживана деревина** з економічної та з практичної точки зору – це резерв додаткової сировини, яку пропонується розділяти на чотири категорії залежно від ступеня забруднення, що також відзначено в працях [27-50]: До першої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю чистотою без варіантів опорядження шкідливими елементами. До другої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю, але не містить галогенопохідних речовин в оздобленні. До третьої групи належать спожиті дере-

вині матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже містить галогенопохідні речовини в оздобленні, ПВХ-плівки. До четвертої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже речовині захисту антипірети, антисептики та інші.

### **Шляхи та перспективи використання деревинних залишків та відходів.**

До найважливіших проблем, пов'язаних з правильним економічно обґрунтованим методом утилізації відходів є їх сортування в момент утворення, встановлення походження і способу їх споживання. Не допускається змішування відходів з різним ступенем забруднення. Це призводить до переходу всього обсягу відходів до групи нижчої якості. Змішані відходи з різним ступенем забруднення не повинні піддаватися дальшому технологічному процесу без попереднього їх розсортування. З вище наведеної класифікації, зокрема вживаної (спожитої) деревини слідує придатність цього ресурсу до використання в таких виробництвах: Вживана (спожита) деревина, що належить до першої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю чистотою без варіантів опорядження шкідливими елементами придатна для виготовлення будь яких виробів з деревини. Вживана (спожита) деревина, що належить до другої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю, але не містить галогенопохідних речовин в оздобленні придатна для виготовлення конструкційних матеріалів, меблевого щита та столярної плити. Вживана (спожита) деревина, що належить до третьої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже містить галогенопохідні речовини в оздобленні - ПВХ-плівки придатна після очищення для виготовлення конструкційних матеріалів, зокрема столярної плити. Вживана (спожита) деревина, що належить до четвертої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже речовині захисту антипірети, антисептики та інші має бути утилізована в енергетичних установках високої потужності.

**Концепція матеріального використання** деревинних залишків та відходів полягає у таких перспективних напрямках:

**Матеріальне кускове** (дальше використання – нові вироби): столярна плита; каркаси до м'яких меблів, тарна дощечка, садово-паркові вироби та ін.

**Матеріальне кускове** (продукти переробки): Виробництво тих же або аналогічних виробів - наприклад, столярно-будівельних, але з меншими розмірами);

**Матеріальне подрібнене** (продукти переробки): Плоского пресування – ДВП, ДСП, Інші композиційні матеріали для будівельних конструкцій: із стружок: арболіт, ксилоліт, фіброліт, тирсоліт, гіпсостружкові плити (ГСП), цементностружкові (ЦСП), із волокон: оргаліт, гіпсоволокнисті плити (ГВП). Екструзійного пресування: Плити ДСП як наповнювач до дверей суцільні та з отворами (стандартна плита товщиною 33 мм та отворами діаметром отворів 27 мм, щільність 7,4 кг/м<sup>2</sup>), **Матеріальне подрібнене багатостадійне** (продукти переробки): Хіміко-термо-механічне перероблення частинок із композитних матеріалів вживаної деревини (наприклад, старі меблі з ДСП) для виготовлення ДСП

**Перспективи використання залишків з енергетичною метою** [24]: В Україні заготовлюється близько 20 млн. куб. м деревини. Для покриття дефіциту деревина імпортується. Згідно з оцінками [4] при нинішньому стані лісового господарства України для енергетичних потреб доступно 1,6 млн. м<sup>3</sup>/рік лісосічних ві-

дходів, 2,1 млн. м<sup>3</sup> відходів переробки деревини, 3,8 млн. м<sup>3</sup>/год дров, що в сумі еквівалентно 16,3 ТВт.год/рік енергії. У 2000 р. споживання деревини і деревних відходів для виробництва енергії становило 5,8 ТВт.год. Згідно з прогнозом споживання деревини та деревних відходів для виробництва енергії в 2030 р. становитиме близько 13 ТВт.год., а в 2040 р. може досягнути 16,3 ТВт.год/рік. Можливе і подальше нарощування енергетичного використання деревини. Уже зараз є реальні пропозиції націлені на збільшення продуктивності лісів України до рівня сусідніх країн. Тому на 2050 р. можна прогнозувати збільшення використання відходів деревини до 25 ТВт.год/рік.

#### **Стратегія щодо перероблення залишків деревини:**

- Деревинна біомаса є основним джерелом енергії серед відновлюваних джерел. Її питома вага становить понад 50 %.
- Зважаючи на зменшення обсягу використання викопного палива, значно зросте роль деревної маси у сфері використання енергоресурсів.
- Стратегією реформування лісового господарства (2017) передбачено важливість впровадження засад наближеного до природи лісівництва та невиснажливого управління лісовими ресурсами для майбутнього розвитку лісів.
- Ця стратегія базується на засадах екологічної ефективності використання лісових ресурсів, до складу якої входить і використання деревини на біоекономічних засадах.
- Україна має значний біоенергетичний потенціал.
- Врахування соціально-екологічних обмежень під час визначення обсягу біомаси, яка може бути вилучена з лісового насадження, забезпечення еколого-економічного обґрунтування всього процесу збирання, сортування та перероблення залишків деревної біомаси є важливим компонентом досягнення концепції сталого розвитку лісового сектору економіки

#### **Висновки та пропозиції:**

1. На основі детального аналізу літературних джерел встановлено, що промислове використання додаткових резервів деревини є не тільки значним збільшенням сировинної бази для деревообробної галузі, але стане в найближчому часі необхідністю з екологічних міркувань.
2. Після вивчення стану питання, розроблено та запропоновано систематизацію деревинних відходів за походженням як додаткової сировини для переробки в деревообробній галузі.
3. Виявлено, що потенційними джерелами додаткової сировини можуть бути: пні, коріння, сучки, гілки, вершини дерев, дров'яні та тонкомірні дерева, відходи післяпродукційні (горбилі, рейки, відрізки, обапіл, відторцьовки тощо).
4. Обґрунтовано та запропоновано напрямки придатності використання відходів у тих чи інших галузях промисловості, погруповано їх для ефективного перероблення.
5. Намічено основні тенденції використання деревинних відходів.
6. З'ясовано, що питання використання деревинних відходів вживаної деревини в Україні може бути розв'язане при вирішенні трьох основних проблем: Техніко-технологічне дослідження придатності окремих деревинних виробів і вживаної деревини для повторного їх використання як технологічної сировини для

деревинних плит або як енергетичне паливо. Обладнання і технологія переробки вживаної деревини і доведення їх до стану, який вимагається виробниками плит або енергетичною галуззю (енергетикою). Запровадження відповідного законодавства в сфері господарювання відходами деревини і вживаними виробами з деревини.

7. Розроблено та запропоновано заходи та шляхи, концепцію та стратегію використання додаткових деревинних ресурсів, що забезпечить ефективність у їх використанні.

## Література

1. **AltholzV:** (2003). «Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von AltholzV», Art. 1a der Verordnung vom 1. März 2003. BGBl. I. – P. 3302-3317.
2. **Bekhta P.A., Onisko V., Mateyak M., Kuehne G., Dobrovol'ska E., Shvachyna I.** (1999). Перспективи повторного використання вживаної деревини / *Perspektyvy povtornoho vykorystannya vzhivanoyi derevyiny* [Prospects of reuse of used wood] Scientific Bulletin of the UNFU 9.5:34-45.
3. **Bemmann A., Grosse W., Franke B.** (1997). Energetische Nutzung von Holz im Freistaat Sachsen. Fundacja Rozwoj SGGW, Warszawa, s. 195-221.
4. **Brandstätter M.** (1994). Rest-und Altholz; Anfall und Vermertung in osterreich. Holzforschung und Holzverwertung, No 3, s. 46-48.
5. **COST Action E31.** (2007). National summary reports on the European market of recovered wood (2002-2007). – 335 p.
6. **Deppe H-J.** (1989). Industrierestholz-und Altholzrecykling bei der Holzwerkstoffherzeugung. HK Holz-und Kunststoffverarbeitung, No 11, s. 272-277
7. **EUWood.** (2010). Methodology report. Hamburg / Germany. – 165 p.
8. **Ferens P.** (1996). Drewno odpadowe a przemysl plyt drewnopochodny Przemysl, 12, s. 30-33.
9. **Gayda S.V.** (2009). Potential of post-consumer recovered wood and possible ways of it using in Ukraine // *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 35:63-83.
10. **Gayda S.V.** (2009). The effective use of post-consumer wood is basis for diminishing of CO<sub>2</sub>-emission // *Scientific Herald.* – Lviv: UNFU, 19(14).72-89. (in Ukr.).
11. **Gayda S.V.** (2011). Recycled of post-consumer wood is for the production of particleboard in Ukraine / *Proceedings of the XXI International symposium Adhesives in Woodworking Industry* (Slovakia, Zvolen Juve 29 – July 01. 2011). TU Zvolen. – P. 108-121.
12. **Gayda S.V.** (2011). Вживана деревина – додатковий ресурс сировини / *Vzhyvana derevyina – dodatkovyy resurs syrovyiny* [Recovered wood is additional resource of raw material]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 37(1). 238-244 (in Ukrainian).
13. **Gayda S.V.** (2012). Production techniques and properties of fuel pellets produced from post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 38: 112-150.
14. **Gayda S.V.** (2013). Techniques for utilization of post-consumer wood in the production of fuel pellets and briquettes. *Proceedings of the XXI International symposium Adhesives in Woodworking Industry* (Slovakia, Zvolen Juve 23-26. 2013). TU Zvolen, 119-130.
15. **Gayda S.V.** (2013). Technologies and recommendations on the utilization of post-consumer wood in woodworking industry. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 39(1).48-67 (in Ukrainian).
16. **Gayda S.V.** (2013). The technological solutions for recycling of post-consumer wood. *Proceedings of I International Interdisciplinary Scientific Conference Formation of stable outlook as the basis of sustainable development* (Ukraine, Lviv, 14-16 March 2013) UNFU: Lviv, 5-11.
17. **Gayda S.V.** (2013). Основи формування класифікатора вторинних деревинних ресурсів / *Osnovy formuvannya klasyfikatora vtorynnykh derevynnykh resursiv* [Bases of secondary wood resources classifier formation]. *Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine* 11:208-215 (in Ukrainian).
18. **Gayda S.V.** (2013). Розроблення технології виробництва паливних гранул на основі енергетичного потенціалу вживаної деревини [Development of technology for the production of fuel pellets based on the energy potential of used wood]. *Scientific Bulletin of UNFU* 23.14:83-93. (in Ukrainian).
19. **Gayda S.V.** (2014). Techniques for recycled of post-consumer wood in the production of quality particleboard. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 40:41-51.
20. **Gayda S.V.** (2015). Investigation of physical and mechanical properties of post-consumer wood. *Actual problems of forest complex* 43:175-179, (in Russian).

21. **Gayda S.V.** (2016). *Ekologo-tehnologicheskkiye aspekty pererabotki vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny dlya proizvodstva pressovannykh materialov* [Ecological and technological aspects of recycling post-consumer wood for production compacted materials]. *Lesnoy vestnik / Forestry bulletin of MSFU* 20(3).15-22 (in Russian).
22. **Gayda S.V.** (2016). *Formoustoychivost' stolyarnykh plit iz vtorichno ispol'zuyemoy drevesin* [A form of stability of blockboards made of post-consumer wood]. *Actual problems of forest complex* 46:148-153, (in Russian).
23. **Gayda S.V.** (2016). Research on physical and mechanical characteristics of front blockboards made from post-consumer wood [Дослідження фізико-механічних характеристик фасадних столярних плит із вживаної деревини]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 33-50.
24. **Gayda S.V.** (2016). Технологічні підходи до поверхневого очищення вживаної деревини голкофрезерним інструментом / *Tekhnologichni pidkhody do poverkhnevoho ochyshchennya vzhivanoyi derevyiny holkofrezernym instrumentom* [Technological approaches to cleaning of surface of post-consumer wood of needle-milling tools]. *Bulletin of KhNTUA* 178:3-11(in Ukrainian).
25. **Gayda S.V.** (2017). *Tekhnologiya i svoystva mebel'nogo shchita iz vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny* [A technology and properties of furniture board made of post-consumer wood]. *Actual problems of forest complex* 48:34-38, (in Russian).
26. **Gayda S.V.** (2017). Використання нечітких експертних систем для підтримки прийняття рішень в процесі сортування вживаної деревини / *Vykorystannya nechitkykh ekspertnykh system dlya pidtrymky pryynyattya rishen' v protsesi sortuvannya vzhivanoyi derevyiny* [Using fuzzy expert systems for decision support in the process of post-consumer wood sorting]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 43:5-20 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42174301>
27. **Gayda S.V.** (2017). Комплексні дослідження зміни пружних властивостей вживаної деревини ялиці з віком / *Kompleksni doslidzhennya zminy pruzhnykh vlastyvostey vzhivanoyi derevyiny yalytsi z vikom* [The complex studies on the change of elastic properties of post-consumer fir wood with age]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 43:58-72 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42174308>
28. **Gayda S.V., Bilyy Ya.M.** (2016). The investigation of the shape stability of glued panels made of post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 42, 69-79. <https://doi.org/10.36930/42164211> (in Ukrainian).
29. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2013). Технология очистки вторично используемой древесины иглофрезерными станками [The technology of cleaning recycled wood with needle milling machines] // *Actual problems and prospects of the development of LPK: materials II NTK.*, Sept. 9-11, 2013 – Kostroma. – P. 36-39.
30. **Gayda S.V., Maksimiv V.M., Kiyko O.A., Ferenc O.B.** (2013). Залишки деревини та деревина після споживання. Класифікація. Терміни та визначення [Wood residues and post-consumer wood. Classification. Terms and definitions] / Agreement No. 08.24-11-1: draft international standard ISO. – Lviv: NLTU of Ukraine – 53 p. (in Ukrainian).
31. **Gayda S.V., Voronovich V.V.** (2011). *Porivnyal'niy analiz gnuttya vzhivanoi derevini riznikh porid ta vikovikh kategoriy* [Comparative analysis of bending particularities for various post-consumer wood species and age categories]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 37(1). 84-88 (in Ukrainian).
32. **Gayda S.V., Voytovych I.G.** (2017). Durability and stability of elements for beam furniture products made from post-consumer wood are investigated. *Bulletin of KhNTUA*, 189, 62-70 (in Ukrainian).
33. **Gayda, S.V.** (2007). Проблема деревної сировини у Європі та Україні / *Problema derevnoyi syrovyny u Yevropi ta Ukrayini* [A problem of arboreal raw material is in Europe and Ukraine]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 33:55-63 (in Ukrainian).
34. **Gayda, S.V., Maksymiv, V.M.** (2007). Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів та вживаної деревини / *Analiz, osoblyvosti, problemy ta dosvid vykorystannya dodatkovykh resursiv syrovyny – vidkhodiv ta vzhivanoyi derevyiny* [Analysis, features, problems and experience of the use of additional resources of raw material – wastes and of used wood]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 33:63-73 (in Ukrainian).
35. **Hoffmann V.** (1996). Zuordnungskriterien für Rest-und Altholz zur energetischen Verwertung oder thermischen Behandlung. *Alt-und Restholz*. VDI Verlag GmbH, Dusseldorf, s. 14-24 .
36. *Holzschutzmittelerkennung als Problem der Rest-und Altholzverwertung*. *Holz-Zentralblatt*, Nr.122, s. 951-952 .
37. **Kempa E.S.**(1996). Unieszkodliwianie odpadów przemysłowych w świetle dyrektyw Unii Europejskiej. W: "Odpady przemysłowe". Materiały z III Seminarium Szkoleniowego, Poznań.
38. **Maksymiv L.I., Zagvoyska L.I., Klimovych V.P.** (2009). Використання енергетичного потенціалу деревини: еколого-економічний вимір / *Vykorystannya enerhetychnoho potentsialu derevyiny: ekoloho-ekonomichnyy vymir* [Using the energy potential of wood: an ecological and economic dimension]. *Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine* 14:244-251 (in Ukrainian).

39. **Marutzky R.** (1996). Qualitätsanforderungen und Entsorgungswege für Rest-und Gebrauchtholz. Alt-und Restholz. VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, s. 25-46.
40. **Michanicki A.** (1996). The Material Utilization of Products Made from Wood-Based Panels. Proceedings: New Challenges for the Wood-Based Panels Industry: Technology, Productivity and Ecology. Braunschweig..
41. **Nikyshev V.D.** (1985). Комплексное использование древесины / *Kompleksnoye ispol'zovaniye drevesiny* [Complex use of wood]. Timber industry. – 264 p. (in Russian)/
42. **Onisko W., Dobrowolska E.** (1997). Odpady drewna w Polsce. Przemysł Drzewny, 12, s. 5-7.
43. **Prokopovych B.V., Gayda S.V., Kshyvetskyi B.Ya., Voytovych I.G.** (2002). Тлумачний словник з деревооброблення / *Tlumachnyy slovnyk z derevoobroblyennya* [Explanatory dictionary from Woodworking]. Lviv: UNFU. – 280 p. (in Ukrainian)
44. **Ratajczak E.** (2003). Zasoby odpadów drzewnych w Polsce / E. Ratajczak, A Szostak. Poznań: Czysta Energia, – Vol. 6. – P. 122-125.
45. **Rozhenko V., Balabuha S., Rozhenko I., Dzymba M.** (2012). Біомаса – ресурс землі / *Biomasa – resurs zemli* [Biomass – a land resource]. Proposal 1:98-101 (in Ukrainian).
46. **Sirko Z.S.** (2014). Розрахунок обсягів деревинних відходів, які утворюються у виробництві під час перероблення деревини / *Rozrakhunok obsyahiv derevynnykh vidkhodiv, yaki utvoryuyut'sya u vyrobnytstvi pid chas pereroblennya derevyny* [Calculation of the amount of wood waste generated in production during wood processing] Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine 198.1: 215-220.
47. **Urbanik E.** (1995). Ekologiczne aspekty utylizacji odpadów drzewnych i zużytych mebli. Mat. szkoleniowo-promocyjne z seminarium w Zakopanem 5-11.10.1994, Poznań .
48. **Voytovych I.G.** (2010). Основи технології виробів з деревини / *Osnovy tekhnolohiyi vyrobiv z derevyny* [Fundamentals of wood products technology]. – Lviv: Country of Angels, 305 p. (in Ukrainian).
49. **Wroblewska H., Cichy W.** (1997). Przemysłowe odpady drzewne powstawanie i wykorzystanie. Przemysł drzewny, No 3., s.32-34.
50. **Кебич М. С., Зильбергейт М. А., Горбатенко И. В., Богущ В. Д.** (1995) Применение малоиспользуемых отходов древесины в производстве органоминерального компонента. Деревообр. про-сть, № 3. - с. 8-10.

UDC 674-419.33:674.8

*Post-graduate student L.V. Medvid – UNFU*

### **Systematization of wood waste - the basis of their effective use**

Based on the results of a detailed analysis of literature sources, it was established that the industrial use of additional wood reserves is not only a significant increase in the raw material base for the woodworking industry, but will also become a necessity for environmental and economic reasons in the near future. After studying the state of the issue, the systematization of wood waste by origin as an additional raw material for processing in the woodworking industry was developed and proposed. It was found that potential sources of additional raw materials can be: logging waste (stumps and roots, knots and branches, tops and cuttings, thin-sized and substandard trees); post-production waste (sawdust and shavings, bars and slats, saws and burrs, trimmings and sawdust, grinding powder and screenings); post-consumer wood (PCW). The areas of suitability for the use of waste in certain industries are substantiated and proposed, as well as grouped by their qualitative characteristics for effective use. The main trends in the use of wood waste are outlined. It has been found that the issue of using used wood in Ukraine can be solved by solving three main problems: Technical and technological study of the suitability of individual wooden products and used wood for their repeated use as technological raw materials for wooden boards or as energy fuel. Equipment and technology for processing used wood and bringing it to the state required by plate manufacturers or the energy industry (power industry). Introduction of appropriate legislation in the field of management of wood waste and used wood products. Measures and ways, a concept and a strategy of using additional wood resources, which will ensure the efficiency of material or energy use, have been developed and proposed.

**Keywords:** wood waste, wood residues, post-consumer wood, systematization, classification, processing, use.