

СЪВРЕМЕННИ НАСОКИ В ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКОТО РАЗВИТИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ДЪРВЕСНИ ПЛОЧИ

Лиляна Вълчева
Лесотехнически университет

За последните десетилетия използването на облата дървесина в промишлеността се е повишило с една трета, потреблението на хартия е нараснало три пъти и два пъти на дървесните плочи, а на дървата за огрев и дървените въглища – с две трети. Всъщност производството и потреблението на основните горски продукти – дървен материал, хартия и гориво – като главни фактори за загубата и влошаване състоянието на горите е световен проблем. Тенденциите могат да бъдат положителни като се промени начинът, по който се произвеждат и използват дървесните суровини и продуктите от тях.

Ключови думи: малкоотпадни технологии; машини и технологии; композити от дървесина (ПДЧ, ПДВ, МДФ, ДМП, плочи тип OSB, WB, WB+, брикети); качество и стандартизация; управление на технологичните процеси; инвестиционна политика; социално-икономическите аспекти; реинженеринг; вертикалната рентабилност; директива на Европейския съюз; рамкова конвенция на ООН.

Key words: reduced waste technologies; machines and technologies; wood composites (Particle Boards, Fibreboard, Medium Density Fibreboard-MDF, Wooden Mineral Boards, Oriented Strand Board-OSB, Wafer Board-WB, WB+, compressed blocks of patent fuel); quality and standardization; management of the technological processes; investment policy; social and economic aspects; reengineering; vertical profitability; directive of the EU; framework convention of the UN.

Непрекъснатото търсене на продуктите от дървесина и преработването на огромни количества от нея определя дърводобива и дървообработващата промишленост като основна причина за намаляването на горските площи. Прогнозите сочат, че потреблението на дървесина от около 3 млрд. m^3 през 90-те години ще нарасне на 5 млрд. m^3 след 2000г. Това обстоятелство и необходимостта от запазване на горите, ограничавайки използването им в рамките на техния прираст, налагат комплексното и пълно използване на цялата дендромаса. За дървопреработващите производства това означава от по-малко дървесна суровина да се създават повече потребителски стойности. Производството на дървесни плочи осигурява нейното пълно и рационално преработване, тъй като от дребноразмерна, нискокачествена и отпадъчна дървесина се създава качествена продукция с широк спектър на приложение.

За последните три десетилетия използването на обла дървесина в промишлеността се е повишило с една трета, потреблението на хартия е нараснало три пъти и два пъти на дървесните плочи, а на дървата за огрев и дървените въглища – с две трети. Огромните количества от дървесни продукти на пазара създават в потребителите впечатлението за безгрижие към състоянието на горите. Всъщност производството и потреблението на основните горски продукти – дървен материал, хартия и гориво – като главни фактори за загубата и влошаване състоянието на горите е световен проблем. Тенденциите могат да бъдат положителни като се промени начинът, по който се произвеждат и използват дървесните суровини и продуктите от тях.

През последните години дървесната суровина се използва за гориво – 55%, а останалата част от нея се прилага за производство на различни промишлени продукти като фасонирани материали от дървесина, фурнир и шперплат, дървесни плочи (плочи от дървесни частици, плочи от дървесни влакна, плочи с висока и средна плътност, дървесно-циментови, гипсофазерни плочи), хартия.

В световната практика и у нас производството на целулоза и дървесни плочи нараства много по-бързо от това на традиционните продукти като фасонирани материали и изделия от дървесина, които изискват по-висококачествена дървесна суровина, а тя както е известно все повече намалява. Повишената им ефективност стана възможна благодарение на подобренията в практиката на горското стопанство и на новите технологии в дърводобива, обработката и рециклирането. В целия свят 41% от хартията, картоната и плочите се събират за рециклиране като се отчита, че този процент може да се развие още повече. В заводите се използват компютъризирани машини, които спомагат увеличаването до максимум стойността и количеството на използваната дървесна суровина. В развитите страни 40-50% от дървесната суровина, постъпила в дърворезното производство, е под формата на масивен дървен материал, а в развиващия се свят тази цифра е все още 25-30%. Освен това в развитите страни остатъчната суровина от различните производства се използват за други продукти като целулоза, нови композити от дървесина или за гориво в съответните производствени звена на предприятията. Така напр. дървообработващите заводи в САЩ са намалили отпа-

дъците си от 14% на 1.5% още през 1993г. като са развили производството на нови композитни материали от дървесина – плочите със средна плътност (МДФ) и композитите от слепени дървесни пластици, които представляват 1/3 от увеличаващия пазар на дървесните плочи. Необходимо е да се отбележи, че композитите от дървесина могат да се използват за структурни цели в сградостроителството, както и за производство на мебели, врати и прозорци, които фактически са конкурентни на съответните материали от масивна дървесина.

Днес около 40 % от промишлената обла дървесина в света се използва за бичени материали и дървесни плочи, които намират широко приложение в промишленото производство на мебели, строителството и транспорта. Дървесината като суровина отдавна е предпочитан строителен материал тъй като е естетически приятно и се подава лесно на обработка. Нейното производство изисква минимален енергоразход и създава по-малко замърсители и остатъчен продукт, отколкото при производството на метали, бетон или пластмаси. Така напр. в САЩ, които са потребителите на ¼ от промишлената обла дървесина в света, около 40 % от нея се използва за строителни нужди. Производството на мебели и др. подобни употреби поглъщат около 9 %, а в транспорта – 6 %. Трябва да се подчертае, че през последните години във всички развити страни големината и броя на жилищата се е увеличил, а броя на хората във всеки дом се е намалил вследствие на нарастващото благосъстояние. Тези големи домове изискват повече материал за изграждане и поддръжка като мебелно обзавеждане, подови настилки, таванни покрития, уреди и др., голяма част от които са изработени от масивна дървесина или от дървесни композити. Всичко това предизвика големи промени в проектирането на сградите с цел да се сведе до минимум количеството дървен материал, използван не само за строителството им, но и за тяхното отопление. Алтернативата на употребата на цели дървесни трупи в строителството на къщи като основен елемент в западните общества е рамковата дървена конструкция. Този модел на повишаване ефективността на технологиите и материалите в строителството е обект на вниманието на строители, архитекти, технолози и еколози, които търсят начините за проектиране и сътворяване на ресурсоефективни, икономични и удобни структури. Разработените нови методи за оптимално използване на дървесната суровина в строителството на САЩ водят до 10 % отпадъчен материал при строежа на нови сгради, а за другите развити страни тази стойност е 20 %. Сглобяемите елементи като подпорни конструкции и строителни панели също водят до икономия на материали. Подпорните конструкции се изработват от отпадъчни дървесни

летви, сглобени така, че да образуват структура с възможности за по-големи натоварвания дори от масивна дървесина. Те могат да се прилагат като носещи елементи за покривни и подови конструкции. Сравнението между стандартните рамкови и сглобяеми конструкции показва, че за къща, построена с новите елементи, се използва с 26 % по-малко дървесина при съкратени срокове за строеж и намалени разходи. До този извод са достигнали и британските експерти при оценката на строежи на административни сгради в страната.

Намаляване употребата на дървесните суровини и материали е възможността чрез тяхното рециклиране и повторна употреба. Спестеният дървен материал от старите постройки също може да бъде ценен ресурс, макар че голяма част от него не е с достатъчно добро качество да се преработи и използва отново. Ето защо така наречения отпадъчен материал може успешно да се употреби като суровина за композитите от дървесина или да намери приложение при производството на хартия с по-ниски качествени показатели. В скандинавските страни дървесният материал от разрушени сгради вече се използва като гориво.

За целта производителите и потребителите могат да се насочат към специализираните органи, които оценяват дървесните продукти в различните стадии на тяхното получаване и издават сертификати за техните качествени и количествени характеристики както и насоки за по-нататъшното им приложение. Употребата на регенерирани и сертифицирани дървесни продукти ще доведе до намаляване на тяхната себестойност, особено когато това се съчетае със съвременните методи на ефективното им използване в технологичните процеси при производството на композитите от дървесина.

Производство на дървесни плочи

Дървесните плочи са основен дял от производствените мощности на дървообработващата промишленост и водещи в класификацията на композитите от дървесина, отличаващи се с високи качествени показатели както за производство на мебели, така и с широко приложение в строителството. За утвърждаване на тяхното производство допринася развитието на техниката и технологиите, а голяма част от тях се получават изключително от дървесни отпадъци от фурнирното, шперплатното, дърворезното, паркетното и мебелно производства както и отпадъчната суровина от дърводобива и земеделските култури. Полученият краен продукт се отличава с гладка и затворена повърхност, а физико-механичните им свойства отговарят на потребителските изисквания.

Развитието на производството на дървесни плочи (ПДЧ и ПДВ) у нас датира от средата на ХХ век и бележи темпове на растеж и спад. Последните дан-

ни показват, че след големия спад през последните 10 години на века, сега има темп на нарастване като за производството на ПДЧ е достигнат годишен обем от 79 117 m³ универсални и 50 883 m³ повърхностно облагородени, а за ПДВ – 83 822 m³. На този етап производството на дървесни плочи се осъществява както следва:

➤ Производство на ПДЧ в четири дружества - ("Кроношпан-Булес" – АД), гр. Бургас, "Дървообработване-ВТ" – АД, гр. В. Търново, "Славиния" – АД, гр. Търговище (в ликвидация) и "Тича" – АД, гр. Д. Чифлик (регион Варна). Произвеждат се три- и многослойни плочи с микроструктурна повърхност, предназначени за конструктивни елементи при производството на мебели. Инсталациите в Бургас (доставена от фирмата "Бизон", Германия) и във В. Търново (ново пресово съоръжение по системата "Флексоплан", на фирмите "Шенк" и "Пфлайдер" – Германия) отговарят на съвременните условия за производство на висококачествени плочи, на този етап работят под капацитетните си възможности (сумарно около 130000 m³ за година). Продукцията на фирма "Кроношпан-Булес" от плочи с емисионен клас Е1 (зелена точка) с високи физико-механични показатели (според европейските стандарти) се реализира успешно на външния и вътрешен пазар. Инсталацията в гр. Д. Чифлик се нуждае от реконструкция и модернизация на някои производствени звена, а за целта са необходими големи инвестиции.

➤ Производство на ПДВ в две дружества - "Лесопласт" – АД, гр. Троян и във "Фазерлес" – АД, гр. Силистра. Инсталацията в гр. Троян е доставена и по-късно модернизирана от шведската фирма "Дефибратор", а в гр. Силистра – в по-голямата си част е полско производство. Технологичните линии, макар и на 30 години, са в добро техническо състояние, което се обяснява с тяхната добра поддръжка.

Произвежданата продукция и в двете фирми отговаря на изискванията по Европейските нормативни документи и намира добър пазар в редица европейски и арабски страни.

Машините и технологиите, обуславящи ефективното използване на отпадъчните продукти при производството на дървесните плочи, обхващат следните производствени звена:

◆ Машини за раздробяване на частиците с различна форма и размери както и тяхното разvlakняване. Към тях спадат дисковите мелници и ситовите мелници с пръстен, съоръжен със смилаци елементи и фини сита. Чрез въвеждането на вторичното раздробяване на суровината по дебелина е направен значителен напредък в производството на плочи с фина лицева структура;

◆ Олепиляващи машини, чрез които се постига равномерно олепиляване на фините частици за лицев слой. Това са бързоходните смесители с

директно нанасяне на лепилото и равномерното му разпределение чрез триене между самите частици както и турбосмесителите;

◆ Формиращи машини с подобрени дозираци и разпръскващи системи за фини частици в лицевите слоеве на дървесните плочи. Тези инсталации са с пневматично фракционирание или с механично нанасящи се системи, които използват подходящи дозираци и разпръскващи валове;

◆ Формовъчни транспортъри и системи за зареждане на пресите, които са приспособени за транспортирането на дървесния килим с фин лицев слой при равномерното му придвижване без вибрации.

Новостите в технологиите за прилагане на оптимизирани режими на пресуване на дървесните плочи са в две основни направления:

□ Възможности за съкращаване на времето на пресуване; прилагане на висока температура на пресуване; кинетика на втвърдяване на използваните свързващите вещества; методи за увеличаване реактивностността на смолата;

□ Новости в пресовото оборудване – многоетажни преси с програмиран режим на пресуване и нагнетателно-вакуумни устройства за бързо спресуване на дървесния килим или каландрови преси за производство на тънки плочи, както и преси с непрекъснато действие.

Развитието на икономиката в цял свят отбелязва значителни постижения от прилагането на съвременни високо ефективни малкоотпадни технологии за производство на композитни материали от дървесина с повишени естетически и потребителски качества, предимно в областта на получаването на дървесните плочи. Техническото развитие и международната конкуренция досега налагаха непрекъснатото увеличаване на мощностите за стихийното производство само на универсалния тип плочи. Естествено е за в бъдеще тяхното производство да се развива и потреблението им да се стабилизира на много високо ниво, но е необходимо да се концентрират усилията и в производство на техника и технологии за получаване на плочи със специално предназначение. В света още в средата на двадесети век над 90 % от произведените плочи са използвани предимно за мебелната промишленост. На този етап делът им е намален на 55 %, въпреки че потреблението като цяло е нараснало. Досега потребностите в тази област на приложение се задоволяваха с така наречената **универсална плоча**. С развитието на обработващата техника и с нарасналите изисквания на потребителите обаче претенциите към тези плочи като конструкционен материал за мебели са повишени.

С нарастването на производството на дървесните плочи се разшири и областта на тяхната употреба, което допринесе за развитието им за спе-

циални цели. Произвежданите днес плочи в Германия, Швеция, Норвегия, САЩ, Канада и др. са разделени по качества и цел на употреба. Така напр. форматните размери на необлагородените плочи от дървесни частици са в зависимост от съоръженията и са нормирани много общо в съществуващите стандартизационни документи. На вътрешните и външни пазари най-голяма е реализацията на плочи с формат 4100/1850 mm и 5200/2070 mm. Необлагородените плочи се доставят предимно с дебелина от 6 до 70 mm като най-често произвежданите номинални дебелини са 16, 18 /19/, 22 и 25 mm.

При заключителните операции на обработка на готовата плоча като утежняващ разходен фактор се отчита износването на инструментите, а при нанасянето на повърхностните покрития за техническото оборудване от съществено значение са следните изисквания: нанасяне на повърхностни покрития под налягане; ламиниране по късотактовия метод; директно лакиране, особено при употребата на водоразтворимите лакове. Всичко това налага производството на плочи с фини, хомогенни, добре оформени и здрави кантове и плътност над 800 kg/m^3 в зависимост от вида на тяхната обработка, т.е. при повърхностното облагородяване с изкуствени покрития (фолия) са необходими по-ниски стойности за плътността на плочите, а при покритията, нанасящи се под налягане – по-висока плътност. По този начин се повишава устойчивостта по повърхността на плочите на механични въздействия и химикали като се подобряват декоративните и физико-механичните им качества.

Класификацията на различните системи за повърхностно облагородяване на плочите са въз основа на химичните качества на облагородяващите материали, експлоатационните качества на различните покрития (декоративни повърхности в мебелното производство или относно защитни функции при плочите за кухненски, лабораторни и др. мебели, за вагостроене, строителството) или според получения декор на самата повърхност (гланцова, полуматова, матова), прозрачни или непрозрачни покрития, едноцветни или орнаментни покрития, както и с декор, имитиращ дървесна текстура, тъкани, мрамор и т.н.

Основно изискване към плочите като материал за производство на мебели за битова и промишлена среда или за обзавеждане в обществени сгради е свързано с отделянето на вредни емисии в процеса на тяхната експлоатация. В резултат на усилията на обществеността за опазване на околната среда и здравето на хората в много страни формалдехидната емисия е сведена до съответните за всяка страна норми. Още през 1985 г. бяха публикувани нормативите за безопасност при производството на дървесни плочи. След обсъждането и при-

емането им в страните – членки на Общия пазар беше подписана спогодба за допустимата концентрация на свободен формалдехид както за необлагородени, така и за облагородените плочи. Определена е горна граница на насищане на въздуха в помещенията от 0.1 части формалдехидна емисия на един милион части въздух (ppm) или 0.12 mg/m^3 . Класификацията на плочите съгласно приетите европейски нормативни документи е регламентирана със стандарт DIN EN 120 и е както следва:

КЛАС	ЕМИСИОННИ СТОЙНОСТИ	ПЕРФОРАТОРНИ СТОЙНОСТИ
	ppm	в $\text{mg}/100 \text{ g}$ абсолютно суха плоча
E 1	0.1 (0.12 mg/m^3)	до 10
E 2	0.1 до 1.0 ($0.12-1.2 \text{ mg/m}^3$)	от 10 до 30
E 3	1.0 до 2.3 ($1.2 - 2.6 \text{ mg/m}^3$)	от 30 до 60

В различните страни пределно допустимите концентрации за замърсяване на работните и жилищните помещения се движат в сравнително широки граници. В Германия нормативът за токсичност на повърхностно облагородени конструктивни елементи за мебели е 0.1 mg/m^3 въздух в жилищно помещение. В Дания и Финландия е 0.15 mg/m^3 , а в Холандия – 0.12 mg/m^3 . В Русия пределно допустимата концентрация (ПДК) в жилищно помещение е 0.003 mg/m^3 , а в производствената среда – 0.5 mg/m^3 . В САЩ е приета границата от 3 ppm (части формалдехидна емисия на един милион части въздух) в производствена среда, а за жилищни помещения ПДК е 0.05 mg/m^3 . В Белгия съществува регламент дори за плочите, използвани за строителни нужди като облицовка на стени или подови покрития. Строителните плочи от дървесни частици са разделени в следните три групи: P1 – до 14 mg формалдехид /100 g суха плоча; P2 – от 14 до 28 mg формалдехид /100 g суха плоча; P3 – от 28 до 42 mg формалдехид /100 g суха плоча, измерени по перфораторния метод. Във Франция максималната допустима граница за плочите е $40 \text{ mg}/100 \text{ g}$ абс.суха плоча, в Англия перфораторната стойност е $50 \text{ mg}/100 \text{ g}$ суха плоча, а в Италия за жилищно помещение със средни размери е 0.12 mg формалдехид/ m^3 въздух. У нас нормите за ПДК на формалдехида във въздуха на работната среда са 1 mg/m^3 , но реално се превишава многократно, поради високото съдържание на формалдехид в използваните свързващи вещества.

Необлагородените плочи, независимо от използваните свързващи вещества или от тяхното предназначение, също трябва да отговарят на изис-

кванията за емисионен клас E1 или E2. За последните е задължителна допълнителна обработка със защитни покрития, които имат ролята да намалят отделянето на свободния формалдехид така, че плочите да са в емисионен клас E1. Необходимо е да се отбележи, че колкото по-ниско токсична е плочата, толкова по-висока е нейната цена.

При **строителните плочи** все още е актуален проблемът с повишаване на тяхната устойчивост на различните влажностно-температурни въздействия, защита срещу биологични агенти (гъби, насекоми, термити) и огнезащита. Качествата на тези плочи са регламентирани в много европейски стандарти, а контролът се осъществява чрез изследване на еластомеханичните им свойства, поведението им при различни статични натоварвания и методики за установяване на тяхната водо-, атмосферо-, био- и огнеустойчивост както и устойчивост на стареене.

Приложението на дървесните плочи е при строителството на дървени еднофамилни къщи и влагането им в панелни конструкции за тях, в селскостопански и индустриални сгради, за покривни и подови обшивки и облицовки на стени.

Качество на дървесните плочи

Дървесните плочи са изкуствено получен конструктивен материал и представляват полутвърдо тяло с нееднородна структура, образувана от различни по размери частици или влакна, свързани в едно със помощта на свързващо вещество. Според опростената схема за строежа на плочата може да се приеме, че последната се състои главно от дървесна - едра, дребна и ситна фракция, смола с определена степен на полимеризация и пори, запълнени с въздух или водни пари. Всички тези основни съставни части на плочите наред с техните специфични свойства са различни по своето физико-химично състояние, гранулометричен състав и свойства. Структурата и съвкупността от свойства на отделните компоненти определят качествената характеристика на плочите. Под качество на материала се разбира определено съчетание от неговите физични, механични и химични свойства, чиито стойности са формирани и регламентирани в съответни стандарти за дадена продукция. За дървесните плочи определящи качествени показатели са линейните размери, плътността, якостта на огъване, якостта на опън, перпендикулярно на плоскостта (разлепване), статичният и динамичният модул на еластичността, водопоглъщането и набъбването, формоустойчивостта, твърдостта, способността да задържат гвоздеи и винтове.

Плочите от дървесни частици (ПДЧ) могат да бъдат класифицирани в зависимост от различни критерии, поради което е невъзможно да се направи тяхната пълна класификация. Така напр. в актуализирания БДС EN 309 от м. юни 1997 г. плочите

са класифицирани както следва:

По метода на тяхното производство – плоско пресувани, пресувани във валцови преси, бутално пресувани (плътни и с тръбни кухини);

По състоянието на тяхната повърхност – нешлифовани, шлифовани или плоско фрезувани, лакирани или боядисани с течно покритие както и облицовани под налягане с твърди материали (фурнир, импрегнирана декоративна хартия, слоест декоративен материал, фолио);

По форма – плоски, с профилирана повърхнина и с профилирани кантове;

По размери и форма на частиците – плочи от дървесни частици, плочи от плоски частици с големи размери, плочи от плоски, тънки, дълги и ориентирани частици и плочи от други частици (лигноцелуозна суровина);

По структурата на плочите – еднослойни, многослойни, с постепенен преход на слоевете и бутално пресовани;

По предназначение на плочите – с общо предназначение, за вътрешна употреба (в суха среда), за носещи конструкции или облицовки в строителството (в суха и във влажна среда), за специално предназначение (плочи с повишена товароустойчивост, биоустойчивост, огнеустойчивост, шумоизолационни плочи и други).

Плочите от дървесни влакна според БДС EN 316 от м. ноември 1997 г. се определят като композитен материал с дебелина равна или по-голяма от 1.5 mm, произведен от влакна с прилагане на висока температура и налягане. Сцеплението (кохезията) произтича от: спресуването на дървесните влакна и от техните вътрешни сили на привличане; добавените към дървесните влакна синтетични свързващи вещества или други примеси.

Плочите от дървесни влакна (ПДВ) се получават чрез сушене или пресуване на дървесновлакнестата маса, предварително формирана в дървесен килим. Под дървесновлакнестата маса се разбира продуктът, получен след развлакняването на дървесината, който е предназначен за производство на хартия, картон и плочи.

От произвежданите композити от дървесина ПДВ имат изключително равномерна структура, тъй като са изградени от фини и еластични частици. Дори и при плочите с пластов строеж разликата между елементите на външните и вътрешните слоеве е едва забележима в сравнение с тази на ПДЧ. В зависимост от методите на производство се различават плочи с двустранно гладки повърхности, които се означават със знак "s-2-s" и плочи с едностранно гладкост – със знак "s-1-s". Произвеждат се и декоративни плочи с отпечатък върху лицевата им страна.

Според методите на тяхното производство ПДВ биват произведени по мокър, сух и полусух начин.

Плочите, произведени по мокрия метод (съдържанието на вода в етапа на формиране на дървесния килим е по-високо от 20%) могат да бъдат меки и твърди с различна плътност. Меките плочи се получават чрез сушене на дървесния килим, а твърдите – чрез пресуване. Плочите, произведени по сухия и полусух метод (чрез пресуване) са полутвърди и твърди.

Според предназначението си плочите се класифицират - с общо предназначение, получени по класическата технология и със специално предназначение, произведени чрез модифицирани свързващи вещества с антипирени, антисептици, багрилни вещества, а също и плочи с перфорирани и с декоративни повърхности.

В зависимост от степента на обработване дървесните плочи биват обикновени или универсални, повърхностно облагородени (ламинирани, лакирани и боядисани) и обемно облагородени (огне-, био-, водо- и атмосфероустойчиви).

Среднопълтните плочи от дървесни влакна (Medium Density Fiberboard) са известни с търговското си наименование MDF-плочи (на пазара вече има и HDF – с висока плътност) . Те се състоят от 82 % дървесни влакна, 9 % карбамидформалдехидна смола, 1 % парафин и 8 % вода. Форматните размери са регламентирани в различни стандарти като дължината им достига до 4800 mm, ширината – от 1200 до 2400 mm, а дебелината е от 8 до 32 mm. Плътността на MDF-плочите (МДФ) е в границите от 650 до 850 kg/m³, близко до тази на ПДЧ, но в сравнение с тях те имат три пъти по-голяма якост, еластичност, винтозадържаща способност и по-гладка повърхност. Върху плочите със средна плътност могат да се нанасят непосредствено повърхностни покрития и да се облагородяват с естествени или синтетични фурнири. Те имат хомогенна структура и висока водоустойчивост, което ги прави превъзхождащ материал от групата на композитите от дървесина за производство на дограма, мебели за бани и кухни. Плочите от дървесни влакна с висока плътност, въпреки големите енергийни разходи от около 400 kWh/t влакнест материал (70% повече спрямо универсалните ПДЧ), са предпочитан материал за конструкционни цели както за мебели, така и в строителството, тъй като поради преимуществата си, тези разходи се компенсират. Понастоящем в САЩ около 50 % от дървесните плочи в мебелната промишленост са МДФ.

Световните тенденции в развитието на производството на дървесни плочи показват, че бъдещето е в полза на разширяване на техния асортимент, на комплексното използване на суровините, на нови свързващи вещества (нискотоксични карбамидни и меламинови смоли, изоцианатни и танинови смоли), както и на нови методи и материали за повърхностни декоративни и защитни покри-

тия. Разширяването на производствените мощности за повърхностно и обемно облагородяване на плочите е мероприятие с голям икономически ефект и тези производства са с висока рентабилност. Произведените по този начин плочи са конкурентноспособни и предпочитани на международния пазар.

Като прогресивна тенденция в производството на дървесни плочи, която се наблюдава през последните години, е прилагането на централизираното разкрояване с използване на автоматични линии и оптимизиране на процесите, управлявани от микрокомпютри. В създадените производствени мощности може да се организира централизирано разкрояване като 60-70 % от продукцията се предлага на потребителите под формата на детайли с точни размери. По този начин се постига 5-8 % икономия на плочи, а остатъчният материал следва да послужи за друга маломерна продукция или повторно да се използва в производството.

Новите продукти на пазара са тънките със специално зададени свойства плочи. Тяхното производство е в зависимост от различните физико-механични показатели, предназначението им, различните форматни размери и по вид на облагородяването им. Освен това те притежават повишена устойчивост срещу атмосферни влияния, огнеустойчивост, звуко- и шумоизолационни. Прилагат се за подови настилки, облицовки със сложна конфигурация и др. Тънките плочи се получават по метода "Менде" – непрекъснато производство с помощта на стоманена лента и каландрова преса (едно- и многоетажни преси на фирмата "Бизон") или чрез използване на гъсенични преси по метода "Флексоплан". Специалистите препоръчват технологиите с използване на едноетажните преси, поради наличието на предварително нагрята преса, висока температура и кратко време на пресуване, минимални отклонения в дебелината и получаване на голямоформатни плочи – от 1300 до 2500 mm при дебелина от 2 до 12 mm. Икономическата целесъобразност от производството на тези плочи е в намалените разходи на суровини и материали при сравнително високи качествени характеристики.

През последните години в Германия, Канада, САЩ и др. страни интензивно се развива производството на плочи със специално предназначение, главно за строителството, с ориентирани частици тип **OSB** и с широкоплощни частици тип **WB** и **WB+** (ориентирани). "Ориентиране" означава насочване на влакната или частиците по време на формиране на килима при производството на дървесните плочи. Ориентирането става на електростатичен принцип – влакната или частиците преминават през електростатично поле по време на свободното им падане в процеса на формирането на дървесния килим. Докато падат през електростатичното поле, те се

поляризират и се насочват по силовите му линии като образуват килим със структура, наподобяваща естествената структура на масивната дървесина. Произвежданите плочи тип **SB** могат да имат ориентация на частици или влакна само в лицевите или междинните слоеве, както и да са различно ориентирани – надлъжно или напречно. Характерно за тези плочи са високите им якостни показатели. Така напр. при плътност на плочите тип **SB** 630 kg/m^3 якостта на огъване е около 60 MPa, т.е. 4 пъти по висока от плочите с универсално предназначение при същата плътност, а при плочите тип **WB** и **WB+** е съответно 30 и 40 MPa. Тези плочи се отличават с много добра винтозадържаща способност и успешно могат да бъдат заместители на шперплата, прилаган за жилищното строителството и транспорта.

В последно време започнаха да се развиват производствата на формопресуваните изделия, полуфабрикати и агрегати от раздробена, развлакнена и фино смляна дървесина. Появиха се методи и технологии за производство на дървесни плочи и елементи за строителството с минерални свързващи вещества, известни като дървесно-циментови или гипсо-влакнести плочи. В качеството на свързващи вещества се прилагат цимент, гипс, магнезит и алкално-обработена шлака, а като суровини могат да се използват дървесни и лигноцелулозни отпадъци. Дървесно-минералните плочи се произвеждат в две основни разновидности: изолационни, с плътност от 400 до 600 kg/m^3 (известни като "Фибролит" в Русия, "Велокс" в Австрия, "Дюризол" в Швейцария, "Гермолит" в Германия); конструкционни, с плътност от 1100 до 1400 kg/m^3 (известни като "Дюрипанел" в Хонландия, "Бетонип" в Унгария, "ДрП" в Русия). Приложението им е в строителството на стопански постройки, вилно или курортно строителство, облицоване на обществени сгради, спортни и др. зали при намален разход на материали и време.

Един от прогресивните и икономически обосновани методи за преработване на дървесните отпадъци е обработването на полимеробразуващи или свързващи вещества, които чрез обемно горещо пресуване се превръщат в готови полуфабрикати или изделия със сложна конфигурация. Формирането на изделията се извършва в пресформи и специализирани хидравлични преси или в каналите на екструзионните преси. Като дървесен пълнител се използва раздробена отпадъчна дървесина, с влажност 2-4 %, по схемата "технологични трески – дървесни частици – стърготини". В качеството на свързващи вещества може да се използват полимеробразуващи вещества, олигомери и полимери. Широко приложение намират терморективните олигомери като фенол-, карбамид- и меламинформалдехидните смоли и техните модификации.

Материалите и изделията от раздробена дървесина спадат към групата на композитите от дървесина и в зависимост от естеството на матрицата се разделят на три подгрупи: без използване на свързващи вещества; със синтетични свързващи вещества; с неорганични свързващи вещества. Композитите от раздробена дървесина без свързващи вещества са известни под наименованието "Пиезотермопластици". Те се получават предимно от лигноцелулозни материали, които при високо налягане и температура в херметични пресформи се превръщат в здрав монолитен материал.

Екологично и икономически обосновано е и производството на брикети от раздробена дървесна суровина и дървесни кори. Технологичният процес на производството на брикети е подобен на дървесните плочи. Ефективността на инсталациите и качеството на крайния продукт до голяма степен се определя от използваната дървесна суровина (вид, състояние, химичен състав, анатомични особености, свойства и начин на доставяне) както и от последователността на операциите. В зависимост от някои специфични особености възможностите за получаване на брикети са в две посоки – технологии без термично обработване на суровината и технологии с термичното ѝ третиране. Технологичните процеси без термично обработване на дървесната суровина се прилагат за производство на брикети за технологични нужди – за отопление. Като суровина за тях могат да се използват едри и дребни остатъчни материали от дървообработващите производства, технологични трески с лигноцелулозен характер, дървесни трици (прах) и дървесна кора. Технологичните процеси за производство на брикети, при които се прилага термично обработване на суровината, са характерни за технологични брикети, брикети за отопление и за брикети със специално предназначение – топлинноустойчиви, влаго- и биоустойчиви.

Производството на брикети е един от най-перспективните методи за оползотворяване на непригодната за технологични нужди дървесна и лигноцелулозна суровина, независимо от нейния произход, както и на дървесната кора. Това ще доведе до успешното решаване на въпроса за осигуряване на допълнителни енергийни източници и на горивни материали за отопление на жилищата. По този начин ще се реализира икономия на дефицитните течни горива и дървесна суровина както и ще се усвои напълно отпадният продукт от дърводобива, дървообработващата и мебелната промишленост.

Перспективите за технико-икономическото развитие на предприятията за производство на дървесни плочи най-общо могат да се изразят в приваждане на готовата продукция към качество, отговарящо на стандартите за дървесни плочи по EN и ISO. **Качеството и стандартизацията на продук-**

циџа в дървообработващата и мебелната промишленост, респ. на дървесните плочи, са приоритетите, които обезпечават интегрирането ни в Европейската общност чрез осигуряване на конкурентноспособна продукция, разширяване обема на износа, ефективно изразходване на вложените ресурси и усъвършенстване системата за управление и контрол на производството. Проблемът за качеството е проблем за оцеляване на производството на дървесните композити, а с това и на националната ни икономика. Хармонизацията на Българските държавни стандарти в отрасъла с тези на Международната организация по стандартизация – ИСО (ISO) и на Европейския съюз е дело на Техническият комитет по стандартизация (ТК) 33 в раздела “Дървообработваща и мебелна промишленост” към Комитета по стандартизация и метрология (респ. към БИС).

Инвестиционна политика е определяща за понататъшното развитие на производството на дървесни плочи и е в пряка зависимост от финансовите ресурси на фирмите. В последните години се наблюдава голям интерес от страна на чуждите инвеститори за изкупуване на отделни дялове или на предприятията като цяло. Като примери могат да се посочат “Булес” – АД (гр. Бургас), “Лесопласт” – АД (гр. Троян). Наред с това следват да се посочат и приватизационните фондове, реструктурирани в холдинги и инвестиционни дружества, които след изкупуването на остатъчни дялове вече са мажоритарни собственици и преки участници в управлението на някои предприятия. Такива са “Албена Инвест Холдинг”, “Петрол холдинг”, “България холдинг” и др., участвали в раздържавяването на “Лесопласт” – АД, гр. Троян или холдинг “Изгрев” – в раздържавяването на “Булес” – АД, гр. Бургас. Доказателство за сериозните им приватизационни програми са направените вече инвестиции за над пет милиарда лева основно за закупуване на съвременни машини, реконструкция на старите производствени звена и технологични линии за нови производствени звена (напр. две линии за облагородяване на ПДЧ в “Кроношпан-Булес” – гр. Бургас, реконструкция на линията за ПДВ в “Лесопласт” – гр. Троян и във “Фазерлес” – гр. Силистра) въвеждане на нова инсталация за измиване на сита, реконструкция на пресата за производство на ПДВ както и нова компресорна станция). От направените девет сделки в Агенцията за приватизация от поетите ангажменти за инвестиции най-голям е обемът им в “Кроношпан-Булес” – АД, гр. Бургас. Инвестициите, които се предвиждат да бъдат осигурени от български и чужди фондове, собствени средства и преференциални кредити са в следните направления: реконструкция и разширяване асортимента на производство на дървесните плочи, стартиране на ново

производство на ПДЧ тип ПДЧ за строителството (фирма “Булес-Кроношпан” – АД, гр. Бургас); закупуване и монтаж на инсталация за изгаряне на промишлени отпадъци и ефективно използване на топлинната енергия както и нова инсталация за оползотворяване на отпадъците при разкрояване на ПДВ или тяхното рециклиране (фирма “Фазерлес” – АД, гр. Силистра); изграждане на пречиствателна станция за отпадни води в “Лесопласт” – АД, гр. Троян за възстановяване на екосистемата на река Осъм, която е част от водосборния басейн на река Дунав; осигуряване на нови водоизточници; закупуване на машини за точно разкрояване на дървесните плочи и форматното им обрязване, така и на широколенови шлайфмашини с възможности за калиброване и фино шлайфане; изграждане на собствени парови централи чрез оползотворяване на дървесните отпадъци и на собствено производство на свързващи вещества, употребявани в дървообработващата промишленост.

В новите приватизационни програми за производство на ПДВ са предвидени възможности за увеличаване обема и номенклатурата основно чрез реконструкция и модернизация на сега съществуващите мощности за производство на твърди ПДВ. Предвидено е също производство на ПДВ със средна плътност, тънки ПДВ, свръхтвърди плочи за строителството, устойчиви на агресивни среди, комбинирани и декоративни ПДВ и др.

Производството и потреблението на дървесни плочи в Европейския регион бележи непрекъснато развитие. Така напр. при средна дебелина на плочите 19 mm относителният дял на 90-те държави на ЕС достига приблизително 20 млн. m³. Прогнозите на ЕК показват, че през последните пет години между производствените отрасли в дървообработващата промишленост има равновесие, което означава, че годишният прираст на произведените дървесни плочи е около 50 %. Изхождайки от инвестиционните проблеми, които се явяват при такива цифри, възниква въпросът:

Достатъчни ли са суровинните резерви и дали може да се осигури пласмента на дървесните плочи

Още при сегашната продукция от стандартно произведени плочи на пазара (вътрешен и международен) се отчитат слабости, особено в начина на ценообразуването. Така през последните години на готовата продукция от дървесни плочи не се отчита повишения разход от покачването на цените на пазара, което се обяснява с големия внос на тези продукти. Също така се ограничиха инвестициите за нови мощности и модернизация на съществуващите. Годишните прирасти от 8-10 % спаднаха първоначално на 5 %, а в последствие на 2-3 %, което

показва, че производството на дървесни плочи в универсалното им изпълнение се характеризира с мален растеж. Факторите, допринасящи за това са следните:

На първо място – недостиг на суровината и непрекъснатото покачване на цената ѝ, което на практика е едно дългосрочно движение на цените нагоре. От една страна на пазара има голямо количество на бичени материали от дърворезното производство с подобрена техника за обработка на тънкомерна дървесина с дебелина над 100 mm. От друга – целулозната и хартиената промишленост има нужда от нови инсталации, които при частичната си реализация, биха довели до засилване на недостига дори на промишлената отпадъчна суровина;

На второ място – качествата на дървесните плочи, които затрудняват разширяването на пазара и реализацията им особено на външния пазар. Проблемите са свързани с подобряване на отделните параметри като плътност, форма на частиците, олепилаваща техника, т.е. плочите трябва да притежават високи якостни и водоустойчиви показатели, минимално съдържание на формалдехид и т.н. Това води до рекламация на плочите, особено когато са предназначени за експорт.

Приетият нов закон за горите, структурната реформа и реституцията на горите налагат потребителите на дървесина да работят в новите условия по-тясно с новообразуваните горски фирми (около 62 на брой). Това ще доведе до ефективното използване на суровината по целия технологичен процес – от отглеждането и добива ѝ до съответните производствени звена. Новият подход при суровинното осигуряване ще се изразява в няколко насоки, а именно: комплексно използване на дървесината от корена до върха; на база договорени правила оказване техническа помощ на доставчиците при възпроизводството на горските насаждения, добива и транспортирането на дървесната суровина; при приватизация на горските фирми съответните производствени структури по райони да участват с дялове с цел осигуряване на необходимата по вид и качество дървесина. По този начин ще се затвори цикъла добив - реализация на дървесината по целево предназначение.

Управление на технологичните процеси и качеството на продукцията Голяма част от съвременните технологични процеси за производството на дървесни плочи (ПДП) са автоматизирани. На настоящият етап автоматизацията и електронизацията в тези производства се прилага още повече. Така напр. въведената максимална автоматизация на производствените операции и контрола на технологичните параметри повишава не само качеството на изделията, но и реализира икономическа

ефективност при използването на суровините и материалите. За разработването на автоматизирани системи за управление на технологичните производства е целесъобразно създаването на надеждни информационни системи и програмни продукти. Управлението на технологичните процеси е непосредствено свързано с управление на качеството на продукцията, което изисква разработването на математически модели на процесите и оптимизационни модели на технологичните параметри. За целта на съвременен етап от развитието на ПДП е необходимо да се прилагат моделите и програмите за тяхното управление, както и да се ускори внедряването на електронно – изчислителната, информационната и регулационната техника.

Моделиране и оптимизация за управление на производствените процеси при дървесните плочи Производството на дървесни плочи обхваща редица сложни технологични процеси, свързани със специално оборудване от механизирани и автоматизирани системи за управление. За правилното протичане както на механичната и химичната обработка на дървесината, така и на производството на универсални или плочи със специално предназначение или повърхностно облагородени със защитни и декоративни материали и т.н., се изискват обединяването на комплекс от знания. Изделията на дървообработващата промишленост са изцяло от дървесина, която е естествен полимер с променлива и сложна микро- и макроструктура, влияеща на физико-механичните показатели на крайния продукт. Ето защо за теоретичното и практическо управление на сложните процеси е необходимо да се прилагат научни методи от математиката, физиката, химията, механиката, икономиката и др.

На първо място се построяват математически модели на базата на априорно ранжиране или на резултати от експериментални изследвания. Моделите могат да бъдат: емпирични, основаващи се на физико-химичните закони; регресионни – които са в резултат на планирани експерименти; оптимизационни, при които се търсят екстремуми. От съществено значение са последните модели, които се прилагат чрез задачите на математическото програмиране (линейно или нелинейно).

Експерименталните методи за изследване на технологичните обекти са известни под наименованието “планиран експеримент” по метода на “черната кутия” с входни управляеми технологични фактори, неуправляеми и изходни величини. Грешката на математическия модел се формира от неуправляемите фактори. Необходимо е да се отбележи, че от различните модели – линейни, квадратични или модели от втори ред, в дървообработващата промишленост се прилагат изцяло последните.

Социално-икономическите аспекти и алтернативната заетост са определящи за устойчивото развитие в предприятията за производство на дървесни плочи. Един от основните параметри за постигане на ефективна заетост в производство на дървесни плочи е чрез организираното му реструктуриране, тъй като преориентирането на реализацията на продукцията към външния пазар изисква висококвалифицирани специалисти. На настоящия етап, в условия на променена собственост, не съществува ефективна връзка между учебните заведения – МОН и търговските дружества-потребители. Останалите параметри могат да се групират така – въвеждане на нова техника и технологии, на съвременни информационни системи и спазване на принципите на оптимална организация и ергономично проектиране на трудовата дейност.

Проучването на икономическите аспекти при инвестиране и производствена дейност има следните основни направления: маркетинг; определяне на предмета на дейност, произтичащ от възможностите за пазар на продукцията у нас и в чужбина; планиране на производство; обем на производствените мощности и териториално разпределение; достъпна суровинна база; транспортни пътища; производствена себестойност и данъчна система; екологични изисквания за опазване на околната среда; ергономични изисквания и проектиране на производствените процеси съобразно човешкия фактор и т.н.

Като теория, методология и като управленческа практика, устойчивото развитие в предприятията за производство на дървесни плочи, може да се постигне и чрез реинженеринга.

Реинженерингът се определя като радикално реорганизиране на технологичните процеси с цел постигане на главните фактори (икономически, екологични и ергономични) на резултатност, а именно:

- Намаляване на разходите за суровини и материали, енергийни и водоизточници;
- Получаване на качествена екологично чиста продукция от отпадъчни нискокачествени продукти;
- Ергономично проектиране на трудовите дейности във времето и пространството, с начало, край и с ясно очертани входове и изходи, както и с ясна структура на управление и контрол.

Процесите на реинженеринга се отнасят до правилен подход относно:

- Формиране на управленчески екип по отношение на размерността на дейност, квалификация на персонала и производствени процеси на база авангардни технологии, световни стандарти и нормативна документация;
- Формиране на предприемачество и новаторство, т.е. на нетрадиционно мислене и рационал-

но действие в условия на висока степен на риск и затруднения;

- Преосмисляне на управленските процеси и преразпределяне на права и отговорности с цел намаляване броя на звената в управлението;
- Промяна в съдържанието на работата и ползването на хора с широкопрофилни професии на база комплексни знания и умения;
- Развитие на информационните технологии и разширяване периметъра на информационните мрежи.

Успешното провеждане на реинженеринговия процес при производството на дървесни плочи води до следните резултати:

- Съкращаване цикъла на производство и намаляване времето за реализация на произвежданата продукция;
- Извършване на по-големи обеми от работа при по-малък разход на време и ресурси;
- Намаляване на разходите и получаване на по-високи печалби, поради адекватното реагиране на промените на пазара.

В световен мащаб повечето от предприятията, ползващи автоматизирани технологични производства все повече насочват усилията си към реинженеринга, едните - за да не фалират или да избегнат трудно разрешими проблеми, а други – за да постигнат високи резултати и превъзходство над конкуренцията.

В развитите страни внедряването на високотехнологичен производствен процес е свързан с формирането на квалифициран кадър. Предвид на увеличавания размер на неизползваните човешки ресурси, приоритетни са промишлените дейности, разкриващи повече работни места. Социалните аспекти за развитието на производството на дървесни плочи от една страна са в полза на малките фирмени дейности, които не водят до разместване на населението. От друга - максимални производствени мощности се постигат при интегриране на различните производства в системата на дървообработващата промишленост. Това позволява цялостното използване на суровинните ресурси и подобряване на вертикалната рентабилност в полза на висока производителност, както и облекчение на цените и данъчните такси върху произведената продукция.

Политиката за насърчаване развитието на малките и средни предприятия е характерна за страните от Европейския съюз, тъй като те осигуряват 70 % от работните места. Ето защо такива дейности са обект на различни преференции, с което се цели да се улеснят първите стъпки в новото начинание и трайната им закрила на пазара.

Заключение

До преди 10 години европейските държави заемаха челно място в технико-икономическото и екологичното сертифициране на дървесните продукти като същевременно поддържаха високо жизнено равнище на населението. Сега водещи в тази насока са скандинавските страни, САЩ, Канада, Бразилия, Япония. В последните пет години някои европейски компании (Германия, Великобритания), които купуват дървесни продукти – от строителите до потребителите и производителите, имат съществен принос за изместването на дървообработващата промишленост в по-устойчива посока. Техните решения са показателни за законодателите, производителите и доставчиците на дървесните продукти. Най-важната реформа, която правителствата могат да извършат, е да поощряват и субсидират малкообемните добивни и производствени структури при пълен затворен цикъл на употреба на дървесната суровина като най-изгодни за използването на горския фонд. Ако по-голямата част от финансите за горската промишленост се насочат към разработване на устойчиво стопанисване на горите, алтернативни суровини от лигноцелулозни продукти за строителство и хартия, използване на рециклирани материали за производството на дървесните композити и т.н. това ще доведе до максималното изместване на горската промишленост в екологично устойчива посока като същевременно с това се създават работни места и се постига плавен икономически ръст. От съществено значение е и създаването на информационна банка за база данни от необходимите суровини и материали, машини, съоръжения и резервни части, която да улеснява дейността на търговските дружества, холдинговите структури или група акционерни дружества (Joint-Venture).

Националните и международните закони и нормативните документи могат да се прилагат като отправна точка за нововъведения. Така напр. някои европейски градове са разработили програми за увеличаване на рециклираните продукти от дървесина с цел ефективното им прилагане. В директивата на Европейския съюз от 1994 г. се изисква до 2001 г. около 50 до 65 % от всички отпадъчни продукти на

различните видове опаковки да се преработват в нови материали. Японски закон от 1996 г. поставя задачата пред своите специалисти до 2000 г. 60 % от потреблението да бъде от преработена хартия с цел да се намали вносът на влакна и отпадъци за нейното производство. Рамковата конвенция на ООН може да подпомогне търговските правила да се реформират така, че да се поставят стопове пред вноса на дървени материали и продукти с незаконен произход и методи на производство или с влошени качествени характеристики за сметка на дъмпинговите им цени. Световната банка и други заемодатели могат да помогнат за установяването на ефективна дървообработваща и мебелна промишленост. Например когато през 1998 г. Международния валутен фонд отпусна помощ за спасяване на индонезийската икономика се разпореди да бъде закрит корумпираният картел за производство на шперплат.

Според редица източници производството и потреблението на дървесните продукти като направление е най-податливо на промяна, тъй като при него и хората, и бизнесът имат пряко отношение, а резултатите са бързо решими. Следователно, университетските преподаватели с придаването на своите знания и умения, обучаваните студенти и специалистите от практиката със своето непрекъснато образование в тази посока, могат да допринесат за развитието на такава икономика на горската промишленост (респ. на основния дял от нейното производство – дървесните плочи), която ще осигурява на хората всичко за задоволяване на техните нужди – стоки, работа и услуги.

Литература

1. Състояние на планетата – 1999, Доклад на института ООНДПОЧ за напредъка към устойчиво общество, ръководител на проекта Лестър Браун, разработка на Джанет Н., Брамович, Матуун Шили, стр. 89 - 105
2. Стратегия за развитие на отрасъл Дървообработваща и мебелна промишленост до 2001 година, разработена от Министерството на промишлеността, юни 1999 г.

CONTEMPORARY TRENDS IN THE TECHNICAL AND ECONOMICAL DEVELOPMENT OF WOODEN BOARDS' PRODUCTION

Liljana Valcheva

SUMMARY

During the last decades the industrial use of round timber has increased by one third, the use of paper – three times and the wooden boards – twice. The consumption of timber for heating and charcoal has grown by two thirds. Actually the production and utilization of the basic forest products – timber, paper and fuel are major factors causing the loss and deteriorating of forests, which is considered to be a worldwide problem. The trends may be positive provided a change is made in the way forest products and sources are being used.