

Устройство за безкамерно сушене на фасониран дървен материал

доктор, гл.асистент Н.Х.Ненов, Технически университет- Габрово

Анотация: Сушенето на дървесината е един от най-важните, най-трудни и енергоемки етапи на дървообработването. Правилно изсушеният дървен материал е предпоставка за изработването на изделия с високо качество и дълготрайност. Не са редки случаите, обаче, когато неправилното сушене води до невъзможност от оползотворяване на значителни количества материал и тежки финансови загуби. Един от случаите, е при които се получават крайно нежелателни и значителни по размер повърхностни пукнатини в естествено изсъхналия едрогабаритен материал, най-вече под формата на греди с различно сечение.

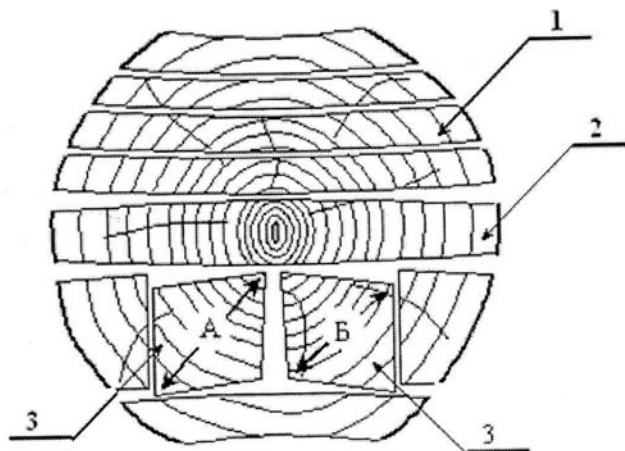
Предлаганото устройство дава възможност за изсушаване именно на такива единични конфигурации чрез съвместното използване на методите на индукционно и инфрачервено нагриване.

Ключови думи: Дървообработване, сушене, индукционно нагриване.

Под сушене се разбира процесът на отделяне на влагата от дървесината. За количествена оценка на съдържанието на влага в дървесината се използва понятието влажност, т.е. отношението на масата на водата, съдържаща се в дървото, към масата на самото дърво. Сушенето на разбичения материал е един от най-важните технологични процеси, предпазващи дървесината от дърворазрушаващи образувания, предотвратява размеро- и формоизмененията на изделията, подобрява техните физико-механични свойства. В зависимост от изискванията, предявявани към изсушената дървесина, влажността може да се класифицира по следния начин:

1. транспортна влажност (18-22 %) – Разбиченият материал вследствие на отделената влага е с намалена маса и размери и е удобен за транспортиране.
2. мебелна влажност (10-15 %) – Такава влажност се използва най-често в мебелното производство.
3. столарска влажност (6-10 %) – Използва се предимно за производство на лепени изделия.

Процесът на сушене на дървесината се състои от две части – изпарение на влагата в околната среда (лагообмен) и преместване на влагата в обема на дървесината (лагопренасяне). За правилното сушене е необходимо двата процеса да са с еднаква интензивност. Ако количеството вода, отделена от повърхността, е повече от преноса във вътрешните слоеве, то ще възникнат напрежения между вътрешните и външни слоеве. При това тези напрежения ще бъдат толкова по-големи, колкото по-голяма е разликата във влагата между сърцевината и повърхността на дървесината. Тези напрежения могат да доведат до деформации в дървесината и до образуване на различни по големина пукнатини.



Фиг. 1 Деформация на дървесината вследствие на свиването и по време на сушене
1 - изкривяване при разбичване на $\frac{1}{4}$ от диаметъра; 2 - изкривяване при разбичване по средата;
3 - квадратното напречно сечение се трансформира в паралелепипед, преобладава тангенциалното изкривяване(А) пред радиалното(Б).

Напреженията, възникващи в материала без участие на външни сили, се наричат вътрешни. Пълните вътрешни напрежения, действащи в дървесината, може да се разглеждат като сума от противоположни по знак влажностни и остатъчни напрежения. Влажностните напрежения, характерни за абсолютно еластични тела, се обясняват с неравномерното изсушаване по обема и изчезват при изравняване на влажностите. Остатъчните напрежения са предизвикани от появата в дървесината на остатъчни деформации и, за разлика от влажностните, не изчезват при изравняване на влажностите. Такова разделяне на вътрешните напрежения се явява само схематизация на явленията, облекчаващо анализа на състоянието на дървесината по време на нейното изсушаване(фиг.1).

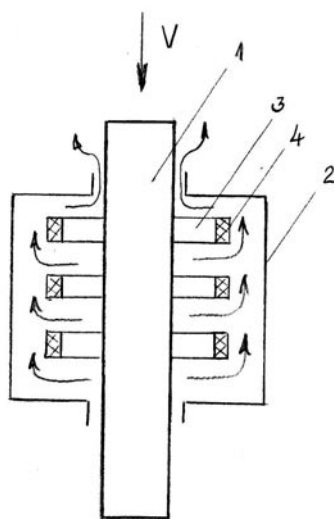
Ето защо, за получаването на качествена крайна продукция, е необходимо преди окончателното фасониране на материала той да бъде изсушен до 12-14 % остатъчна влажност.

В зависимост от изискванията, предявявани към качеството на сушенето, дървесината може да бъде изсушена при различни температурни режими. Под режим на сушене следва да се разбира съвкупност от топловлажностни въздействия, обезпечавщи дадено качество и скорост на сушене.

При високотемпературните режими като агент се използва прегрята пара с температура над 120°C и нормално атмосферно налягане. Такива режими се използват при сушене на дървесина до влажност подходяща за изделия с голям запас на твърдост. При нискотемпературните режими в качеството на сушилен агент се използва влажен въздух с температура в началния стадий до 100 °C . Към тях се отнасят меките, нормални и форсирани режими. Меките режими осъществяват бездефектно сушене при пълно запазване на естествените физико-механични качества на дървесината. Нормалните обезпечават сушене при запазване здравината на материала с незначителни промени на оцветяването.

От своя страна нискотемпературните режими се делят на две групи: за иглолистна и за широколистна дървесина. В зависимост от групата, нискотемпературните режими се осъществяват на няколко степени в зависимост от влажността на дървесината. Форсираните режими се препоръчват за сушене до експлоатационна влажност и са предназначени за изделия с голям запас на здравина – греди, талпи и др.

Предлаганото устройство е предназначено именно за такъв режим на сушене. Принципната му схема е показана на фиг. 2.



Фиг. 2 Принципна схема на устройство за безкамерно сушене на дървесина: 1 - нагрavano тяло; 2 - предпазен корпус; 3 - пръстени от материал с висока магнитна проникваемост; 4 - индуктираща намотка

С V е показана посоката на придвижване на нагретия дървен материал, а със стрелки – движението на отделената водна маса.

Принципът на действие е следният: при пропускане на ток с промишлена честота, метало-керамичните пръстени се нагриват до температура над 300°C, при което дървеният материал, постъпващ в корпус 2, е подложен на действието на инфрачервено лъчение с $\lambda < 100 \mu\text{m}$. Започва интензивно отделяне на влага от обема

на дървеното тяло както в радиално, така и в аксиално направление. Образувалият се в обема на предпазния корпус „облак” служи като буфер между отделящата се от повърхността влага и околната среда и не дава възможност за рязко изменение на влажността между повърхностните и вътрешни слоеве на нагряваното тяло, а оттам и до формиране на значителни по големина остатъчни напрежения и, в крайна сметка, до появата на пукнатини по обема на тялото. Предпоставка за това е и равномерното нагряване спрямо оста на обработваното тяло.

Използването на индукционно нагряване с промишлена честота дава възможност за обезопасяване на устройството чрез захранване с понижено напрежение. За целта може да се използва вторичната страна на стандартен трансформатор за заваряване.

Скоростта на придвижване на тялото през устройството зависи от първоначалната влажност, температурата на заграване и дървесния му вид.

Литература:

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности. Москва, Высшая школа, 1967.
2. Лыков А.В. Теория сушки. М., Энергия, 1968.
3. Павлов Н.А. Инженерные тепловые расчеты индукционных нагревателей. М., Энергия, 1978
4. Слухоцкий А.Е., В.С. Немков, Н.А. Павлов, А.В. Бамунэр. Установки индукционного нагрева. Л., Энергоиздат, 1981.