٢ — حفظ الأخشاب ووقايتها من التلف

فى الولايات المتحدة *

للدكتور عبد الفتاح مرسى

الملحق الزراعى بالسفارة المصرية بواشنجتون

٤ — الطرق المستعملة فى حفظ الأخشاب

يمكن تقسيم الطرق المستعملة فى حفظ الأخشاب ووقايتها من التلف إلى ثلاثة أقسام هى الطرق العادية التى لايستعمل فيها ضغط صناعى لكى تتخلل المادة الكيماوية الحافظة للخشب الذى تراد معالجته ، وطرق الضغط التى يوضع فيها الخشب داخل اسطوانات محكمة الإغلاق ويستعمل ضغط شديد لكى تتخلل المادة الكيماوية الحافظة للخشب بالمعدل وعلى العمق اللازم . ثم مجموعة الطرق التى يستعمل فيها ضغط بسيط أو معتدل لكى تتخلل المادة الكيماوية الحافظة للخشب ولكن لايوضع بها الخشب فى اسطوانة محكمة الاغلاق أثناء عملية العلاج . وتعتبر طرق معالجة الخشب فى أسطوانات محكمة الإغلاق تحت ضغط شديد أهم الطرق المستعملة بالولايات المتحدة فى الوقت الحاضر وأكثرها شيوعا ، وتعالج بمقتضاها جميع الأخشاب التى تعالج سنوياً فى الولايات المتحدة عدا نسبة مئوية بسيطة .

١ — الطرق العادية التى لايستعمل فيها ضغط صناعى

: Non pressure processes

تمتاز هذه الطرق ببساطتها وبأن المادة الكيماوية الحافظة لاتتخلل الأخشاب المعالجة بها إلا لأعماق بسيطة ، ولهذا فإنها أقل قيمة فى حفظ الأخشاب من الطرق الأخرى التى تتخلل فيها المادة الكيماوية الحافظة للخشب لأعماق أبعد . وسنشير باختصار إلى أهم هذه الطرق فيما يلى :

---

* الشطر الأول من هذا المقال نشر فى العدد الثانى مارس — ابريل ١٩٥٥

(١) الرش والدهان Brush and spray treatments :

تنحصر هذه الطريقة فى طلاء أو رش الأخشاب التى تراد معالجتها بالمادة الكيماوية الحافظة ، ويستعمل فى هذه الطريقة كريزوت الفحم ، والزيوت المماثلة ، والمحاليل الزيتية للمواد الكيماوية ، وتستعمل إلى حد ما كذلك المحاليل المائية لهذه المواد الحافظة ، ويفضل أن تكون الكيماويات الحافظة ومحاليلها ساخنة عند استعمالها وإن كانت تستعمل غالباً باردة لسهولتها وإذا استعمل الكريزوت بارداً وجب أن تنتخب الأنواع التى تكون سائلة فى درجات الحرارة العادية . ويجب أن تنتخب الأنواع التى تكون سائلة فى درجات الحرارة العادية ، وأن يفيض الزيت أو المحلول فوق الخشب أثناء طلائه أو رشه ، وأن تتخذ الاحتياطات اللازمة لتغطية جميع سطوحه المعرضة بما فى ذلك الشقوق والانخفاضات . ويغطى الخشب المعالج عادة بغطاءين من الطلاء على الأقل ويغطى بالغطاء التالى بعد جفاف الغطاء الأول ، وقد تحتاج هذه العملية إلى نحو ١٠ جالونات من الزيت أو المحلول لكل ١٠٠٠ قدم مربعة من سطح الخشب غير الممسوح السطح وأقل من ذلك بكثير فى حالة الخشب الممسوح السطح ، وتتخلل المادة الكيماوية الحافظة الأخشاب المعالجة بهذه الطريقة لعمق $\frac{1}{16}$ بوصة فقط ، ولا تستعمل هذه الطريقة إلا عند عدم المقدرة على استعمال الطرق الأخرى الأكثر قيمة والأشد تأثيراً ، وتتوقف المدة التى تطول بها أعمار الأخشاب المعالجة بهذه الطريقة إلى حد كبير على طريقة استعمالها ، ويمكن القول بصفة عامة بأن الأخشاب الملامسة للارض تختلف مدتها بين سنة وثلاث سنوات .

هذا ولا يوصى باستعمال هذه الطريقة فى معالجة الأخشاب بواسطة المحاليل المائية للمواد الكيماوية الحافظة إذا كانت هذه الأخشاب ستعرض للعوامل الجوية أو ستلامس الأرض أو المياه عند استخدامها بعد العلاج .

(٢) الغمس Dipping :

تنحصر هذه الطريقة فى غمس الخشب فى كريزوت قار الفحم الساخن أو غيره من الزيوت الحافظة الساخنة مدة تختلف بين عدة ثوان و ١٥ دقيقة ثم إزالة

الأخشاب بعد ذلك وتصفية الزيوت الزائدة العالقة بها فى خزانات الغمس . ويجب أن تكون درجة حرارة الكريزوت المستعمل نحو ٢٠٠° فهرنهيت أو أعلى قليلا ، كما يجب أن يكون الخشب المعالج مجففا تجفيفا جيدا خصوصا سطوحه ، كما يجب أن تزيد المدة المقررة للغمس كلما انخفضت درجة الحرارة اثناء عملية العلاج .

ولما كانت فائدة هذه الطريقة محدودة وجب عدم استعمالها إلا فى حالة عدم ملاءمة استعمال طرق أخرى .

وتختلف كمية الزيت المستعملة فى هذه الطريقة تبعا لنوع الخشب وطول مدة الغمس ، وعادة يستعمل بين ١٠ و ١٥ جالونا لكل ١٠٠٠ قدم مربعة من سطح الخشب . وتتخلل المادة الحافظة الخشب المعالج بهذه الطريقة لعمق $\frac{1}{16}$ بوصة أو اقل ، وقد يصل هذا العمق إلى $\frac{1}{8}$ أو $\frac{1}{4}$ بوصة فى بعض الحالات القليلة . وتمتاز هذه الطريقة عن طريقة الرش والدهان بأنها تضمن تغطية جميع السطوح المعرضة من الخشب بالمادة الكيماوية الحافظة ، وبأن المادة الحافظة تتخلل الخشب إلى أعماق أبعد ، ولهذا فان الأخشاب المعالجة بهذه الطريقة تعيش مدة أطول من الأخشاب المعالجة بطريقة الرش والطلاء . وتقدر المدة التى يطول بها عمر الأخشاب المعالجة بطريقة الغمس بما يتراوح بين سنتين وأربع سنوات بشرط ألا يكون الخشب معرضا للاستعمال الكثير .

(٣) النقع فى المحاليل المائية للمواد الكيماوية الحافظة Steeping:

يطلق على طريقة حفظ الأخشاب بنقعها فى المحاليل المائية للمواد الكيماوية الحافظة اسم Steeping وهى طريقة رغم قدم عهدها واستخدامها فى أوربا لم تستعمل على نطاق واسع فى الولايات المتحدة ، ولما كان مقدار ما يمتصه الخشب من المواد الكيماوية الحافظة بهذه الطريقة يختلف اختلافا كبيرا فإنه لايوصى باستعمال هذه الطريقة فى حفظ الأخشاب عند تيسر استعمال طرق اخرى ، وتستعمل مع هذه الطريقة فى حفظ الأخشاب محاليل كبريتات النحاس وكلوريد الزنك وغيرها من الأملاح القابلة للذوبان فى الماء . وإذا استعمل مع هذه الطريقة محلول كلوريد الزئبق اطلق عليها اسم Kyanizing .

وتنحصر عملية حفظ الخشب بواسطة طريقة Steeping – فى غمر ونقع الخشب الأخضر أو الجاف فى المحلول المائى غير الساخن للمادة الكيماوية الحافظة ، ويكون الغمر اسبوعا عادة ، وكلما طالت مدة النقع زاد امتصاص الخشب للمادة الحافظة وزاد تخلل هذه المادة له . ولهذا فإن المستحسن نقع الخشب لمدة أسبوعين إذا لم تكن مسألة المدة من العوامل المهمة . أما إذا كانت مسألة المدة من العوامل المهمة فيجوز نقع الخشب يومين أو ثلاثة فقط ، كذلك قد يكون من المفيد تسخين المحلول فى حالة معالجة الأخشاب التى لا تتأثر بالحرارة ، لأن الحرارة تساعد على سرعة تخلل المحلول للخشب ، ويختلف العمق الذى تصل إليه المادة الحافظة فى الخشب المعالج بهذه الطريقة من $\frac{1}{32}$ بوصة إلى بوصة واحدة تبعاً لدرجة مقاومة الخشب المعالج لتخلل المادة الحافظة له ، وتبعاً لمدة النقع ودرجة حرارة المحلول .

وإذا استعمل محلول ملح سلفات النحاس أوكلوريد الزئبق فى معالجة الأخشاب بطريقة النقع لزم أن تتكون الخزانات المعدة لنقع الخشب من مادة غير قابلة للتآكل أو تعامل معاملة خاصة تقيها ضد التآكل ، وذلك أن الحديد والصلب يتآكلان بفعل محاليل هاتين المادتين .

هذا وتركيز المحاليل المائية المستعملة فى معالجة الأخشاب بطريقة النقع هى ١ ٪ فى حالة محلول كلوريد الزئبق و ٥ ٪ فى حالة كبريتات النحاس وكلوريد الزنك و ٣,٥ ٪ فى حالة فلوريد الصوديوم .

وتقدر المدة التى يطول بها عمر الأخشاب المعالجة بطريقة النقع فى حالة معالجة أعمدة التليفونات بمحلول كلوريد الزئبق بما يتراوح بين ست سنوات وثمان وبأقل من ذلك فى حالة المعالجة بمحلول فلوريد الصوديوم أو كلوريد الزنك أو كبريتات النحاس .

وإذا عولجت الأخشاب الجافة بطريقة النقع تخللت المادة الكيماوية الحافظة الذائبة فى المحلول ومياه المحلول هذه الأخشاب ، أما فى حالة معالجة الأخشاب الخضراء حيث يحتوى أكثر الخشب خصوصاً العصير Sapwood على نسبة عالية من الماء فإن المادة الكيماوية الحافظة من المحلول المركز تنتشر خارج الخشب إلى الماء أو المحلول المخفف داخل الخشب .

(٤) النقع البارد Cold Soaking :

تنحصر هذه الطريقة فى معالجة الأخشاب بنقع الجافة منها فى الزيوت الباردة أو محاليلها ما دامت سائلة فى درجة حرارة العلاج ، ويستعمل مع هذه الطريقة على وجه الخصوص محلول بنتا كلوروفينول فى زيت الوقود أو الكيروسين أو غيرها من الزيوت المماثلة بتركيز قدره ٥ ٪ وتختلف المدة اللازمة لعلاج أعمدة الأسوار بهذه الطريقة بين يومين وأسبوع وقد تتجاوزه ، ويمتص الخشب المعالج أكثر قليلا مما يستطيع امتصاصه من محلول المادة الحافظة فى الأربع والعشرين ساعة الأولى ، ثم يقل مقدار ما يمتصه يومياً بالتدريج بعد ذلك . ويختلف مقدار ما يمتصه الخشب المعالج بهذه الطريقة تبعا لنوعه وحالته ، فأخشاب الصنوبر غير الجافة لا يتخللها شىء يذكر من المحلول ، أما الأخشاب المجففة تماما فقد يمتص كل قدم مكعبة منها بين أربعة وستة أرطال من المحلول فى اليومين الأولين أو الأيام الثلاثة الأول من عملية العلاج ، كذلك لا تمتص الأخشاب الجامدة كميات تذكر من محاليل الزيوت بطريقة النقع ، ولهذا لا تستعمل هذه الطريقة فى معالجتها .

(٥) الحمام الساخن والحمام البارد Hot and cold bath :

تعتبر هـــذه الطريقة فى معالجة الأخشاب من أهم وأنجع الطرق العادية التى لا يستعمل فيها ضغط فى معالجة الأخشاب ، وتقرب النتائج التى يحصل عليها بمعالجة الأخشاب بهذه الطريقة كثيرا من نتائج استعمال طرق الضغط ، وتنحصر فى تسخين الأخشاب التى تراد معالجتها فى حوض أو قزان مفتوح من كريزوت قار الفحم أو غيره من الزيوت المستعملة فى حفظ الأخشاب لمدة عدة ساعات ثم غمرها بعد ذلك بسرعة فى حمام من الزيت البارد وتركها فى هذا الحمام عدة ساعات أخرى . وتتم هذه العملية إما بنقل الخشب بعد تسخينه المدة المقررة من حوض الزيت الساخن إلى حوض آخر يحتوى على زيت بارد ، أو بتصفية الزيت الساخن من الحوض بعد تسخين الخشب المدة المقررة وإحلال زيت بارد محله بسرعة ، أو بإطفاء النار المستعملة فى تسخين الزيت فى الحوض الساخن فى الوقت المناسب بعد تسخين الخشب المدة المقررة ، ثم تبريد الخشب والزيت الساخنين ببطء معاً . وفى الحالة الأولى

يستعمل حوضان : حوض للزيت الساخن وحوض للزيت البارد ، أما فى الحالتين الثانية والثالثة فيستعمل حوض واحد للزيت الساخن والزيت البارد .

وأساس هذه الطريقة أنه أثناء تسخين الخشب فى الزيت يسخن الهواء الموجود داخله ويتمدد ويتسرب جزء منه إلى الخارج ، فاذا برد الخشب فى الزيت البارد بعد ذلك بسرعة أو ببطء برد الجزء المتبقى منه داخل الخشب وانكمش وتخلخل الضغط داخل الخشب واندفع الزيت من الخارج إلى الداخل بقوة تعادل فرق الضغط بين الضغط الجوى والضغط داخل الخشب . ولا يمتص الخشب إلا قليلا جدا من الزيت أثناء وضعه فى الزيت الساخن اللهم إلا إذا كان من الأنواع السهلة العلاج .

وهذه الطريقة هى المستعملة أساسياً فى معالجة قواعد أعمدة الأسوار وأعمدة التليفون والتلغراف والأسلاك الكهربائية ، ويستعمل كريزوت قار الفحم استعمالا أساسياً فى عملية العلاج بهذه الطريقة ، لأنه أنسب المواد لحفظ الأعمدة ، وكذلك تستعمل إلى حد ما المحاليل المائية كمحلول كلوريد الزنك إذا أمكنت المحافظة على قوتها أثناء عملية العلاج ، وإذا كانت لا تتأثر تأثرا سيئاً بالحرارة .

وإذا استعمل كريزوت قار الفحم اختلفت درجة حرارة الزيت الساخن بين ٢١٠ و٢٢٠° فهرنهيت وفى بعض الحالات فقط ترفع درجة الحرارة إلى ٢٣٠° فهرنهيت ، وإذا ارتفعت درجة الحرارة كثيراً ترتب على ذلك فقدان جزء كبير من الزيت بالبخر سيما إذا كان الكريزوت المستعمل ذا درجة غليان منخفضة . أما درجة حرارة الزيت فى الحمام البارد فتكون نحو ١٠٠° فهرنهيت اللهم إلا إذا كان تبريد الزيت إلى هذه الدرجة يجعله أقل سيولة مما يلزم ، فعند ذلك ترفع درجة حرارته عن ذلك . أما مدة تعريض الخشب فى الحمام الساخن فتتوقف على درجة مقاومة الخشب لتخلل الزيت له وعلى سرعة المعالجة المطلوبة ، ففى الخشب المجفف تجفيفاً جيداً ذى المقاومة المعتدلة قد يكفى تعرضه فى كل من الحمام الساخن والحمام البارد مدة تتراوح بين ساعتين وثلاث . وفى حالة الأخشاب الشديدة المقاومة لتخلل الزيت لها تزيد المدة عن ذلك كثيراً ، وإذا استعمل كريزوت قار الفحم فى عملية المعالجة وجب أن يتخلل الخشب إلى أبعد عمق مستطاع مع امتصاصه أقل كمية ممكنة منه . وإذا لم يكن تخلل الزيت للخشب مرضياً إلى الدرجة المطلوبة وجب إطالة مدة تعريض الخشب

للزيت فى الحمام الساخن أو فى الحمام البارد. أما إذا كان تخلله مرضياً ولكن امتصاص الخشب له أكثر من اللازم فيجب تقصير مدة تعريض الخشب للزيت فى الحمام البارد ، وتستعمل كذلك فى بعض الحالات لتقليل كمية الزيت التى يحتفظ بها الخشب بعد معالجته بالحمام الساخن والحمام البارد طريقة أخرى هى غمره من جديد بعد إزالته من الحمام البارد فى حمام من الزيت الساخن الذى تبلغ درجة حرارته بين ٢٠٠ و ٢٢٠° فهرنهيت لمدة ساعة أو ساعتين ثم إزالته من الزيت والزيت ما زال ساخنا . ويترتب على هذه العملية تسخين وتمدد الهواء والزيت الموجود داخل الخشب وفقدان جزء منه بتسربه إلى الخارج . ومن الطرق المستعملة أيضا لتقليل كمية الزيت التى يحتفظ بها الخشب — تسخين الخشب — بعد إزالته من الحمام الساخن وقبل وضعه فى الحمام البارد — فى حمام من الماء الساخن أو البخار أو محلول كلوريد الزنك الساخن. ومن المهم فى مثل هذه الحالات ألا يكون امتصاص الخشب للماء عائقا فى سبيل تخلل الزيت له للعمق المطلوب وامتصاصه للكمية اللازمة من الزيت .

وقد يخفف كريزوت قار الفحم المستعمل فى حفظ الأخشاب بطريقة الحمام الساخن والبارد ببعض المواد الأخرى كزيوت الوقود الخفيفة أو الكيروسين ، تقليلا للنفقات ، وهذا دون شك يضعف من درجة وقايتها .

هذا والعمق الذى يصل إليه الكريزوت فى الأخشاب المعالجة بهذه الطريقة يختلف بين $\frac{1}{8}$ بوصة وبوصة .

وقد تستعمل فى معالجة الأخشاب بطريقة الحمام الساخن والحمام البارد مضافا إلى كريزوت قار الفحم محاليل البنتا كلوروفينول أو نفثانات النحاس فى البترول ، بشرط أن يكون هذا البترول من الأنواع التى لا يترتب على تسخينها للدرجة الحرارة المطلوبة حدوث رواسب غير مقبولة .

هذا وقد تستعمل فى معالجة الأخشاب بطريقة الحمام الساخن والبارد بعض المواد الكيماوية الحافظة التى لا يجوز استعمالها ساخنة ، وفى هذه الحالات تستعمل هذه المواد فقط فى الحوض البارد بينما تسخن الأخشاب للدرجة المطلوبة بالبخار أو بالهواء الجاف .

(٦) طرق الانتشار :

يتوقف تخلل المواد الكيماوية الحافظة للأخشاب عند معالجتها بواسطة هذه الطرق على الانتشار التدريجى للمادة الحافظة فى الخشب غير الجاف ، وتستعمل لذلك مواد حافظة قابلة للذوبان فى الماء ، وأهم هذه الطرق ما يلى :

١ — طريقة الازموز Osmose process :

تتلخص هذه الطريقة فى تغطية سطح الخشب الأخضر غير المجفف بعجينة أو بمستحلب من المادة الحافظة ثم تكويم الأخشاب فى كومة متراصة وتغطيتها تغطية محكمة بورق غير منفذ للماء لمنع فقدان الرطوبة مدة ٣٠ يوما تنتشر أثناءها المادة الكيماوية الحافظة القابلة للذوبان فى الماء بالمياه الموجودة داخل الخشب الأخضر ، وتستعمل هذه الطريقة فى معالجة أخشاب الأسوار ودعائم المناجم وأجزاء الأعمدة المغمورة فى الأرض ، وتستعمل معها أملاح الأوزموز (فلورور الصوديوم زائدة دينيتروفينول زائدة الزرنيخات الايدروجينية ثنائية الصوديوم زائدة مادة جيلاتينية).

٢ — طريقة اللفافة الحافظة Preservative bandage :

تستعمل لذلك لفافة من القماش مغطاة أو مشبعة بالمادة الكيماوية الحافظة وتلف اللفافة بإحكام حول الخشب غير المجفف فى الجزء الذى يعلو سطح الأرض .

٣ — طريقة الثقوب Preservatives in bored holes :

تنحصر هذه الطريقة فى عمل ثقوب بالخشب عند سطح الأرض وملء هذه الثقوب بالمادة الكيماوية الحافظة ثم سدها بسداد ملائم ، وتستعمل المادة الكيماوية كسائل أو مسحوق أو عجينة .

٤ — طريقة الحوض أو البرميل Trough or barrel method :

تنحصر هذه الطريقة فى وضع الخشب الأخضر وضعاً رأسياً — قاعدته إلى أسفل — فى حوض يحتوى على محلول مائى لمادة كيماوية حافظة مثل كلوريد الزنك فيمتص المحلول خلال القاعدة وينتقل تدريجياً فى الخشب ويقال إن الخشب الذى

أزيل قلفه يمتص من المادة الكيماوية الحافظة ضعف ما يمتصه الخشب الذى لم يزل قلفه . ويستعمل محلول كلوريد الزنك بتركيز قدره رطلان من كلوريد الزنك لكل جالون من الماء ، ويستعمل لكل قدم مكعبة من الخشب نحو رطل من المادة الحافظة .

٥ ــ طريقة الانتشار المزدوج Double diffusion :

تنحصر هذه الطريقة فى ترسيب أملاح من المادة الحافظة غير قابلة للذوبان فى الماء داخل الخشب وذلك نتيجة تفاعل مناسب بين مادتين كيماويتين ، ويكون ذلك بنقع الخشب الأخضر فى محلول من كبريتات النحاس مدة كافية ثم نقعه مدة أخرى فى محلول آخر يحتوى على كرومات الصوديوم فيتكون داخل الخشب ملح كرومات النحاس السام لأنواع الفطر غير القابلة للذوبان فى الماء ، كذلك يمكن الوصول إلى نفس النتيجة بعملية انتشار واحدة ، بأن ينقع الخشب فى مخلوط من المواد الكيماوية الذائبة التى يساعد على وجودها فى حالة الذوبان وجود بعض المركبات القابلة للتصاعد كالأمونيا أو حمض الخليك ، وبمجرد تصاعد هذه المركبات تترسب داخل الخشب الأملاح غير القابلة للذوبان إلا فى وجودها .

(٧) معالجة الأشجار الحية :

توجد عدة طرق عملية لمعالجة الأشجار الحية بالمواد الكيماوية الحافظة ، وهذه الطرق وإن اختلفت من حيث تطبيقها ومن حيث المواد الكيماوية المستعملة فهى كل منها تتفق جميعها من حيث المبدأ فتتوقف كل منها على إمكانية نقل محاليل المواد الكيماوية الحافظة لمسافات بعيدة رأسياً داخل الشجرة مع تيار العصارة فى ألياف الخشب العصيرى ، ولهذا السبب تحقن الأشجار بالمادة الكيماوية الحافظة قرب قاعدة الساق . ولما كان مدى الانتشار الأفقى للمادة الكيماوية الحافظة فى الأشجار ضعيفاً فإنه يجب لوصول المادة الكيماوية إلى كل الخشب العصيرى عمل قطاع عميق لدرجة كافية حول محيط الشجرة عند القاعدة . وللحصول على أحسن النتائج يجب علاج الأشجار فى الأوقات التى يشتد فيها النتح من الأوراق .

(٨) معالجة أجزاء الأعمدة القائمة الموجودة تحت سطح الأرض :

توجد عدة طرق لعلاج أجزاء الأعمدة القائمة الموجودة تحت سطح الأرض ، بعضها لعلاج الأعمدة التى دب فيها العطب . وتنحصر العمليات الأساسية بهذه الطرق فيما يلى :

عمل حفرة حول قاعدة العمود عمقها نحو ١٨ بوصة وفحص الجزء من العمود الذى أزيل التراب من حوله للتأكد من سلامته إلى الحد الذى يبرر عملية العلاج ، ثم تنظيف هذا الجزء من التراب وأجزاء الخشب غير السليمة ورشه أو تغطيته بعجينة من المادة الكيماوية الحافظة أو حقنه فى عدة نقط بها . أما التفاصيل الخاصة بهذه العمليات فتختلف فى كل طريقة من هذه الطرق .

وإذا كان العمود فى حالة جيدة وأجريت عملية التنظيف والعلاج بدقة أمكن إطالة مدة استعماله بمقدار يتراوح بين خمس وست سنوات أو أطول .

هذا وقد يحرق قليلا Charring الجزء من العمود المراد علاجه قبل رشه بالكيروزت ، والغرض من هذه العملية هو تجفيف وتعقيم الطبقات السطحية وتكوين طبقة من الفحم النباتى تمتص الكريزوت بسهولة وتستعمل كمخزن له ، كذلك قد يترتب على عملية الاحراق إحداث بعض شقوق فى الخشب ومن ثم سهولة تسرب المادة الحافظة داخله .

٢ — طرق الضغط داخل اسطوانات محكمة Pressure processes :

تعتبر طرق معالجة الأخشاب بواسطة الضغط داخل اسطوانة محكمة أهم وأكثر الطرق المستعملة شيوعا فى الولايات المتحدة ، وتعالج بمقتضاها أكثر الأخشاب فى هذه البلاد. وتمتاز هذه الطرق على غيرها بعدة مزايا : أهمها تخلل المادة الكيماوية الحافظة إلى أعماق أبعد فى الخشب وبطريقة أكثر انتظاماً ، وامتصاص الخشب لكميات أكبر من المادة الكيماوية الحافظة ومن ثم زيادة وقايته والتحكم فى طريقة العلاج ، وتغيير مدى تخلل المادة الكيماوية الحافظة للخشب ، ومدى امتصاص الخشب لهذه المادة تبعاً للحاجة ، وهذا مما يساعد على الاقتصاد فى استعمال المادة الكيماوية الحافظة ، يضاف إلى ذلك أنه يمكن تعقيم أو معالجة الأخشاب غير المجففة بتحضيرها قبل عملية العلاج بمعاملتها معاملة خاصة داخل الاسطوانات .

وأخيراً تعتبر طرق الضغط أكثر الطرق ملاءمة لعلاج الأخشاب على نطاق تجاري واسع . أما مساوىء استعمال طرق الضغط فى معالجة الأخشاب فتنحصر فى كثرة الأجهزة والأدوات اللازمة لإجرائها وغلو أثمان هذه الأجهزة والأدوات ، وكثرة تكاليف العمل وضرورة شحن الأخشاب لمسافات بعيدة إلى مصنع معالجتها فى معظم الأحيان أو منه مما يؤدى إلى ارتفاع قيمة تكاليف معالجة الأخشاب بطرق الضغط عنها بواسطة كثير من الطرق الأخرى ، يضاف إلى هذا أنه لا يتسنى استعمال طرق الضغط داخل اسطوانات معالجة أجزاء معينة من قطع الخشب التى توضع داخل الاسطوانة لمعالجتها ، بل لابد من معالجة جميع أجزاء كل قطعة .

وتتشابه الطرق المختلفة لمعالجة الأخشاب بواسطة الضغط فى اسطوانات من حيث تداول الأخشاب التى تراد معالجتها وإن اختلفت فى التفاصيل . ففى كل طريقة من هذه الطرق تعالج الأخشاب فى اسطوانة يختلف قطرها بين ٦ و ٩ أقدام ، وتصل فى الطول إلى ١٥٠٠ قدم أو أكثر . وتتحمل هذه الاسطوانة ضغطاً مقداره ٢٥٠ رطلا للبوصة المربعة ، وتحمل أعمدة التليفون والتلغراف وفلنكات السكة الحديد وغيرها من الأخشاب المراد علاجها على عربات تنتقل داخل فناء المصنع وداخل الاسطوانة على قضبان حديدية ، وملحقة بكل مصنع من مصانع معالجة الأخشاب بواسطة الضغط عدة خزانات بعضها لخزن المادة الكيماوية الحافظة ، وبعضها لقياس الكميات المراد ادخالها داخل الاسطوانة مضافة إلى عدة مضخات للضغط والتفريغ ، وغلاية بخارية وغيرها من الأدوات والأجهزة التى سنشير إليها فيما بعد .

وتنقسم طرق معالجة الأخشاب بواسطة الضغط فى اسطوانات محكمة إلى طريقتين رئيسيتين هما : طريقة الخلية الممتلئة Full cell ، وطريقة الخلية الفارغة Empty cell وتستهدف الطريقة الأولى احتفاظ الخشب بأكبر كمية ممكنة من المادة الحافظة التى أدخلت فيه أثناء عملية الضغط ، أما الطريقة الثانية فتستهدف إخراج جزء من المادة الكيماوية الحافظة التى أدخلت فيه أثناء عملية الضغط ، وبهذه الطريقة تبطن جدران الخلايا فقط بالمادة الحافظة ، بدلا من امتلاء فراغاتها الخلوية بها . هذا ومعالجة الأخشاب بإحدى الطريقتين وإن كانت لا يترتب عليها

ملء أو خلو فراغاتها الخلوية من المادة الحافظة فإن الاصطلاحين الخلية الممتلئة والخلية الفارغة لا بأس بهما للأغراض العملية .

وتفضل طريقة الخلية الممتلئة فى معالجة الأخشاب حين يكون المطلوب حقن هذه الأخشاب بأكبر كمية تستطيع أن تمتصها هذه الأخشاب من محلول المادة الحافظة ، أما طريقة الخلية الفارغة فيفضل استعمالها فى معالجة الأخشاب حين يكون مطلوباً وصول المادة الحافظة فى الخشب إلى أعمق عمق مستطاع مع احتفاظ الخشب بكمية محدودة من المادة الحافظة بعد معالجته .

وتستعمل طريقة الخلية الفارغة عادة إذا عولجت الأخشاب بواسطة الزيوت عدا عند علاج الدعائم البحرية حين يكون مطلوباً احتفاظ الخشب بعد معالجته بأكبر كمية ممكنة من الزيت وفى بعض الحالات الأخرى المماثلة ، وكذلك تستعمل طريقة الخلية الممتلئة عادة حين معالجة الأخشاب بالمحاليل المائية لأملاح المواد الكيماوية الحافظة، إذ يكون مطلوباً امتصاص الخشب أثناء معالجته لأكبر كمية من المحلول . أما كمية المادة الحافظة التى يحتفظ بها الخشب بعد معالجته فتتوقف على تركيز المحلول أكثر مما تتوقف على كمية المحلول التى يمتصها الخشب أثناء معالجته .

(١) طريقة الخلية الممتلئة Full cell process :

تنحصر هذه الطريقة واستعمالها الآن فى وضع الأخشاب المجففة أو المهيأة تهييئاً مناسباً فى اسطوانة العلاج ، ثم اغلاق الاسطوانة اغلاقاً محكماً وتفريغ الهواء داخلها لإحداث فراغ أولى مقداره نحو ٢٢ بوصة لمدة تختلف بين ١٥ و ٦٠ دقيقة ثم ملء الاسطوانة دون السماح للهواء الجوى بالدخول بكريزوت قار الفحم الساخن (١٨٠ — ٢١٠°) ثم ادخال كميات أخرى من الكريزوت فى الاسطوانة بواسطة الضغط لإحداث ضغط هيدروليكى داخل الاسطوانة يختلف مقداره بين ١٢٥ و ٢٠٠ رطل للبوصة المربعة ، والمحافظة على هذا الضغط حتى يتم امتصاص الخشب للكميات المطلوبة من المادة الحافظة أو حتى لا يستطيع الخشب امتصاص كميات أخرى منها ، وعند ذلك يزال الضغط وتصفى الاسطوانة من الزيت ، وفى بعض الحالات قد يتخلخل الهواء مدة بسيطة داخل الاسطوانة بعد إزالة الضغط وتصفية الزيت من الاسطوانة ، وذلك للتخلص من بعض الزيت الذى

امتصه الخشب ، ولعل الميزة الرئيسية لطريقة معالجة الأخشاب بواسطة طريقة الخلية الممتلئة هى خلخلة الهواء وإحداث فراغ أولى فى الاسطوانة بعد وضع الخشب داخلها وقبل إدخال المادة الحافظة ، وهذا ما يترتب عليه تسرب جزء من الهواء مما بداخل الخشب إلى خارجه ، وهذا لايسهل فقط تسرب المادة الحافظة إلى داخل الخشب أثناء العلاج ، بل يضعف من قوة الهواء الموجود داخل الخشب على دفع الزيت الذى امتصه إلى الخارج بعد إزالة الضغط الهيدروليكى .

هذا وكان يطلق قديماً على معالجة الأخشاب بواسطة كريزوت قار الفحم بطريقة الخلية الممتلئة طريقة Bethell كما كان يطلق قديماً على معالجة الأخشاب بواسطة محلول ملح كلوريد الزنك بنفس الطريقة طريقة Burnett ويستعمل محلول كلوريد الزنك عادة بتركيز يختلف بين ٢ و ٤ ٪ تبعاً لكمية المحلول الممكن إدخالها فى الخشب . تستعمل هذه المادة على وجه عام بمعدل يتراوح بين ½ و ١,٥ رطل من الملح الجاف لكل قدم مكعبة من الخشب .

(٢) طريقة الخلية الفارغة Empty cell process :

هناك طريقتان لمعالجة الأخشاب بطريقة الخلية الفارغة وفى كل منهما يستعمل عادة كريزوت قار الفحم أو غيره من الزيوت أو المحاليل الزيتية للمواد الحافظة ، وتستعمل كل منهما فى معالجة فلنكات السكة الحديد وأعمدة التلغراف والتليفون والأسوار .

١ — طريقة ريبنج Rueping process :

تستعمل هذه الطريقة فى معالجة الأخشاب الجافة والخضراء بعد تهيئتها التهيئة الملائمة وتنحصر فى وضع الخشب داخل اسطوانة العلاج ، ثم إدخال الهواء تحت ضغط داخل الاسطوانة لإحداث ضغط جوى يختلف بين ١٢٥ و١٠٠ رطل للبوصة المربعة ، وذلك لمدة تتراوح بين ٣٠ و ٦٠ دقيقة وبحيث يضغط جزء من الهواء داخل الخشب . ثم تملأ الاسطوانة بالزيت الساخن (١٨٠ — ٢٢٠° فهرنهيت) بحيث يحبس الهواء الذى ضغط فى الخشب داخله ، وقد تتم عملية ملء الاسطوانة بالزيت إما بضغط الزيت فى قاع الاسطوانة والسماح للهواء الجوى بالخروج من أعلى الاسطوانة ، بالسرعة التى تسمح ببقاء الضغط ثابتاً داخل الاسطوانة ، أو بوضع الزيت فى خزان فوق اسطوانة العلاج تحت ضغط يعادل ضغط الهواء داخل هذه

الاسطوانة ثم السماح للزيت بالسريان إلى الاسطوانة تحت تأثير الجاذبية الأرضية والسماح للهواء الجوى الموجود داخل الاسطوانة بالمرور إلى الخزان ليحل محل الزيت الذى سرى إلى الاسطوانة ، وعند تمام ملء الاسطوانة بالزيت يضغط جزء آخر من الزيت داخل الاسطوانة لإحداث ضغط جوى هيدروليكى يتراوح بين ١١٥ و ٢٠٠ رطلا للبوصة المربعة والمحافظة على هذا الضغط حتى يتم امتصاص الخشب للكمية المطلوبة من الزيت أو حتى لا يستطيع الخشب امتصاص كميات أخرى منه . ثم يزال الضغط ويصفى الزيت من الاسطوانة ويعرض الخشب داخلها لضغط فراغى مدته ٣٠ دقيقة أو أكثر .

وبمجرد إزالة الضغط يتمدد الهواء المضغوط داخل الخشب ويدفع كميات كبيرة من الزيت الذى امتصه الخشب إلى الخارج ويساعد الضغط الفراغى على سرعة تمام هذه العملية . وتقدر كمية الزيت التى تطرد من الخشب بهذه الطريقة بما يتراوح بين ٢٠ و ٦٠ ٪ من الكمية التى امتصها مقدما .

طريقة لورى Lowry process :

تختلف هذه الطريقة عن طريقة ريبنج فى عدم إحداث ضغط هوائى داخل اسطوانة العلاج بعد وضع الخشب داخلها وقبل إدخال المادة الكيماوية الحافظة ، ويحبس الهواء الموجود أصلا فى الخشب داخله أثناء فترة ملء الاسطوانة بالمادة الكيماوية الحافظة . ويتمدد هذا الهواء ويدفع إلى الخارج جزءاً من الزيت الذى امتصه الخشب بالضغط بعد زوال هذا الضغط ، وبخلاف ذلك تجرى العملية بنفس الطريقة التى اشرنا إليها عند الكلام على طريقة ريبنج ، وعادة تختلف درجة حرارة الزيت المستعمل من ١٥٠ إلى ٢٢٠° فهرنهيت كما يختلف الضغط الهيدروليكى من ١٥٠ إلى ٢٠٠ رطل للبوصة المربعة .

وتمتاز طريقة لورى على طريقة ريبنج بأنه يمكن إجراؤها بنفس الأجهزة اللازمة لاجراء طريقة الخلية الممتلئة بينما يحتاج إجراء طريقة ريبنج لبعض الأجهزة الإضافية وإن كانت تستعمل كل من الطريقتين بنجاح وعلى نطاق واسع فى الوقت الحاضر .

(٣) طرق الضغط التى لا يوضع فيها الخشب داخل اسطوانة محكمة الإغـــلاق :

تعتبر الطرق الآتية أهم الطرق التى تعالج بها الأخشاب بواسطة الضغط دون وضعها فى اسطوانة محكمة الإغلاق أثناء عملية المعالجة :

(١) طريقة بوتشيرى Boucherie process :

ينحصر استعمال هذه الطريقة فى الوقت الحالى بصفة أساسية فى معالجة الأعمدة الخشبية ، وهذه الطريقة تستعمل الآن فى وضع الأشجار غير المقشورة الحديثة القطع بعضها بجانب بعض على أرضية مائلة بحيث تكون قواعدها مرتفعة قليلا ثم إحاطة طرف قاعدة كل شجرة بكم يتكون من مادة غير منفذة للماء وتوصيل الأكمام المختلفة بوعاء يحتوى على محلول كبريتات النحاس أو محلول مائى لإحدى المواد الكيماوية الحافظة . ويوضع هذا الوعاء على ارتفاع يتراوح بين ٢٥ و ٣٠ قدما فوق سطح الأرض فيدفع المحلول فى الخشب العصيرى بقاعدة الشجرة ويسرى إلى طرفها الآخر بتأثير الضغط الهيدروليكى المتولد من عمود السائل فوق طرف قاعدة الشجرة .

(٢) طريقة الثقوب :

تستعمل هذه الطريقة فى معالجة الثقوب التى حفرت فى الأخشاب التى عولجت من قبل بواسطة إحدى المواد الكيماوية الحافظة ، وتنحصر فى حالة معالجة ثقب يمتد من أحد جوانب الخشب إلى جانب آخر فى سد أحد طرفيه بواسطة مسمار مدبب وسد الطرف الآخر بواسطة مسمار مماثل ، وتمتد بطول داخل المسمار الأخير قناة لها فتحة فى كل طرف من طرفيه ، وتركب على الطرف الخارجى لهذا المسمار مضخة ووعاء يحتوى على كريزوت أو على إحدى المواد الكيماوية الحافظة وتحقن المادة الكيماوية الحافظة بواسطة المضخة داخل الخشب عن طريق القناة الممتدة داخل المسمار . وفى الحالات التى لا يمتد فيها الثقب إلى الجانب الآخر من الخشب يستعمل المسمار الأخير المركب عليه الوعاء والمضخة فقط .