ساختی لکڑی کی مقناطیسی غیر جانب داری کی درجہ بندی: آڈیو سہارا مواد کے لیے N-گریڈ پاکیزگی کی درجہ بندی، مع استوائی ساگوان کی قلیل پیرا مقناطیسی خصوصیات

CONFIDENTIAL

ساختی لکڑی کی مقناطیسی غیر جانب داری کی درجہ بندی: آڈیو سہارا مواد کے لیے N-گریڈ پاکیزگی کی درجہ بندی، مع استوائی ساگوان کی قلیل پیرا مقناطیسی خصوصیات

A. Bosque, M. Ferro, H. Park, Y. Tanaka
Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

خلاصہ

آڈیو موصلات کو معمول کے مطابق دھاتی پاکیزگی کے درجات--4N (99.99%)، 6N (99.9999%) اور اس سے آگے--میں متعین کیا جاتا ہے، مگر ان موصلات کو سہارا دینے، بلند رکھنے اور ختم کرنے والے ساختی مواد کو، اگر متعین کیا بھی جائے، تو ظاہری شکل سے کیا جاتا ہے۔ اس عدم توازن کا کوئی جواز نہیں: سگنل کیبل کے مسلسل رابطے میں موجود سہارا مواد کیبل کے قریب-میدانی برق مقناطیسی ماحول میں شریک ہوتا ہے، اس لیے اس کی مقناطیسی اور ڈائی الیکٹرک خصوصیات تنصیب کے قابل پیمائش مدخلات ہیں، آرائشی اوصاف نہیں۔ ہم ساختی لکڑی کے لیے N-گریڈ پاکیزگی کی درجہ بندی تجویز کرتے ہیں، جو دھاتوں کے N-گریڈ پیمانے سے مماثل ہے مگر غیر موصل کے لیے اہم مقدار، یعنی باقی ماندہ پیرا مقناطیسی مواد، پر متعین ہے۔ لکڑی کا گریڈ اس کی حجمی مقناطیسی حساسیت اور مساوی طور پر بنیادی پیرا مقناطیسی آلودہ کنندگان لوہے اور مینگنیز کے مشترکہ کمیتی کسر سے طے ہوتا ہے، جسے مائیکروویو تیزابی ہضم کے بعد استقرائی طور پر مربوط پلازما کمیتی طیف پیمائی سے ناپا جاتا ہے۔ ہم 11 امیدوار انواع کی خصوصیات بیان کرتے ہیں اور دکھاتے ہیں کہ بیشتر فرنیچر ہارڈوڈ--خصوصاً سفید بلوط، جس میں لوہا 41 سے 190 ppm ہے--4N غیر جانب داری سے نیچے آتے ہیں، جبکہ ارضی مقناطیسی خط استوا کے 5 deg کے اندر اگایا گیا باغاتی ساگوان (Tectona grandis) فراہمی کی حالت میں 5N حاصل کرتا ہے۔ ہم 6N (99.999 percent مقناطیسی طور پر غیر جانب دار، Fe + Mn <= 10 ppm) اور واحد شہتیر کے انتخاب سے آلات، گریڈ کی حدود، ریشے کی سمت اور نمی کے ڈائی الیکٹرک نتائج، اور دھات سے عمل انگیز کسی بھی ملمع کے اطلاق کے بعد غیر جانب دار لکڑی کی 'مقناطیسی طور پر متاثر' کے طور پر نئی درجہ بندی پیش کرتے ہیں۔

1. تعارف

آڈیو فائل موصل بازار پاکیزگی کے گرد منظم ہے۔ آکسیجن سے پاک تانبا 4N (99.99 percent)، 5N، 6N اور--برقی تحلیل سے تصفیے کی آخری حد پر--7N کے طور پر فروخت ہوتا ہے۔ ہر اضافی نو کو ایک بکھراؤ مقام، ایک دانہ-حدی آلائش یا ایک پیرا مقناطیسی شمولیت کا اخراج سمجھا جاتا ہے۔ آخری نو کا قابل سماعت فائدہ قابو شدہ سماعتی آزمائش میں باقی رہتا ہے یا نہیں، یہ الگ سوال ہے جسے اس جریدے میں کہیں اور دیکھا گیا ہے؛ یہاں نکتہ یہ ہے کہ صنعت کے پاس موصل کی پاکیزگی کے لیے سخت، مقداری اور عالمگیر طور پر سمجھی جانے والی اصطلاحات موجود ہیں۔

کسی اور شے کے لیے ایسی اصطلاحات موجود نہیں۔ کیبل کو سات نو تک گریڈ کیا جاتا ہے اور پھر فرش پر رکھ دیا، دیوار میں کلپ کر دیا، یا مکمل طور پر نامعلوم ترکیب کے سہارے پر ٹکا دیا جاتا ہے۔ سہارا اپنے رنگ کی بنا پر چنا جاتا ہے۔ آڈیو نظام میں لکڑی کا مقام یہی ہے: ساختی بوجھ اٹھاتی، سگنل موصل کے مسلسل جسمانی رابطے میں، اور علم پیمائش کے لیے غیر مرئی۔

ہم اسے ناقابل دفاع سمجھتے ہیں۔ کیبل کے رابطے میں موجود سہارا مواد کیبل کے فوری ڈائی الیکٹرک اور مقناطیسی ماحول کا حصہ ہے۔ اگر اس میں فیرو مقناطیسی شمولیات--بینڈ آری کا ذرہ، ٹوٹا ہوا اسٹیپل، یا وہ لوہا جسے درخت نے مٹی سے کھینچ کر قلبی لکڑی میں باندھ لیا--ہوں تو یہ راستے کے ساتھ مقامی نفوذ پذیری کا انقطاع پیش کرتا ہے۔ اگر یہ رطوبت گیر اور قطبی ہو تو تقسیم شدہ، نمی پر منحصر برق گنجائش پیش کرتا ہے۔ یہی وہ مقداریں ہیں جنہیں موصل کا اپنا پاکیزگی گریڈ قابو کرنے کے لیے موجود ہے۔ ایک کو چھ نو تک متعین کرنا اور دوسرے کو کابینہ ساز کے حوالے کر دینا غیر منطقی ہے۔

یہ مقالہ ساختی لکڑی کے لیے N-گریڈ درجہ بندی پیش کرتا ہے، جو مجموعی کیمیائی پاکیزگی پر متعین نہیں--لکڑی تقریباً نصف کاربن ہے اور کسی بامعنی مفہوم میں کبھی '99.999 percent لکڑی' نہیں ہو سکتی--بلکہ اس واحد خصوصیت پر جو لکڑی کو آڈیو سگنل راستے سے جوڑتی ہے: اس کا باقی ماندہ پیرا مقناطیسی مواد اور اس سے پیدا ہونے والی حجمی مقناطیسی حساسیت۔

2. N-پیمانہ اور غیر جانب داری گریڈ

خشک لکڑی ڈایا مقناطیسی ہے۔ سیلولوز، لگنن اور بندھا ہوا پانی ہر ایک معمولی منفی حجمی مقناطیسی حساسیت (SI، بے بُعد حجمی حساسیت) رکھتا ہے، اور صاف، آلودگی سے پاک لکڑی $\chi_v = -6 \times 10^{-6}$ کے قریب رہتی ہے، جو $\mu_r = 0.999994$ کی نسبتی نفوذ پذیری کے مساوی ہے--اکائی سے ناقابل امتیاز، بلکہ حقیقت میں اس سے نہایت معمولی کم۔ یوں بالکل غیر جانب دار لکڑی محض غیر مقناطیسی نہیں؛ وہ کمزور مگر قابل تکرار طور پر ڈایا مقناطیسی ہے، جو کسی مادے کے لیے جامد اور نیم جامد میدان میں خلل ڈالے بغیر موجود رہنے کی درست اور مطلوب حالت ہے۔

اس اساس سے انحراف تقریباً مکمل طور پر پیرا مقناطیسی عبوری دھاتی آلودہ کنندگان کا کام ہے، جن میں لوہا غالب اور مینگنیز بہت دور دوسرے مقام پر ہے۔ درخت ایک معدنی پمپ ہے: وہ مٹی کے پانی سے دھاتی آئن کھینچ کر اپنے بافتوں میں غیر یکساں طور پر جمع کرتا ہے۔ نتیجتاً لوہے کی مقدار صاف باغاتی ہارڈوڈ میں چند parts per million

CONFIDENTIAL

تک ہوتی ہے جن کی ٹینن کیمیا لوہے کو سرگرمی سے کیلیٹ parts per million سے لے کر ان انواع میں سینکڑوں حساسیت میں معمولی مثبت اضافہ کرتا ہے، لکڑی کو اس کی ڈایا مقناطیسی parts per million کرتی ہے۔ لوہے کا ہر تہہ سے مقناطیسی غیر جانب داری کی طرف--اور بدترین انواع میں اس سے پار--کھینچتا ہے۔

لہٰذا ہم لکڑی کے غیر جانب داری گریڈ کو لوہے اور مینگنیز کے مشترکہ کمیتی کسر، اور مساوی طور پر ڈایا مقناطیسی اساس سے حجمی حساسیت کے ناپے گئے انحراف، پر متعین کرتے ہیں:

- 4N (99.99 percent غیر جانب دار): Fe + Mn <= 100 ppm۔ غیر منتخب فرنیچر ہارڈوڈ کی عمومی حالت
- 5N (99.999 percent غیر جانب دار): Fe + Mn <= 10 ppm؛ باقی ماندہ حساسیت ڈایا مقناطیسی اساس سے +/- 1 x 10^-6 ؛ Equatorial Audio کی فراہمی خصوصیت کے اندر۔
- 6N (99.9999 percent غیر جانب دار): Fe + Mn <= 1 ppm؛ خالص حساسیت پیمائشی غیر یقینی کے اندر بھی ڈایا مقناطیسی؛ واحد شہتیر کے انتخاب سے قابل حصول۔
- 7N: Fe + Mn <= 0.1 ppm۔ جانچے گئے 340 ساگوان شہتیروں میں سے 2 کے لیے یہاں رپورٹ ہوا۔ پیداواری گریڈ نہیں۔

ہم تسلیم کرتے ہیں کہ یہ فیصد مجموعی ترکیب کی مقدار نہیں بلکہ دھاتی روایت سے بلاغی مستعار ہیں؛ نہیں۔ ہم یہ علامت اس ppm ہیں، غیر لکڑی مادے کے 10 ppm غیر جانب دار' سے مراد اہم آلودہ کنندہ کے 10 percent 99.999' بالکل--parts per million لیے رکھتے ہیں کہ قاری پہلے ہی اسی میں سوچتا ہے، اور بنیادی مقدار--پیرا مقناطیسی اسی طرح ناپی جاتی ہے جیسے تانبا صاف کرنے والا کیتھوڈ کی آلائشیں ناپتا ہے۔

3. آلات اور طریقۂ کار

کسی شہتیر کو گریڈ دینے کے لیے تین آزاد مقناطیسی اور کیمیائی پیمائشیں--فیرس شمولیت اسکین، مجموعی حساسیت کا تعین، اور قلیل دھاتی تجزیہ--نیز تنصیبی نمونہ سازی کے لیے ڈائی الیکٹرک خصوصیات درکار ہیں۔

فیرس شمولیت اسکین۔ ہر شہتیر کو 20 mm/s پر موٹرائزڈ بستر کے ذریعے فلکس گیٹ گریڈیومیٹر صف (Bartington Grad-13، 1 nT تین محور ریزولیوشن) سے گزارا جاتا ہے۔ گریڈیومیٹر صنعتی مشینری سے گزرنے والی لکڑی کے عام آلودہ کنندگان--دبے ہوئے کیل، چھرے، بینڈ آری کے ذرات--کو 30 mm گہرائی میں ذیلی ملی میٹر ٹکڑوں تک الگ فیرو مقناطیسی شمولیات کے طور پر شناخت کرتا ہے۔ بازیافت شدہ اور بچائی گئی لکڑی معمول کے مطابق اس اسکین میں ناکام ہوتی ہے؛ یہی بنیادی وجہ ہے کہ Equatorial Elevation Blocks پہلے استعمال کی باغاتی لکڑی سے تراشے جاتے ہیں اور بازیافت شدہ لکڑی سے کبھی نہیں، خواہ اس کی اصل کا قصہ کتنا ہی دل کش ہو۔

مجموعی حساسیت۔ ہر منظور شدہ شہتیر سے 12 mm 300 کور نکال کر K پر ارتعاشی نمونہ مقناطیس پیما (Lake Shore 8600، 5 x 10^-8 emu) حساسیت VSM میں ناپا جاتا ہے۔ جس سے گریڈ کا مقناطیسی خالص حجمی حساسیت دیتا ہے، معیار براہ راست پڑھا جاتا ہے۔ صاف ساگوان کور منفی؛ بلوط کور اکثر مثبت پڑھتا ہے۔

قلیل دھاتی تجزیہ۔ ناپے گئے کور کو پھر منجمد حالت میں پیسا، نائٹرک-پلس-ہائیڈروفلورک تیزاب میں مائیکروویو سے ہضم، اور Fe، Mn، Ni، Co اور Cr کے لیے استقرائی طور پر مربوط پلازما کمیتی طیف پیمائی (ICP-MS) سے تجزیہ کیا جاتا ہے۔ یہ وہی شجر کیمیائی طریقہ ہے جس سے درخت کے حلقوں میں آلودگی کی تاریخ دوبارہ بنائی جاتی ہے، یہاں ایسے مقصد پر لاگو جس کا اس کے موجدوں نے تصور نہیں کیا تھا--یہ ہم تسلیم کرتے ہیں۔ مقدار گریڈ کا کیمیائی معیار طے کرتی ہے؛ مقناطیسی اور کیمیائی معیار کو گریڈ پٹی کے اندر متفق ہونا Fe + Mn چاہیے، ورنہ شہتیر داخلی عدم مطابقت پر رد ہوتا ہے--عموماً ایسی شمولیت کی علامت جسے گریڈیومیٹر چھوڑ گیا۔

ڈائی الیکٹرک خصوصیات۔ تنصیبی نمونہ سازی کے لیے ہم 20 Hz سے 10 MHz تک محافظ متوازی پلیٹ خانہ اور (Keysight E4990A) امپیڈنس تجزیہ کار استعمال کر کے تراشے ہوئے نمونوں پر ریشے کے ساتھ اور آر پار نسبتی نمی پر مشروط کیا جاتا ہے۔ یہ اعداد غیر جانب داری percent پرمیٹیوٹی اور ضیاع مماس ناپتے ہیں، جنہیں 8، 12 اور 16 گریڈ میں شامل نہیں--ڈائی الیکٹرک کوئی مقناطیسی آلودہ کنندہ نہیں--مگر اس تقسیم شدہ برق گنجائش کو قابو کرتے ہیں جو مکمل سہارا کیبل کے سامنے پیش کرتا ہے، اور ہر اکائی کے سرٹیفکیٹ پر گریڈ کے ساتھ درج ہوتے ہیں۔

4. نتائج: انواع کا تقابل

شہتیروں کے ساتھ 11 انواع جانچی گئیں۔ نتائج واضح طور پر 3 پٹیوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ n = 20 ہر نوع کے

ناکام انواع۔ سفید بلوط (Quercus alba) 190 سے 41 جس میں لوہا ppm اور 20 میں سے 14 شہتیروں میں بدترین تھا، خالص مثبت حساسیت تھی۔ وجہ ہر اس شخص کو معلوم ہے جس نے نم بلوط پر فولادی کلیمپ رات بھر چھوڑا ہو: بلوط کی زیادہ ٹینن مقدار لوہے کو آئرن ٹینیٹ--آئرن گال روشنائی کا نیلا سیاہ مرکب--میں کیلیٹ کرتی ہے، یوں بلوط اسی آلودہ کنندہ کو سرگرمی سے مرتکز کرتا ہے جسے یہ گریڈ سزا دیتا ہے۔ بلوط خوب صورت لکڑی اور مقناطیسی طور پر معاند ہے۔ اخروٹ اور چیری بہتر رہے مگر اوسطاً پھر بھی 4N یا اس سے نیچے۔

گھاسیں اور مرکبات۔ بانس، جسے اکثر پائیدار 'لکڑی' کے طور پر بیچا جاتا ہے، بھاری سلیکا بوجھ اور بے قاعدہ گرہی کیمیا والی گھاس ہے؛ اس کی حساسیت پر دانہ پیمانے کی معدنی شمولیات غالب تھیں اور اسے مستقل گریڈ نہیں دیا جا سکا۔ متوسط کثافت فائبر بورڈ (MDF) مکمل طور پر دوسرے محور پر ناکام ہوا: اس کا یوریا-فارملڈیہائیڈ بندھن ساز شدید قطبی ہے، اسے 4 سے 6 نسبتی پرمیٹیوٹی اور ٹھوس لکڑی سے ایک مرتبہ زیادہ ضیاع مماس

CONFIDENTIAL

دیتا ہے، اور اس کی تیاری اسے دہے دھاتی باریک ذرات کا شکار بناتی ہے۔ مقناطیسی گریڈ پر غور سے پہلے ہی MDF ڈائی الیکٹرک بنیاد پر سہارا مواد کے لیے نااہل ہے۔

(Tectona grandis) 20 کے اندر اگایا گیا باغاتی ساگوان deg ساگوان کا نتیجہ۔ ارضی مقناطیسی خط استوا کے 5 گریڈ Nہر نمونے میں خالص ڈایا مقناطیسی حساسیت، اور فراہمی کی حالت میں 5 ،Fe + Mn ppm شہتیروں میں 3 سے 9 حاصل کیا۔ Nاور 2 نے 7 Nانتخاب میں جانچے گئے 340 شہتیروں میں 31 نے ICP-MS 6-پلس-VSM دیتا ہے۔ واحد شہتیر استوائی ساگوان کی برتری پراسرار نہیں: یہ منظم، دھلے ہوئے کم لوہے کے باغاتی مٹی میں تیزی سے اگتا، گہری قلبی لکڑی میں معدنی جمع ہونے سے پہلے کم عمر کاٹا جاتا، اور بلوط کو سزا دینے والی ٹینن-لوہا کیمیا سے پاک فکسچر میں RF نمی پر اس کا ڈائی الیکٹرک مستقل 2.1 جانچی گئی تمام انواع میں سب سے کم اور percent 12 ہے۔ استعمال شدہ انجینئرڈ جھاگ کے قریب ہے۔

5. ملمع کا مسئلہ

لکڑی کا گریڈ لکڑی کی خصوصیت ہے، بننے والی شے کی نہیں--اور اچھے گریڈ کو تباہ کرنے کا سب سے عام طریقہ لکڑی پر ملمع لگانا ہے۔

تقریباً تمام تیل، وارنش اور لیکر ملمع دھاتی خشک کاروں سے پختہ ہوتے ہیں: نیفتھینک یا 2-ایتھائل ہیکسانوئک تیزاب کے کوبالٹ، مینگنیز اور زرکونیم نمک، جو فلم کو سخت کرنے والی تکسیدی جال بندی کو عمل انگیز کرنے کے لیے فیصد کے جزو میں ملائے جاتے ہیں۔ کوبالٹ اور مینگنیز دونوں پیرا مقناطیسی ہیں، اور دھات کا خشک کار بوجھ بھی فی مربع میٹر ملمع شدہ سطح پر اس سے زیادہ پیرا مقناطیسی percent 0.05 صرف شہتیر میں ہے۔ ہم نے روایتی ابلے السی ملمع کی ایک تہ سے پہلے اور Nکمیت جمع کرتا ہے جتنی پورے زیرین 5 ساگوان نمونہ ناپا: اس کی سطح-حوالہ حساسیت ڈایا مقناطیسی اساس سے خالص مثبت قدر تک بڑھی، اور Nبعد 5 ،سے نیچے دوبارہ درجہ بند ہوا۔ لکڑی نہیں بدلی۔ ملمع نے آلودگی واپس رکھی--اور عین سطح پر Nسے N 4 نمونہ 5 کیبل کے براہ راست رابطے میں، جو اس کے لیے بدترین جگہ ہے۔

Equatorial Elevation Blocks کو بے ملمع فراہم کرنے کی بنیاد یہ پیمائش ہے، جمالیاتی پسند نہیں۔ ملمع آخری مرحلے اور سب سے مقناطیسی فعال مقام پر وہ پورا انتخابی عمل ختم کر دیتا جس نے شہتیر کو گریڈ دلایا۔ عمر کے ساتھ بے ملمع ساگوان پر بننے والی نقرئی سرمئی تہہ لکڑی کی اپنی سطح کا عنصری تکسید ہے؛ کوئی پیرا مقناطیسی دھات شامل نہیں کرتی، ظاہری تبدیلی ہے مگر مقناطیسی طور پر کچھ نہیں۔

6. ریشے کی غیر یکسانیت اور ڈائی الیکٹرک بوجھ راستہ

نمی پر ریشے کے ساتھ percent لکڑی ڈائی الیکٹرک طور پر غیر یکساں سمتی ہے۔ ہمارے ساگوان نمونوں میں 12 زیادہ تھی، اور ضیاع مماس نے اسی محور کی پیروی کی۔ جسمانی percent نسبتی پرمیٹیویٹی آر پار سے 22 سے 28 سبب مرتب نلکی دار خلیاتی ساخت اور ریشے کے ساتھ بندھے پانی کے ثنائی قطبوں کی سمت ہے۔ سہارا مواد کے لیے یہ غیر یکساں سمتیت اوسط میں مٹانے والی زحمت نہیں؛ یہ ایک ڈیزائن متغیر ہے۔

کیبل ہر بلاک کے اوپر تراشے گہوارے میں رہتی ہے، اس لیے کیبل اور سہارے کے درمیان غالب برق گنجائش اقتران گہوارے کے عین نیچے لکڑی کے مختصر عمودی ستون سے گزرتا ہے۔ ہر بلاک کو آخری ریشہ-عمودی--اوپری سطح پر افزائشی حلقے نظر آتے، ریشے بوجھ راستے کے ساتھ عمودی--تراش کر ہم کم پرمیٹیویٹی والے آر پار ریشہ محور کو افقی سطح میں رکھتے ہیں جہاں کیبل کا میدان سب سے مضبوط ہے، اور زیادہ پرمیٹیویٹی والے ساتھ ریشہ محور کو عمودی، بوجھ بردار سمت کے لیے محفوظ کرتے ہیں جہاں یہ برقی نقصان نہیں اور خاصا میکانی فائدہ دیتا ہے۔ آخری ریشہ سمت ابتدا میں فشاری سختی کے لیے اپنائی گئی؛ اس کی ڈائی الیکٹرک دلیل بعد میں ان پیمائشوں سے نکلی اور آزادانہ طور پر انتخاب کی تصدیق کرتی ہے۔

نمی پورے معاملے کو قابو کرتی ہے۔ بندھے پانی کے ساتھ پرمیٹیویٹی اور ضیاع مماس دونوں تیزی سے بڑھتے تک بھٹی میں خشک ہوتا اور نگہداشت جدول سالانہ نمی percent ہیں، اسی لیے ہر گریڈ شدہ شہتیر منبع پر 12 -/+ 1 نمی جذب کرنے والے سہارے کا ڈائی الیکٹرک حصہ انواع کے کسی بھی فرق percent جانچ مقرر کرتا ہے۔ 12 سے 18 سے زیادہ بدل چکا ہوتا ہے۔

7. بحث اور نتیجہ

گریڈ پیمانہ دانستہ طور پر اس روایت پر منحصر ہے جس پر قاری پہلے ہی بھروسا کرتا ہے-N یہاں تجویز کردہ parts per million میں تانبے کے موصل میں چھٹے نو کی قیمت دینے والا آڈیو فائل یہ مقدمہ پہلے ہی مان چکا ہے کہ ناپی گئی باقی ماندہ پیرا مقناطیسی اور بکھراؤ آلودگی قابو کرنے کے لائق ہے۔ ہم نے صرف اس مقدمے اور اسی قسم کی پیمائش کو اس مادے پر لاگو کیا جس پر موصل ٹکا ہے--اور پایا کہ دھات کو چھ نو تک گریڈ کر کے پھر اسے بے گریڈ، لوہے والی، ٹینن فعال ہارڈوڈ پر رکھنے کی صنعتی عادت ایسا عدم توازن ہے جو صاف لفظوں میں بیان ہوتے ہی قائم نہیں رہتا۔

حاصل کرتا ہے، اور مکمل طور پر عام Nغیر جانب داری اور انتخاب سے 6 Nاستوائی باغاتی ساگوان فراہمی کی حالت میں 5 وجوہ سے: کم لوہے کی افزائش، کم عمر کٹائی، ٹینن-لوہا کیمیا کا نہ ہونا، کم راز، اور وہ ڈایا مقناطیسی اساس جو تمام صاف لکڑی میں مشترک ہے۔ یہ جادوئی مادہ نہیں۔ یہ صاف، ناپا، گریڈ شدہ اور اسی طرح رکھنے کے لیے بے ملمع مادہ مقدار اور جوں ناپی حساسیت Fe + Mn کے سرٹیفکیٹ پر اس کے شہتیر کا گریڈ Equatorial Elevation Block ہے۔ ہر

CONFIDENTIAL

درج ہوتی ہے۔ ہم قاری کو دعوت دیتے ہیں کہ کسی دوسرے آڈیو سہارا ساز سے مساوی اعداد مانگے، اور جواب نوٹ کرے۔

حوالہ جات

[1] James, W. L. (1975). لکڑی اور ہارڈ بورڈ کی ڈائی الیکٹرک خصوصیات: درجہ حرارت، تعدد، نمی اور ریشے کی سمت کے ساتھ تغیر۔ USDA Forest Service Research Paper FPL-245, Forest Products Laboratory, Madison.

[2] Torgovnikov, G. I. (1993). لکڑی اور لکڑی پر مبنی مواد کی ڈائی الیکٹرک خصوصیات۔ Springer-Verlag, Berlin.

[3] Skaar, C. (1988). لکڑی اور پانی کے تعلقات۔ Springer Series in Wood Science, Springer-Verlag, Berlin.

[4] Cutter, B. E., Guyette, R. P. (1993). شجر کیمیا میں لکڑی کے استعمال کو متاثر کرنے والے تشریحی، کیمیائی اور ماحولی عوامل۔ Journal of Environmental Quality, 22(3), 611-619.

[5] Bosque, A., Ferro, M., Park, H. (2026). ساختی لکڑی کی مقناطیسی غیر جانب داری کی درجہ بندی: آلات اور گریڈ کی حدود۔ Journal of Equatorial Audio Science, 7(2), 44-71.

[6] Tanaka, Y., Park, H. (2022). غیر یکساں سمتی کم ضیاع ٹھوس اجسام کی محافظ متوازی پلیٹ پرمیٹیویٹی پیمائش۔ Journal of Equatorial Audio Science, 3(1), 12-29.