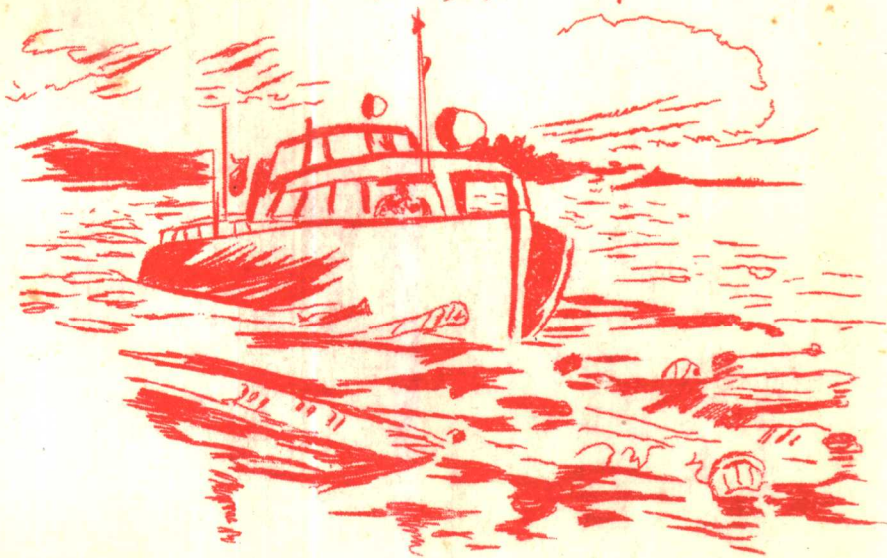


前送材木树叶滴 的准备作业

N. N. 湯 克 里 著
王 淑 媛 譯



前言

关于流送滴叶材 [1] 科米、山杨等。由于木材沉没会造成很大的损失。例如，流送持续时间通常为5天的桦木沉没率可达流送厚木的12%，但是在这些流送中，有时流送持续时间相同，滴叶材的沉没率却大大超过了上述百分比，达25~35%或更多一些。

因此，流送企业每年就不得不在打捞沉底木上花费很多投资。实践指出，过去只有最先进的操伐企业才进行沉底木的打捞工作，同时又只限在水上作业场和河口附近地方。在流送河道中沉没的木材佔所有沉没木材数量的30~40%，这是不可挽回的损失，同时又会堵塞流送河道。仅列宁格勒省每年就要在流送河流中失掉木材4万立方米以上，诸夫果洛德和威利科卢斯省——每年5~6万立方米。

由于在流送中滴叶材损失很大，致使在很多流送河道中不准採用滴叶材随水流送，这使得国家原料资源中减少了大量滴叶材。如科米苏维埃社会主义自治共和国每年计划操伐量为1,050万立方米，然而流送运出的只有7万立方米。结果，滴叶树林木变成过熟林而死掉，因此，工业企业会感到非常缺乏滴叶材。

滴叶树森林面积佔苏联森林总面积的10%。而桦木是滴叶树种中的优势树种。桦木分布的面积很广，約佔苏联滴叶树面积的70%。同时，由于在时期在针叶树林分中採用条件皆伐和择伐，桦木的比重就愈来愈加大了。

我国的桦木具有很高的工艺性能，可供国民经济各部门的需要。例如，纸浆造纸工业，采矿工业和铁路运输事业等。

根据政府的决议，关于从条件皆伐过渡到皆伐的问题是流送和森林操伐企业应该承担的责任，也就是要合理的利用滴叶树木材。

但是，滴叶材、特别是桦木漂浮力比针叶树要小得多，因此，就要求滴叶树在流通前要进行很好的干燥方法。

在本书中说明一下中央木材水运科学研究所判定的落叶树的干燥和运送的措施。

本书所述实验工作係本书作者和森林採伐和水运企业的杜列斯和諾夫哥洛德流送局的許多工作同志共同进行的。

第一章 針叶樹木材的采伐和干燥

一、用評定木材浮力的方法来鑑定木材

木材的浮力对采伐和航运都有着重大的意义。木材的浮力关系到航运时间的长短和由于木材沉没而遭受的损失。

木材的浮力决定于材质的密度孔隙率，和孔隙当中充塞空气或水分的多少。异管的性质和多少取决于木材浸水时间的长短，以及木材浮力保存时间的长短等。

評定木材孔隙率和湿度对木材浮力的影响的材料載于表1。

知道了木材物质的相对体积以后，就可以得出1立方米木材的重量和1立方米木材含水的重量，在这种情况下木材的容重等于1。

主要树种木材的孔隙度

表1

树 种	木 材 假 定 容 重	木 材 孔 隙 的 相 对 体 积 %	細 胞 壁 的 相 对 体 积 %
冷 杉	0.370	76	24
云 杉	0.390	75	25
山 楊	0.396	74	26
松 树	0.420	73	27
落 叶 松	0.470	69	31
桦 木	0.510	67	33
水 青 岡	0.560	64	36
橡 树	0.570	63	37

由表1和表2中的指标可以知道，主要落叶树种中的桦木就其木材的密度来说，是最大的就其含水量（限界含水量）来说是最小的，因此，桦木的木材就失去了它本身的浮力。如果山楊的含水量与针叶树种相同（150%）就失去了浮力，则桦木在含水量97%的情况下就开始沉水了。

八五米木材的限界含水量和木质重量 表2

树 种	木材相对 体积 %	木质数量		细胞壁体 积(立米)	最大吸水重量	
		立米	公斤		公斤	佔木材干重的%
冷 杉	24	0.240	369	0.760	631	170
云 杉	25	0.250	385	0.750	615	160
山 楊	26	0.260	400	0.740	600	150
松 树	27	0.270	416	0.730	584	140
落叶松	31	0.310	477	0.690	523	110
桦 木	33	0.330	508	0.670	492	97
水青岡	36	0.360	555	0.640	445	80
橡 树	37	0.370	570	0.630	430	75

根据新采伐木材含水量指标的关係和木材限界含水量，可以确定木材的浮力。在不同季节新采伐的木材其限界含水量的百分比也是不同的。云杉51—66，松树57—69，山楊43—79，桦木61—95。

新采伐的桦木木材浮力很低因此它远落后於其他許多树种(如表2)。

在列宁格勒省三个森工局对新采伐桦木木材容重研究的結果載在下表(表3)：

新采伐桦木各組容重的分配 表3

取 样 地 点	采伐 时 期	平均 容 量	各 組 容 重 的 分 配 (%)						
			700- 750	760- 800	810- 850	860- 900	910- 950	960- 1000	1000
沃洛索夫 斯基森 工局	5 月	955	—	—	—	18	36	37	9
	6 月	895	—	—	20	10	70	—	—
	7 月	890	2	—	3	62	33	—	—
澳斯明 斯基森 工局	3 月	980	—	—	—	—	—	100	—
	4 月	990	—	—	—	—	—	40	60
	5 月	980	—	—	—	—	—	100	—
	6 月	920	—	—	8	—	77	15	—
	7 月	900	—	—	—	59	41	—	—
	8 月	910	—	7	13	23	40	17	—
澳亚特 斯基森 工局	11 月	910	—	2	6	36	40	16	—
	12 月	946	—	—	—	18	47	11	24
	1 月	932	—	—	—	15	65	20	—

根据上表的材料湿桦木的容重仅仅在7月份是最小的。

在6月和7月有15~17%的木材容重最大(960~1000公斤/立方米),在这种情况下赶羊流送木材就受到限制或完全不可能。

在秋冬季木材容重加大,在9月份可达940公斤/立方米。

在春季,从三月的后半月到五月的后半月,大部分桦木的容重超过960公斤/立方米。流送經驗指出,原木容重960~1000公斤/立方米时,在限界容重(960~975公斤/立方米)以内还可以进行赶羊流送,在超过限界容重(980~1000公斤/立方米)时就完全不能进行赶羊流送。

这些材料說明,桦木木材在沒有进行预先干燥处理的話,是不能进行赶羊流送的。

秋冬季采伐的阔叶树木材的干燥

阔叶树木材,特别是新采伐的桦木在浮力不大。

由表3所列带的材料可以看出,西北各省在秋冬季采伐的阔叶材,由于含水量很高,原木流送以前常要进行干燥。

在树液流动以前采伐的所有桦木木材,由于浮力不高,赶羊流送前需要进行彻底的干燥。

即使是在最有利的季节——夏季采伐的桦木木材，也大约有15%需要进行干燥。

很清楚，落叶材木材干燥的条件和方法是以它的采伐方式和条件为依据的。

在秋冬季采伐的70%的落叶材准备流送，在这时期里则存的落叶材没有遭受过损伤，因而成为准备流送的最好的材种。

桦木树干的中部含水量很大，这是由于外面的厚的树皮松不透水的桦木皮把它隔离开了。因此落叶材种的木材更需要创造良好的干燥条件，然而现在实际运用的落叶材干燥的方法（在貯木场的木棚中），基本上和针叶材干燥的方法相同，因此在秋冬季在堆场棚坊干燥落叶材的效果是非常低的。

桦木原木干燥结果比较表 表4

材种	剥皮程度	干燥		容重(公斤/立方米)		降低容重数量		干燥终了的浮力	
		方法	连续干燥时间 (天)	新采伐时	干燥终了	公斤/立方米	%	公斤/立方米	%
1. 秋冬季干燥桦木原木长5米	未剥皮	层式棚	11~3月 170	940	920	20	2.1	80	8.0
云杉	"	"	12~2月 90	—	810	—	—	190	19.0
2. 夏季干燥桦木原木长5米	"	"	3~8月 180	940	896	44	4.8	104	10.4
"	带状	"	"	940	840	100	11.0	160	16.0
"	未剥皮	生理	"	910	800	110	12.0	200	20.0

如表4所载，采用各种方法干燥桦木原木的效果指出，在秋冬季在棚堆中干燥的桦木原木平均降低容重2~3%，因此桦木原木的浮力增加的很少（约80公斤/立方米）；在这同时，干燥条件也相同，云杉原木的浮力增加的为桦木的二倍多。

夏季干燥桦木原木降低的容重为秋冬季干燥的2~5倍，这就保证了夏季采伐原木具有较高的浮力。

经验指出，在一般的貯木场的棚堆中干燥原木，原木干燥的

很慢，而且不均匀。

由於沒有剝皮的木材進行干燥需通過死木的兩端，因此，在整片木材中含水率和容重的降低是不均勻的。對柞木死木干燥的鑑定可以參看圖 1。

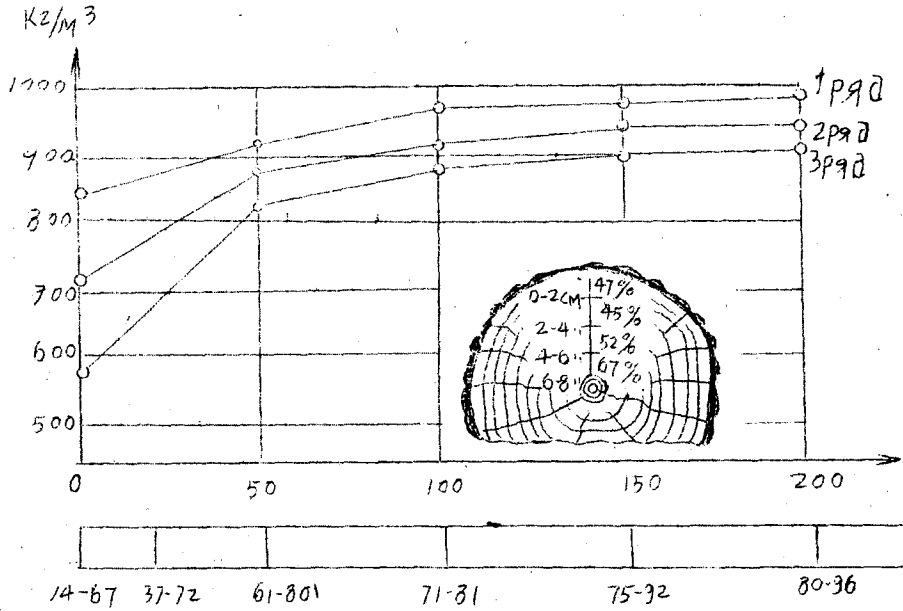


圖 1. 在層式柞堆中屢經干燥以後未剝皮的柞木死木的容重和含水率，

位於柞堆最下一層的死木容重最大，這是由於死木從兩端吸收水分而潮濕的緣故。

由於死木在柞堆中長期貯存或不定期貯存，滴葉樹種木材受潮濕，是滴葉材降低導力的附加原因。

在不良的條件下在柞堆中干燥滴葉材，死木的容重和導力有很大的變化幅度（表 5）。

按密度和浮力桦木死木在楞堆中的分配 表 5

平均密度 (公斤/立方米)	密度的变化幅度	平均浮力 (公斤/立方米)	死木数(%)
910	800—900	150	57
	910—940	70	24
	950—1000	25	19

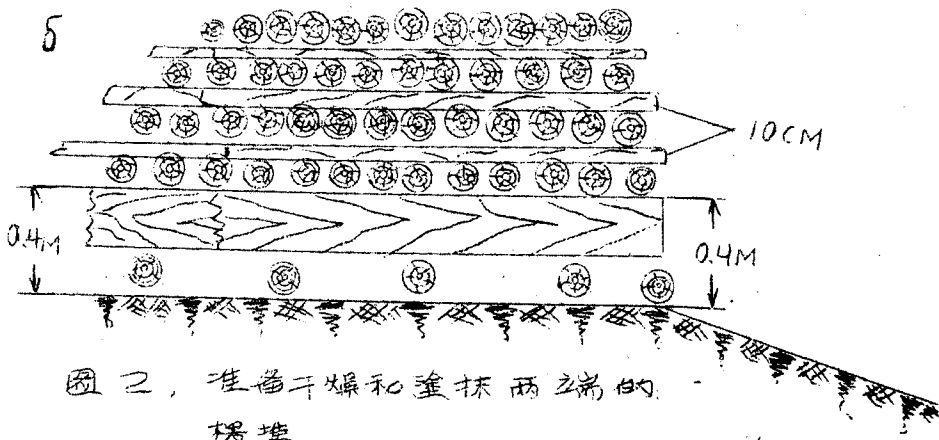
从所引証的材料得出結論，在一般的层式楞堆中干燥滴叶材时，有15~20%的死木浮力（25公斤/立方米）很小，因此在水上作业时会沉水的。在采用趸车方法流送时，必须在推河楞场为滴叶树死木的干燥創造最良好的条件。

为此，在預計秋冬季采伐木材的推河场时必须选择干燥而通风良好的地方。

在一个貯木场中滴叶材的楞堆必须进行分类，楞堆的间距不得小于2.5米。按以上方法保持间距，能保证死木在楞堆中通风良好和便于干燥，便于清除楞堆上的雪和引导桦木死木自两端渗水。



图 2. 准备干燥和塗抹两端的楞堆



图乙，准备干燥和塗抹两端的
枋堆

在起羊航运放箬以前确定落叶树死木的浮力时，枋堆最下几层死木的容重比最上几层死木的容重大 $15 \sim 20\%$ 。

因此，在堆放死木时每个枋堆必须有 $4 \sim 5$ 层的死木，在一层中死木间要有 $3 \sim 5$ 公分的距离，层间的距离不小于 10 公分，为了防止中部和下层死木进去积雪，最上一层死木必须堆放得紧些。为了防止下层死木遭受浸湿，必须把死木堆放在两层垫木上面，垫木的高度不得小于 0.4 公尺（图乙）。

及时的清除死木枋垛中和枋垛间通道上的积雪可以预防死木在枋垛中不受潮湿和浸湿。

如果能执行上述简单的贮存秋冬季采伐的落叶树死木的规则，就可以航运落叶树死木 $30 \sim 40$ 天（两端塗抹经 $60 \sim 70$ 天），并且比不遵守这一简单规则的死木可以少遭受沉水的损失。

春夏季采伐的落叶树木材的干燥

1. 剥皮落叶树死木的干燥

为了给落叶树木材干燥创造良好的条件，和防止桦木死木遭受腐朽，在夏季要进行死木剥皮。

观察指示，环状剥皮能促进木材比较快的和均匀的干燥（图3），从表4也可以看出，环状剥皮会显著的增加死木的浮力。

在层式枋架中干燥两个月剥皮桦木死木，可以在两个月以

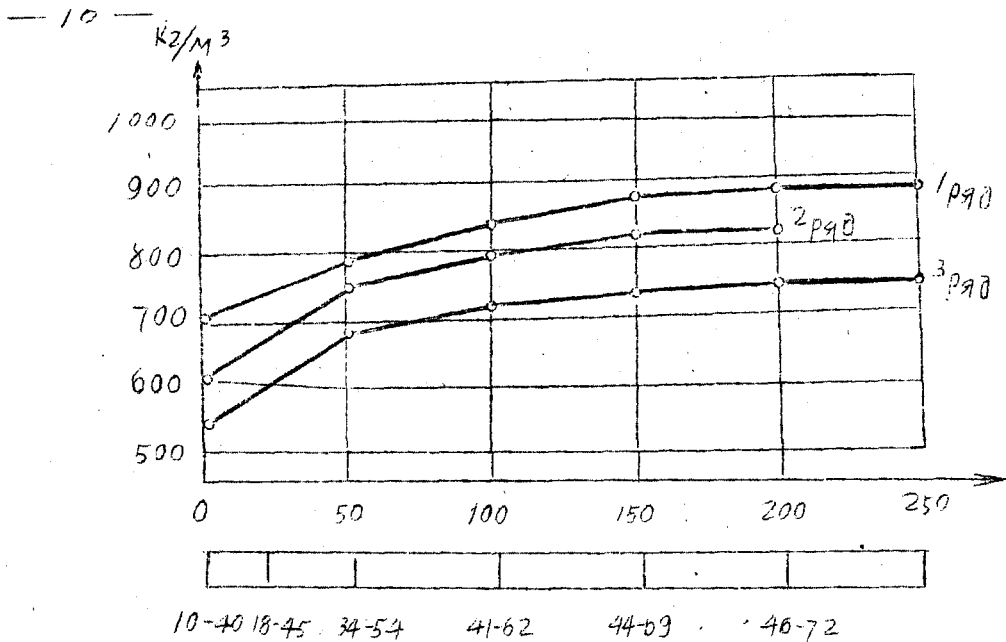


图3. 在层式垛中干燥的剥皮的桦木尻木的
密度和含水率

内进行越冬流通，在经过两端塗抹使其变成不透水的状态以后，流通期可延至3个月。

在许多流通企业中，将夏季（在某情况下是冬季）采伐的阔叶树尻木进行剥皮，在2~3个月的流通期内没有很大的损失。这样作时，经常会忽略了由于剥皮的缘故，采伐时质量高的材种变为质量低的材种，这一重要的情况。

所进行的观察指示，经过环状剥皮夏季贮存的尻木，在整个剥过皮的尻木表面发生深龟裂和出现紫色木材。发生龟裂特别严重的是垛垛最上一层干透的尻木。因此，只允许在发生裂缝以后不降低材种的价值阔叶树材种进行环状剥皮：在例如松材。

在进行最珍贵的经济材种的剥皮时，不是采用完全带状剥皮，而是采用班状剥皮，长约0.5公尺，宽5~8公分。采用这种断断续续的剥皮方式，会大大减少木材的龟裂。

不仅死木发生毛裂和落叶树死木的剥皮有关，桦木木材大量遭受腐朽也是与剥皮有关。中央木材流送科学研究所林列斯托拉斯的一个堆河楞坊上，在夏季对经过层式楞垛貯存的桦木经济用材死木进行了检查，检查结果列于表6：

经过剥皮的木材遭受发霉的程度 表6

采伐时期	检 查		一个楞垛 的层数	感染白 腐 病的	
	楞 垛	死 木		死 木 数	%
5月以前	7	1110	4	949	85
5月	3	1074	4	822	77
6月	4	942	4	418	44
7月	1	205	3	25	12
合 计	15	3331	—	2214	—

註：在许多情况下在死木两端有真菌。

白腐病最初出现在剥皮部分，然后蔓延到其他部分。

如上所述，可以看出，采伐工人和流送工人的见解，好像死木剥皮可以预防桦木不受腐朽，是错误的。^① 帕尔芬住宅建筑综合加工工厂在试验制材时，经过剥皮的桦木制材死木，由于腐朽有 $\frac{1}{4}$ 降为新材，其余部分变成了较低的制材死木材种。

因此，在评价夏季流送死木干燥的方法时，应该认为：采伐的木材不致因剥皮而降低其价值，在这种情况下适于剥皮。

2. 未剥皮落叶树死木的干燥

由于桦木木材的腐朽大约从六月后半月开始，春季采伐的死木必须在层式楞垛中干燥两个月，两端经过防水涂料涂抹以后，

①：很快干燥的细径木的剥皮（例如交手桦）对木材预防腐朽有促进作用。

才许可进行流送。在夏季采伐的瓦木，需在层式楞场中进行干燥，干燥期间约一个月。在这种情况下，在层式楞场中进行干燥和两端用防水涂料塗抹，可以保证瓦木具有流送浮力达1.5~2月。

1. 生理干燥概述

活的树木和溶解在其体内的营养物质一起需要大量的水分。活的根毛细胞吸收水分，然后经过基部的导管把水分送到枝和叶。

根压和蒸腾作用（叶子水分的蒸发）是植物由根到叶运输水分的原因。

查明，每100克的桦木绿色叶在一个生长期要蒸发约80公斤的水分，或一昼夜蒸发约0.4公斤的水分（表7）。

主要乔木树种蒸发指标

表7

阔叶树种	在一个生长期1 平方公尺叶片蒸发的 水分（公斤）	针叶树种	在一个生长期一平 方公尺叶片蒸发的 水分（公斤）
白蜡	28.5	云杉	14.0
桦木	33.0	松	10.5
山杨	35.0	冷杉	9.4
水青冈	20.0		
鹅耳櫟	14.6		
椴树	13.6		
尖叶槭	12.0		

从上述材料可以看出，阳性阔叶树种——桦木、山杨等水分蒸发强度比阴性树种大得多。

除各树种树木的生理特性以外，立地条件、树冠和茎的比例关系，和气象条件等因素对植物的水分蒸发都有很大的影响。

因为导管和管胞沿半径切面的连接比沿弦切面的大，所以

水分的运输主要是沿着年轮的导管。

各种树木种按其异水特性和树干的粗细是不相同的，可以把它们分为以下两种：

1. 和年轮有连像的（桦木、槭树、赤杨、榆和杨）；
2. 和年轮没有连像的（白蜡、橡树、冷杉、云杉、红松、落叶松、杨和榆树）。

在第一种情况下树木内的水流很容易从一层通到另一层，而在第二种情况下水流通过是很困难的，并且也不能恢复植物体内水分的平衡。树木结构的这些特性，对采用生理法干燥木材来说有着重大的现实的意义。

桦木等立木干燥（劈开或锯开——环状剥皮——林中生长的树木的方法叫作立木干燥）的效果不大；然而落叶松、白蜡、橡树的环状剥皮可以收到很大的效果。

生理方法干燥木材（环状剥皮，物理干燥）在很久以前就应用于实际了。在斯堪的那维亚的许多国家中，这种干燥方法在木材流运中已经取得了广泛的应用。木材加工企业由于采用了生理干燥和两端塗抹的方法，沿着山岳河流流运胶合板材和板材不发生很大的沉没。近来，在什维奇开始用生理干燥法采伐针叶树。

在苏联所进行的研究，证明这种干燥方法效果很大（表5）；可以提高落叶材的浮力（5~6月以前），可以减小木材干燥期限达10~15天，从而可以把木材从伐区直接投入流运。这样作，必须预先进行经济材种的剥皮和将反木运到推河楞场。

除此以外，采用这种方法干燥木材会提高材的热值（采用陆运时）。

因为生理干燥同叶子的生活机能有关，所以采用这种方法干燥大约只有5个月。

生理干燥的效率

表 8

树 种	一立方公尺材的 重量		一立方公尺木材 蒸发的水重		一立方公尺木材 折合吨			
	新采伐	经过10 天干燥	公斤	%	新采伐	经过10 天干燥	立方公尺	%
松 树	860	790	70	8.0	1.15	1.25	0.10	8.0
云 杉	860	660	200	23.0	1.15	1.50	0.35	23.0
桦 木	940	780	160	17.0	1.07	1.27	0.20	16.0
山 杨	900	780	120	13.0	1.10	1.27	0.17	13.0

用生理干燥法干燥阔叶树木材的采伐程序

首批应用生理干燥是在采伐阔叶林时。在斯堪的那维亚的许多国家中实施了用择伐方式采伐胶合板材、板材以及其他经济用材的阔木。在这种情况下在夏季的后半期（从7月）采伐的树木带着树桩保留到秋季。在这时，木材达到相当干燥的程度，没有受到损伤，因此，被采伐下来的6~8公尺长的阔木具有高度的运送能力，同时经过防水塗抹以后具备高度的运送综合条件。

我们在林列斯、吉尔列斯、諾夫采勒得列列斯軍托達斯的企业局观察了用生理方法干燥的经济用材阔木的择伐，带着树桩伐倒的树木放在林冠下的树荫里30~45天。在这个期间里整个阔木都很均匀的干燥了。经过这种方法干燥的桦木阔木的容重降低到760公斤/立方米，山杨降到730公斤/立方米。

在荫影下干燥木材可以延缓木材的蒸发，和预防木材免於南方腐爛和龟裂。

用生理干燥法采伐的桦木阔木（具有200公斤/立方米的耐浮力）用超手法运送持续时期达2个月，如两端经过木焦油和石油沥青塗抹时可以延长到6个月或更多的时间。

皆伐时，在空旷的采伐迹地上伐倒木由于风吹日晒，叶中水分蒸发的强度比择伐时大，因此干燥的持续时间也就缩短了。

从另一方面来看，在混交林内进行皆伐，不仅阔叶树而且针叶树也 $20\sim 30\%$ 倒下了。

有中央木材流送科学研究所参加的许多托拉斯所进行的一些研究工作证明，采用皆伐方式进行生理干燥的比采用择伐方式进行生理干燥快两倍。

经过8~12天在皆伐迹地进行生理干燥的阔叶树和针叶树尾木完全可以并且能够坚持较长时间的起运流送。

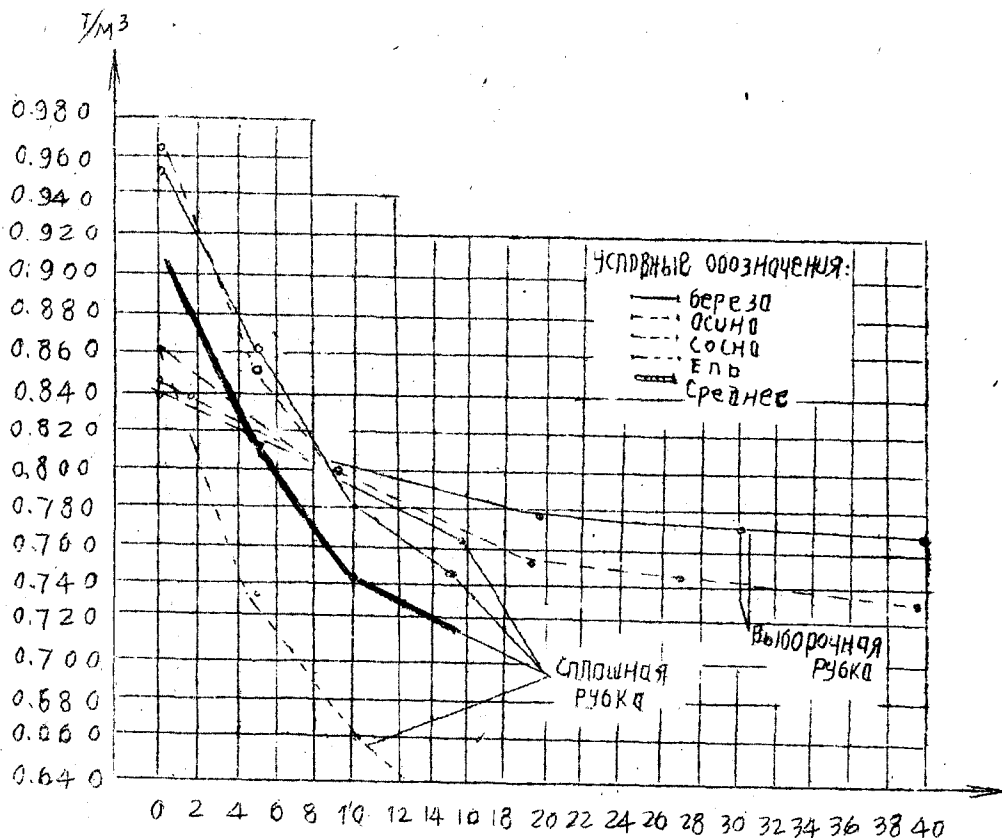


图4、生理干燥以后尾木容重的改变

表9和表4中的材料都是说明尾木经过生理干燥后容重的变化情况。

实践证明，在春夏季采伐木材时，在不用的工艺过程中生理干燥木材的效果是很高的，而且广泛的应用生理干燥木材的可能性也是很大的。

在集材以前，在一定的时期（8~10天）提前采伐要进行生理干燥的树木。为此，在确定采伐的进行过生理干燥的伐区上伐木，必须预先作好准备工作。在8~10天当中也可以吸收一些补充的由伐木工人组成的工作队进行伐木。

生理干燥以后木材容重的改变

表 9

树 种	平 均 容 重			
	新采伐时	干 燥 持 续 时 间 (天)		
		5	10	15
桦 木	$\frac{950}{100}$	$\frac{860}{91}$	$\frac{780}{82}$	$\frac{750}{79}$
山 杨	$\frac{970}{100}$	$\frac{870}{87}$	$\frac{780}{80}$	$\frac{750}{78}$
云 杉	$\frac{850}{100}$	$\frac{730}{86}$	$\frac{660}{78}$	$\frac{630}{75}$
松 树	$\frac{860}{100}$	$\frac{820}{95}$	$\frac{790}{92}$	$\frac{770}{90}$

注：分子表示容重（公斤/立方米），分母表示百分率。

在伐区上不能采用任何预备和工作程序如何（例如伐倒木集材和带树冠伐倒木集材）。如果按上述提前伐木的话，规定的工艺过程没有重大的改变，可以采用生理干燥方法。

由于木材的干燥在很大程度上有赖于伐木质量的好坏，必须由有经验的伐木工人进行伐木。伐倒木的插架或交叉不仅降低了干燥的条件，同时也妨碍了工作进行打枝桠和集材时牵引伐倒木。