

Винахід відноситься до лісового господарства і може використовуватись для відтворення цільових деревостанів сосни на баланси (рудстояк).

Відомий спосіб вирощування сосни 1,5 - 2,2 x 0,5 - 0,75м з періодичними розріджуваннями з застосуванням лінійно-вибіркового або вибіркового способу рубок догляду.

Але при цьому виникає ціла сукупність факторів ризику [1]:

він руйнує екологічні взаємозв'язки між рослинами і визиває передчасне видалення "носіїв приросту" дерев I - III класів росту, виникає сніголом - (до 16% ростучих дерев);

пригнічені дерева та свіжі пеньки (0,9 - 1,5 тис.шт/га при кожному прийому рубок догляду) - це "вікна" інфекції для спор кореневої губки;

зрубані дерева захащають ліс неліквідною деревиною, погіршуючи санітарний та протипожежний стан лісів;

сукупність негативних ознак (природне зрідження, коренева губка, сніголом, сніговал, пожежі) руйнують структуру вирощуваних насаджень.

Відомий спосіб вирощування сосни шляхом створення рідких культур з мікряддями 3 x 0,75м [2]. Але створення рідких культур затримує формування тісних екологічних зв'язків в насадженні та утворення ними лісового середовища. Широкі мікряддя вимагають довгочасних (8 - 10 років) агротехнічних доглядів за ґрунтом, при яких руйнується їхня структура. Бокові гілки, що розростаються при цьому, затрудняють проходження в мікряддях машин та механізмів. У верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту знаходиться до 50% коренів сосни [3], які розростаються в сторону широких мікрядь до 2,5м. Агротехнічні догляди в широких мікряддях знищують ці корені, знижуючи ріст дерев. Рідкі культури заростають бур'янами і часто гинуть.

Найбільш близький по технічній суті спосіб вирощування насаджень по цільовій програмі [4, 5], що передбачає створення культур із схемою посадки 1,5 x 0,66м (10 тис.шт/га) з послідовним розрідженням в 6 - 7 років - 2000 шт/га; 21 рік - 1040 - 1180; 27 років - 760 - 830; 37 років - 650 - 700 стовбурів/га. Це енергонасичений спосіб вирощування культур на стадії лісогопідарських доглядів з пониженою стійкістю до сніголому, кореневої губки, підкоркового клопа, пожеж.

В основі винаходу поставлена задача вирішується шляхом певного раціонального розміщення посадкових місць і вирощування культур шляхом системи рубок догляду з метою відтворення цільового сортимента - балансів (рудстояк). Поставлена задача вирішується тим; що культури сосни висаджують в кожному 1, 2, 4, 5, 7, 8 і т.д. рядах з кроком посадки 1,5м з чергуванням її з чагарником (або без нього), а кожен третій ряд з кроком посадки 0,75м і лінійною вирубною його у віці освітлень і послідовного прийому рівномірно-вибіркового розрідження в 27 - 30 років - до 760 - 830; 37 - 40 років - 650 - 700 екз/га. Обрізка сучків проводиться при освітленнях-прорідженнях до висоти 6 - 7м у 650 - 760 стовбурів на 1га.

Вирощування насаджень по цьому способу дозволяє одержати слідує сукупність лісівничих переваг:

суттєво знизити витрати посадкового матеріалу з 10 тис.шт/га до 6 тис.шт/га без збитку процесу відтворення і вирощування сосни;

об'єднати в одному режимі густоти переваги густих культур в стадії індивідуального росту рослин, а рідких - в стадії лісогопідарських доглядів;

комплексно механізувати всі технологічні процеси на посадці культур та рубках догляду з використанням для цього утвореної мережі 3-метрових технологічних коридорів з доступом робочих органів механізмів до кожного дерева в деревостані;

виключити нерентабельну операцію по розрідженню в рядах у віці освітлень та прочисток (економія 100 доларів/га);

підвищити стійкість проти потенційного ураження кореневою губкою, підкорковим клопом, сніголому, сніговалу, зниженню захищеності лісів і пожежної небезпеки;

звести до мінімуму антропогенне втручання у вирощування лісу з максимальним використанням його природних закономірностей росту;

за допомогою системи рубок догляду виростити балансову деревину (рудстояк) з мінімальними енерговитратами (включення операції по розрідженню в рядах при освітленнях і прочистках);

зрубані дерева при лінійних рубках використовувати на новорічні ялинки (прибуток до 4000 доларів/га) або на хвойну зелень.

Приклад конкретного виконання № 1

Закладені культури сосни в свіжому суборі - В2 в 1983р. в Лебединському держлісгоспі (В/О "Сумиліс") механізованим способом без попередньої підготовки ґрунту (ТДТ-40 в агрегаті з ЛМД-1) досить успішно подолали фазу індивідуального росту рослин (практично без агротехнічних доглядів) та стадію хащі.

В склад догляду увійшли:

універсальна схема: кожен 1, 2, 4, 5 і т.д. ряди з кроком посадки 1,5м (без чагарника), кожен 3 ряд - з кроком посадки 0,75м і вирубною їх у віці освітлень;

інтенсивна технологія з 1,5-метровими мікряддями, а кожен 6 ряд висаджують з кроком садіння 0,75м, кожний 3 - з кроком садіння 1м, кожний 1, 2, 4, 5 ряди - з кроком садіння сіянців головної породи 1,5м із чергуванням в ряду з чагарником (бузина червона, айва японська, дуб червоний та звичайний, смородина чорна); При освітленнях (6 - 10 років) вирубують шості ряди, при прочистках (10 - 20 років) треті ряди, при прорідженнях (20 - 30 років) - рівномірне розрідження 2-рядних куліс;

ресурсозберігаюча технологія з 1,5-метровими мікряддями та кроком садіння сіянців головної породи, яка чергується в рядах з чагарником, а 20 ряд створюють з мікряддями 2м та вирубною його при першому прийомі рубок догляду у віці проріджувань (21 - 25 років);

контрольний варіант - 1,5 x 0,75м;

виробничі культури 2,2 x 0,75м з ланковим розміщенням 5шт берези через кожні 20 посадкових місць сосни та домішками чагарника (айви японської).

Традиційний крок посадки (0,75м) приводить до "стресу" рослин в 10-річному віці (таблиця 1). Крона суттєво деформується вздовж ряду до 25 - 42% діаметрів проекції крон в ряду ($t > 2,01$). При кроці посадки 1,5м культури мають правильну форму крон, стійкі до сніголому та ожеледиці (діаметри проекції фон в рядах та міжряддях суттєво не відрізняються проміж собою ($t < 2,01$). Залежності від схеми посадки в різних варіантах дослідів по висоті ($h = 2,6 - 3,3$ м) та поверхні крон ($S = 6,3 - 8,7$ м²) не виявлено. Але спостерігається чітка тенденція руйнування зв'язку проміж величиною поверхні крони та висотою в рядах з кроком посадки 0,75м від дуже високого та тісного ($R = 0,917 - 0,978$) до високого та тісного ($R = 0,819 - 0,910$). В звичайних

Таблиця 1

Таксаційна характеристика 10-річних культур сосни в Лебединському держлісгоспі																
Крок посадки , м	п, шт	Діаметр проекції крон. м					Висота (h), м				Поверхня крон (S), м ²				Коефіцієнт кореляції проміж S та h	
		поперек ряду		в ряду			min		max		min		max			
		M + m	+V, %	M + m	+V, %	t*										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Універсальна технологія																
1.5	28	1,5+0.07	14.2	1.4+0.07	28.1	1.0	1.3	4.2	3.0+0.16	28.0	1.7	16.5	7.6+0.66	46.1	0.942	
1.5	30	1.5+0.06	23.0	1.5+0.06	24.3	0.5	0.7	4.5	3.1+0.17	29.4	0.7	15.0	8.1+0.63	43.0	0.942	
0.75	48	1,7+0.07	27.6	1.2+0.08	31.9	6.7	1.7	4.5	3.3+0.12	26.4	1.6	20.3	8.3+0.53	44.5	0.846	
Інтенсивна технологія																
1.5	35	1,4+0.07	35.1	1.3+0.07	31.6	0.2	0.5	4.5	2.7+1.8	40.0	0.3	13.3	6.8+0.64	55.7	0.978	

продовження таблиці 1

1.5	37	1,6+0.09	32.1	1,4+0.07	30,9	2,3	0,5	5,0	2,9 0,16	34,5		0,3	21,1	8,0+0,69	52,6	0,938
1.0	49	1,7+0.06	24.4	1,3+0.04	23,6	5,7	0,7	4,5	3,2 0,10	22,5		0,4	14,5	8,0+0,42	36,9	0,907
0.75	65	1,5+0.06	32.5	1,2+0.04	28,6	4,9	0,9	4, В	3,1+0.12	30,6		0,6	15,4	7,44+0,45	48,8	0,910
Ресурсозберігаюча технологія																
1.5	28	1,4+0.08	30.4	1,3+0.08	32,0	0,9	0,9	4,3	2,6+0.18	35,8		1,2	13,9	6,1+0.67	58,4	0,939
1.5	29	1,5+0.08	29.5	1,4+0.08	29,9	0,4	0,4	4,3	2,9+0.14	25,9		1,8	17,2	7,6+0.67	47,6	0,917
1.5	30	1,4+0.08	33.1	1,3+0.07	29,1	0,5	0,5	4,0	2,6+0.16	33,5		0,6	11,4	6,4+0.56	48,4	0,919
Контрольний варіант																
0.75	40	1,4+0.07	31.3	1,1+0.07	34,5	3,4	0,5	4,4	2,8+0.15	34,3		0,8	15,7	6,3+0.51	51,6	0,864
0.75	41	1,4+0.08	39.1	1,0+0.06	41,2	4,1	0,7	4,3	2,6+0.13	31,5		0,5	13,3	5,5+0.46	17,6	0,875
0.75	38	1,5+0.08	35,6	1,1+0.06	35,8	3,0	1,3	4,7	3,1+0.15	29,7		1,4	19,9	7,3+0.65	55,2	0,819
Виробничі культури																
0.75	42	1,8+0.06	22.4	1,3+0.05	26,4	6,9	2,0	4,5	3,3+0.10	19,7		2,6	15,0	8,7+0.46	34,6	0,841
0.75	39	1,6+0.08	30.2	1,2+0.05	27,9	3,9	1,5	4,2	2,8+0.13	28,6		2,2	14,3	6,9+0.55	49,1	0,882
0.75	32	1,6+0.09	29.8	1,2+0.07	29,8	3,3	1,5	4,2	2,8+0.13	26,4		1,4	15,4	6,9+0.56	45,8	0,900
*- Теоретичне значення критерія Стюдента на 5% рівні значущості дорівнює 2.01																

культурах цей "стрес" рослини продовжують нести і далі в процесі подальшого росту. В запропонованих технологіях ці ряди своєчасно вирубаються (знімається своєрідна "шуба" культур) і ріст насаджень в майбутньому вже забезпечують ряди без "стресу" (з кроком посадки 1,5м), де зв'язок поверхні та висот дерев в окремих випадках наближається до функціонального, що гарантує їх подальший інтенсивний ріст. Рубки догляду (вирубки густих рядів) виконані в грудні 1993р. Цей приклад практичного виконання свідчить, що запропонована універсальна схема без перешкод може успішно бути реалізована на практиці як механізованим способом, так і під меч Колесова. В 15-річному віці (таблиця 2) в основному наметі нараховано 1252стовбура/га, що достатньо для виділення при наступному прийомі рубок догляду 760 - 830 дерев майбутнього.

Приклад конфетного виконання № 2

Культури закладені В.П.Головащенко в Житомирському держліс-госпі (В/О "Житомирліс"). В результаті дворазового обслідування культур у 20 і 30-річному віці одержані таксаційні показники деревостанів (таблиця 3). В цьому досліді загущення дерев в рядах (крок посадки 0,4 - 0,5м і міжряддями 2; 1,5; 1м) внаслідок конкурентної боротьби (варіанти без рубок дослідів) спостерігається падіння середніх діаметрів за перші 30 років при міжряддях 2 x 1 - 2м-до 40%, при 1,5 x 1,5м - до 24%, при 1 x 1м - до 20%. Це негативне явище усувається трудоемними рубками догляду в рядах, де вказана різниця за їх допомогою в значеннях діаметрів значно знівелірована при міжряддях 2м - до 30%, 1,5м - до 7%, 1м - до 14% (ділянки з рубками догляду). Але вирубані дерева в процесі рубок догляду - це дерева в рядах IV - V класів росту, тобто дерева непригодні ні на новорічні "ялинки", ні на хвойну зелень. А виготовляти технологічну тріску не достає відповідних механізмів та промислових обсягів цих вирубаємих дерев на компактних лісових площах. Тому ці зрубані дерева, як правило, складаються в кучі прямо на ділянках і, перегниваючи тут,

захарашують соснові ліси, підвищуючи їх пожежну небезпеку. В заявленому способі використана 1,5-метрова міжрядна основа з кроком посадки 1,5м, якав 20-річному віці без рубок догляду має збереженість 78%, а в 30 років - 57%. Саме це розміщення [6] дає можливість в рідких рядах в заявленому способі прийти з першими рівномірними вибірковими рубками догляду в 27 - 30 років.

Таблиця 2

Таксаційна характеристика 15-річних культур сосни в Лебединського держлісгоспі (В/О "Сумиліс")

Густота посадк и тис. шт/га	Основний намет				Відставший в рості намет				Все насадження						
	число стовбурі в, шт/га	середні		запас дере вини, м ³ /га	число стовбурі в. шт/га	середні		запас деревин и, м ³ /га	число стовб урів, шт/га	середні		повнота		клас боні - тету	запас дере- вини, м ³ /га
діа- мет р, см		висо- та, м	діа- мет р, см			висо- та. м	діа- мет р, см			висо- та, м	абсолю- тна, м ² /га	віднос- на			
Універсальна технологія															
5.9	1252	9,3	5.6	31,8	998	5.2	4,3	6.9	2250	7.7	5,1	10.5	0.47	II	38.7
Інтенсивна технологія															
5.6	1162	9.7	5,9	31.7	769	5.1	4.2	4,7	1931	8.2	5.3	10.2	0.46	II	36.4
Ресурсозберігаюча технологія															
4,4	1045	9,2	5.4	25.0	845	4,3	3.4	4.4	1890	7,1	4.6	8.5	0,37	II	29.4
Контрольний варіант															
8.9	1429	8.5	5.7	31.3	2222	5.0	4.2	13,2	3651	6.6	4.8	12.5	0.56	II	44.5'
Виробничі культури															
6.1	1266	9.4	5.5	31.5	938	5.5	4.3	7.1	2204	7.9	5.3	10.9	0.49	II	38.6

Таблиця 3									
Таксаційна характеристика культур сосни в Житомирському держлісгоспі (В/О "Житомирліс")									
Розміщення посадочних місць, М x М	Густота посадки, шт/га	Число стовбурів, шт/га	Середні		Повнота		Клас бонітет у	Запас деревини, м³/га	в т.ч. сухостій, м³/га
			діаметр, см	висота, м	абсолютна, м²/га	відносна			
а) вік 20 років; ділянка 1 (з рубками догляду)									
2.0x2.0	2500	1759	13.0	9.5	23.2	0.72	Ia	124.6	1.1
1.5x1.5	4400	3350	10.1	8.2	26.7	0.83	I	130.9	1.6
2.0x1.0	5000	3579	10.8	10.1	32.6	1.01	Ia	179.6	3.1
2.0x0.5	10000	2988	10.1	9.7	23.6	0.73	Ia	124.7	0.6
1.0x1.0	10000	4016	10.2	10.5	32.9	1.02	[a	187.2	3.1
1.5x0.5	13400	6896	8.1	9.0	35.4	1.10	I	180.4	6.9
1.0x0.5	20000	6457	7.7	8.8	30.3	0.94	I	151.5	2.1
б) вік 20 років: ділянка 2 (без рубок догляду)									
2.0x2.0	2500	2187	12,2	8.7	25.5	0.79	I	134.2	-
1.5x1.5	4400	3448	10.5	10.5	30.0	0.93	Ia	162.8	2.9
2,0x1.0	5000	3655	10,3	9.6	30.4	0.94	Ia	159.9	0.7
2.0x0.5	10000	6584	7.8	8.6	31.5	0.97	I	158.3	6.5
1.0x1.0	10000	6498	8.2	9.4	35.5	1.07	I	177.7	1.8
2.0x0.4	12500	7473	7.5	7.8	33.7	1.04	I	156.6	4.6
1.5x0.5	13400	7542	7,8	9.6	35.9	1.11	Ia	196.3	11.9
1.0x0.5	20000	1047B	6,8	8,6	38.2	1.18	I	191.5	5.3
г) вік 30 років: ділянка (з рубками догляду)									
2.0x2.0	2500	1712	16.2	13.8	35,4	0.90	Ia	256.3	3.3
1,5x1.5	4400	2275	14.0	15.2	35.1	0,90	Ia	273.5	6.3
2.0x1.0	5000	2325	14.7	15.2	39.3	1.00	Ia	305.8	18.3
2.0x0.5	10000	3112	12.5	14,5	37,9	0.97	Ia	281.8	38.7
1.0x1.0	10000	1925	14.8	16.1	33.2	0.85	Ia	272.2	44.3
1.5x0.5	13400	2450	13.8	15.2	36.6	0.94	Ia	272.2	11.4
1.5x0.4	16750	3350	12.0	14.3	38.0	0.97	Ia	274.5	22.8
1.0x0.5	20000	2387	13.0	15.2	32.0	0,82	Ia	250,1	7.0
д) вік 30 років; ділянка (без рубок догляду)									
2.0x2.0	2500	1478	15.7	12.6	28.7	0.74	I	194,5	3.2
1.5x1.5	4400	2524	14.4	15.8	41.2	1.05	Ia	328.5	19.2
2.0x1.0	5000	2667	13,5	14.5	38.4	0.98	Ia	298.0	4.2
2.0x0,5	10000	3778	11.9	13.9	40.0	1.02	Ia	288.0	25.3
1.0x1.0	10000	5037	10.8	13.4	46.3	1.18	I	333.3	29.6

2.0x0.4	12500	3833	11,2	11.9	38.0	0,97	I	244,1	12.5
1.5x0.5	13400	4118	11.6	14,2	43.3	1.11	I	313.3	27.6
1.0x0.5	20000	4796	10.6	13.3	42.1	1.08	I	296.3	36,8

Приклад конкретного виконання № 3

В стаціонарі по рубкам догляду в Балаклійському держлісгоспі (В/О "Харківліс") були встановлені (таблиця 4) господарчі оптимуми в 50 років [4, 5]. Густота деревостанів варіантів догляду в 50 років складала: 210шт/га - режим вільного стояння; 426 - 432 - швидкий приріст; 642 - 645 - прискорений приріст; 1032 - 1044 - помірний приріст; 1416 - 1704 - контроль. В цих культурах, створених по схемі 1,5 x 0,66м, оптимальним режимом при відтворенні балансів виявляється режим [5]: 1 - 7 років – 10000 - 7700; 7 - 21 рік - 2000; 21 - 27 років – 1040 - 1180; 27 – 37; років – 760 - 830; 37 - 50 років – 650 - 700 стовбурів/га. В межах цього деревостану для балансу провідним показником є щільність деревини, яка визначає вихід целюлози, а для рудстояка - межа міцності при стисканні вдовж волокон. Контроль за якістю деревини при використанні її на баланси у віці технічної стиглості (50 років) здійснюється за рівняннями (1 - 2), а для рудстояка - (3 - 8):

$$P_{12} = 325 + 49,7n - 2,72n^2 \quad (R = 0,515); \quad (1)$$

$$P_{12} = 367 + 3,26t + 0,000973t^2 \quad (R = 0,774); \quad (2)$$

$$612 = 30,2 + 0,362t \quad (R = 0,592); \quad (3)$$

$$612 = -2,3 + 0,094P_{12} \quad (R = 0,655); \quad (4)$$

$$612 = 3,3 + 0,115t + 0,074P_{12} \quad (R = 0,668; F = 21,0); \quad (5)$$

$$612 = 30,2 + 0,003n + 0,362t \quad (R = 0,581; F = 13,5); \quad (6)$$

$$612 = -2,2 + 0,595n + 0,088P_{12} \quad (R = 0,662; F = 20,4); \quad (7)$$

$$612 = 2,7 + 0,194n + 0,101t + 0,074P_{12} \quad (R = 0,660; F = 13,8); \quad (8)$$

де: P_{12} - щільність деревини при вологості 12% (кг/м^3); 612 - межа міцності при стисканні вдовж волокон (МПа) при вологості 12%, n - число річних шарів в 1см (шт); t - відсоток пізньої деревини (%). Приклади практичного використання рівнянь показані в таблиці 5.

Таблиця 4

Якість лісорослинного ефекту в 50-річних культурах сосни з різною структурною організацією в Балаклійському держлісгоспі (В/О "Харківліс")

Густота, шт/га	Безсучкова зона стовбура в м	Середні		Запас деревини. м³/га				Технічна стиглість (років)			Якість деревини (при вологості 12%)					
								пиловника		балансів (рудстояка)	кількість річних варів в 1см шт.	відсоток пізньої деревини	щільність деревини, кг/м³	Межа міцності (МПа)		
		крупного	крупного + середнього											стискання уздовж волокон	при статичному вигині	
				всього	крупної	середньої	дрібної	радіального	тангентального							
210	2.4	36.5	22.8	243.4	129.0	74.8	0.2	>50	50	<50	3.0	32.1	460	32.8	34.4	36.2
210*	6.1	35.9	22.6	232.9	113.2	81.8	0.2									
426	2.2	29.3	22.1	302.9	65.2	180.7	8.5									
432*	5.4	29.1	22.4	303.9	61.2	185.6	8.7	>50	50	<50	3.6	32.6	489	38.8	40.2**	44.8**
654	4.1	25.1	20.5	326.5	17.8	232.4	25.6									
642*	5.6	24.7	20.3	308.2	13.3	220.1	26.9	>50	>50	50	5.1	41.2	504	40.3	54.4	57.9
1032	5.6	20.7	21.6	330.6	2.0	188.1	85.6									
1044*	5.3	20.7	21.2	332.5	-	192.1	85.1	>50	>50	>50	Немає даних					
1416	5.2	17.6	19.7	316.4	-	120.7	141.5	>50	>50	>50	6.6	39.2	496	42.5	65.2	68.1
1704	5.8	16.9	20.0	334.2	-	109.8	161.8									
Примітка: * - секції з обрізкою сучків на стовбурах; ** - Орієнтовочні показники																

Примітка: * - секції з обрізкою сучків на стовбурах; ** - Орієнтовочні показники

Таблиця 5

Якість деревини в залежності від її універсальних показників

Баланси		Рудстояк	
номер рівняння			
1	2	3	4

число річних шарів в 1 см, шт	щільність, кг/м ³	відсоток пізньої деревини, %	Щільність, кг/м ³	Відсоток пізньої деревини	межа міцності при стисканні вдовж волокон, МПа	щільність, кг/м ³	межа міцності при стисканні вдовж волокон, МПа
3	449,6	10	400,0	10	33,8	410	36,2
4	480,3	15	416,1	15	35,6	420	37,2
5	505,5	20	432,6	20	37,4	430	38,1
6	525,3	30	465,7	30	41,1	450	40,0
7	539,6	40	498,0	40	44,7	470	41,9
8	548,5	50	532,4	50	48,3	490	43,8
9	552,0	60	566,1	60	51,9	510	45,6
10	550,0					530	47,5
						550	49,4

Література:

1. Рябоконт А.П. Лесоводственная оценка структуры древостоев и факторы риска при различных способах рубок ухода в культурах сосны. Изв. высших уч. заведений: Лесной журнал, 1988 № 1, с. 122-125.
2. Вакулюк П.Г. Технология лесокультурных работ. М.: Лесн. пром-сть, 1982, 136с.
3. Гордиенко М.И. Культуры сосны обыкновенной. К.: УСХА, 1979, 67с.
4. Рябоконт А.П. О качестве стволов сосны в древостоях различной густоты. Лесное хоз-во, 1978, № 5, с.33-36.
5. Рябоконт А.П. Режимы густоты сосновых древостоев при ускоренном выращивании пиловочной и балансовой древесины. Новое в науке и технике лесного хозяйства. 1980. № 14, с7-8.
6. Рябоконт А.П. Тридцатилетний опыт выращивания культур сосны с различными схемами размещения. Лесоведение. 1991. № 5 .с.3-13.