

Тема 9 Лісозаготівля в гірських умовах

9.1 Характеристика гірських лісів

На Україні основні лісові масиви знаходяться в Карпатах. Вони розташовані головним чином на гірських схилах [1-12].

Форма гір, і їх ґрунти надто різноманітні. Вони або складаються з піськово-глиняних осадкових порід, або з кристалічних сланців. В одних — легкі похилі схили, заокруглені і плоскі вершини, в інших – гострі скалисті гребені і вершини з частими проваллями [1-12].

Ліси в Карпатах розташовані на вертикалі в такому порядку: передгірській зоні до висоти 600...700 м над рівнем моря ростуть широколистяні ліси, переважно дубові, інколи з домішкою буку. Вище, приблизно до 1100...1200 м над рівнем моря, розташовані високостовбурні буково-ялицеві деревостани. Високогірська зона переважно складається з чистих соснових високопродуктивних деревостоїв 1 і 2 бонітетів з запасами, понад 1000 м³ на 1 га.

В українських Карпатах можна виділити три зони лісової рослинності: передгірська з переважанням дуба; нижньогірська – здебільшого букові ліси; і верхньогірська – темнохвойні ліси.

Зона широколистяних лісів з переважанням дуба поширена до висоти 600...700 м над рівнем моря. Зона високостовбурних букових лісів поширена від 500...600 м до 1000...1100 м над рівнем моря. Продуктивність насаджень тут висока – 800 м³ на 1 га.

Віковий склад лісів Карпат характеризується переважанням молодняків у лісах II і руни їх частка становить 40,4% лісопокриву площі, тоді як середньовікові деревостої займають 25,5%, досягаючи – 15,5%, а стиглі і перестійні – 16,6%. В табл. 9.1 наведено розподіл лісів Карпат за віком.

В природному відновленні лісів Карпат спостерігається деяка закономірність залежно від повноти деревостану, властивості ґрунту, способів заготівлі і трелювання лісу. Під пологом смерекових і букових насаджень є здебільшого добре і задовільне відновлення.

В родинях всіх типів лісів, а також у висотоповнотних насадженнях (0,9...1,0), підрост ялин і бука трапляється в невеликій кількості.

На відміну від інших гірських регіонів світу в Карпатах схили гір однозначні (без різких переломів) протяжністю до 1,3...1,6 км з переважною крутизною 22...30°. В табл. 9.2 наводиться процентний розподіл лісових схилів за протяжністю і крутизною.

Таблиця 9.1. Питома вага запасів лісів Карпат і розподіл їх за віком

Назва	Загальний запас насаджень, млн.м ³	Молодняк, млн. м ³		Середньо-вікові, млн. м ³	Достигаючі, млн. м ³	Спілі та перестійні, млн. м ³
		I клас	II клас			
Українські Карпати	258,40	7,27	26,98	90,47	61,43	72,29
в т.ч. ліси: II групи	182,25	5,50	19,47	53,86	47,39	56,03
I групи	76,19	1,77	7,51	36,61	14,04	16,26

Таблиця 9.2. Розподіл лісових схилів за їх протяжністю і крутизною

Найменування	Всього	Схил до 20°	Схил до 22°...30°	Схил вище 30°
Гірські схили протяжністю до 500 м	40	15	70	15
Гірські схили протяжністю вище 500 м	60	15	55	30

9.2 Особливості лісозаготівельних робіт в гірських умовах

В гірських умовах при виборі способу рубок головного користування необхідно враховувати рельєфно-грунтові умови, експозицію та крутизну схилу, потужність і щобенистість ґрунтів, а також багато кліматичних факторів.

Рубки догляду направлені на покращення якісного насадження і підвищення продуктивності цінних порід. Вони проводяться з врахуванням висоти над рівнем моря, крутизни і експозиції схилів, потужності ґрунту. На схилах північних експозицій крутизною до 20° рубки догляду проводяться аналогічно, як і в насадженнях рівнинних лісів. На південних і північних схилах, крутизною вище 20°, інтенсивність рубок знижується, а на схилах, крутизною більше 30°, рубки догляду не проводяться. Найбільш ефективні способи рубок для різних типів деревостанів та рельєфних умов запропоновані вченими-лісоводами акад. С.А. Генсируком, проф. М.М. Горшеніним, проф. Я.О. Сабаном і широко висвітлені в їх наукових працях.

Для забезпечення природного відновлення лісу необхідно правильно вибрати розміри лісосік. У відповідності з діючими “Правилами рубок головного користування в гірських лісах Карпат” площі лісосік обмежені

залежно від породного складу. Необхідний розмір гнізда, яке підлягає вирубці, можна оцінити, виходячи із вимоги, щоб підростаючі насадження були захищені від освітлення прямими сонячними променями в гарячі літні дні.

9.3 Канатні лісотransпортні установки

Для розв'язування проблеми транспортного освоєння гірських лісів необхідно розробити і освоїти виробництво нових підвісних канатних систем. Конструкції таких установок та їх експлуатація повинні відповідати екології гірських лісів взагалі і умовам проведення рубок конкретної лісосіки. При цьому повинні бути забезпечені: захист ґрунтового покриву від пошкоджень; збереження підростаючих насаджень; мінімальна загальна довжина транспортних шляхів, що вимагають підготовки просік; збільшення площі збору деревини для її вивозу з однієї навантажувальної площадки. Конструкція установки повинна мати мінімальну матеріало- та енергомісткість, монтажні та демонтажні роботи повинні бути механізовані, а терміни їх проведення – мінімальними.

Ряд вчених запропоновували схеми класифікації канатних лісотransпортних систем. Найбільш детальна схема класифікації розроблена Н.М. Белою і А.Г. Прохоренком. Однак за останні роки створено цілий ряд нових установок. Багато установок, що виділені в названій схемі, зняті з експлуатації через недосконалості конструкцій і необґрунтованість основних параметрів. Тому доцільно навести нову класифікацію, в основі якої закладено принцип роботи приводів, кількість та особливість роботи канатної оснастки. Важливим елементом є мобільність чи нерухомість приводу, що теж виділено в запропонованій схемі на рис.9.1.

Канатні системи з додатковими повітроплаваючими, підйомно-транспортними засобами відносяться до установок нового покоління, які забезпечать мінімальні енерговитрати та екологічно чисту технологію при освоєнні гірських лісів.

За кордоном застосовують значну кількість канатних стаціонарних і мобільних багатопрольотних, а також короткодисанційних канатних установок для розробки лісосік на гірських схилах.

Мобільні самохідні канатні установки мають різне конструктивне виконання канатних систем, трелювального обладнання і приводів канатів. Як правило вони комплектуються навісними щоглами висотою від трьох до тридцяти метрів. Навісні щогли мають пристрій для установки їх в робоче і транспортне положення, причому в робочому положенні щогли забезпечують стійкість самохідного шасі.

Шасі, на яких монтується лебідка і щогла канатної установки, використовуються з гусеничних і колісних тракторів, танків, машин великої вантажопідйомності, напівпричепів і екскаваторів.



Рисунок 9.1 – Схема класифікації підвісних канатних лісотransпортних систем

Мобільні самохідні канатні установки можна розділити на три класи: важкі, середні та легкі. Важкі канатні установки застосовуються на заході США і Канади при лісорозробках.

Середні канатні установки застосовують переважно в Австрії, Швейцарії, США, Канаді, Швеції, Фінляндії та ФРН, СНД. Легкі мобільні канатні установки застосовуються в Чехії, Словачії, Швеції, Румунії, Болгарії. Огляд і аналіз найбільш розповсюджених канатних установок наводиться нижче.

Канатна установка Unimog (Австрія-ФРН), призначена для підвісного і напівпідвісного транспортування сортиментів і хлестів. Випускаються в шести модифікаціях (табл.9.3). Канатна установка складається з самохідної лебідки, змонтованої на автомобільному шасі Unimog 403, 406 і 416. Привод канатів багатобарабанный, щогла – головна металева закріплюється розтяжками, встановлюється в транспортному положенні на поздовжній осі автомобіля. Установка багатопрольотна і може використовуватися на лісосіках великої протяжності, які прилягають до траси кращих лісовозних доріг.

Канатні установки Штейер-16/20 фірми “Штейер Даймплер АГ” (Австрія), (самохідні установки КК 16/20) (табл. 9.4.) призначені для підвісного і напівпідвісного трельовання до лісовозної дороги, змонтовані на базі тривісного автомобіля марки Штейер. Щогли установок вкладаються в транспортному положенні горизонтально вздовж базового автомобіля.

Таблиця 9.3. Технічна характеристика канатних установок Unimog

Назва параметрів	300-1,5	300-2,0	300-2,5	500-1,5	500-3,5	800-2,5
Тип установки	однопролітна, трелювальна			багатопролітна, трелювальна		
Протяжність траси, м	300	300	300	500	500	800
Вантажо-підйомність, кН	15,0	20,0	25,0	15,0	35,0	25,0
Тип вантажу	сортименти, дерева		сортименти			
Швидкість руху каретки, м/с	0,9...4,0	1,4...6,0	0,7...3,5	0,9...4,5	0,9...11,2	0,9...11,2
Діаметри канатів, мм						
– несучого	18,0	20,0	22,0	18,0	25,0	22,0
– тягового	10,0	11,0	12,0	10,0	14,0	12,0
– зворотнього	10,0	11,0	12,0	10,0	14,0	12,0
– допоміжного	16,0	18,0	20,0	18,0	22,0	20,0

Таблиця 9.4. Технічна характеристична канатної установки КК 16/20

Назва параметрів	Штейєр 16	Штейєр 20
Тип установки	однопролітна трелювально-транспортна	
Протяжність траси, м	500	500
Швидкість руху каретки, м/с	7,8	9,4
Нахил траси, град.	до 60°	до 60°
Кількість барабанів, шт	5	5
Діаметри канатів, мм:		
– несучого	24,0	24,0
– тягового	16,0	16,0
Маса установки, кг	29000	32000
Висота щогли, м	16	20
Потужність двигуна, кВт	132	235

Віддаль трелювання становить до 400 м. Привод з'єднаний з двигуном через гідромотор, що забезпечує плавне регулювання швидкості від 0 до 1,4 м/с. Тягове зусилля вантажного барабана 60 кН. Повна маса установки 18000 кг.

В США та Канаді застосовуються різноманітні канатні установки, але в більшості вони забезпечені лебідкою з встановленою на ній щоглою. Висота щогли рівна: від 7 до 34 м, а конструктивно вони виконані телескопічними або шарнірно-складеними. До найбільш розповсюджених установок необхідно віднести Скеджит В1, Вашингтон, Хайстер, Меділл, Бергер.

Призначені вони для напівпідвісного трелювання сортиментів та хлестів з підтягненням зі сторони. Технічні дані канатних установок наведені в табл. 9.5.

Таблиця 9.5. Технічна характеристика самохідних канатних установок США і Канади

Найменування параметрів	Скеджит В1-199	Скеджит мінімачта.	Бергер	Меділл 3-400	Хайстер
Тип установки	трелювальна				
Протяжність траси, м	450	300	350	150...180	300
Вантажопідйомність, кН	245	135	130	155	135
Тип вантажу	сортименти, хлести				
Швидкість руху, м/с	0,4...2,5	0,4...2,5	0,5...2,0	0,5...2,0	0,4...2,0
Нахил траси, град	30	30	30	30	30
Відстань підтрелювання зі сторони, м	20	20	20	20	20
Діаметри канатів, мм: – несучого – тягового – зворотнього	38,1 31,7 22,2	35,0 29,0 19,0	28,0 19,0 12,0	31,5 22,2 9,5	35,0 28,0 19,0
Висота щогли, м	23,0	15,2	27,0	27,0	33,0

Канатні установки США та Канади характерні своєю мобільністю, але відносяться до важких установок, вага яких знаходиться в межах 300...500 кН, з двигунами великої потужності. Вони призначені, в основному, для трелювання і транспортування крупномірної деревини, тому параметри даних установок для освоєння дрібнотоварної деревини гірських лісів необґрунтовані, оскільки біля 70% часу робочого циклу затрачається для причіплення і відчіплення пачки деревини.

В Швейцарії широко експлуатують установки БАКО. Це багатопрольотні канатні установки, призначені для транспортування сортиментів у підвішеному положенні. Складаються вони з стаціонарної одно- або двобарабанної лебідки, щогл: головної, проміжкової і тилової. Спуск деревини здійснюється гравітаційно. Технічна характеристика стаціонарних приводів установок БАКО наведена в таблиці 9.6.

Таблиця 9.6. Технічна характеристика установок БАКО

Показники	Типи лебідок			
	20	40	75	125
Тягове зусилля, кН	40	50	100	150
Канатовмістимість, м	2000	2200	2200	2200
Кількість барабанів, шт	1	1	1	1
Швидкість намотування,	0,8	0,9	0,1	0,1
Маса лебідки без канатів,	1000	1500	2000	10000

Установки такого типу знаходять застосування на довгих схилах при верхньому розташуванні приводу. Це характерно для лісосік Північного Кавказу і частково Карпат.

9.4 Технологія і організація лісозаготівельних робіт в гірських умовах

Розробка і вдосконалення способів рубок для гірських умов повинні базуватися, з однієї сторони на біологоекологічній основі, а з другої – на досягненнях науково-технічного прогресу.

Значний вплив на екологічні умови лісу справляють лісогосподарські засоби, і в першу чергу, рубки головного користування. Залежно від способу рубок і трелювання, очищення місць рубок, механізації технологічного процесу проходять істотні зміни не тільки в структурі і складі насаджень, але і в самих лісорослинних насадженнях, які складають основу стійкості деревостанів.

В гірських умовах оптимальну структуру насаджень, яка може забезпечити утворення стійких різновікових і змішаних деревостанів, створюють групово-вибіркові і добровільно-вибіркові рубки.

Не дивлячись на те, що вказані рубки є прогресивними як у лісоведенні, так і лісоексплуатаційному відношенні, проте вони мають обмежене застосування у виробництві через відсутність досконалих технологічних схем, які забезпечили б механізоване трелювання деревини.

Використовуючи для трелювання деревини мобільні канатні установки, а для транспортування багатопролітні підвісні системи, можна забезпечити механізацію цих рубок. При групово-вибіркових рубках забезпечується природне відновлення лісу, але переважно після достатньо тривалого періоду, що необхідно враховувати при техніці і технології цих рубок.

Приклад схеми розробки лісосіки на базі цього способу поданий на рис. 9.2. На основі схеми рубку і заготівлю деревини організовують наступним чином. Відведені в рубку ділянки розбивають на поздовжні технологічні пасіки шириною 40...50 м кожна, а в середині, рядами на схилі, закладають вікна, які раніше були розкидані довільно на всій ділянці. При рядовому розміщенні вікон враховуються природні можливості відновлення. Відстань між вікнами 30...40 м, на 1 га їх виявляється 3-4. Ряди вікон з'єднуються з багатопролітною канатною системою мобільною підвісною установкою. Середній ряд з'єднується вздовж схилу магістральною трасою

(шириною 8...10 м) для влаштування трелювальної установки. Технологічні коридори розташовані під кутом 45° ... 50° до магістральної траси.

На магістральній трасі монтується підвісна канатна трелювальна установка, яка проводить повітряний спуск заготовленої деревини. З бокових коридорів можна вести підтрелювання з вікон до магістральної траси частково за допомогою тієї ж установки, а на більшу відстань – колісними тракторами або легкими канатними установками.

При чергових рубках дерева вирубуються шляхом збільшення вікон у сторону транспортної мережі, яка підготовляється під час першого прийому рубки з постійно діючими технологічними коридорами, які розраховані на весь період вирубки стиглого лісу, а також на час рубок догляду за молодняком, який утворився. Заготівля деревини за цією схемою може проводитися в сортиментах або півхлистах. Подальші операції пов'язані з розкрязуванням напівхлестів, проводяться на нижньому складі.

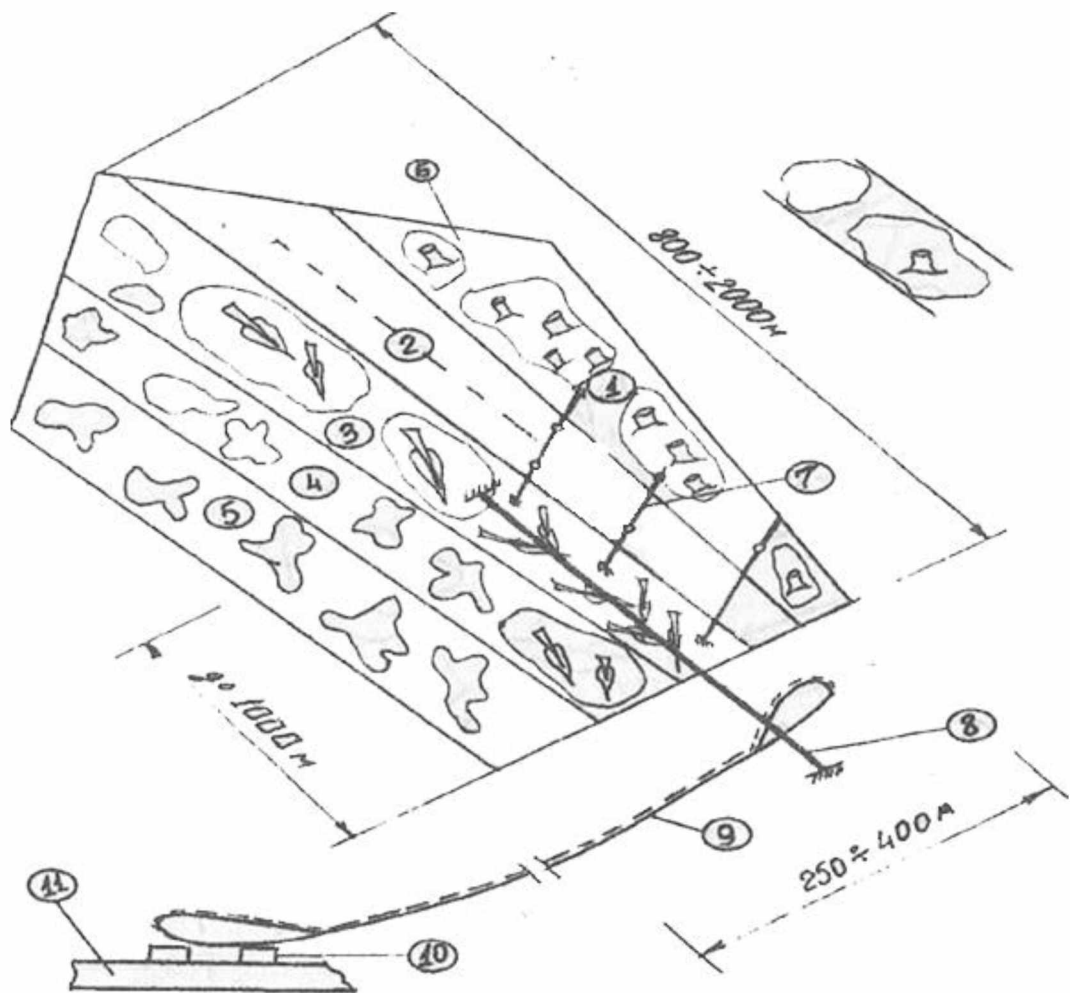


Рисунок 9.2 – Приклад схеми розробки лісосіки при групововибірковій рубці: 1, 2, 3, 4, 5 – пасіки; 6 – вікна; 7 – мобільна канатна установка; 8 – підвісна лісотransпортна установка; 9 – волок для трелювання; 10 – вантажний пункт; 11 – автодорога

Приймаючи за основу умови гірського рельєфу, характер відновлення і можливість застосування підвісних канатних лісотранспортних установок, а в майбутньому, більш складної повітроплаваючої техніки, проф. Н.П. Горшенін запропонував замість хаотично розташованих лісосік розміщувати їх у визначеній системі з врахуванням виробничого застосування підвісних канатних установок.

Приклад схеми розробки лісосіки способом котловинної рубки показаний на рис.9.3. В цьому випадку складаються кращі умови для забезпечення в “вікнах” і котловинах природнього лісовідновлення, не викликаючи побоювання поверхневого стоку і розвитку ерозії ґрунту. Окрім цього, при такому способі розробки можна механізувати процес трелювання деревини на важкодоступних ділянках.

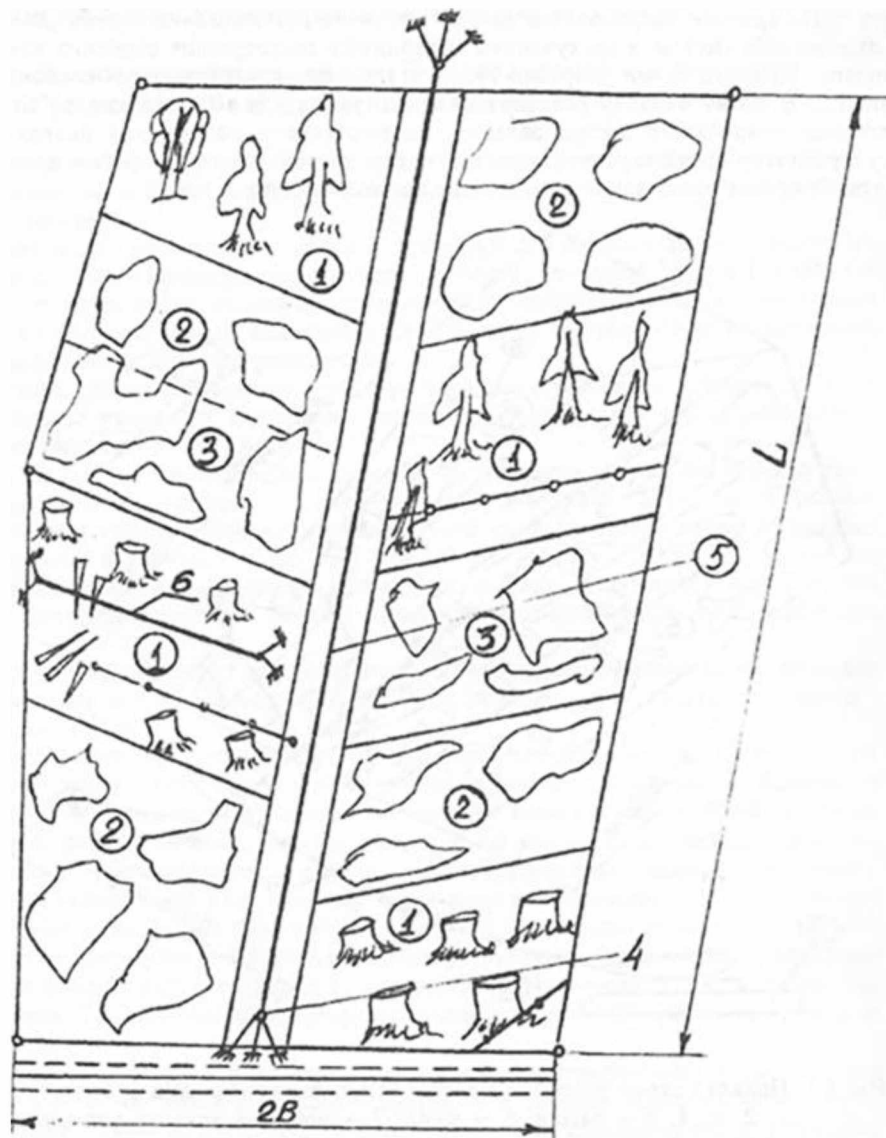


Рисунок 9.3 – Схема розробки лісосіки способом котловинної триетапної рубки: 1, 2, 3 – котловини-лісосіки, які поступово відводяться в рубку; 4 – опора канатної установки; 5 – канатна лісотранспортна установка; 6 – мобільна канатна установка.

Для ефективного проведення рубок догляду за лісом, а надалі і рубок головного користування при формуванні деревостанів необхідно передбачити загальний коридор вздовж схилу на середині, або на краю лісосіки шириною 8...10 м для монтажу канатної установки, а також технологічні коридори шириною 3...5 м поперек схилу через 30...50 м, які розділяють пасіки (котловини) і дають можливість подавати причіпний засіб для трелювання дерева безпосередньо від пня.

На рис.9.4 дано схему розробки віддаленої лісосіки із застосуванням підвісних канатних систем.

Використання мобільних підвісних установок у комплексі з багатопролітними канатними системами забезпечують лісівничий і експлуатаційний ефект, а також високу продуктивність праці на лісозаготівлях.

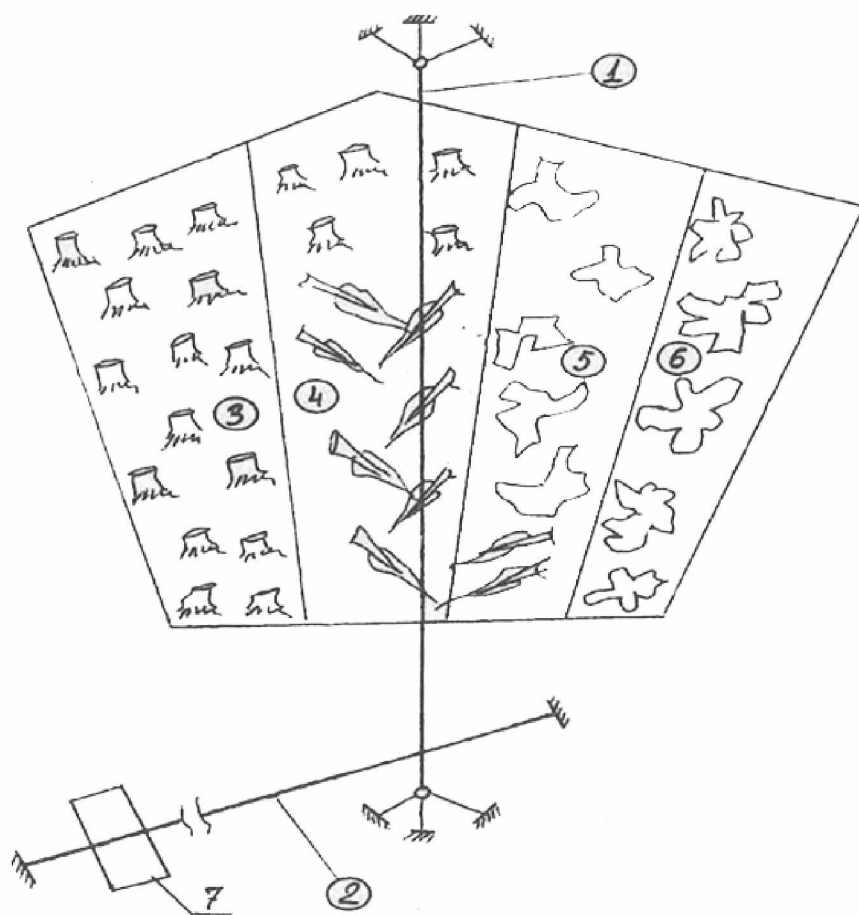


Рисунок 9.4 – Схема розробки віддаленої лісосіки із застосуванням підвісних канатних систем: 1 – мобільна канатна установка;
2 – багатопролітна лісотранспортна установка;
3, 4, 5, 6 – пасіки лісосіки, які розробляються;
7 – вантажна площадка