

УДК 630*116.23 : 630*116.27 : 630*116.64

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРАСИРОВАНИЯ КРУТОСКЛОНОВ ПОД ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

Ю. К. ТЕЛЕШЕК, Н. Н. АГАПОНОВ

УкрНИИЛХА

Лесомелиоративные насаждения на крутосклонах создают преимущественно посадкой растений на полотне выемочно-насыпных террас и в межтеррасных пространствах. Применение таких террас обеспечивает полное зарегулирование атмосферных осадков, предотвращает эрозию почвы и создает условия для применения средств механизации на лесокультурных работах.

Эти природоохранные функции террасирования широко используют лесные предприятия Украины при проведении крупномасштабных мелноративных мероприятий в районах, где эрозия почв причиняла огромный вред народному хозяйству.

Как показали исследования, высокая мелиоративная эффективность террасирования крутосклонов достигается, главным образом, за счет правильного их размещения на осваиваемых площадях. В связи с этим нами были выполнены специальные исследования по выявлению оптимальных параметров выемочно-насыпных террас и ширины полос, отводимых на крутосклонах для их размещения.

В горном Крыму, например, для нарезки выемочно-насыпных террас применяют универсальные бульдозеры Д-492 и Д-493, террасеры ТС-2,5, Т-4М, Т-4К и другие землеройные машины. Выбор техники здесь определяют физико-механические свойства почвогрунтов и коренных пород и крутизна осваиваемых склонов.

Ширину полос, отводимых под террасы, устанавливают с расчетом полного зарегулирования поверхностного стока на осваиваемом участке. До сооружения террас на склоне производят инструментальную разметку направления и ширины отводимых полос.

Ширину полос (L_n) определяют, как следует из рис. 1, по формуле

$$L_n = a + OA + OD, \quad (1)$$

где a , OA и OD — ширина полосы, занимаемая, соответственно, бермой, насыпной и выемочной частями террасы, м.

Если показателем ширины бермы задаются технологически, исходя из значений крутизны осваиваемого склона ($a = 0,5 \dots 2,0$ м), то ширину полосы насыпной (OA) и выемочной (OD) частей террасы определяют аналитически:

$$OA = OB \left[\frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\operatorname{tg}(\beta - \alpha)} + \cos(\alpha + \varphi) \right]; \quad (2)$$

$$OD = OC \left[\frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\operatorname{tg}(\beta - \alpha)} + \cos(\alpha + \varphi) \right], \quad (3)$$

где OB и OC — ширина, соответственно, насыпной и выемочной частей террасы, м;

α — крутизна склона в месте заложения террасы, град;

φ — обратный уклон полотна террас, град;

δ, β — крутизна, соответственно, насыпного и выемочно-откоса террас, град.

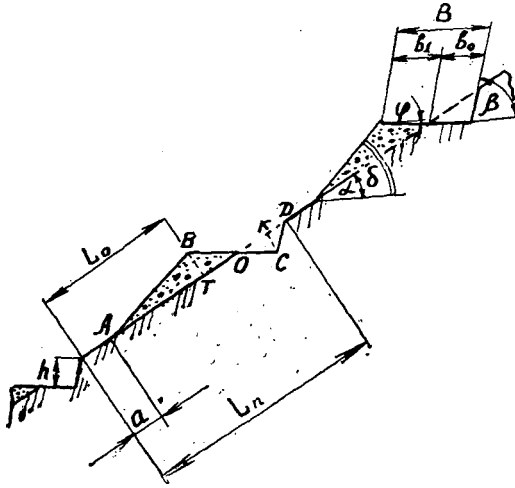


Рис. 1. Поперечный профиль выемочно-насыпных террас

Квадратные скобки выражений (2) и (3) обозначим, соответственно, через K_δ и K_β . Тогда формулу (1) можно записать

$$L_n = a + OB \cdot K_\delta + OC \cdot K_\beta. \quad (4)$$

В выражении (4) OB и OC являются элементами полотна формируемых террас, которые можно выразить через их ширину (B). Поскольку $OB = b_1$, а $OC = b_0$, то

$$B = b_1 + b_0. \quad (5)$$

Из практики строительства выемочно-насыпных террас известно, что под воздействием ножа универсального бульдозера или террасера, установленного наклонно к линии их перемещения на склоне, вырезается почвогрунт треугольной формы, который сбрасывается в отвал и при этом интенсивно разрыхляется. Объем срезаемого почвогрунта при формировании террас можно выразить формулами

$$\begin{aligned} V_0 &= 0,5b_0^2 l \sin(\alpha + \varphi) K_\beta; \\ V_n &= 0,5b_1^2 l \sin(\alpha + \varphi) K_\delta, \end{aligned} \quad (6)$$

где V_0 — объем ненарушенного грунта, вырезаемого со склона при его террасировании;

V_n — объем разрыхленного грунта, перемещенного в насыпной откос сооружаемых террас.

С другой стороны, известно, что

$$\frac{V_n}{V_0} = 1,2. \quad (7)$$

Тогда

$$\frac{b_1^2 K_\delta}{b_0^2 K_\beta} = 1,2. \quad (8)$$

Отсюда

$$b_1 = b_0 \sqrt{\frac{1,2K_\beta}{K_\delta}}. \quad (9)$$

Если в выражении (9) $\sqrt{\frac{K_\beta}{K_\delta}}$ принять за p , то оно примет вид

$$b_1 = 1,095b_0p. \quad (10)$$

Учитывая значения формул (5) и (10), можно записать

$$b_0 = \frac{B}{1 + 1,095p}; \quad b_1 = \frac{1,095Bp}{1 + 1,095p}. \quad (11)$$

При подстановке выражения (11) в формулу (5) получим

$$L_n = a + BpK_\delta \frac{p + 1,095}{1 + 1,095p}. \quad (12)$$

Обозначим полученную дробь в формуле (12) через q , тогда

$$L_n = a + BpK_\delta q. \quad (13)$$

Ширину межтеррасного пространства (L_0) можно определить из выражений (2) и (4):

$$L_0 = a + b_1 [K_\delta - \sin(\alpha + \varphi)], \quad (14)$$

а с учетом формулы (11)

$$L_0 = a + \frac{1,095Bp}{1 + 1,095p} [K_\delta - \sin(\alpha + \varphi)]. \quad (15)$$

В горном Крыму за период с 1954 г. по 1988 г. было сооружено около 30 тыс. км выемочно-насыпных террас.

Массовые их обследования позволили выявить их фактические параметры: ширина полотна составила 3,7...4,2 м; обратный уклон полотна — 4...6°; крутизна насыпного откоса — 38...39°; крутизна выемочного откоса — 70...80°. Ширина бермы для склонов крутизной 15...35° равна, соответственно, 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0 м. Эти средние показатели использованы нами при графическом исследовании влияния крутизны осваиваемых склонов на объем земляной работы (V), приходящийся на 1 м террасы, на глубину (h) и ширину (b_0) выемки полотна. Значение полученных результатов изображено на рис. 2. Из кривых графика, приведенного на рисунке, следует, что при нарезке террас с увеличением крутизны склона возрастают значения h и b_0 и особенно заметно V , т. е. объема земляной работы.

Основываясь на результатах обследования и аналитического расчета ширины полос, отводимых на склонах под террасы, и межтеррасного пространства,

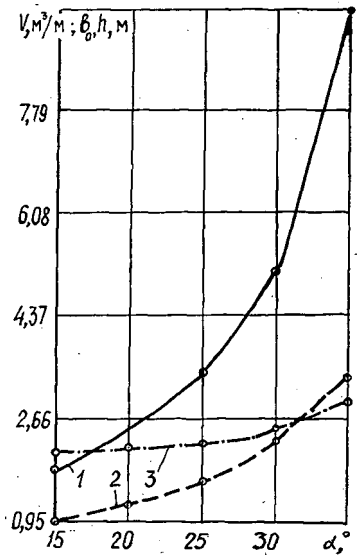


Рис. 2. Определение объема земляной работы, глубины и ширины выемки при нарезке выемочно-насыпных террас универсальным бульдозером: 1 — объем срезаемого почвогрунта при нарезке 1 м террасы, м³; 2 — глубина выемки террас, м; 3 — ширина выемки террас, м.

определяли переходные коэффициенты K_δ , K_β , p , q , а также величины L_n и L_0 (табл. 1).

Таблица 1

Крутизна склона, град	K_δ	K_β	q	p	L_n , м	L_0 , м
15	1,71	1,14	1,01	0,82	5,70	3,53
20	2,13	1,20	1,01	0,74	6,94	4,14
25	2,87	1,29	1,02	0,67	8,24	4,81
30	4,44	1,39	1,03	0,56	10,94	6,94
35	9,96	1,53	1,04	0,39	15,03	12,36

Данные таблицы подтверждают, что с крутизной склона коэффициенты K_δ , K_β и q возрастают, тогда как коэффициент p уменьшается. Это приводит к увеличению ширины полос (L_n) и межтеррасного пространства (L_0).

Анализ данных многолетнего изучения параметров выемочно-насыпных террас, сооруженных универсальными бульдозерами, и результаты обработки материалов собственных экспериментов позволили получить для условий горного Крыма математические зависимости, представленные в табл. 2. Они имеют высокий показатель тесноты связи (в пределах 0,93...0,98). Параметры террас находятся в прямой зависимости от уклона местности (i). На участках, где крутизна склона менее 30°, ширина межтеррасного пространства возрастает в 1,5—2 раза по сравнению с аналитически определенным ее значением. Это обусловлено сильной расчлененностью склонов глубокими размывами и значительным перепадом крутизны склона в поперечном направлении, т. е. в местах заложения террас. Крутизна склонов колеблется в пределах 8...13°. Именно этим и объясняется удаленность одной террасы от другой на пологих участках осваиваемого склона.

Таблица 2

Параметр террас	Математическая зависимость	Коэффициент корреляции r
Глубина выемки, см	$h = 212,06i - 24,29 - 60,11i^2$	0,976
Ширина выемочной части полотна, см	$b_0 = 127,43 + 51,88i + 113,12i^2$	0,952
Ширина полотна, см	$B = 360,56 + 64,33i$	0,948
Ширина межтеррасного пространства, см	$L_0 = 290,22 + 1221,58i + 611,09i^2$	0,927

Для облесения склонов переменной крутизны нами была разработана технология, предусматривающая комплексное освоение таких площадей. Она состоит в том, что, наряду с устройством выемочно-насыпных террас, в межтеррасных пространствах создают террасовидные площадки. На пологих склонах для этого используют корчеватели-собиратели Д-496, Д-513А, бульдозеры Д-535 и Д-606, а на крутых — экскаваторы Э-5015А, которые перемещаются по полотну террас. На отдельные элементы технологии освоения склонов переменной крутизны и сильно эродированных участков получены авторские свидетельства на изобретения [1—5]. Они включены в соответствующие рекомендации для применения лесхозагами, выполняющими лесомелиоративные работы. Предложенная технология позволяет: увеличить

на 20...30 % количество высаживаемых на 1 га растений; добиться равномерного распределения посадочных мест по площади; повысить на 3...7 % влагонакопление в корнеобитаемом слое почвогрунта; увеличить сохранность и улучшить рост лесных культур.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 791284 СССР, МКИ³ А 01 В 79/00. Способ освоения склонов под лесные насаждения / Н. Н. Агаонов, М. Н. Алябьев, Ю. К. Телешек (СССР).— № 2783794 / 30—15; Заявлено 19.06.79; Оpubл. 30.12.80, Бюл. № 48 // Открытия. Изобретения.— 1980.— № 48.— С. 6. [2]. А. с. 793428 СССР, МКИ³ А 01 В 13/16; А 01 В 79/02. Способ защиты почв от эрозии на склонах / Н. Н. Агаонов, М. Н. Алябьев, Ю. К. Телешек (СССР).— № 2796513/30—15; Заявлено 10.07.79; Оpubл. 07.01.81, Бюл. № 1 // Открытия. Изобретения.— 1981.— № 1.— С. 4. [3]. А. с. 912072 СССР, МКИ³ А 01 В 13/16. Способ облесения мелкоконтурных участков каменистых склонов / Н. Н. Агаонов, М. Н. Алябьев, В. В. Замлелый, Ю. К. Телешек, И. Г. Яковенко (СССР).— № 2777445/30—15; Заявлено 06.06.79; Оpubл. 15.03.82, Бюл. № 10 // Открытия. Изобретения.— 1982.— № 10.— С. 4. [4]. А. с. 946418 СССР, МКИ³ А 01 В 13/16. Способ подготовки каменистых крутосклонов под посадку древесных насаждений / Н. Н. Агаонов, М. Н. Алябьев, О. Б. Исаенко, Ю. К. Телешек (СССР).— № 2935149/30—15; Заявлено 04.06.80; Оpubл. 30.07.82, Бюл. № 28 // Открытия. Изобретения.— 1982.— № 28.— С. 3. [5]. А. с. 1047402 СССР, МКИ³ А 01 В 13/16 // А 01 В 79/02. Способ освоения эродированных склонов / Н. Н. Агаонов, М. Н. Алябьев, Ю. К. Телешек, И. Г. Яковенко, В. М. Шамаев (СССР).— № 3296758/30—15; Заявлено 08.06.81; Оpubл. 15.10.83, Бюл. № 38 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 38.— С. 3.

Поступила 29 августа 1988 г.

УДК 630*232.312.003.1

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАГОТОВКИ СЕМЯН ЕЛИ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ В УРОЖАЙНЫЕ ГОДЫ

А. И. БАРАБИН, Н. А. СТРЕЖНЕВА

Архангельский лесотехнический институт

При планировании денежных средств на заготовку семян следует исходить, в первую очередь, из объемных показателей сбора шишек при различной оценке урожая. Это возможно только при наличии научно обоснованных прогнозов семеношения и конкретных сведений о фактической массе заготавливаемых семян в предназначенных для этого насаждениях.

Планирование семязаготовок на Европейском Севере (Архангельская, Вологодская области и Коми АССР) поставлено совершенно неудовлетворительно ([4, 7] и др.). На основании 25-летних исследований семеношения ели нами предложен принципиально новый метод [5], который позволяет уже осенью года, предшествующего семенному, определить скрытые запасы семян в ельниках и заранее установить объективные планы по заготовкам лесосеменного сырья. Ценность и достоверность этого метода в практике лесокультурного дела подтверждена документально. Подобные выводы зафиксированы и в научных изданиях [6]. Несмотря на это, управлениям лесного хозяйства до сих пор устанавливаются сверху часто нереальные волевые плановые показатели семязаготовок.

В нашей работе рассмотрено только экономическое обоснование целесообразности заготовки семян ели при разных баллах урожая по шкале Каппера, рассчитаны возможные объемы семязаготовок и определена необходимая сумма выделяемых на них денежных средств. При экономических расчетах взяты материалы нормативных документов,