

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК И ТРАНСПОРТА ЛЕСА

УДК 625.721

Н.П.ВЫРКО, канд. техн. наук,
Л.Г.ГРОМЫКО, инженер (БТИ)

ТРАНСПОРТНОЕ ОСВОЕНИЕ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Размещение транспортных путей в лесах II группы в сравнении с лесами III группы имеет существенное различие. В лесах II группы приходится осваивать большое количество лесных массивов с малыми эксплуатационными запасами древесины, в которых уже имеются построенные транспортные пути. В связи с этим перед нами была поставлена задача разработать научно обоснованные схемы транспортного освоения данных лесных массивов, которые исключали бы бессистемные рубки леса, неправильную прокладку лесовозных дорог (подъездных путей), удорожание дорожного строительства и т.д.

В работе лесозаготовительных предприятий, расположенных в лесах II группы, можно выделить три характерных варианта схем размещения запасов леса (размещения лесосек):

I — лесной массив (лесосека) непосредственно примыкает к существующей автомобильной дороге (рис. 1, а);

II — автомобильная дорога проходит через лесной массив (рис. 1, б);

III — лесной массив (лесосека) расположен на некотором расстоянии от существующей автомобильной дороги (рис. 1, в).

Первые два варианта (рис. 1, а, б) не вызывают каких-либо трудностей, поэтому в них могут применяться существующие схемы транспортного освоения лесных массивов: в "елочку", вильчатая и др. Для практики работы лесозаготовительных предприятий в лесах II группы большой интерес представляет третий вариант как наиболее распространенный. В этой связи для третьего варианта (рис. 1, в) необходимо рассмотреть условие целесообразности строительства временной лесовозной дороги (ветки, уса) к существующей автомобильной дороге или замены временной лесовозной дороги волоком (рис. 2).

Строительство временной лесовозной дороги (ветка, ус) целесообразно в том случае, если затраты на трелевку леса к погрузочному пункту, расположенному внутри лесосеки (Z_1), не превышают затраты на трелевку леса к пункту примыкания, расположенному около существующей дороги (Z_2), т.е. $Z_1 \leq Z_2$.

Затраты на строительство временной лесовозной дороги и трелевку леса к погрузочному пункту, расположенному внутри лесосеки, можно рассчитать по формуле

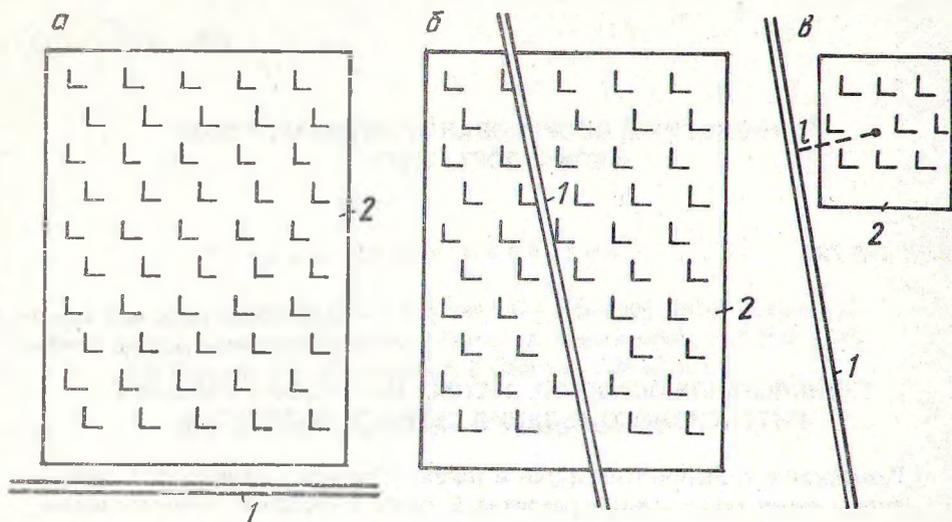


Рис. 1. Характерные схемы расположения лесосырьевых баз (лесосек) относительно существующей дороги:

1 — существующая автомобильная дорога; 2 — лесосека

$$З_1 = (S_{yc} + B_{yc}K_{yc})l_{yc} + \frac{M_{тр}}{П_1} Q + C_{yc}l_{yc} Q. \quad (1)$$

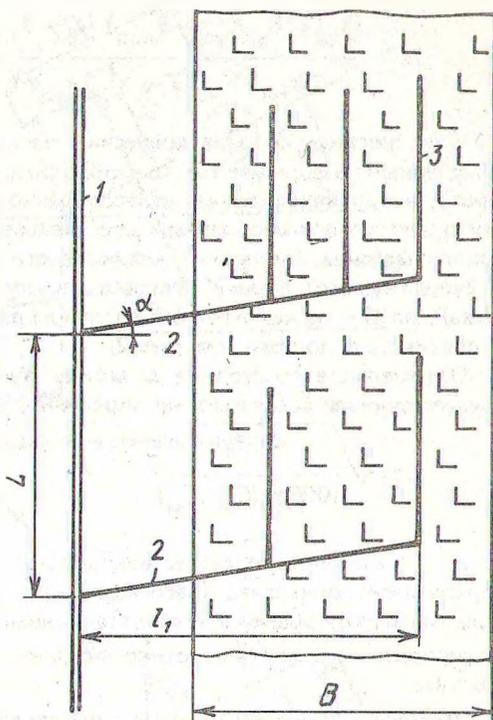
Затраты на трелевку леса к пункту примыкания, расположенному около существующей дороги, можно определить по формуле

$$З_2 = S_{вол}l_{вол} + \frac{M_{тр}}{П_2} Q, \quad (2)$$

где S_{yc} — стоимость строительства 1 км уса (при использовании переносных типов покрытий — переменные затраты), р; B_{yc} — стоимость содержания 1 км уса, р; K_{yc} — коэффициент, учитывающий повторное использование уса ($K_{yc} = 1 \div 1,67$); l_{yc} — длина уса, км; $M_{тр}$ — стоимость машино-смены трелевочного трактора, р; $П_1, П_2$ — сменная производительность трелевочного трактора при трелевке заготовленного леса соответственно к погрузочному пункту, расположенному внутри лесосеки, м³ в смену; Q — ликвидный запас древесины лесосеки, м³; C_{yc} — себестоимость вывозки 1 м³ леса по усу, р; $S_{вол}$ — стоимость строительства и содержания 1 км волока, р; $l_{вол}$ — длина волока от лесосеки до существующей дороги, км.

Приняв в формулах (1) и (2) длину временной лесовозной дороги l_{yc} (ветка, ус), равной длине волока $l_{вол}$, т.е. $l_{yc} = l_{вол} = L$, а также одинаковыми

Рис. 2. Расчетная схема:
 1 — существующая дорога; 2 — ветка (ус); 3 — волок (ус)



$T, t_{п.з}, k_{вр}, q, l_0, v$ и t в формулах для определения производительности трелевочных тракторов

$$\Pi_1 = \frac{(T - t_{п.з}) k_{вр} q}{(2l_0/v) + t} \quad \text{и} \quad \Pi_2 = \frac{(T - t_{п.з}) k_{вр} q}{((2l_0 + 2l_{вол})/v) + t}$$

получим

$$\begin{aligned} (S_{ус} + B_{ус} K_{ус}) l + \frac{M_{тр} \left(\frac{2l_0}{v} + t \right) Q}{(T - t_{п.з}) k_{вр} q} + C_{ус} l Q &\leq \\ \leq S_{вол} l + \frac{M_{тр} \left(\frac{2l + 2l_0}{v} + t \right) Q}{(T - t_{п.з}) k_{вр} q} \end{aligned} \quad (3)$$

Произведя некоторые преобразования в неравенстве (3), получим

$$S_{ус} + B_{ус} K_{ус} - S_{вол} \leq \left(\frac{2M_{тр}}{(T - t_{п.з}) k_{вр} v q} - C_{ус} \right) Q \quad (4)$$

Решаем неравенство (4) относительно Q :

$$Q \geq \frac{(S_{yc} + B_{yc} K_{yc} - S_{вол}) (T_w - t_{п.з}) k_{вр} v q}{2M_{тр} - C_{yc} (T - t_{п.з}) k_{вр} v q} \quad (5)$$

Если ликвидный запас древесины на лесосеке превышает объем леса Q , вычисленный по формуле (5), то необходимо строить временную лесовозную дорогу, в противном случае целесообразно устройство волоков. Если по расчету окажется целесообразным строительство уса, то транспортное освоение лесного массива (лесосеки) можно вести по двум вариантам. В I варианте от существующей дороги построить ветку, а в лесосеке — усы (вильчатая схема), во II — на каком-то оптимальном расстоянии L строить усы, а лесосеку осваивать волоками (см. рис. 2).

Оптимальное расстояние L между пунктами примыкания уса (ветки) к существующей дороге можно определить по формуле

$$L = \sqrt{\frac{S_{yc} l_1}{100B \gamma_{л} (C_B - C_M)}} \quad (6)$$

где l_1 — расстояние от существующей дороги до границы лесосеки, км; B — ширина лесного массива (лесосеки), км; $\gamma_{л}$ — запас товарного леса на 1 га (средний между общим и эксплуатационным), м³; C_B, C_M — стоимость транспортировки леса соответственно по ветке (усу) и существующей дороге, р/м³.км.

Расчеты, проведенные нами с использованием ЭВМ, показывают, что при ликвидном запасе лесосеки более 6000 м³ целесообразно строить лесовозную временную дорогу, соединяющую лесосеку с существующей автомобильной дорогой, и пункты примыкания экономически выгоднее располагать на расстоянии L , найденном по формуле (6). Это расстояние в зависимости от стоимости временной лесовозной дороги, расстояния от существующей дороги до границы лесного массива, запаса древесины на 1 га и других факторов колеблется в пределах 100–600 м.

УДК 629.114.4:634.0.37

А.В.ГЕРМАЦКИЙ, канд. техн. наук,
А.В.ЖУКОВ, д-р техн. наук (БТИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОЛЕСНОЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

В БТИ имени С.М.Кирова ведутся работы по созданию колесной лесозаготовительной машины. В качестве энергетического модуля использован трактор МТЗ-80, в качестве транспортного модуля — оригинальная тележка с ведущими колесами и навесным технологическим оборудованием.

Ввиду того что в системе управления машиной реализован способ склады-