

Доцент В. В. ЖУКОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ЛЕСОСЕК

XX съезд КПСС поставил перед лесной промышленностью ответственные задачи—ликвидировать ее отставание от растущих потребностей народного хозяйства.

Коммунистическая партия и Советское правительство создают все условия для дальнейшего подъема этой важной отрасли народного хозяйства. В лесной промышленности успешно осуществляется техническая реконструкция, базирующаяся на широком применении новейшей техники.

Выполнение поставленных задач зависит прежде всего от постановки дела в лесозаготовительных предприятиях, от правильной организации производства, внедрения передовых методов работы, от степени использования оборудования вообще и в частности от правильной организации лесотранспорта и умелого использования транспортных средств.

Выбор схемы лесотранспортной сети

Для доставки древесины из лесосеки к конечным пунктам применяются различные виды транспорта.

Выбор типа транспорта зависит от мощности лесного грузопотока, расстояния перемещения грузов, рельефа местности и почвенно-грунтовых условий. Вопрос о выборе типа транспорта решается на основе технико-экономических расчетов с учетом реальных возможностей.

Выбору типа транспорта сопутствует выбор схемы транспортного освоения лесного массива, подбор транспортных средств и установление густоты лесотранспортной сети.

Подбор транспортных средств и густота лесотранспортной сети определяются особенностями лесного грузопотока, запасом древесины на единицу площади и местными условиями.

Главнейшими особенностями лесного грузопотока являются:
1) односторонность движения грузов (неравномерность грузопотока по направлению),

2) собирательный характер лесного грузопотока с неравномерным тяготением древесины к отдельным частям транспортной сети (неравномерность по длине),

3) временный характер лесного грузопотока обуславливает короткий срок существования путей транспорта.

Указанные особенности лесного грузопотока в совокупности с местными условиями вызывают необходимость:

1) применять сплошные концентрированные рубки;

2) допускать в одном, т. е. негрузовом, направлении значительно большие уклоны, чем в грузовом;

3) в связи с собирательным характером лесного грузопотока применять последовательно два и даже три способа транспорта: трелевку, подвозку, вывозку (притом для этих способов транспорта используются совершенно различные транспортные средства);

4) в транспортных узлах—в местах стыка разных типов транспорта—производить перегрузку древесины с одного вида транспорта на другой;

5) оборудовать каждый транспортный узел—лесной склад, погрузочно-разгрузочными устройствами;

6) во избежание перегрузочных работ использовать по возможности бестрелевочную вывозку;

7) проектировать лесотранспорт в виде разветвленной сети дорог: главный путь, ветви и усы (при этом указанные части транспортной сети могут быть представлены несколькими видами транспорта);

8) выбирать виды транспорта, наиболее легко допускающие перенос путей с одного места в другое, обращая внимание на удобство и стоимость их перекладки.

Практикой организации и проектирования лесотранспорта установлены следующие три схемы сочетания транспортных средств в лесотранспортной сети:

1) транспортная сеть, состоящая из одного вида транспорта (бестрелевочная вывозка),

2) транспортная сеть, состоящая из двух видов транспорта (трелевка и вывозка),

3) транспортная сеть, состоящая из трех видов транспорта (трелевка, подвозка и вывозка).

Наиболее распространенной является вторая схема лесотранспортной сети, состоящая из сочетания двух видов транспорта—первичного и основного. Первичный обеспечивает собирание древесины на лесосеке и подвозку ее к погрузочным складам. По основному транспорту древесина вывозится к конечному пункту.

Бестрелевочная вывозка может успешно осуществляться с помощью переносных узкоколейных и круглолежневых путей, особенно в насаждениях с большим запасом древесины на единицу площади.

Третья схема лесотранспортной сети находит применение в тех случаях, когда основные пути транспорта подвести к лесосеке по экономическим соображениям не представляется возможным в связи с наличием заболоченных мест или сильно пересеченного рельефа местности.

Выбор типа переносных подъездных путей

Чтобы связать лесную делянку с основными путями транспорта, применяются облегченные переносные подъездные пути, которые могут быть как однотипными, так и разнотипными с основными путями. При этом следует различать два случая:

1. Переносные подъездные пути соответствуют подвижному составу, обращающемуся на данной дороге (вторая схема лесотранспортной сети).

2. Переносные подъездные пути не соответствуют подвижному составу, обращающемуся на данной дороге (третья схема лесотранспортной сети). В таком случае возникает необходимость организации подвозки древесины по переносным путям к основному пути с помощью облегченных вагонеток.

В качестве тяги для подъездных путей можно использовать лебедки, облегченные паровозы и мотовозы. В отдельных случаях применяется и конная тяга.

Произведенные исследования, подтвержденные опытом, показывают, что в заболоченных местах наиболее целесообразно применять следующие типы путей:

- 1) рельсовые переносные пути колеи 750 мм,
- 2) круглолежневые переносные пути,
- 3) пластинолежневые переносные пути,
- 4) щитовые переносные пути.

Выбор типа переносного подъездного пути следует производить с таким расчетом, чтобы можно было организовать бесперегрузочную вывозку. Так, например, на узкоколейных железных дорогах целесообразно применять в качестве подъездных путей (в заболоченных лесосеках) рельсовые переносные пути. При автомобильной вывозке для соединения основных путей с лесными делянками, расположенными на слабых грунтах и заболоченных местах, более удобно применять лежневые и щитовые переносные пути.

Круглолежневые переносные пути применяют в случае нехватки рельсов. Трелевку леса в заболоченных местах целесообразно производить с помощью лебедок.

С целью облегчения трелевки переносные пути следует прокладывать ближе друг к другу. В насаждениях с большим запасом древесины на единицу площади переносные подъездные пути необходимо прокладывать чаще, добиваясь бестрелевочной подвозки или вывозки леса.

Размещение сети подъездных путей

Размещение и густота транспортной сети переносных подъездных путей зависит от конфигурации лесонасаждений, почвенно-грунтовых условий, рельефа местности и от удельного запаса древесины на единицу площади.

В основу расчета густоты транспортной сети положено определение оптимального расстояния между подъездными путями, т. е. такого расстояния, при котором стоимость трелевки и вывозки будет наименьшей.

Оптимальное расстояние между подъездными путями в свою очередь зависит от удельного запаса древесины, принятого способа трелевки и выбранного типа пути с учетом местных условий.

Необходимое оптимальное расстояние для установления густоты транспортной сети определяется по уравнению стоимости

$$C = C_1 + C_2,$$

где: C_1 —стоимость 1 м³ трелевки древесины,

C_2 —величина строительной стоимости, приходящаяся на 1 м³, т. е. стоимость, зависящая от расходов на устройство подъездных путей и верхних складов,

C —суммарная стоимость 1 м³ трелевки с учетом расходов на устройство подъездных путей и верхних складов.

Стоимость 1 м³ трелевки древесины можно выразить уравнением

$$\text{или } \begin{aligned} C_1 &= a + bl \\ C_1 &= A + bl \end{aligned}$$

где: l —расстояние трелевки (величина переменная), a , A , b —коэффициенты.

Коэффициент a представляет собой стоимость простоев трелевочной машины, приходящуюся на 1 м³ трелеванной древесины, определяемой по формуле

$$a = \frac{D(t_1 + t_2)}{TQ},$$

где: D — стоимость машиносмены на трелевке древесины,

t_1 и t_2 — время простоев под погрузкой и разгрузкой,

T — продолжительность рабочей смены,

Q — рейсовая нагрузка (в м³).

Коэффициент A учитывает стоимость простоев и путевые расходы на устройство трелевочных волоков.

$$A = a + \frac{r\Sigma l}{Q_{ск}}$$

где: r — стоимость устройства 1 км трелевочного волока,

Σl — общее протяжение трелевочных волоков, примыкающих к складу (в км),

$Q_{ск}$ — количество древесины, тяготеющее к верхнему складу.

Коэффициент b представляет собой тяговую стоимость 1 м³/км трелевки.

Определяется он по формуле

$$b = \frac{D \cdot 2}{TQ} \frac{V_{\text{ср}}}{1}$$

где $V_{\text{ср}}$ — средняя скорость движения, равная

$$V_{\text{ср}} = \frac{2V_{\text{гр.}} \cdot V_{\text{пор.}}}{V_{\text{гр.}} + V_{\text{пор.}}} \text{ км/час,}$$

где $V_{\text{гр.}}$ и $V_{\text{пор.}}$ — скорости движения в грузовом и негрузовом направлениях в км/час.

Второй член уравнения стоимости C_2 определяется как частное от деления расходов на строительство подъездного переносного пути и складов на количество древесины, тяготеющее к данному подъездному пути

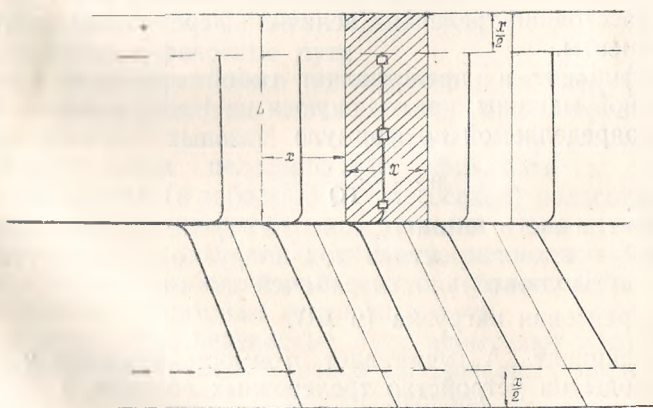
$$C_2 = \frac{R \left(L - \frac{x}{2} \right)}{100Lx \text{аз}},$$

где: R — стоимость 1 км подъездного пути, включая устройство верхних складов,

аз — удельный запас древесины на 1 га,

L — длина лесосечной полосы в км,

x — расстояние между переносными подъездными путями в км.



Оптимальное расстояние между переносными подъездными путями определяется путем решения приведенного уравнения стоимости

$$C = C_1 = C_2.$$

Подставляя найденные значения для C_1 и C_2 в общую формулу, получим:

$$C = C_1 + C_2 = a + bl + \frac{R \left(L - \frac{x}{2} \right)}{100Lxaz},$$

где: l —расстояние трелевки, равное $\frac{x}{2}$ (среднее значение).

Тогда

$$C = a + b \frac{x}{2} + \frac{R \left(L - \frac{x}{2} \right)}{100Lxaz}.$$

Имея развернутое уравнение суммарной себестоимости 1 м^3 , можем по общему правилу математики найти минимум себестоимости и определить оптимальное расстояние между подъездными путями, взяв для этого производную от уравнения стоимости и приравняв ее нулю, т. е.

$$\frac{dc}{dx} = \frac{b}{2} + \frac{-\frac{R}{2} 100Lxaz - 100Laz R \left(L - \frac{x}{2} \right)}{100^2 L^2 x^2 a^2 z};$$

после преобразования получим:

$$\frac{b}{2} - \frac{R}{100azx^2} = 0,$$

откуда получим формулу для определения оптимального расстояния между подъездными путями

$$X = \sqrt{\frac{2R}{100bаз}} \text{ км.}$$

Как видим, оптимальное расстояние, а следовательно, и густота транспортной сети зависят от способа трелевки, выраженной в формуле величиной b , представляющей собой тяговую стоимость $1 \text{ м}^3 \text{ км}$; от типа пути транспорта, обозначенного в формуле буквой R , выражающей стоимость 1 км подъездного пути, и от удельного запаса древесины на $га$.

Чем больше запас древесины на единицу площади, тем меньше получается оптимальное расстояние между подъездными путями и тем гуще будет транспортная сеть. Наоборот, чем меньше удельный запас древесины, тем больше будет оптимальное расстояние и тем реже расположатся подъездные пути при тех же трелевочных и транспортных средствах.