

3. Зукерт Н.В. Некоторые аспекты изучения пространственной структуры древостоев // Науч. тр. МЛТИ. вып. 70. 1975. – С. 17-24.
4. Экологическое и фитоценотическое обеспечение кадастровой оценки лесов Полоцкого тестового полигона методами дистанционного зондирования (этап III). Отчет по теме РНТП "Дистанционная диагностика" / Под рук. А.И. Лучкова. - Мн., 1994.
5. Плотников В.В. Эволюция структуры растительного сообщества. – М., 1979.
6. Пугачевский А.В. Ценопопуляции ели: структура, динамика, факторы регуляции. - Мн.: Навука і тэхніка, 1992.

УДК 630\*37:625.71

Н.П. Вырко, проф.

### ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОСТОЯНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

In this article establish basis factors which condition road and construction structure scheme interaction autotransport with road.

Основными элементами транспортного пути являются земляное полотно и дорожная одежда. Земляное полотно - это фундамент, на котором устраивается дорожная одежда. От его прочности и устойчивости зависит долговечность дорожной одежды и ее основное эксплуатационное качество - ровность.

Анализ литературных источников отечественных и зарубежных исследований позволяет выделить наиболее существенные факторы, которые могут быть основой для оценки состояния транспортных путей. К ним можно отнести: климатические; грунтово-геологические и гидрогеологические; технологические и эксплуатационные факторы.

К климатическим факторам относятся: максимальная и минимальная температура воздуха, сумма отрицательных температур воздуха, продолжительность морозного периода, количество атмосферных осадков, их интенсивность и продолжительность. От этих факторов зависит увлажнение, глубина промерзания, скорость промерзания и оттаивания грунта земляного полотна.

Грунтово-геологические факторы: тип грунта, тип местности по увлажнению, глубина залегания уровня грунтовых вод. Они определяют поведение, устойчивость и прочность земляного полотна дороги при его увлажнении, а в сочетании с климатическими факторами - образование и величину морозного пучения.

Технологические факторы: плотность грунта земляного полотна, соблюдение технологии возведения земляного полотна и устройства дорожной одежды, ремонта и содержания дорог.

К эксплуатационным факторам, влияющим на состояние транспортных путей, относятся динамические и статические нагрузки от подвижного состава, собственный вес грунта земляного полотна и материала дорожной одежды.

Каждый из указанных факторов в действительности по-разному влияет на эксплуатационное состояние транспортных путей. При неблагоприятном их сочетании происходит потеря устойчивости земляного полотна - нарушается ровность и прочность дорожной одежды, что вызывает снижение скорости движения и производительности транспорта на вывозке заготовленного леса; уменьшается пропускная способность и увеличивается себестоимость перевозок, а значительные деформации земляного полотна могут привести к разрушению дорожной одежды.

Это явление связано с природой в основном следующих трех процессов:

а) появление необратимых изменений в структуре материалов дорожного покрытия;

б) появление разрушений покрытия (деформации от воздействия подвижного состава, пучинообразования, чрезмерное увлажнение грунта земляного полотна и т.д.);

в) неравномерный износ покрытия, зависящий от неравномерной прочности и износостойкости материала, изменения по длине пути величин нормальных и касательных напряжений в плоскости следа колеса и т.д.

На основании изложенного и изучения проблемы обеспечения круглогодичной вывозки заготовленного леса нами разработана структурная схема (см. рис.), связывающая основные факторы, параметры и характеристики автопоездов, применяемых на вывозке заготовленного леса, вывозку древесины, состояние транспортных путей, влияющих на основные эксплуатационные показатели: скорость движения, производительность и себестоимость автомобильного транспорта на вывозке заготовленного леса.

На рисунке приняты следующие обозначения:

$G$  - вес автопоезда, кН;  $G_{гр}$  - вес груза, кН;  $D$  - диаметр круга, равновеликого отпечатку следа колеса, м;  $p$  - давление воздуха в шине расчетного колеса, Па;  $Q_{nj}$  - номинальная статическая нагрузка на  $j$  - колесо  $n$  - й оси;  $N_{ос}$  - количество осей в автопоезде, шт.;  $p_k$  - коли-

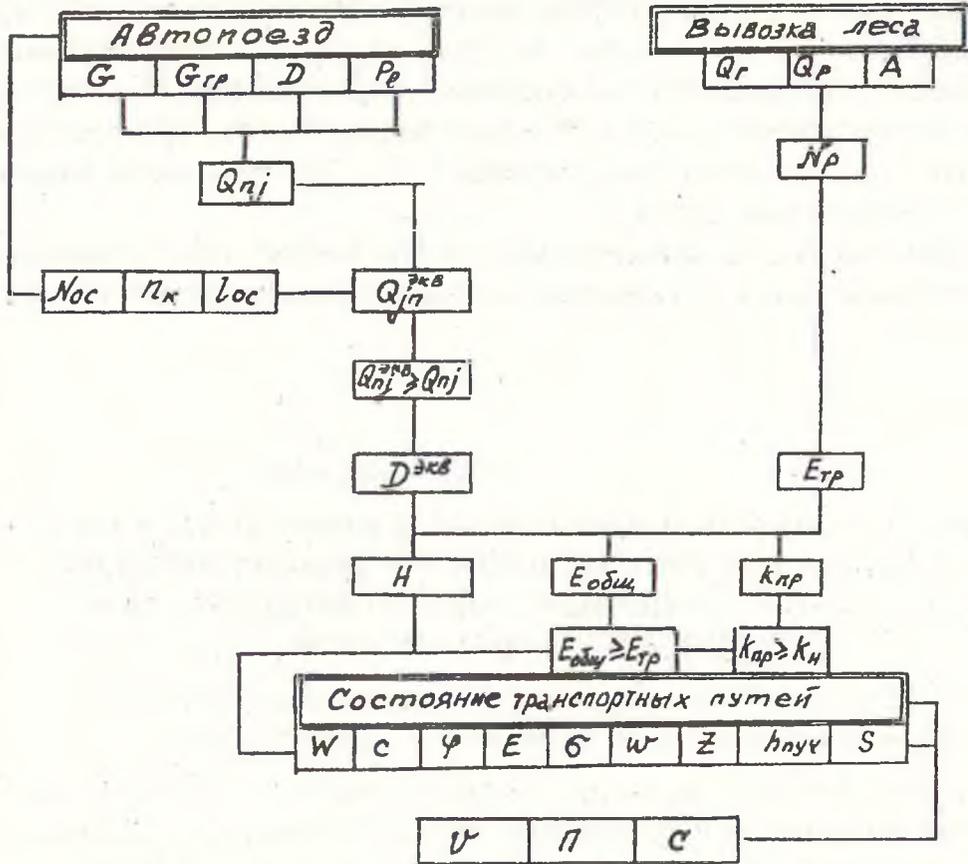


Рис. Структурная схема взаимодействия транспорта на вывозке заготовленного леса с транспортным путем

чество колес в автопоезде, шт.;  $l_{oc}$  - расстояние между осями, м;  $Q_{п/п}^{экв}$  - эквивалентная нагрузка на  $j$ -е колесо  $n$ -оси, кН;  $D^{экв}$  - расчетный эквивалентный диаметр круга, равновеликого отпечатку следа колеса, м;  $Q_{г}$  - годовой объем вывозки заготовленного леса, м;  $Q_{р}$  - рейсовая нагрузка на автопоезд, м<sup>3</sup>;  $A$  - количество дней работы транспортных путей в году, дней;  $N_{р}$  - приведенная расчетная интенсивность движения транспортных средств, авт/сут.;  $E_{тр}$  - требуемый модуль упругости (деформации) дорожной одежды, Па;  $k_{пр}$  - коэффициент прочности;  $E_{общ}$  - общий модуль упругости (деформации) дорожной одежды, Па;  $H$  - толщина дорожной одежды, м;  $k_{н}$  - нормативный коэффициент прочности;  $W$  - влажность грунта земляного полотна;  $c$  - сцепление грунта, Па;  $\varphi$  - угол внутреннего трения частиц грунта, град;  $E$  - модуль упругости (деформации) грунта земляного полотна и материала дорожной одежды (слоев), Па;  $\sigma$  - напряжение в грунтах земляного

полотна, Па;  $\omega$  - осадка грунта земляного полотна, м;  $z$  - глубина промерзания грунта земляного полотна, м;  $h_{\text{пуч}}$  - высота морозного пучения, м;  $S$  - степень ровности дорожного покрытия;  $v$  - скорость движения автопоезда, км / ч;  $\Pi$  - производительность автопоезда на вывозке заготовленного леса, м<sup>3</sup>/смену;  $C$  - себестоимость вывозки заготовленного леса, руб/м<sup>3</sup>.

Для составления математической модели системы нами установлена взаимосвязь и даны математические зависимости составляющих структурной схемы.

УДК 630\*37:625.71

Н.П. Вырко, проф.

### ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО ВЯЗКОУПРУГОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С УЧЕТОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ

In this article looking questions about determine  $\sigma$  and  $W$  for multi-layer astringent-elastis sistems and her construction twolayer model.

Вязкоупругие деформации являются наиболее распространенными в дорожных конструкциях, о чем свидетельствуют исследования, проведенные С.С. Вяловым, В.Д. Казарновским, И.И. Леоновичем, А.П. Лашенко, С.С. Макаревичем, А.Р. Ржаницыным, К.К. Туроверовым, В.Н. Яромко и другими.

Наиболее общей теорией, описывающей вязкоупругие свойства материалов, является линейная теория наследственной ползучести Больцмана-Вольтерра, в соответствии с которой связь между напряжениями и деформациями описывается следующим образом:

$$\varepsilon(t) = \frac{1}{E} \left[ \sigma(t) + \int_0^t K(t-\tau)\sigma(\tau)d\tau \right], \quad (1)$$

где  $\varepsilon(t)$  - относительная деформация;  $E$  - модуль упругости;  $\sigma(\tau)$  - напряжение;  $K(t-\tau)$  - ядро интегрального уравнения (ядро ползучести);  $t$  - время наблюдения;  $\tau$  - время, предшествующее моменту наблюдения.

Функция  $K(t-\tau)$  должна быть положительной и монотонно убывающей. Простейший вид ее следующий:

$$K(t-\tau) = \delta_1 e^{-\beta_1(t-\tau)}, \quad (2)$$