

# РОЗВІДУВАННЯ, ПРОЕКТУВАННЯ ДОРІГ ТА ПЕРЕХОДІВ ЧЕРЕЗ ВОДОТОКИ

УДК 625.7/.8

Дзюба П.П., канд. техн. наук, Шкіт М.А.

## УДОСКОНАЛЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ДОРОЖНІХ РОЗВ'ЯЗОК В ОДНОМУ РІВНІ

**Анотація.** Наведені теоретичні передумови, які дозволяють забезпечити комфортний та безперешкодний проїзд автопоїздів на перехрещенні доріг в одному рівні.

**Ключові слова:** автомобільна дорога, перехрещенні доріг в одному рівні, автопоїзд.

**Аннотация.** Приведены теоретические предпосылки, которые позволяют обеспечить комфортный и беспрепятственный проезд автопоездов на пересечении дорог в одном уровне.

**Ключевые слова:** автомобильная дорога пересечение дорог в одном уровне, автопоезд.

**Annotation.** The theoretical background to ensure a comfortable and unhindered travel trailers at the intersection of roads at the same level.

**Keywords:** road, intersection of roads at the same level, artic.

Ділянки перехрещення автомобільних доріг в одному рівні між собою більш завантаженні, ніж прямолінійні ділянки, оскільки інтенсивність руху по перехрещенню дорівнює сумі інтенсивностей по дорогам, які перехрещуються. Умови руху на пересіченні для автомобілів, які прямують по прямим маршрутам перешкоджають інші автомобілі, які здійснюють маневри повороту. Особливо це помітно при русі автопоїздів, економічна ефективність використання яких цілком беззаперечна при перевезенні великогабаритних вантажів.

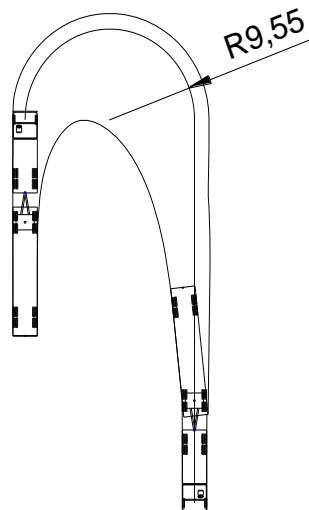
Крива, яку описує задня вісь автопоїзда не відповідає кривій, яка нормується в нормативних документах. Враховуючи, що форма і розміри смуги криволінійного руху являються головними при проектуванні проїздів, з'їздів та

інших елементів дорожніх розв'язок потрібно більш детально проаналізувати смугу криволінійного руху автопоїзда.

Модель кривої будується при русі автопоїздів на малих швидкостях. Це обумовлено незабезпеченістю проїздів для даних видів транспорту.

Описати єдину форму кривої заднього моста автопоїзда не можливо, за рахунок різних довжин та габаритів. Тому найбільш доцільно є побудова кривої для транспортних засобів, які найбільш часто зустрічаються в нашій країні. Для розрахунку був прийнятий: 120-а сцепка, яка складається з тягача, довжиною 8,60 м та причеп, довжиною 15,20 м, а загальна довжина в складі автопоїзда 23,69 м, та вантажопід'ємністю 20 т, вантажна місткість 120 м<sup>3</sup>.

При побудові моделі руху цього автопоїзда на 180° (рис. 1).



**Рисунок 1** – Схема повороту 120-ої сцеки на 180°

З (рис. 1) видно, що радіус в верхній точці траєкторії тягача можливо визначити за формулою:

$$R_0 = L_0 \operatorname{ctg} \gamma_0, \quad (1)$$

де  $R_0$  – миттєвий радіус основної траєкторії;

$L_0$  – величина бази тягача;

$\gamma_0$  – кут повороту ведучих коліс.

Крива опису траєкторії руху заднього моста має вигляд подібний до параболи. Розбивши цю криву на дві вітки: праву та ліву, можливо математично описати.

Ліва вітка

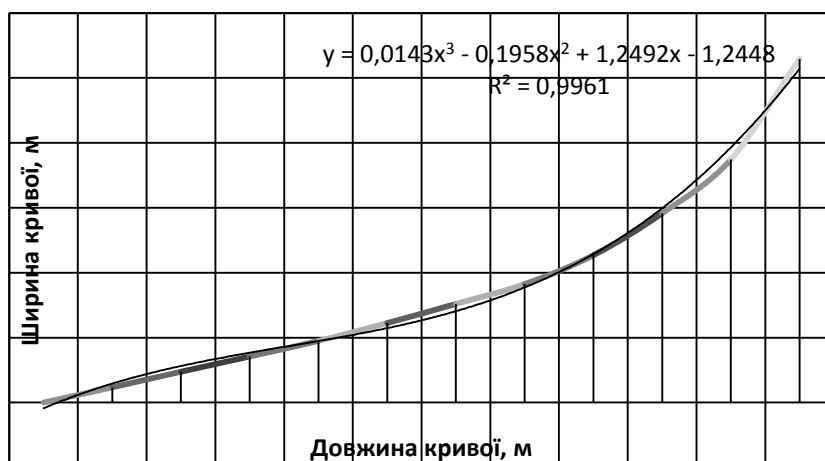


**Рисунок 2** – Графік для опису кривої (ліва вітка) траєкторії заднього мосту автопоїзда

Рівняння цієї кривої має вигляд

$$y_1 = 0.046 \cdot x^3 - 0.348 \cdot x^2 + 0.974 \cdot x - 0.722, \quad (2)$$

Права вітка



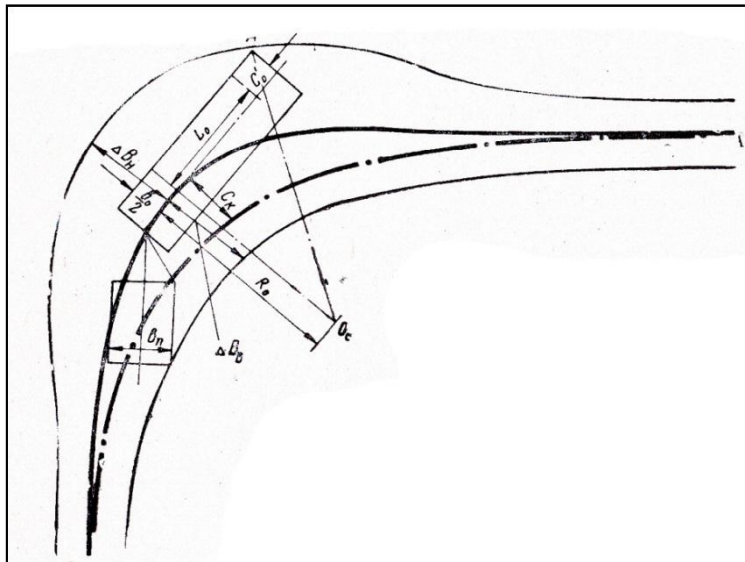
**Рисунок 3** – Графік для опису кривої (права вітка) траєкторія руху заднього мосту автопоїзда

Рівняння цієї кривої має вигляд

$$y_2 = 0.014 \cdot x^3 - 0.195 \cdot x^2 + 1.249 \cdot x - 1.244. \quad (3)$$

Основна траєкторія ділить габаритну смугу руху на дві частини. Зовнішню частину траєкторії і зовнішньою габаритною кривою, внутрішня частина – основною траєкторією і внутрішньою габаритною кривою (рис. 4).

Дві частини рівні між собою по ширині при русі на прямолінійних ділянках, але ця рівність порушується при здійсненні маневрів; крім того, кожна із складових частин смуги руху робиться ширше в порівнянні з її величиною при прямолінійному русі.



**Рисунок 4** – Схема типової смуги руху автопоїзда

Ширина зовнішньої складової смуги руху автопоїзда, як видно із схеми приблизно рівна:

$$\Delta B_H \cong \sqrt{\left(R_0 + b_0/2\right)^2 + (L_0 + C_0)^2} - R_0, \quad (4)$$

де  $\Delta B_H$  – ширина зовнішньої складової смуги руху, м;

$R_0$  – миттєвий радіус основної траєкторії, м;

$b_0$  – габаритна ширина причепа, м;

$L_0$  – величина бази тягача, м;

$C_0$  – передній звіс, м.

Як видно з формули (4) величина  $\Delta B_H$  залежить від миттєвого радіуса основної траєкторії  $R_0$ , а також від геометричних розмірів ведучого тягача. При збільшенні  $R_0$ ,  $\Delta B_H$  – зменшується.

Ширина внутрішньої складової смуги руху автопоїзда дорівнює:

$$\Delta B_B \cong C_K + b_n/2, \quad (5)$$

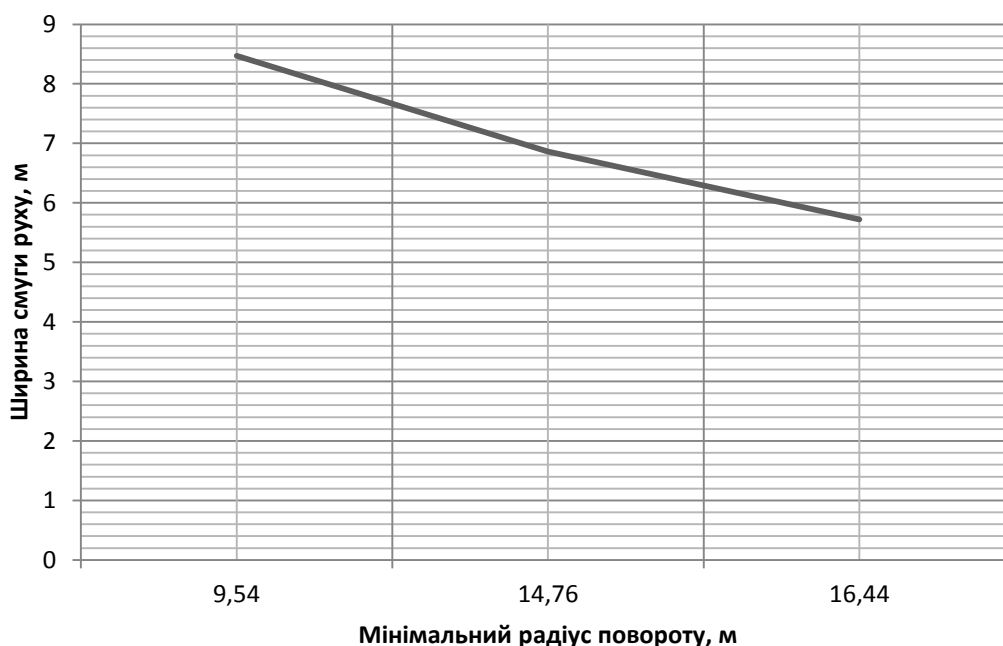
де  $\Delta B_B$  – ширина внутрішньої складової смуги руху;

$C_k$  – здвиг траєкторії середини ходової осі причепа і задньої осі причепа по відношень до основної траєкторії;

$b_{\Pi}$  – габаритна ширина тягача.

Здвиг траєкторії  $C_k$  залежить в основному від кількості причепів (напівпричепів), конструкції поворотного пристрою.

Виходячи з формул (4) і (5) можливо визначити максимальну ширину смуги руху для даного автопоїзда за рахунок теоретичної побудови при куті повороту на  $90^0$  і залежність від мінімального радіуса  $R_0$  повороту.



**Рисунок 5** – Ширина смуги руху в залежності від мінімального радіуса повороту

### Висновок

При використанні теоретичних побудов можливо забезпечити комфортний та безперешкодний проїзд на перехрещенні автопоїздів, надавши перехрещенням відповідних геометричних розмірів.

### Література

1. Закин Я.Х. Геометрические параметры сооружений автомобильного транспорта при использовании автопоездов. – М.: Автотрансиздат, 1963. – 44 с.
2. Резник В.Н. Исследование транспортных потоков и организация движения на пересечениях и примыканиях автомобильных дорог в одном уровне. – К.: Высшая школа, 1974. – 27 с.