

Таблиця 1 – Результати розрахунків часу й шляхи розгону на першій передачі

№	Найменування параметра	Чисельні значення					
I передача	Швидкість V_{max1}						
	Динамічний фактор D_{max1}						
	Час розгону t_{p1}						
	Шлях розгону S_{p1}						
Пер.	Час перемикання, с.						
	Шлях за час перемикання						
Друга передача	Швидкість V_i						
	Динамічний фактор D_i						
	Час розгону в інтервалі Δt_i						
	Сумарний час розгону t_p						
	Шлях розгону в інтервалі ΔS_i						
	Сумарний шлях розгону S_p						
Пер.	Час перемикання, с.						
	Шлях за час перемикання						
Наступна передача	Швидкість V_i						
	Динамічний фактор D_i						
	Час розгону в інтервалі Δt_i						
	Сумарний час розгону t_p						
	Шлях розгону в інтервалі ΔS_i						
	Сумарний шлях розгону S_p						
I т.д.							

УДК 721.011

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ОСТАНОВОК ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

В.В. Плахотник, кандидат технических наук, доцент кафедры строительной, теоретической и прикладной механики

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

В.Н. Марьенко, аспирант кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: vados.v-ma@ya.ru

Аннотация. В работе проведено теоретическое исследование безопасности остановок общественного транспорта, а также влияние скорости автомобиля на металлическое ограждение.

Ключевые слова: автомобиль, остановка, ударная вязкость, безопасность.

INNOVATIVE SOLUTIONS OF PUBLIC TRANSPORT STOPS

V. Plahotnik, Ph.D., Associate professor, Department of Structural, Theoretical and Applied Mechanics

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine

V. Maryenko, Postgraduate, Department of Automobiles and Automobile Economy

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine,

e-mail: vados.v-ma@ya.ru

Abstract. In this paper, a theoretical study of the safety, public transport and the influence of vehicle speed on a metal fence.

Keywords: vehicle, bus-stop, toughness, safety.

Введение. Одним из основных условий эксплуатации автомобильного транспорта является обеспечение безопасности пассажиров от транспортных средств, которые по тем или иным причинам вылетают с проезжей части на остановку общественного транспорта. Учитывая, что она является места скопления большого количества людей в опасной близости от проезжей части предлагаются различные способы защиты: всевозможные ограждения, выброполосы, и искусственные неровности, «лежачие полицейские» (как поперечные, так и продольные) на полосах, как соседних, так и непосредственно примыкающих к остановке. Для минимальной защиты остановки достаточно установить ограждения из нескольких металлических столбиков определенной конструкции. Установка такого способа защиты не требует значительных капиталовложений и является актуальной для крупных городов, а также на остановках общественного транспорта вдоль широких и скоростных трасс.

Действующие ГОСТы на барьерное ограждение дорог основан на том, что столкновение происходит с определенной скоростью (в черте города не более 60 км/час), но на сегодняшний день в аварийных ситуациях скорость автомобиля фиксируется в пределах более 100 км/час. Что было установлено при расследовании резонансных ДТП в последние годы, и в Днепропетровске в частности. Таким образом, конструктивные элементы ограждения должны быть рассчитаны на большие ударные нагрузки.

Цель работы. Авторами предложен проект по установки заграждений остановок общественного транспорта, элементом которых является столбик, выполненный из металлической трубы, заполненный армированным бетоном.

Материал и результаты исследований. Для обоснования размеров в расчетной схеме столбик рассматривается как заземленный стержень круглого поперечного сечения, полностью воспринимающий нагрузку при столкновении с автомобилем.

Удар считаем абсолютно неупругим, точка приложения удара зависит от конструктивных особенностей транспортного средства. При выбранных допущениях динамический коэффициент k_d , связывающий статическую Δ_{cm} и динамическую деформации равен [1]:

$$k_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{v^2}{g \cdot \Delta_{cm} \cdot (1 + \frac{Q}{P})}}, \quad (1)$$

где: V – скорость транспортного средства в момент удара;
 Q – вес надземной части столбика ограждения;
 P – вес транспортного средства;
 Δ_{cm} – поперечное смещение столбика в месте удара при статическом действии силы P .

Из решения соответствующей задачи определения перемещения при статическом действии поперечной силы P , находим:

$$\Delta_{cm} = \frac{P \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I}, \quad (2)$$

где: l – высота столбика на уровне места удара;
 E – модуль упругости материала трубы;
 I – осевой момент инерции поперечного сечения столбика.

Приведенные зависимости позволяют определить максимальные напряжения при ударе $\sigma_{max} = k_d \cdot \sigma_{ст}$, где $\sigma_{ст}$ соответствующее напряжение при статическом нагружении. Но при ударе разрушение наступает при напряжениях, которые значительно превышают статические предельные характеристики материала. Способность материала сопротивляться удару характеризуется удельным энергопоглощением [2]. т.е. отношением работы, совершенной силой, к площади поперечного сечения столбика. Значения удельного энергопоглощения δ не должно превышать ударную вяз-

кость материала. Для рассматриваемой задачи, работу внезапно приложенной силы P можно определить по формуле:

$$A_p = P \cdot k_d \cdot \Delta_{cm} \quad (3)$$

Исходя из количества проделанной работы внезапно приложенной силы P , а также выбранного материала столбика Ст.4, который имеет ударную вязкость $\delta = 900 \text{ кДж/м}^2$ можно рассчитать критическую скорость автомобиля, при которой значение удельного энергопоглощения не будет превышать ударную вязкость материала.

Полученные результаты представлены на рисунке 1.

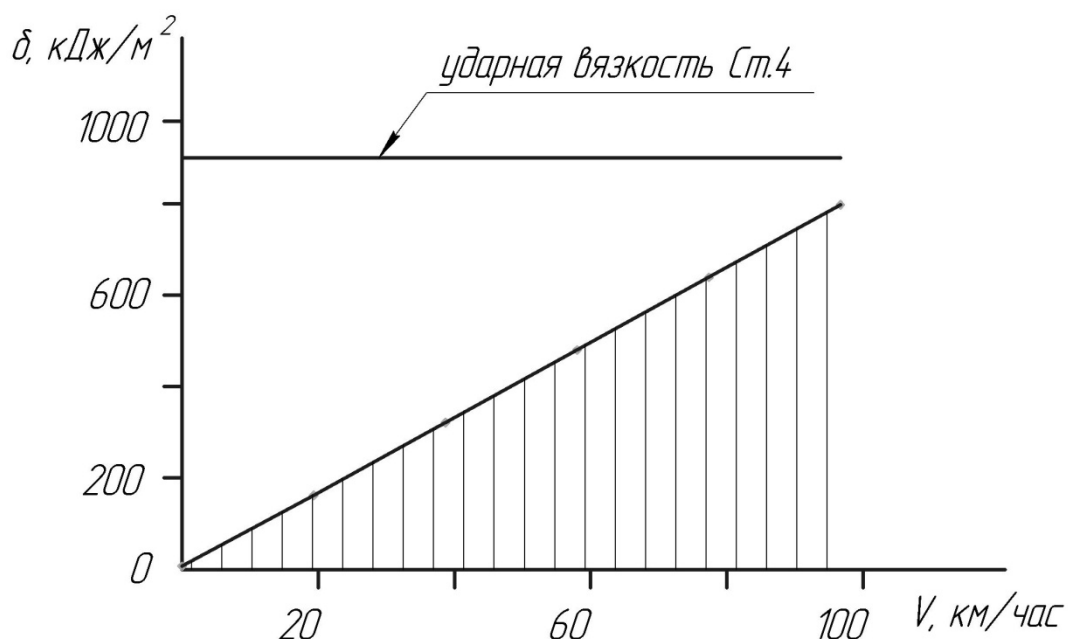


Рисунок 1 – Диаграмма удельного энергопоглощения в зависимости от скорости автомобиля

Вывод. Применение столбиков выполненных из металлической трубы, заполненной армированным бетоном, позволит повысить безопасность пребывания пассажиров на остановках общественного транспорта препятствуя въезду автомобиля весом 2 тонны на скорости до 100 км/час включительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории колебаний и удара. Л.: Машиностроение, 1976, – 320 с.
2. Корнилов О. Опір матеріалів / Київ: Логос, 2002. – 562 с.