

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, А. И. Использование альтернативных источников энергии для освещения опасных участков автомобильных дорог / А. И. Павлова // Молодой ученый. – 2015. – № 20. – С. 58–61.
2. Востриков, А. Г. Современные взгляды на освещение автомобильных дорог / А. Г. Востриков, Вл. П. Подольский // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2019. – НИЦ Аэтерна. – С. 19–21

УДК 725.95

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МОДУЛЬНОГО ПУТЕПРОВОДА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОПУСКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С НЕГАБАРИТНЫМ ГРУЗОМ

Студ. гр. 101141-20 **Кобель А. О.**

Научный руководитель – ст. преп. Овчиников И. А.

Современные путепроводы имеют ограничение высоты для пропуска под ними автомобильного транспорта, что создает определенные трудности при необходимости перевезти негабаритный груз по данному маршруту. В результате такая перевозка груза создает трудности в виде дополнительных километров объезда, увеличении времени доставки, больших стоимостных расходов. В таком случае, для перевозки от места производства объемной и нежелательной к разборке продукции, эффективным решением предлагается строительство модульного путепровода с поворотным участком для пропуска транспортных средств, перевозящих крупногабаритные грузы.

Изображения путепровода в исходном положении и во время пропуска транспортного средства с негабаритным грузом изображены на рисунке 1.

На данном этапе разработки поворот участка модульного путепровода предполагается с помощью электродвигателя, передвижения опор по рельсам, изначально встроенных в дорогу (этим будет достигнуто безопасное распределения массы пролетного участка).

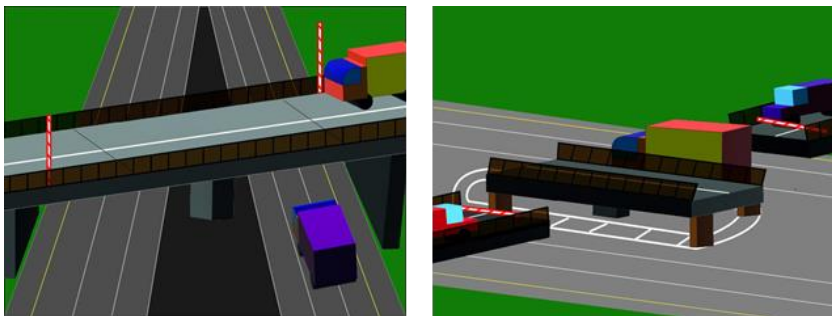


Рисунок 1 – Принципиальная схема предлагаемой конструкции путепровода

Данная разработка также предполагает сокращение потерь при ремонте дороги. В среднем, если ремонт путепровода и мостов занимает 1–3 месяца, то ремонт путепровода с поворотным участком будет занимать всего лишь несколько дней. Экономия времени будет достигаться за счет технологии агрегатного ремонта, то есть, вмонтирования в каркас путепровода заранее собранного на заводе пролетного участка или некоторой части путепровода.

Рассчитаем экономическую эффективность строительства данного путепровода

Так, интенсивность обслуживания автомобилей на перекрестке для первой и второй дорог рассчитывается по следующей формуле:

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu},$$

где λ – интенсивность движения по дороге, авт./ч.

μ – пропускная способность по пересекающимся дорогам, авт./ч;

Интенсивность обслуживания автомобилей для 6-ти полосной дороги:

$$\psi_6 = \frac{\lambda_6}{\mu_6} = \frac{760}{1300} = 0,585.$$

Для 2-х полосной дороги:

$$\psi_2 = \frac{\lambda_2}{\mu_2} = \frac{180}{1000} = 0,18.$$

Общая интенсивность обслуживания автомобилей на перекрестке должна быть меньше единицы:

$$\psi = 0,59 + 0,18 = 0,77 < 1.$$

Среднее время ожидания в очереди рассчитывается следующим образом:

$$t_{\text{ож}} = \frac{1}{1-\psi} \cdot \left(\frac{\psi}{\mu_2} + \frac{\psi_6}{\mu_6 \cdot (1-\psi_6)} \right).$$

Суточные потери времени автомобилями неприоритетного потока рассчитывается путем произведения значений времени ожидания, интенсивности движения по дорогам и числа автомобиле-часов движения по дороге в сутки:

$$T_{\text{сут}} = t_{\text{ож}} \cdot \lambda \cdot T,$$

где T – число автомобиле-часов движения по дороге в сутки, авт.·ч/сут.

$$T_{\text{сут}} = \frac{1}{1-0,77} \cdot \left(\frac{0,77}{1000} + \frac{0,59}{1300 \cdot (1-0,59)} \right) \cdot 180 \cdot 24 = 35,27 \text{ авт.} \cdot \text{ч/сут.}$$

Срок окупаемости затрат на строительство путепровода:

$$t_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{пут}}}{T_{\text{сут}} \cdot C_{\text{пр}}},$$

где $K_{\text{пут}}$ - стоимость путепровода;
 $C_{\text{пр}}$ – стоимость простоя автомобиля.

$$t_{\text{ок}} = \frac{13000000}{35 \cdot 89} = 4173 \text{ дней} = 11 \text{ лет.}$$

Для расчетов принята стоимость простоя наиболее массового автомобиля. Стоимость путепровода оценена в 13000000 у. е., стоимость простоя – 89 у. е/ч. Расчет показал срок окупаемости 11 лет.

Строительство путепровода с поворотным участком сможет сократить расходы при перевозке крупногабаритных грузов (практически неограниченной высоты) и за счет своей конструкции уменьшить потери при ремонте данного сооружения. Высокая стоимость строительства путепровода компенсируется минимальными транспортными потерями и небольшой себестоимостью перевозки такого типа грузов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадыров, А. С. Исследование работы конструкций мобильного путепровода. / А. С. Кадыров, К. Г. Балабекова // Труды международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства основа реализации Плана нации» / КарГТУ. – с. 241 – 243.
2. Кадыров, А. С. Мобильді көпір өтпесінің жетілген модулінің сәйкестірілген элементтерін есептеу және конструкторлық шешу / А. С. Кадыров, К. Г. Балабекова // Вестник ПГУ. – № 3. – 2016. – с.41–52.