

УДК 656.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТРАМВАЙНЫХ ПУТЕЙ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

С.А. Кемерова, студентка гр. ОДб-121, 3 курс,

А.А. Непогожев, студент гр. АПб-121, 3 курс

Научный руководитель: А.В. Косолапов, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время трамваи являются одним из наименее эффективных видов транспорта. Трамваями пользуются всего 2-3% граждан. Демонтируют трамвайные пути уже во многих городах России, например, во Владивостоке, Томске, Красноярске, Ярославле, Санкт-Петербурге, Воронеже, Рязани и других [1].

Если обустроить две полосы в центре дороги, вместо трамвайных путей, только для общественного транспорта, то количество транспортных заторов значительно уменьшится, так как автобусы, маршрутные такси, троллейбусы не будут мешать движению основного потока транспорта. Дорога будет включать в себя отдельную проезжую часть для общественного транспорта, которая будет находиться по центру улицы, остановки также будут находиться по центру. Введение движение по центру дороги повысит интенсивность движения автобусов.

Примером введения полос в центре дороги для общественного транспорта является Нидерланды [2]. Страна располагает хорошей транспортной инфраструктурой. Разветвлённая система автотрасс и скоростных дорог, обширная железнодорожная и автобусная сеть охватывают всю страну, обеспечивая простоту сообщения с любой точкой. Состояние дорог отличное. На автомагистралях скорость ограничена 120 км/час, на шоссе местного значения - 100 км/час, в пределах населённых пунктов - 50 или даже 30 км/час, повсюду установлены полицейские радары. Центральная полоса многих улиц отведена под движение общественного транспорта. На городских улицах преимущество в очередности движения отдаётся велосипедистам.

Оценку демонтажа трамвайных путей (в расчёте на 1 км двухпутного полотна) можно произвести по данным, взятым из сметной документации различных предприятий:

1. Разварка рельсов. Обычно рельсы разваривают смесью пропан-кислород или ацетилен-кислород через каждые 20 м. Расчёт приведён на примере смеси пропан-кислород. Условно приравнивают каждый рез рельса к толщине стали около 25 мм. Расход кислорода на 1 рез составляет $3,6 \text{ м}^3$, пропана - $0,6 \text{ м}^3$. На 1 км рельса при разрезе на куски по 20 м необходимо сделать 50 резов, на 2 рельса 100 резов. Таким образом, расход кислорода на 1

км полотна составит $3,6 * 100 = 360 \text{ м}^3$, расход пропана на 1 км полотна - $0,6 * 100 = 60 \text{ м}^3$. Стоимость 1-го баллона с кислородом ($V = 40 \text{ л}$ или 6 м^3) составляет 3 200 руб., стоимость 1-го баллона с пропаном ($V = 40 \text{ л}$ или $9,1 \text{ м}^3$) составляет 1 200 руб.

Итого имеем $3\,200 * (360/6) = 193\,000$ руб на кислород;

$1\,200 * (60/9,1) = 7\,920$ руб. на пропан;

Итого: 200 920 руб. на один путь, на 2 пути – $200\,920 * 2 = 401\,840$ руб.

2. Работа специальной автотехники.

а) изъятие грунта. Грунт является отходом 3-го класса опасности, ставка платежа за такой отход составляет 268 руб. за тонну. Как вариант вы должны его вторично использовать. Примем, что грунт использован вторично для отсыпки полотна, экологические платежи в расчёт не принимаем.

б) работа спецтехники (экскаватора и трактора). 1 моточас при средне-статистической частоте оборотов двигателя соответствует 5 км пробега. Техника работает по 8 часов в день. Объём ковша 1 м^3 , объём изымаемого грунта составит: длина * ширину * высоту. Длина 1 000 м, ширина 7 м, глубина 0,6 м. Объём выемки составит $1\,000 * 7 * 0,6 = 4\,200 \text{ м}^3$, то есть 4 200 операций для экскаватора, в день экскаватор совершает максимум 600 подобных операций, т.е. необходима работа в течение 7 дней, 56 моточасов, что соответствует пробегу в 200 км при расходе дизтоплива 50 л на 100 км и его цене в 34 руб. имеем $100 * 34 = 3\,400 * 2 \text{ единицы} = 6\,800$ руб.

в) изъятие рельсошпальной решётки требует совершения 100 операций (по 50 звеньев по 20 м с каждого пути) примерно по 1 операции каждые полчаса или 20 операций в день или 40 моточасов или 200 км пробега или 1 600 руб. За 1 раз можно вывезти примерно 10 звеньев, то есть необходимо совершить 10 поездок, каждая примерно по 10 км. Итого 100 км. Расход дизтоплива составит $50 \text{ л} * 34 = 1\,700$ руб.

г) вывоз грунта. Объём кузова КАМАЗа примерно 32 м^3 , при том, что необходимо вывезти $4\,200 \text{ м}^3$ грунта, количество поездок составит $4\,200/32 = 131$ поездка примерно по 10 км каждая (1 310 км всего), расход топлива примерно 40 л на 100 км или 524 л на все операции. $524 * 34 = 17\,816$ руб.

Итого: $6\,800 + 3\,400 + 1\,700 + 17\,816 = 29\,716$ руб.

3. Засыпка грунтом асфальтирование.

Из $4\,200 \text{ м}^3$ изъятых грунта примерно 700 м^3 будет засыпано песком, $3\,500 \text{ м}^3$ щебнем. Стоимость 1 м^3 щебня гранитного 20/40 составляет 1 100 руб. Стоимость 1 м^3 песка составляет 350 руб.

Щебень: $3\,500 * 1\,100 = 3\,850\,000$ руб.

Песок: $700 * 350 = 245\,000$ руб.

Асфальтирование. Стоимость 1 м^2 асфальта (слой 5 см) составляет 400 руб. Площадь под асфальтирование составит 1 000 м (длина) * 7 м (ширина) = $7\,000 \text{ м}^2$. $400 * 7\,000 = 2\,800\,000$ руб.

Итого: $3\,850\,000 + 245\,000 + 2\,800\,000 = 6\,895\,000$ руб.

Зарплата рабочим: примерно 8 человек по 15 000 руб. = 120 000 руб.

Всего (демонтаж 1 км полотна в двухпутном исчислении): $401\,840 + 120\,000 + 29\,716 + 6\,895\,000 = 7\,446\,556$ руб. или 7,4 млн. руб.

Затраты на демонтаж трамвайных путей в г. Кемерово, где их протяженность более 50 км, примерно составит:

$7,4 \cdot 50 = 370$ млн. руб.

Затраты на демонтаж трамвайных проводов незначительны.

В г. Кемерово работает 65 единиц трамваев. Цена одного вагона составляет 6-12 млн. руб [3]. Из этого следует, что город потратил на покупку трамваев (возьмём в среднем стоимость 1 единицы трамвая 8 млн. руб.):

$8 \cdot 65 = 520$ млн. руб.

Чтобы окупился демонтаж трамвайных путей в г. Кемерово, нужно утилизировать все вагоны хотя бы за 5,7 млн. руб. ($370/65 = 5,7$ млн. руб.) за единицу.

Если внедрить центральную полосу для общественного транспорта, то уменьшится время простоя всех транспортных средств. Тем самым уменьшится число транспортных заторов, так как общественный транспорт будет перемещаться по своим полосам и не мешать другим транспортным средствам.

Список литературы:

1. <http://mediaryazan.ru/news/detail/36493.html>
2. <http://www.travalapa.ru/content/152.html>
3. <http://forum.nashtransport.ru/>