

ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В МЕСТАХ ПРОИЗВОДСТВА ДОРОЖНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Киялбай С.Н., к.т.н., доцент КазАДИ им. Л.Б. Гончарова (г. Алматы)
Нургазинов Е.Н., магистрант КазАДИ им. Л.Б. Гончарова (г. Алматы)

С 2000 года в Казахстане бурно растут дорожно-ремонтные работы (ДРР), как на дорогах республиканского значения, так и в местной сети. Дальнейшее ее развитие будет обеспечиваться сочетанием институциональных реформ и мер по дальнейшей либерализации отрасли, нацеленных на совершенствование систем содержания дорог и обеспечение инвестиций в автодорожную инфраструктуру. Участки дорожных работ, обуславливающие изменение дорожных условий, оказывают решающее влияние на распределение автомобилей в потоке. Сужение проезжей части вызывает повышение плотности потоков автомобилей, маневрирование их на подходе к участку дорожных работ, образование колонного движения на длинных участках сужения из-за отсутствия условий, благоприятных для обгонов и т.п.

Важнейшие факторы, определяющие режимы движения автомобилей на участках дорожных работ представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Факторы, определяющие режимы движения автомобилей на участках дорожно-ремонтных работ

При возникновении затора точка D отражается условия движения непосредственно перед участком дорожных работ, т.е. ниже фронта ударной волны – затор, низкая интенсивность и скорость движения автомобилей. Точка А характеризует условия движения после участка дорожных работ. Здесь интенсивность движения та же, что и на участке дорожных работ, но плотность потока сравнительно низкая, а скорость движения относительно высокая [1]. Точка В отражает условия движения

на подходе к участку дорожных работ выше фронта ударной волны – свободный поток, высокая интенсивность движения.

Учитывая, что даже в условиях свободного движения транспортного потока ($N < N_c$) все автомобили, приближаясь к участку дорожных работ, снижают скорость движения из-за уменьшения ширины проезжей части, начало образования ударной волны всегда будет происходить на некотором расстоянии l_0 от участка сужения, где возникают замедление потока движущихся автомобилей.

В общем случае для потока автомобилей, проезжающих через участок дорожных работ, характерно пяти этапов его движения (рис. 2).



Рис. 2. Этапы организации движения транспортного потока в местах производства дорожно-ремонтных работ

С ростом интенсивности движения средняя скорость транспортного потока снижается, замедление автомобилей происходит значительно ближе к участку дорожных работ. Длина участка l_V , на котором происходит снижение скорости движения автомобиля, определяется с учетом принятого режима торможения, м [2]:

$$l_V = \frac{V_H^2 - V_P^2}{26 a_t} \quad (1)$$

где V_H – скорость движения автомобиля на подходе к участку дорожных работ, км/ч; V_P – скорость движения автомобиля на участке дорожных работ или при маневрировании (V_M) на подходе к нему, км/ч; a_t – замедление автомобиля, м/с^2 ; 26 – переводной коэффициент

Как правило, режим торможения автомобиля водители принимают исходя из начальной скорости движения и величины ее снижения перед участком дорожных работ. Результаты исследований показывают следующую эмпирическую зависимость между средним значением a_t на участке торможения, V_H и V_P [2]:

$$a_m = 0,0002 \cdot V_H \sqrt{(V_H - V_p)^3}, \quad (2)$$

$$a_m = 0,0002 \cdot 40 \sqrt{(40 - 10)^3} = 1,4$$

$$l_V = 40^2 - 10^2 / 26 \cdot 1,4 = 41 \text{ м}$$

В начале снижения скорости движения автомобиля отрицательное ускорение (замедление) незначительно и резко увеличивается на стадии завершения торможения. Отсутствие дорожных знаков, заблаговременно предупреждающих об ухудшении дорожных условий на пути следования, влечет за собой значительное увеличение замедления автомобилей за 15-20 м перед участком дорожных работ до значений 3,2–4,1 м/с^2 . В ряде случаев действие фактора внезапности приводит к экстренному торможению с полной остановкой автомобилей. В условиях экстренного торможения при коэффициенте сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием, равны более 0,6 величины замедлений автомобилей составляют, м/с^2 [3]:

легковые автомобили	6,1 (5,2)
грузовые автомобили полной массой:	
до 3,5 т	5,4 (4,0)
3,5-12 т	5,7 (4,0)
свыше 12 т	6,1 (4,0)
автобусы	5,0 (4,5)

В скобках приведены значения замедлений автомобилей с полной нагрузкой автомобиля.

Величины ускорения движения при разгоне автомобилей имеют более стабильные значения, определяемые в основном их динамическими качествами, и могут приниматься для легковых автомобилей 0,6-0,9; для грузовых 0,1-0,4; для автобусов 0,3-0,6 м/с^2 .

При установившемся режиме движения транспортного потока на подходе к участку дорожных работ происходит выравнивание скоростей дви-

жения автомобилей. Интервалы между автомобилями в движущейся очереди зависит от скорости движения и состава транспортного потока. Средний динамический габарит автомобиля в движущейся очереди (расстояние между передним бамперами пары движущихся автомобилей) может быть определена по следующей формуле, м:

$$D = (10 + 0,27 V + 0.0039 V^2) (1.6 - 0.006 \pi_l) \quad (3)$$

где V – скорость движения автомобилей в очереди, км/ч; π_l – количество легковых автомобилей в транспортном потоке, %.

$$D = (10 + 0,27 \cdot 0,0039 \cdot 10^2) (1,6 - 0,006 \cdot 79) = 14 \text{ м.}$$

Наблюдение показывают, что изменение левой полосы движения на правую начинается несколько раньше, чем маневр изменения правой полосы на левую. Это обстоятельство объясняется влиянием левостороннего размещения места водителя, при котором обзор правой стороны дороги сзади менее обеспечивается, чем левой. При интенсивности движения в одном направлении 400-500 авт/ч на четырех полосной городской дороге начало изменения левой полосы на правую происходит в среднем за 72,9 м, а правой на левую за 60,5 м до участка дорожных работ. Максимальное расстояние начала изменения полосы движения составляет соответственно 110 и 90 м, а минимальное для обоих случаев одинаковое, равное около 40 м. С ростом интенсивности движения начало изменения полосы приближается к участку дорожных работ, увеличивается количество автомобилей, выполняющих маневр с остановкой перед ним за 15-20 м.

Резюме. Режимы движения автомобилей на участке дорожных работ зависит от его протяженности в величины уменьшения ширины проезжей части. При одинаковой величине уменьшение ширины проезжей части снижение скорости движения автомобилей на различных магистралях происходит не в равной мере. Наибольшее уменьшение средней скорости движения наблюдается при наличии однополосного проезда.

Список литературы

1. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: Учебник для вузов. –М.: Транспорт, 2001. -247 с.
2. Сильянов В.В. Организация движения и ограждение мест производство дорожных работ в населенных пунктах (методические рекомендации), М: 2009 г.
3. Фурманенко А.С. Безопасность движения на участках дорожных работ//Автомобильные дороги. 1999