

## **Обеспечение сохранности автомобильных дорог в летний период в условиях Республики Узбекистан**

Садилов И.С., Ашулов Ф.Б.

Ташкентский государственный транспортный университет  
Ташкент, Узбекистан

*В статье приводится летнее ограничение движение тяжеловесных грузовых автомобилей в летний период в Республике Узбекистан. Экспериментально установлена критический температурный предел на поверхности асфальтобетонного покрытия в жарком климате, который влияет на прочность покрытия. В результате исследования было рекомендовано проводить летнее ограничение движение тяжеловесных грузовых автомобилей в период с мая по сентябрь.*

**Ключевые слова.** *Температура покрытия, максимальная расчетная температура покрытия, значение стандартного отклонения температуры.*

Обследования показали, что в составе транспортных потоков от 10 до 25% грузовых автомобилей имеют осевые нагрузки, превышающие допустимые пределы. Американской ассоциацией сотрудников дорожных организаций (AASHTO) в результате проведения натурных испытаний было установлено влияние перегрузок на долговечность дорожной одежды. Это влияние пропорционально превышению фактических нагрузок над допустимыми примерно в степени 4,5, т.е. с увеличением нагрузки на одну треть долговечность нежесткой дорожной одежды уменьшается приблизительно в 4 раза. Двукратное увеличение нагрузки на одиночную ось приводит к уменьшению долговечности дорожной одежды в 24–25 раз. Таким образом, данное увеличение осевых нагрузок транспортных средств является разрушительным для дорожных одежд.

В результате проведенных во Франции исследований установлено, что перегруженные оси увеличивают агрессивное воздействие на нежесткие дорожные одежды более, чем на 40%, на

полужесткие дорожные одежды - более чем на 88%. Количество автомобилей с перегруженными осями рекомендовано снизить, если нет возможности отказаться от них полностью. Снижение уровня разрушающего воздействия от движения грузовых автомобилей на 25% позволяет получить ежегодную экономию в размере 80 млн. франков [1].

В декабре 2020 года проведен весовой контроль грузовых автомобилей в Ташкентской области Республики Узбекистан. Всего в декабре проведен весовой контроль 583 автомобиля. Перегруженные автомобили составили 238 единиц (41%)[2].

Чрезвычайно жаркие летние температуры наблюдаются летом по всей стране, особенно в южных и пустынных регионах Республики Узбекистан. По мере повышения температуры воздуха поверхность дорожного покрытия также будет иметь значительно более высокую температуру достигая 70°C. В результате движение тяжеловесных грузовых автомобилей отрицательно сказывается на прочности асфальтобетонного покрытия. Для этого рекомендуется ограничить движение грузовиков на определенное время в жаркий летний период.

В России с 5 июля вступят в силу летние ограничения на грузовые автомобили, а это означает при температуре воздуха выше 32°C грузовики могут ездить по федеральным дорогам только в ночное время.

В Беларуси временные ограничения на нагрузку транспортных средств, движущихся по дорогам общего пользования, вступят в силу с 1 июля по 20 сентября 2020 года, ограничения действуют только при температуре воздуха выше 25°C, с 11 до 20 часов - максимальной. допустимая на ось транспортных средств на дорогах с асфальтобетонным покрытием, допустимая нагрузка не должна превышать 6 тонн.

С 1 июня в Украине запретят большегрузный транспорт при температуре выше 28°C.

В Германии летние ограничительные меры распространяются на грузовики с максимальной массой более 7,5 тонны и прицепы независимо от их веса. Запрет действует каждую субботу с 6 июля по 31 августа с 7:00 до 20:00.

Запреты не распространяются на грузовики, перевозящие следующие виды транспорта:

комбинированные грузовые перевозки (автомобильный и железнодорожный) от отправителя до ближайшей станции погрузки или от ближайшей станции разгрузки до получателя, но только на расстояние не более 200 км;

комбинированные грузоперевозки (транспортировка и экспорт) между пунктом погрузки и разгрузки и портом не более 150 км; транспортировка новой продукции и сопутствующие грузы;

молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, рыба, живая рыба и переработанные рыбные продукты, скоропортящиеся фрукты и овощи.

В Польше введение временных ограничений на нагрузку автотранспорта в 2020 году осуществлялось с 1 июля по 20 сентября. При движении по дорогам государственного значения с асфальтобетонным покрытием максимально допустимая нагрузка на ось транспортных средств не должна превышать 6 тонн с 11:00 до 20:00, когда дневная температура воздуха превышает 25°C.

Эти ограничения не распространяются на следующее:

платные дороги;

автомобильные дороги, по которым грузовые автомобили обязаны проезжать транзитом через территорию Республики Беларусь в транспортных средствах, предназначенных для международных автомобильных перевозок, указанных в перечне в соответствии с приложением 1 к постановлению Совета Министров Республики Беларусь Беларусь No 171 от 25 марта 2020 года.

Хорватия – 10 июня с 15:00 до 23:00 и 11 июня с 02:00 до 11:00. Запрет распространяется на грузовики общей массой более 7,5 тонны, а также на прицепы длиной более 14 метров.

Австрия – 11 июня с 00:00 до 22:00. Ограничение распространяется на грузовики общей массой более 7,5 тонны.

Италия – 11 июня с 00:00 до 10:00. Запрет распространяется на грузовики общей массой более 7,5 тонны [6].

При определении периода ограничения летом на территории Республики Узбекистан были произведены следующие расчеты.

Максимальная температура асфальтобетонного покрытия рассчитывается на глубине 2 см, исходя из средней температуры воздуха в самый жаркий семидневный период [3].

Российский ученый-исследователь С.С. Мордвин также провел исследование изменения прочности дорожной одежды в

зависимости от температуры в российских условиях. Подобные измерения были проведены в Узбекистане в условиях жаркого климата, и результаты были сопоставлены.

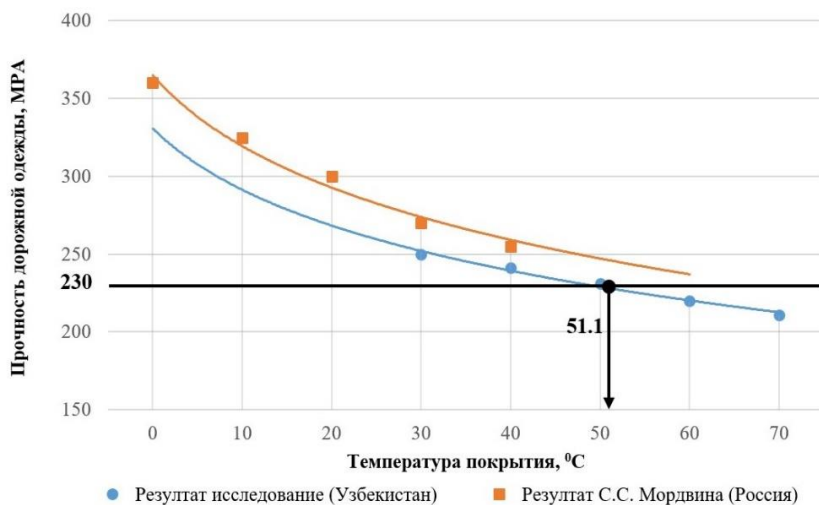


Рис. 1. Зависимость температуры покрытия от его прочности

Из этого рисунка видно, что при достижении температуры покрытия 51.1°C наблюдается снижение необходимого значения прочности. На этом графике видно, что в исследовании, проведенном С.С.Мордвином, температура на поверхности асфальтобетонного покрытия не превышала максимум +50°C, а в условиях Узбекистана эта температура достигала +70°C.

Значение температуры покрытия в соответствии с температурой воздуха выражается по следующей формуле [4]:

$$T = 54,32 + 0,78 \cdot T_{cp} - 0,0025(Lat)^2 - 15,14 \log_{10}(H + 25) + Z \cdot (9 + 0,61 \cdot s^2)^{0,5} \quad (1)$$

здесь:  $T$  – максимальная расчетная температура покрытия, °C;  
 $T_{cp}$  – средняя температура воздуха, °C;  
 $Lat$  – долгота, °C;

$H$  – глубина покрытия поверхности, мм;

$Z$  – табличное значение стандартного нормального распределения (98 % для вероятности  $Z=2,055$ ; 50 % для вероятности  $Z=0$ );

$s$  – стандартное отклонение семидневной температуры.

Значение стандартного отклонения семидневной температуры рассчитывается по следующей формуле [4]:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(T_i - T_{cp})^2}{n-1}} \quad (2)$$

здесь:  $n$  – количество лет наблюдения;

$T_{cp}$  – средняя температура воздуха, °С;

$T_i$  – (i) семидневная температура воздуха в год наблюдения, °С.

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^2 \frac{(T_i - T_{cp})^2}{n-1}} = \sqrt{\sum_{i=1}^2 \frac{(41-40)^2}{2-1}} = 1 \quad (3)$$

В зависимости между максимальной температурой дорожного покрытия и температурой воздуха по выражению (1) следует, что температура воздуха составляет 24°С, что соответствует температуре на критическом пределе прочности асфальтобетного покрытия, полученные в результате экспериментальных исследований. В действующих нормативных документах прочность асфальтового покрытия на упругий изгиб рассчитывается при температуре покрытия 50 °С[5].

Летом на территории Республики Узбекистан наблюдается высокая температура воздуха. По данным официального сайта [www.world-weather.ru](http://www.world-weather.ru), результаты измерения температуры воздуха в Республике Каракалпакстан в мае – сентябре 2020 года показаны графически.

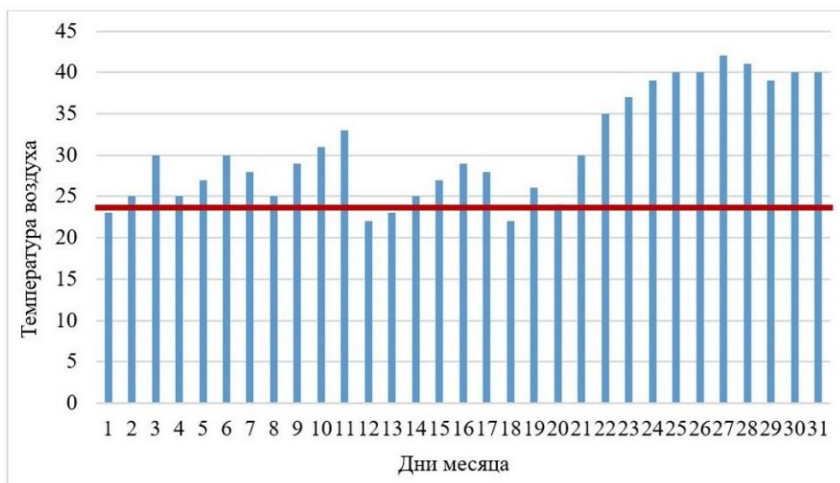


Рис. 2. Температура воздуха в мае месяце в автономной Республике Каракалпакстан

Аналогичный анализ был проведен в последующие месяцы.

На основании результатов экспериментальных исследований разработаны рекомендации по ограничению движения грузовых автомобилей летом в следующие периоды, когда температура воздуха выше 24 °С на примере в автономной Республике Каракалпакстан:

- Май (часов 10<sup>00</sup>-19<sup>00</sup>);
- Июнь (часов 9<sup>00</sup>-20<sup>00</sup>);
- Июль (часов 9<sup>00</sup>-21<sup>00</sup>);
- Август (часов 10<sup>00</sup>-19<sup>00</sup>);
- 01.09.2021-16.09.2021 (часов 11<sup>00</sup>-18<sup>00</sup>).

Таким образом, исходя из опыта развитых стран, на основании результатов экспериментальных исследований разработаны рекомендации по ограничению движения грузовых автомобилей летом на примере в автономной Республике Каракалпакстан.

### Литература

1. «Информационный центр по автомобильным Дорогам», “Обеспечение сохранности автомобильных дорог,” 2006.

2. Ф.Б.Ашуров, проф.И.С.Садиков, “Автомобиль йўлларида транспорт воситаларининг вазн ўлчамларини назорат қилиш натижалари таҳлили.” Политехнический Джишакская институт, 2021.
3. М.М.Рябинина, “Влияние погодных-климатических условий на состояние дорожных покрытий,” vol. 10, no. 53, pp. 2014–2018, 2018.
4. ОДМ218.4.036-2017, “Методические рекомендации по приготовлению асфальтобетонных смесей, их укладке, а также приемке выполненных работ, основанные на методологии «superpave»,” 2017.
5. Ф.Б.Ашуров, проф.И.С.Садиков, “Особенности влияния температуры дорожного покрытия на прочность дорожной одежды в условиях жаркого климата Республики Узбекистан.” Настоящий сертификат подтверждает публикацию материала в международном научно-образовательном электронном журнале “Образование и наука в XXI веке”, Ташкент 2021.
6. <https://trans.info/ru/letnie-zapretyi-dvizheniya-gruzovikov-v-2021-godu-posmotrite-gde-i-v-kakie-dni-oni-budut-obyazyivat-243275>