

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Махмудова Д.А.

Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог

В процессе влагонакопления в грунтах земляного полотна большую роль играют атмосферные осадки. По данным В.И. Рувинского, все покрытия, в том числе капитального типа, после нескольких лет службы становятся водопроницаемыми [1]. Вновь построенных дорогах с асфальтобетонным или цементобетонным покрытием инфильтрация воды незначительна, но по мере старения покрытия она возрастает. Увлажнение большинства земляного полотна автомобильных дорог Узбекистана происходит за счет инфильтрации сверху по дорожной одежде, потому что, на дорогах с облегченными и переходными покрытиями инфильтрация воды протекает легко, а также по мере старения. При увлажнении земляного полотна в орошаемых территориях Узбекистана помимо атмосферных осадков большую роль играют капиллярные и диффузионные увлажнения. В связи с этим были проведены эксперименты. Сущность эксперимента заключалась в определении раздельно общего притока влаги и влаги, поступившей в земляное полотно от подземных вод. При этом мигрирующую снизу влагу разделяли на парообразную и жидкую.

Для разделения влаги по источникам и фазовому составу использовали секции I, II, III устроенные в земляном полотне эксплуатируемой дороги в сентябре месяце. Размер сечения секций 0,5x0,5 м каждая. Расстояние между секциями составляло 2 м. Все 3 секции имели сплошную изоляцию по периметру в виде бездонного чехла, глубиной 1,5 м из двойной полиэтиленовой пленки. Полиэтиленовый чехол устраивали, закопав шурфы на покрытиях. Полиэтиленовый чехол наращивали, уплотняя грунт ручным способом до требуемой плотности $K_y = 0,98$ при начальной влажности $W_H = 10\%$. Места стыков заливали битумом. Текущий контроль над уплотнением земляного полотна осуществляли при помощи ударника ДОРНИИ и уточнённой для данного грунта номограммы с параллельным отбором проб на плотность режущим кольцом [2]. После заполнения шурфа грунтом и его уплотнения все три секции были покрыты слоями дорожной одежды, как эксплуатируемой дороги.

Первую секцию сверху изолировали полиэтиленовой плёнкой, уложенной на глубине 0,1 м от верха земляного полотна. Эта секция снизу имела капилляропрерывающую прослойку, толщиной 0,1 м из промытого гравия 5-10 мм. Она предназначена для определения количества мигрирующей парообразной влаги снизу. Вторая секция предназначена для определения количества мигрирующей жидкой фазы по капиллярам. В отличие от первой секции здесь не укладывали капилляропрерывающей прослойки. Кроме этого верх земляного полотна перекрыта полиэтиленовой плёнкой. Третья секция предназначена для определения только количества инфильтрационной влаги (сверху). Поэтому дно секции изолировали полиэтиленовой плёнкой, во избежание миграции капиллярной и диффузной влаги, а верх остался без изолирования. Кроме того, для определения влажности грунта земляного полотна рядом секциями были заложены скважины, глубиной 1,5 м. Результаты измерений влажности на секциях и в скважинах приведены в таблице.

Таблица. Распределение значения влажности в %, в зависимости от источников увлажнения и по глубине.

| Глубина взятия пробы, м | Влажность, % | | | | | Источники поступления влаги, фазовый состав | | |
|-------------------------|--------------|----------|----------|-----------|------------|---|-----------|---------------------|
| | Начальная | Конечная | | | | снизу | | сверху |
| | | общая | секция I | секция II | секция III | парообразная, % | жидкая, % | инфильтрационная, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0,2 | 10,0 | 16,3 | 13,3 | 13,8 | 16,3 | 3,0 | 3,8 | 3,0 |
| 0,4 | 10,2 | 15,3 | 13,8 | 14,0 | 15,3 | 3,6 | 3,8 | 1,5 |
| 0,6 | 10,0 | 12,3 | 12,0 | 14,2 | 12,3 | 2,0 | 4,2 | 0,3 |
| 0,8 | 10,1 | 11,4 | 11,3 | 14,2 | 10,3 | 0,5 | 4,2 | 0,2 |
| 1,0 | 10,3 | 11,9 | 11,8 | 15,0 | 10,3 | 0,0 | 5,3 | 0,1 |
| 1,2 | 10,1 | 12,3 | 12,3 | 15,8 | 10,1 | 0,0 | 5,7 | 0,0 |
| 1,4 | 10,1 | 12,8 | 12,8 | 16,8 | 10,2 | 0,0 | 6,7 | 0,0 |

Сопоставление влажности в верхнем слое земляного полотна до глубины 1,4 м на секции, где миграция влаги снизу исключена, с секциями на которых поступление влаги снизу имело место, свидетельствует о том, что в увлажнении в верхней части полотна при асфальтобетонном покрытии роль атмосферных осадков более существенна.

Анализ табличных данных показывает, что в верхней части земляного полотна за счет инфильтрации атмосферных осадков приток влаги резко уменьшается с глубиной, миграция влаги снизу происходит в основном в парообразном состоянии за счет термодиффузии водяного пара;

приращение влаги за счет жидкой фазы незначительно и распространяется на нижние слои земляного полотна, начиная с глубины 0,6 м. Из таблицы следует, что в верхнем полуметровом слое земляного полотна влага накапливается сверху за счет инфильтрации атмосферных осадков и снизу от подземных вод в виде термодиффузии водяных паров и жидкой фазы в капиллярах.

Литература

1. Рувинский В.И. Оптимальные конструкции земляного полотна. Транспорт М. 1982 г. 166-стр.
2. Каюмов А.Д. Уплотнение и расчетные характеристики лессовых грунтов. -Ташкент. Фан. 2004. - 119 с.