

3. Работоспособность автомобильной дороги

3.1 Общие сведения.

3.2 Работоспособность дорожной одежды и покрытия.

3.3 Межремонтные сроки эксплуатации.

3.1 Общие сведения

Под работоспособностью понимают свойство дороги обеспечивать безопасное движение автомобилей заданной интенсивности с установленными нагрузкой, скоростями и пропускной способностью. В целом дорога работоспособна, когда показатели обеспеченности расчетной скорости прочности дорожной одежды, относительной скользкости и безопасности движения больше установленных пределов, а показатели уровня загрузки, ровности покрытия и аварийности меньше установленных пределов. Показатели работоспособности дороги, таким образом, считают систему следующих условий:

$$\begin{array}{ll} K_{pc} \geq [K_{pc}]; & Z \leq [Z] \\ K_{np} \geq [K_{np}]; & K_r \leq [K_r] \\ K_j \geq [K_j]; & K_a \leq [K_a], \end{array}$$

где K_{pc} – расчетная скорость движения;

$[]$ – нормируемый показатель;

K_{np} – коэффициент прочности дорожных одежд;

K_j – коэффициент сцепления;

Z – уровень загрузки;

K_a – итоговый коэффициент аварийности;

K_r – коэффициент ровности.

Минимально допустимые пределы этих показателей служат техническими критериями назначения ремонта или реконструкции дороги

Период времени в годах от момента сдачи дороги в эксплуатацию до реконструкции или между реконструкциями является **сроком службы дороги данной категории**.

По истечении этого срока характеристики дороги перестают удовлетворять возросшим требованиям движения настолько, что становится невозможно технически или невыгодно экономически приводить ее в соответствие с этими требованиями средствами содержания и ремонта. В этом случае необходима реконструкция дороги.

Работоспособность дороги может быть измерена сроком ее службы или числом пропущенных автомобилей за срок службы. Работоспособность дороги по числу пропущенных автомобилей (млн. автомобилей).

$$P_d = 365 N_{cp} T_r \quad (1)$$

где N_{cp} – среднегодовая среднесуточная интенсивность движения, авт/сут;

T_r – срок службы дороги до реконструкции, годы.

Если известна только начальная интенсивность и рост ее во времени происходит в геометрической прогрессии, то работоспособность дороги

$$P_d = \frac{365 \times N_{cp} \times T_p (1+q)^{T_d} - 1}{q}, \quad (2)$$

где N_{cp} - среднесуточная интенсивность за первый год эксплуатации дороги ;
 $1+q$ -значение геометрической прогрессии;
 q - коэффициент ежегодного прироста интенсивности движения;
 T_d - срок службы дороги, годы.

3.2 Работоспособность дорожной одежды и покрытия.

Работоспособность дорожной одежды -это свойство обеспечивать безопасное движение автомобилей заданной интенсивности с установленными скоростями и осевыми нагрузками. Работоспособность дорожной одежды измеряется сроком ее службы или сумарной массой тонн брутто всех автомобилей прошедших за срок службы дорожной одежды (млн.тонн брутто).

$$P_0 = \text{Вср.} \cdot T_0, \quad (3)$$

где Вср. - среднегодовая груза напряженность, вычисляется по средней интенсивности и составу движения;

T_0 - межремонтный срок службы дорожной одежды, годы.

Если известна грузанапряженность в исходном году V_1 , а показатель ежегодного прироста интенсивности движения соответствует геометрической прогрессии q , можно применить формулу:

$$P_0 = V_1 (q^{T_0} - 1) / (q - 1), \quad (4)$$

Критерием для назначения ремонта дорожной одежды служит такое ее состояние, при котором прочность настолько мала, что становится экономический неэффективным поддерживать эксплуатационные качества проезжей части на требуемом уровне средствами содержания.

Работоспособность покрытия –это свойство обеспечивать безопасное движение автомобилей с заданными скоростями. Покрытие работоспособно, если обеспечивает требуемые показатели по расчетной скорости $K_{рс}$, ровности K_s , сцеплению $K_{сц}$, аварийности K_a .

Критерием назначения ремонта покрытия является такое его состояние при котором ровность, шероховатость, сцепные качества, износ или один из этих показателей достигает таких значений, что становится невозможным или экономический не целесообразным поддерживать покрытия на требуемом уровне средствами содержания.

Чтобы довести показатели $K_{рс}$, K_s , $K_{сц}$ и K_a до требуемого уровня, нужно улучшить ровность, шероховатость и сцепные качества покрытия.

Работоспособность покрытия вычисляют также как и работоспособность дорожной одежды по формуле 3 и 4. Период времени от момента сдачи дороги в эксплуатацию до среднего ремонта или между средними ремонтами является сроком службы покрытия .

3.3 Межремонтные сроки эксплуатации

Под межремонтными сроками подразумевают период от момента сдачи дороги, дорожной одежды или покрытия в эксплуатацию до первого ремонта или между двумя смежными ремонтами.

Межремонтный срок службы дорожной одежды – период в пределах которого происходит снижение несущей способности дорожной одежды до уровня предельно допустимого по условиям движения.

Межремонтный срок службы покрытия – период в пределах которого снижаются сцепные качества покрытия на капитальных и облегченных дорожных одеждах или увеличивается его износ на переходных и низших дорожных одеждах до предельно допустимых значений. Срок службы дороги может быть вычислен через межремонтные сроки службы дорожных одежд и покрытий.

$$T = n T_0 + n_1 T_{n1}, \quad (5)$$

где n – число ремонтов дорожных одежд;

n_1 – число ремонтов покрытия после последнего ремонта дорожной одежды.

Расчетную схему службы дороги можно представить в виде графика. В процессе службы происходит рост интенсивности и изменения состава движения. Под воздействием ряда факторов происходит износ, накоплению деформации из-за чего прочность одежды уменьшается, ровность и шероховатость покрытия снижаются.

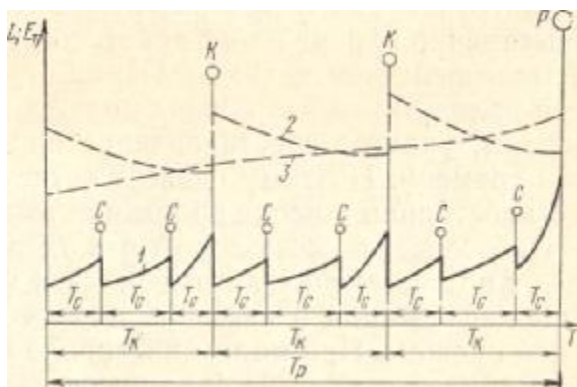


Рисунок 1 - Расчетная схема службы дорог:

С — средний ремонт; К — капитальный ремонт; Р — реконструкция; 1 — изменение деформации L во времени; 2 — изменение фактического модуля упругости E дорожной одежды во времени; 3 — изменение требуемого модуля упругости E_{tr} дорожной одежды во времени

Через определенные промежутки времени T_c и T_k проводят средний и капитальный ремонты, а через T_r лет – реконструкцию.