



UDK: 629.4.017.

NOBIKR YO‘L TO‘SHAMALARIDAGI BUZILISHLARNING NAZARIY ASOSLARINI TADQIQ ETISH**Jumanov Ilyos Boborajab o‘g‘li**

Jizzax politexnika instituti, assistent.

E-mail: jumanovilyos924@gmail.com

Maqolada nobikr yo‘l to‘shamalaridagi buzilishlarning to‘planishi bo‘yicha tizimli yondashilib, asfaltbeton qoplamali yo‘l to‘shamasining loyihaviy xizmat muddati, yo‘l toifasi va transport oqimi qatnov jadalligiga qarab, ta‘sir qiluvchi omillar, “Yo‘l to‘shamasi – yo‘l poyi” tizimida ekspluatatsiya jarayonidagi fizik-mexanik jarayonlar va hodisalar yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan muammolar, yo‘l poyi – yo‘l to‘shamasi sistemasidagi fizik va kimyoviy jarayonlarning bir qismi yo‘l qoplamalarida buzilish hosil bo‘lishi va rivojlanishiga ta‘siri tahlil qilingan. Tahlillar asosida, ilmiy farazlar qabul qilingan va xulosalar chiqarilgan.

Kalit so‘zlar: bikr, to‘shama, buzilish, asfalt, beton, yoriq, cho‘kish, o‘yiq, uvalanish, transport, deformatsiya, cho‘zilish, yo‘l poyi, yo‘l to‘shama, qoplama.

В статье рассмотрен системный подход к накоплению дефектов неровных дорожных покрытий, расчетному сроку службы асфальтобетонного дорожного покрытия, факторам влияния в зависимости от категории дороги и скорости транспортного потока, физико-механических процессов и происшествий, которые могут возникнуть при эксплуатации системы «Дорожное покрытие – основание дороги», дорожное покрытие – дорога. Проанализированы некоторые физические и химические процессы в системе дорожных покрытий на формирование и развитие повреждений дорожного покрытия. На основе анализа были приняты научные гипотезы и сделаны выводы.

Ключевые слова: дорожная одежда, дорожная одежда, разрушение, асфальт, бетон, трещина, просадка, канавка, эрозия, транспорт, деформация, удлинение, дорожное основание, дорожное покрытие, дорожная одежда.

The article takes a systematic approach to the accumulation of defects in non-grade road surfaces, the design service life of an asphalt-concrete road surface, the influencing factors depending on the road category and traffic flow speed, physical-mechanical processes and incidents that may occur during the operation of the "Road surface - road base" system, road surface - road. Some of the physical and chemical processes in the pavement system have been analyzed on the formation and development of damage in road surfaces. Based on the analysis, scientific hypotheses were accepted and conclusions were drawn.

Key words: pavement, pavement, failure, asphalt, concrete, crack, subsidence, groove, erosion, transport, deformation, elongation, road base, road surface, pavement.

Kirish

Transport vositalarining zamonaviy tezkor va jadal harakatlanish sharoitlarida yo‘l qoplamalari transport vositalaridan tushadigan ko‘p martalik qisqa muddatli yuklamalar ta‘sirida bo‘ladi. Bu ta‘sir dinamik harakterga ega bo‘lib, yo‘l qoplamalarining ekspluatatsiya holati ko‘rsatkichlarini pasaytiradi.

Hozirgi vaqtda, avtomobil yo‘llarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish

amaliyotida yo‘l to‘shamalarining ta‘mirlararo xizmat muddati va qoldiq resursini aniqlash masalasi dolzarb bo‘lib turibdi. Yo‘l to‘shamalarining xizmat muddatini hisoblab va bashorat qilish metodikasi amaldagi me‘yoriy hujjatlar MQN 46-08, MQN 52-2008, MQN 05-2005 larning talablariga asoslanadi. Bu yerda nazarda tutilgan metodikalar ruxsat etilgan elastik egilish bo‘yicha hisoblash modellaridan bir qismini o‘z ichiga oladi.

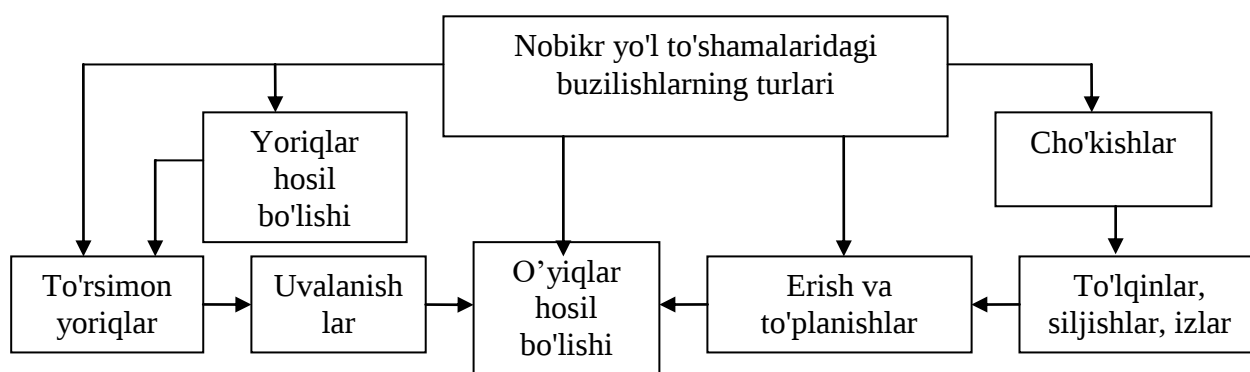


Chunki, yo‘l to‘shamasining egilishi kompleks ko‘rsatkich bo‘lib, faqat egilish emas, cho‘zilishga, yo‘l poyi va yo‘l qatlamlarida surilishlarga mustahkamligini ham tavsiflaydi.

Asfaltbeton qoplamali yo‘l to‘shamasining loyihaviy xizmat muddati, yo‘l toifasi va transport oqimi qatnov jadalligiga qarab, 12-16 yil qilib belgilangan [1]. Yo‘l to‘shamasini hisoblash va konstruksiyalash bo‘yicha mutaxassislar qoplama materialini toliqishiga (ustalosti) tekshirishda, transport vositalaridan tushadigan yuklamalar sonini ana shu muddatlardan keltirib chiqaradilar. Yo‘l to‘shamalarini qurish uchun ishlatiladigan yo‘l qurilish materiallar uchun normativ

hujjatlar (GOST, SHNQ, DSt) dagi talablar ham shu muddatlarga asoslangan. Yo‘l poyi va yo‘l to‘shamasi qatlamlarini qurish ishlari sifatini baholovchi va nazorat etuvchi mezonlar ham o‘sha muddatlarga mo‘ljallanib tanlanadi.

Bularni hisobga olgan holda, ta‘mir ishlarini rejalash strategiyasini o‘zgartirish lozim, ya‘ni, deformatsiyalar va yemirilishlarni yo‘qotish emas, oldini olish prinsipiga o‘tish kerak. Chunki, yo‘l to‘shamalarini ekspluatatsiya qilish davomida turli buzilishlar hosil bo‘ladi (1-rasm). Bu esa, mustahkamlik, ravonlik kabi ekspluatatsiya sifatlari va ko‘rsatkichlari asta-sekin yomonlashishiga olib keladi [3].



1-rasm. Asfaltbeton qoplamali yo‘l to‘shamalaridagi buzilishlarning turlari

Shuning uchun nobikr yo‘l to‘shamalarida buzilishlarning to‘planish jarayonlarini tadqiq etib, xizmat muddatlarini belgilab, ta‘mir ishlariga mablag‘larni rejalashni takomillashtirish dolzarb masala bo‘lib hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda, yo‘llarning ekspluatatsion holatini baholash bo‘yicha, rivojlangan davlatlarda HDM, RoSy PMS, BMS, ROMAPS va boshqa bir qator modellar va dasturlardan foydalanilmoqda[1].

Amerika yo‘l tashkilotlari assotsiyasi (AASHO) tomonidan yo‘lning qatnov

qismi holatini tavsiflovchi va vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi parametr sifatida qoplama ekspluatatsiya holatining indeksi (PSI) qabul qilingan. Tadqiqotlar natijasida PSI ning joriy qiymati qoplamada hosil bo‘lgan izlarning chuqurligiga, chuqurchali maydonga, ravonlik ko‘rsatkichiga bog‘liq holda aniqlangan.

Finlyandiyada asfaltbeton qoplamalarida deformatsiya va yemirilishlarning hosil bo‘lish jadalligini bashorat qilish uchun model yaratilgan va u quyidagi empirik ko‘rinishda [2]:

$$VS = 92,4 + 0,23 \cdot T^2 + 42,1 \cdot \left(\frac{E_M}{E_T} \right) \quad (1)$$

bu yerda: VS- qoplamaning yemirilish ulushi, $m^2/100 m^2$; T-qoplamaning xizmat muddati;

E_M -yo‘l to‘shamasining hisobiy elastiklik moduli;

E_T -hisobiy davrda yo‘l to‘shamasining haqiqiy elastiklik moduli.

Butun dunyo bankining iqtisodiy rivojlanishlar instituti professori Sezar Keyros rahbarligida yo‘l qatnov qismi ho-



latini transport oqimi ta'sirida bashorat qilish metodikasida asfaltbeton qoplamasi yotqizilgandan keyin yoriqlar hosil

bo'lishini bashorat qiluvchi quyidagi qonuniyat keltirilgan:

$$T_{tr} = 4,21 \exp(0.319 M_{od} - 17.1 N / M_{od}^2), \quad (2)$$

bu yerda:

N-bitta harakat tasmasidan bir yilda o'tgan avtomobillar soni (o'qlardagi standart yuklamalarning ekvivalent soniga keltiriladi), mln.avt;

$$M_{od} = 0,0394(K_1 H_1 + K_2 H_2 + K_3 H_3) + M_{gr};$$

K_1 – qoplama (qalinligi H_1 mm) ning mustahkamlik koeffisienti;

K_2 – o'sha, H_2 qalinlikdagi yuqori qatlam uchun;

K_3 – o'sha, H_3 qalinlikdagi pastki qatlam uchun;

$$\delta_{tr} = 1.76 \omega_{min}^{0.32} T \quad (3)$$

bu yerda: δ_{tr} – yoriqlar qamrab oladigan yuzaning kattalashuvi (umumiy yuzadan foizlar);

T – o'tgan yillar soni; - yoriqlar qamrab oladigan dastlabki yuzaning eng kichik qiymati (qoplama umumiy yuzasidan %).

$$T = K_{pr} [10,5 \exp(-0,655 K_{str} + 0,156 N_{obs})], \quad (4)$$

bu yerda: K_{pr} -bo'sh (0,54), o'rtacha (0,97) va mustahkam (1,49) uchastkalarining taqsimlanish koeffitsienti;

K_{str} - qurilish sifati koeffisienti, qoplama sifati yaxshi bo'lsa 0, yomon bo'lsa – 1.0;

N_{obs} -harakat tasmasidan bir yilda o'tgan avtomobillarning soni, mln.avt;

$$\delta_{vid} = \omega [k N_{obs} (P+0,1)], \quad (5)$$

bu yerda: ω -yil boshidagi o'yiqlar yuzasi(umumiy yuzadan %);

k-o'yiqlarning o'sish koeffisienti; yo'l to'shamasining asosi ishlov berilmagan donali materialdan bo'lsa:

$$k = (2-0,2H),$$

M_{od} – yo'l to'shamasi qalinligining umumlashma ko'rsatkichi;

M_{gr} –yo'l poyi gruntining M_{od} ga ta'sir etuvchi qismi (tashkil etuvchisi).

Yoriqlar qamrab olgan yuzani aniqlash uchun quyidagi formula taklif etilgan :

Qoplama uvalana boshlashigacha o'tadigan vaqtni bashorat qilish uchun quyidagi formuladan [2] foydalanish kerak:

U.Peterson [2] ko'rilayotgan davrda yo'l ta'mirlanmagan bo'lsa, o'yiqlar yuzasining ko'payishini (%) bilan aniqlanadi, lekin 10 dan ortiq bo'lmasligi kerak) bashorat qiladigan quyidagi formulani tavsiya etgan [1]:

H-asfaltbeton qoplama qatlamlarining umumiy qalinligi, sm; R-yog'inlarning o'rtacha qiymati, mm/oy.

Yo'l to'shamalarida hosil bo'ladigan izlar (koleyalar) ning o'rtacha chuqurligini bashorat qilish uchun T.Vatanatad quyidagi formulani taklif qilgan [2].

$$H_{iz} = T_{xm}^{0,166} \cdot M^{-0,502} \cdot K_{zd}^{2,3} \cdot N^s \quad (6)$$



bu yerda: H_{iz} – izlarining o'rtacha chuqurligi, mm;

$T_{xm}^{0.166}$ – yo'l qoplamasi yotqizilgan yoki kapital ta'mirlangan vaqtdan boshlab xizmat muddati, yil;

ω -yoriq sezilgan uchastkalarining nisbiy yuzasi, %;

γ -keng yoriqlarning nisbiy yuzasi, %

Buyuk Britaniyaning yo'l laboratoriyasi Keniya yo'llarida tadqiqot ishlari olib borganda RTTM2 modelidan foydalangan. Bu model asosida tajriba uchastkalaridagi kuzatuv natijalari asosida buzilish darajasi B ni aniqlash uchun quyidagi formulani keltirib chiqargan [3]:

$$B = \exp \left[- \left(\frac{\rho}{N} \right)^\beta \right] \quad (7)$$

bu yerda: ρ – konstruksiya va transport oqimi xususiyatiga bog'liq ko'rsatkich;

β – konstruksiya turi va transport oqimiga bog'liq shakl ko'rsatkichi;

N – 80kN -yolg'iz- o'qlarning ta'sirlar soni;

Buzilish darajasi $N=\rho$, $V=e^{-1}$ da 0 dan 1,0 gacha o'zgaradi, $N \rightarrow \infty$ da 1,0 ga asimptotik yaqinlashadi.

Yuqorida ko'rilgan metodikalar Yevropa, Afrika va Amerika mamlakatlarida o'tkazilgan tadqiqotlar va olingan statistik ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan. O'zbekistonning tabiiy-iqlim sharoitlari, mahalliy yo'l qurilish materiallari, transport oqimi xususiyatlari va harakat jadalligi boshqacha bo'lgani sababli, taklif etilgan formulalardan bevosita foydalanish qiyin.

Bajarilgan tadqiqotlarni tahlil qilish asosida xulosaga kelish mumkinki, yo'l to'shamasi konstruksiyalarining asosiy xususiyati shuki, ularni ekspluatatsiya qilish davomida turli buzilishlar yig'ilib boradi. Bu buzilishlarning sabablari harakatdagi transport vositalari ta'sirida, konstruksiya materiallarida kechadigan turli fizik jarayonlar va doim o'zgarib turadigan tabiiy iqlim sharoitlaridir.

“Yo'l to'shamasi – yo'l poyi» tizimida ekspluatatsiya jarayonida quyidagi

$K_{zd}^{2.3}$ – qoplamaning zichlanish darajasi AASHTO metodikasi bo'yicha standartga nisbatan.

N – bitta tasmadan o'tgan o'qlar soni (hisobiy yuklama 80 kN ga keltiriladi);

C – daraja ko'rsatkichi (N qiymatga mos)

fizik-mexanik jarayonlar va hodisalar yuzaga kelishi mumkin:

1. Yo'l poyi, yo'l konstruksiyasiga qarab, o'zining mustahkamlik (elastiklik moduli, gruntning namligi, zichligi va holati) va deformatsion (ilashish va ichki ishqalanish burchagi) tavsiflarini o'zgartiradi.

2. Yo'l poyida qoldiq deformatsiyalar har qanday holatda to'planib boradi, faqat, joriy vaqtda ko'rsatilgan tavsiflarga bog'liq holda, turli jadallik bilan to'planadi;

3. Yo'l to'shamasining asosiga yotqizilgan chaqir tosh va shag'al qum aralashmasi donalari bir – biriga ishqalanaverib, ko'plab marta muzlab, suvga to'yingan holda erishi, pastda joylashgan yo'l poyidagi grunt bilan aralashib ketishi natijasida jiddiy o'zgaradi. Qum va chang zarralarning ulushi ko'payganidan asos qatlamining elastiklik moduli pasayadi;

4. Harorat ta'sirida asfaltbeton qatlamning xususiyatlari o'zgarib, elastiklik moduli pasayadi;

5. Oksidlanish va polimerlanish jarayoni natijasida bitumning eskirishi natijasida qoplama yoriqlar hosil bo'lib, quyosh radiatsiyasi bu jarayonni tezlashtiradi;

6. Avtomobil yo'llarida keng gabaritli, og'ir yukli tranzit qatnovining to'xtovsiz o'sib borishi natijasida qoplama turli xil buzilishlar kuzatiladi [5].

Bular “yo'l poyi – yo'l to'shamasi” sistemasidagi fizik va kimyoviy jarayonlarning bir qismi bo'lib, yo'l qoplamalarida buzilish hosil bo'lishi va rivojlanishiga ta'sir qiladi.

Nobikr yo'l to'shamalarida buzilishlarning to'planish jarayonini nazariy asoslash uchun ilmiy gipoteza sifatida quyidagi farazlar (farazlar ko'p martalab



yuklanish ta'sirida yemirilish mexanizmini belgilaydi) qabul qilinishimiz mumkin:

1. O'qqa tushadigan standart yuklamaning har bitta ta'siri ostida konstruksiyada bitta buzilish yuzaga keladi;

2. Yuklama ko'plab marta takrorlanganda buzilishlar to'planadi: ular joriy vaqt onida yakka buzilishlar yig'indisidan iborat bo'ladi: bu yig'indi buzilish darajasi deyiladi;

3. Buzilish darajasi 0 bilan 1,0 oralig'ida o'zgaradi. 0–buzilish yo'qligini, 1–to'la yemirilishni, ishlash qobiliyatining tugaganligini, ta'mirlamay turib, ekspluatatsiya qilishda davom etish noilqligini anglatadi;

4. Konstruksiyaning resursi o'qqa tushadigan standart yuklamalarning ta'sirlar soni bilan aniqlanadi; ta'sirlar buzilish darajasi 1,0 ga yetgunicha davom etadi;

5. Yakka buzilishning qiymati yo'l to'shamasi konstruksiyasi va yo'l poyi parametrlariga bog'liq bo'lib konstruksiyada ishlatilgan materiallarning xususiyatlari o'zgarishi bilan o'zgarishi mumkin (vaqt o'tishi bilan).

Qabul qilingan farazlarga muvofiq, buzilishlarning to'planish modellari uchun, har bir i- yuklanish siklidan keyin arifmetik progressiya ko'rinishida buzilish darajasi B_i yakka buzilishning α_i qiymatiga ko'payadi, deb hisoblaymiz:

$$B_{i+1} = B_i + \alpha_i, \quad (8)$$

bu yerda: B_i – i marta yuklanish siklida to'plangan buzilish o'lchami; α_i – yuklanishning i – sikli qo'shadigan yakka buzilish

$$\alpha_i = \frac{1}{N}$$

N- konstruksiyani to'la buzishga olib keladigan yuklamaning tushish sikllari soni yoki konstruksiyaning resursi.

U holda, joriy vaqt t da buzilish me'yori $B(t)$, yakka buzilish – α_i – larning (t vaqt ichidagi) yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$B(t) = \sum_i^c \alpha_i = \sum_i^c \frac{1}{N_i} \quad (9)$$

C-istalgan vaqt davomida yuklamaning takrorlanish soni [7].

$B(t)$ ning o'zgarishi konstruksiyaning holatini baholash imkonini beradi. Bu katalik 1,0 ga qancha yaqin bo'lsa, qoplama shuncha tez yemiriladi va ishlash qobiliyati zahirasi yoki konstruksiya resursi shuncha kam bo'ladi. Konstruksiya resursi V.P.Nosov taklif etgan qonuniyat bo'yicha konstruksiyaning elastik egilishini aniqlashga keltiriladi. Asfaltbeton qoplama yo'l to'shamalarining elastiklik moduli esa, haroratga va gruntning namligiga bog'liq. Yakka buzilishlar ham shu omillarga (harorat va namlik) bog'liq. Shu sababdan yakka qiymati ham vaqtiga bog'liq, chunki harorat va namlik vaqt o'tishi bilan o'zgaradi.

Demak, yuqoridagi nazariy tadqiqotlar quyidagi **xulosalar** chiqarishimizga imkon beradi:

1. Buzilishlar vaqt o'tishi bilan bir xilda o'sib boradi va transport vositasining yurib o'tishi natijasida yuzaga kelgan zo'riqish darajasiga bog'liq bo'lgan yakka buzilishlarning yig'indisi sifatida aniqlanadi. Yakka buzilish qiymati esa, konstruksiyaning egilishiga bog'liq, u esa, o'z navbatida yo'l poyi gruntining namligi, qoplamaning harorati va birjinslilikiga bog'liq.

2. Asfaltbetonning harorati va yo'l poyi gruntining namligi o'zgarishi natijasida yo'l to'shamasining umumiy elastiklik moduli va yakka buzilish darajasi o'zgaradi. Bu o'zgarishlarni buzilishlarning to'planishini bashorat qiladigan modelni tuzishda e'tiborga olish kerak.

3. Buzilishlarning to'planish modeli avtomobil yo'li transport ekspluatatsiya holatini yomonlashuvini aks ettirib, shuning asosida ta'mirlash ishlarining turi va muddatlari haqida qaror qabul qilish mumkin [5].

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Shaxidov A.F., Amirov T.J. "Asfaltbeton qoplama yo'l to'shamalaridagi buzilishlarning to'planishi". Arxitektura. Qurilish. Dizayn.



Ilmiy-amaliy jurnal. Tashkent -2019.
Maxsus son.

2. ГОСТ12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.- Введ.1999-01-01.-М.:Госстрой России, ГУПЦПП, 1999.-36с.

3. Красиков О.А. Мониторинг и стратегия ремонта автомобильных дорог. –Алматы: КазгосИНТИ, 2004.- 263 с.

4. Содиқов И.С. Прогнозирование и управление транспортно-эксплуатационными качествами автомобильных дорог. –Ташкент. Адолат, 2004

5. Григорова Т.М., Усов А.В. Анализ систем управления состоянием сети автомобильных дорог и движения на них. Вести Автомобильно-дорожного институту. Одесса., 2008г, №1. с 164-170.

6.

<https://studylib.net/doc/18106440/summary-of-pavement-smoothness-specifications-in-canada-and#>,

7. <https://www.roadprofile.com/>.