

Удк: 69.059.14

АСФАЛЬТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИДАГИ ҒИЛДИРАК ИЗИ ДЕФОРМАЦИЯЛАРИНИ ЮЗАГА КЕЛТИРУВЧИ ОМИЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ОҚИБАТЛАРИ

Ўроқов Аслиддин Хушвақтович

Профессор, Тошкент давлат транспорт университети

Юлдашев Акмал Темирович

Катта ўқитувчи, Тошкент давлат транспорт университети

Нарманов Акбар Қузибоевич

Ассистент, Тошкент давлат транспорт университети

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7225469>

Аннотация. Мақолада асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида юзага келадиган деформацияларнинг сабаблари таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: асфальтбетон қопламаси, қайтмас деформация, йўл тўшамаси, материаллар, лойиҳалаш, ғилдирик изи деформацияси.

ФАКТОРЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДЕФОРМАЦИИ КОЛЕСНОЙ КОЛЕИ В АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ, И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Аннотация. В статье анализируются причины колеобразования на дорогах с асфальтобетонным покрытием

Ключевые слова: Асфальтобетонное покрытие, необратимая деформация, дорожное покрытие, материалы, проектирование, деформация колеи.

FACTORS CAUSING WHEEL TRACK DEFORMATIONS IN ASPHALT CONCRETE PAVEMENTS AND THEIR CONSEQUENCES

Abstract. The article analyzes consequences of deformations on roads with asphalt concrete pavement.

Key words: Asphalt pavement, irreversible deformation, road surface, materials, planning, track deformation.

КИРИШ

Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларини ҳосил бўлиши ва уни бартараф этиш муаммоси узоқ вақтдан буён дунёнинг кўплаб мамлакатларида йўл муҳандислари учун энг долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Ҳозирги кунгача автомобиль йўлларидаги деформацияларнинг пайдо бўлиш сабабларини ўрганиш бўйича хорижда Н.Н. Иванов, А.К. Бируля, А.М. Богуславский, Б.И. Ладыгин, Н.Я. Хархута, А.П. Васильев, И.А. Золотарь, В.Д. Казарновский, М.С. Коганзон, А.В. Руденский, А.В. Смирнов, Ю.М. Яковлев, А.Н. Александров, М.Г. Горячев, А.Н. Елгонов, Б.В. Жустарева, С.Ю. Каныгин, Г.Н. Кирюхин, З.А. Мевлидинов, А.А. Негомедзянов, В.М. Смирнов, А.В. Эдельман, Ватанатада, Веверки, Гшвендт, Финн, Хушека, Ўзбекистонда Я. Н. Махмудов, А.Ф. Сулайманов ва бошқалар [1,2,3,4] кўплаб тадқиқот ишлари олиб боришган. Улар транспорт оқимининг турли таркибли ҳаракат микдори ҳамда юқори ҳаво ҳарорати таъсири натижасида асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида қолдик деформацияларнинг шаклланиш жараёнини ўрганган.

Бу соҳада тадқиқот олиб борган бир неча олимлар эса[6] асфальтбетон қопламасида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияси чуқурлиги 15-17 мм ва ундан ортиб кетиши

(1-расм) автомобилларнинг йўлларда хавфсиз ҳаракатланишига таъсир қила бошлаганини таъкидлашган. Бу эса, асфальтбетон қопламасида транспорт воситаларининг доимий ҳаракати натижасида юзага келадиган нуқсонларнинг ҳосил бўлиш сабабларини батафсил ўрганишни тақозо этади. Бу ишлар биринчи навбатда автомобилларнинг ҳаракатланиш масофаси, уларнинг тезлиги ва оғирлиги ҳамда йўл ўтган ҳудуднинг об-ҳаво шароитини ҳисобга олган ҳолда ўрганилади.



1-расм. Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформациялари.

ТАДҚИҚОТ МЕТОДИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ

Асфальтбетон қопламаси оғир транспорт воситаларининг ҳаракатланиши вақтида, автомобиль ғилдиракларидан турли хил статик ва динамик юкларни қабул қилиши, оғир транспорт воситаларининг қоплама юзасида тормозланиш ва тезланиш вақтида содир бўладиган горизонтал кучланишлар, ёзги юқори ҳаво ҳароратларнинг таъсири натижасида қопламада қолдиқ деформациялар ҳосил бўлиши ҳамда бу жараёнларнинг узок муддатли таъсири остида ғилдирак изи деформацияларининг пайдо бўлишига олиб келади[10]. Маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, кўпгина бошқа деформациялар сингари, ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлишига икки салбий омил сабаб бўлади:

-**ташқи омиллар** – юкнинг таъсири, иқлим омиллари, ҳаво ҳарорати ва қуёш нурлари, грунт қатламининг намланиши;

-**ички омиллар** – конструкциясининг физик–механик хусусиятлари, силжишга мустаҳкамлиги, қоплама конструкциясининг ҳолати, мустаҳкамлиги ва зичланганлик даражаси:

Юқори ҳаво ҳарорати вақтида оғир транспорт воситаларининг асфальтбетон қопламаларида бир издан доимий ҳаракатланиши натижасида қопламада ғилдирак изи деформациясини пайдо бўлишига тўғридан тўғри таъсир кўрсатади ва бу ҳосил бўлган ғилдирак изларининг чуқурлиги қуйидаги формула орқали топилади[4]:

$$h_k = a * N^b * T^Q \quad (1.1)$$

Бу ерда: N- оғир юк автомобилларининг ўтишлари сони. авто/сутка

T–асфальтбетон қоплама ҳарорати C°.

b–юкланишнинг ортиб бориш коэффиценти.

a va Q–асфальтбетон қопламасидаги ғилдирак излари улчамининг боғлиқлик коэффиценти.

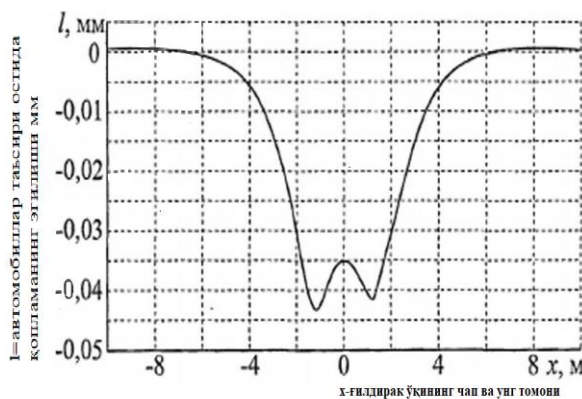
Асфальтбетон қопламаларидаги бу турдаги деформацияларнинг шаклланиши автомобиль йўлларининг транспорт эксплуатацион сифатлари пасайишининг барча

сабабларининг 20%-35% ни ташкил қилмоқда[6,7]. Тадқиқот натижаларига кўра автомобиль йўлларидаги ғилдирик изи деформацияларининг ҳосил бўлиши, автомобиль йўллари эксплуатацияга топширилгандан сўнг 3-5 йил давомида юзага келади.

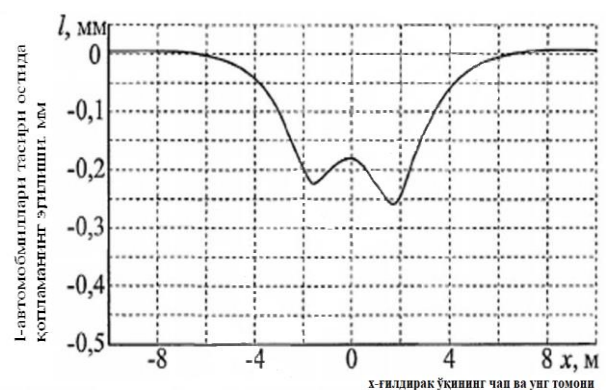
Эксплуатация жараёнида ҳосил бўладиган ғилдирик изи деформацияларини аниқлаш ва баҳолаш муҳим аҳамиятга эга. Ғилдирак изи деформацияларини баҳолашнинг бир неча назариялари мавжуд бўлиб, энг кенг тарқалган назария Гриффитхс назарияси ҳисобланади[11]. Назариянинг моҳияти шундан иборатки, юқори ҳарорат вақтида асфальтбетон қопламасида ҳаракатланаётган оғир транспорт воситаларидан тушаётган механик юкларга асфальтбетон таркибидаги боғловчи ва тўлдирувчиларни қаршилик кўрсатиш даражасининг пастлигини яни асфальтбетон қопламалари таркибидаги материаллар эксплуатация жараёнида транспорт воситаларидан тушаётган юкларнинг доимий таъсирига, намликка, ҳароратнинг ўзгаришига, тузлар ва газларнинг таъсирига, хизмат муддати давомида йилнинг савуқ муҳитида қопламанинг музлаш ва эритишнинг биргаликдаги таъсирига бардош бермаслиги ва бунинг натижасида қопламада турли кўринишдаги деформацияларнинг пайдо бўлишини кўрсатади[9].

ТАДҚИҚОТ НАТИЖАСИ

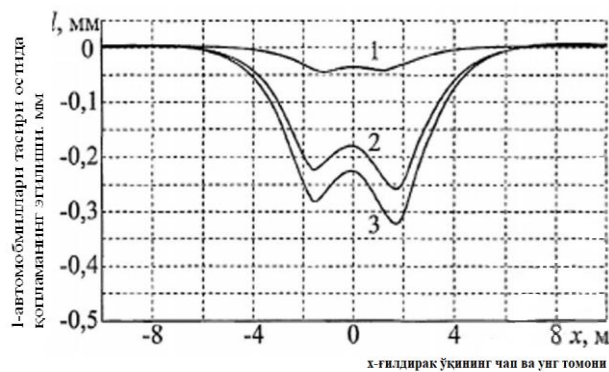
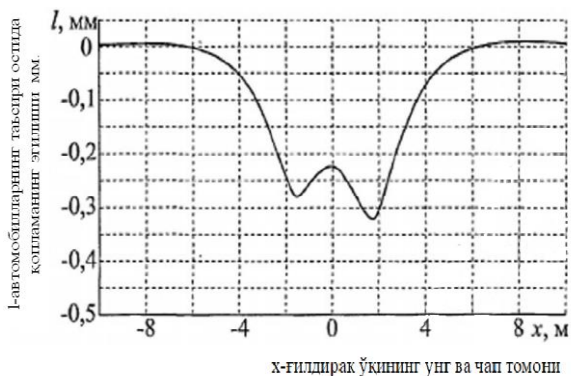
Бу соҳади илмий ишлар олиб борган яна бир қанча изланувчилар[5] асфальтбетон қопламасида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг шаклланишига энгил автомобилларнинг ҳаракатланиши сезиларли таъсир кўрсатмаслигини такидлаган бўлсада, энгил транспорт воситаларининг йўл қопламасида ҳаракатланиши вақтида қопламанинг емирилишига таъсирини ҳисобга олиш зарур, чунки автомобиль йўлларида энгил транспорт воситалари, ҳаракатланаётган автомобиллар умумий сонининг 80 % гача қисмини ташкил қилади. Шу сабабдан бирқанча изланувчилар асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлишида энгил, оғир ва ҳар хил юк автомобилларининг таъсирини ўрганишган(2,3 ва 4-расмлар).



2-расм. Енгил автомобилларнинг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси.



3-расм. Оғир транспорт воситаларининг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси.



4-расм. Ҳисобланган қийматдан оғир бўлган транспорт воситаларининг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси.

5-расм. Турли оғирликдаги транспорт воситаларининг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси:

1 - енгил автомобиль;

2 - ҳисобланган қийматдан оғир бўлмаган транспорт воситаси;

3 - ҳисобланган қийматдан оғир бўлган транспорт воситаси.

Ҳар хил транспорт воситаларидан ҳаракатланиш мобайнида қопламага тушадиган юклама натижасида ҳосил бўладиган ғилдирак изларининг оғиш миқдори (5-расм) кўрсатилган.

МУҲОКАМА

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, битта енгил транспорт воситасидан тушаётган кучлар натижасида қопламадаги ғилдирак изларининг чуқурлиги 0,045 мм, битта оғир транспорт воситаси натижасида эса 0,26 мм, ни ташкил этмоқда, бу эса белгиланган қийматдан 5 баравар кўп. Оғир таранспорт воситаларидан бита ўққа тушадиган юк миқдорининг белгиланган қийматдан 1,25 баравар кўпайиши сабабли қопламадаги ғилдирак излари улчами 0,32 мм гача ошишига олиб келади.

Олинган натижалар таҳлиliga кўра, транспорт воситаларидан тушаётган юкламанинг қопламага таъсири ортади ва бу транспорт воситасининг ҳаракатланадиган жойларида ғилдирак изи деформациясининг кўпайишига олиб келади. Ҳисобланган транспорт воситасидан тушаётган юкламанинг ошиб кетиши натижасида қопламада ғилдирак изларини ҳосил бўлиши 22% га ортади ва бу қопламанинг хизмат қилиш муддатининг камайишига олиб келади[9]. Шу сабабларга кўра йўл қопламасини лойиҳалашда қатлам қалинликларини тўғри ҳисоблаш, асфальтбетон таркибидаги боғловчи ва тўлдирувчи материалларни ҳоссаларини тўғри танлаб лойиҳавий ечимларни ишлаб чиқишни тақозо этади. Бундан ташқари автомобиль йўлларини лойиҳалашда оғир транспорт воситалари учун алоҳида ва енгил автомобилларининг ҳаракатланиши учун алоҳида қатнов қисмини лойиҳалашни ҳисобга олиш зарурлигини кўрсатади.

Ҳисобланган юкнинг ошиб кетиши йўл тушамасида деформациялар ва бузилишларнинг пайдо бўлишига таъсир қилади, бу эса асфальтбетон қоришмаси таркибини ҳисоблаш ва лойиҳалаш усулларини янада такомиллаштиришни талаб қилади.

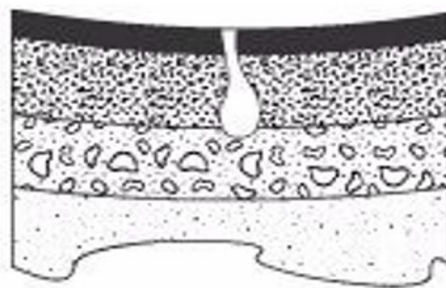
Асфальтбетон қопламасининг остки қатлами йўл юзасининг юк кўтарувчи қатлами бўлиб хизмат қилади ва транспорт юкларининг доимий таъсири ва юқори ёзги ҳароратда пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамлилигини оширади. Шу сабабдан қопламанинг пастки қатламини лойиҳалашда йирик донали зич ва йирик донали ғовак полимер асфальтбетондан фойдаланилади.

Қопламанинг устки қатлами (қоплама қатламлар билан биргаликда) йўлнинг юк кўтариш қобилиятини таъминлаши ва транспорт воситалари ҳаракатланишлари давомида пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамли бўлиши керак. Бундай турдаги қопламаларни қуришда зич майда донали ёки йирик донали полимер асфальтбетондан фойдаланиш тавсия этилади.

Бундай композициялардан тайёрланган асфальтбетон қопламаси пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамлилиги билан ажралиб туради ва улар қопламаларнинг пастки ва юқори қатламларида фойдаланиш учун тавсия этилади[8].

Асфальтбетон қопламаларида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг сабабларини таҳлил қилишда қоплама қуриш учун ишлатиладиган материалларнинг физик-механик хоссалари ҳисобга олинади. Йўл тушамаси материаллари эксплуатация жараёнида механик юкламаларнинг мураккаб таъсирига, намликнинг, ҳароратнинг ўзгаришига, тузлар ва газларнинг таъсирига ва хизмат муддати давомида ўзгарувчан музлаш ва эришнинг биргаликдаги таъсирига бардош бериши керак. Шунинг учун бундай турдаги қопламаларнинг юқори қатламларида кўп майдаланган донадор ўлчама 15-20 мм бўлган майдаланган-мастика асфальтбетондан фойдаланилади.

Юқорида кўриб ўтилган омиллар таъсирида йўл тушамасини баҳолаш қопламанинг мустаҳкамлигини ифодаловчи асосий кўрсаткичларни белгилашга имкон беради. Автомобиль ғилдирагидан асфальтбетон қопламасига вертикал юк таъсирида тушувчи кучланишлар натижасида ғилдирак изи деформациялари йўл тушамаси қатламларида ва йўл ёқасида пайдо бўлади. Агар бу кучланишлар материалнинг ёки берилган грунтларнинг сиқилишга қаршилигидан ошиб кетса, доимий мувозанатнинг бузилиши туфайли аста-секин такрор юкламалардан ғилдирак изи деформациялар ҳосил бўлади. Натижада йўл тушамаси бузила бошлайди (6-расм). Ҳосил бўлган деформация ва бўзилишларнинг сабабларига лойиҳа хатолиги, қурилиш жараёнидаги технологик камчилиги, таъмирлаш ва сақлашдаги камчиликлар, йўлдан фойдаланиш шароитлари, табиий-иқлим омиллари таъсир қилса автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг содир бўлишига асосан оғир юк автомобиллари ва иқлим шароитларининг таъсири сабаб бўлади [4].



6-Расм. Асфальтбетон қопламаларининг деформацияси натижасида бузилиш ҳолати.

Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлиш сабабларини ўрганиш ҳамда асфальтбетон таркибини ҳисоблаш борасида олиб борилаётган тадқиқотлар бу турдаги қопламаларнинг қўлланиш бўйича назарий базасини чуқурлаштириш йўлидан бормоқда. Ушбу тадқиқотларнинг вазифаси йўл тушамасининг реал шароитларда ишлашини таъминловчи қонуниятларни ўрганиш ва шу қонуниятлар асосида лойиҳаланган йўл тушамасининг ишончлилигини оширадиган ва уларнинг хизмат муддатини узайтирадиган ҳисоблаш усулини ишлаб чиқишдан иборат. Бу вазифаларни бажаришда назарий боғлиқликлар йўл тушамасини лойиҳалаштириладиган аниқ шартларга мос келадиган лойиҳалаш параметрларига киритилгандагина муваффақиятли ҳал қилинади.

ХУЛОСА

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларнинг вужудга келишининг асосий сабабларини ўрганиш ва қопламаларда эксплуатация жараёнида ҳосил бўладиган деформацияларининг олдини олиш қуйидаги ишларни ўз ичига олади:

- ғилдирик изи деформацияларининг ҳосил бўлишини прогноз қилиш учун ҳисоблашнинг стандарт тартибининг йўқлиги ва бу стандарт талабларини ишлаб чиқиш;
- асфальтбетон таркибини лойиҳалашда турли хил юкламаларни ҳисобга олиш;
- асфальтбетон ва унинг таркибидаги боғловчи материалларнинг оғир турдаги транспорт воситалари ва иқлим шароитига мос ҳолда лойиҳалаш.

REFERENCES

1. Иванов Н. Н. «Устойчивость асфальтобетонных покрытий при высоких температурах». Транспорт. Союздорнии вып. 79 М. 1985. – с. 21 – 25.
2. Васильев А. П. «Эксплуатация автомобильных дорог» 1- том Москва. Издательский центр «Академия» 2010 г.
3. Васильев А. П. «Эксплуатация автомобильных дорог» 2- том Москва. Издательский центр «Академия» 2010 г
4. Васильев А. П. «Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения». М., «Транспорт» 1996, 219 с.
5. Баранковский А.С. Морозостойкость асфальтобетонов дорожных покрытий в районах с суровыми климатическими условиями: Диссертация на соискание ученой степени канд.техн.наук. - Омск, 1980.-202 с.
6. Корсунский М. Б. Деформация дорожных одежд и фактор времени. — «Автомобильные дороги», 1961, № 7, с. 25-27.
7. Нарманов А.Қ., Маматкулов М.Т. “Асфальтбетон қопламалариндаги ғилдирак изи деформацияларининг пайдо бўлиш сабаблари”. The 21 century skills for professional activity. 163-165 б Т: 2021 й.
8. Барздо В.И., Яковлев Ю.М. Испытания нежестких дорожных одежд. - «Автомобильные дороги». 1966, № 11, с. 26-27.
9. Матвиенко Ф. В. “Прогнозирование величины необратимой деформации дорожной конструкции от воздействия транспортного потока” Воронеж-2010.

10. Юлдашев А.Т., Нарманов А.Қ., Маматкулов М.Т. “Влияние высоких температур на колеобразование в асфальтобетонных покрытиях” .Challenges and Innovative solutions of life safety in ensuring sustainability in economic sectors.314-318 б Т:2022.
11. Ўроқов А.Х., Нарманов А.Қ., Эграшев Қ.Х. “Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлишига оғир транспорт воситаларидан тушадиган кучларнинг таъсири”. Транспорт соҳасидаги халқаро мутахассисларни тайёрлаш. 926-929 б Т: 22.04.2022 й.