

РАНГЛИ АСФАЛТНИНГ ЖАМОАТ ТРАНСПОРТ ЙЎЛЛАРИНИ ЎРИТИШИГА ТАЪСИР ЭТИШНИ ИЎРГАНИШ.

Аннотация. Ушбу мақолада рангли асфальт бетоннинг жамоат транспорт йўллари учун яроқлилиги тадқиқ қилнган ва унинг ёруғлик оптик хоссалари тадқиқ қилинган.

Калим сўзлар: Рангли асфальтбетон, полимер боғловчи, ранг берувчи пигмент, рангли тўлдиргич, термопластик.

Аннотация. В этой статье исследуется пригодность цветного асфальтобетона для общественного транспорта и его светооптические свойства.

Ключевые слова: цветной асфальтбетон, полимерное вязующее, красящий пигмент, светлый заполнитель, термопласт.

Annotation. This article examines the suitability of colored asphalt concrete for public transport and its light-optical properties.

Key words: Colored asphalt concrete, polymer binder, mineral aggregate, color pigment, colored aggregate, thermoplastic.

Очиқ рангли йўл қопламасини ишлаб чиқариш жараёнида кўплаб лаборатория синовлари ўтказилган. Автомагистралда полимер асосида модификацияланган шаффоф боғловчи танланган. Оқ ва оддий йирик тўлдиргичлар оптимал нархлар ишлаш нисбатига олиб келади. Делден ва Ҳенгело-жанубий (59.1 ва 59.6 км оралиғидаги ғарбий қатнов қисми) ўртасида А35 автомагистралада жой танланган. А35 автомагистрал йўли Виерден ва Эншеде оралиғида жойлашган бўлиб, Германия томонга ва у ердан бу томонга қатновчи минтақавий транспортлар учун ҳам муҳимдир.

Синов зонаси қурилиши 2011-йил 26-сентябр кунидан боʻлаб 5 кун давом этди. Тавсиядаги бўлимдан ташқари (А) ваяна уч хил вариантда очик рангли асфалт (Б, С ва Д) бўлимлари ташкил этилган.

- А. Тавсиядаги аралашма сифатида чақиктош ва қора полимер асосида модификацияланган битумли 30 мм стандарт юқори қатлам;
- В. Оқ рангли тўлдиргич, чақинтош ва шаффоф полимер асосида модификацияланган битум аралашмасидан 30 мм очик рангли ғовакли асфальт;
- С. Оқ тўлдиргич, чақинтош ва полимер асосида модификацияланган боғловчи аралашмасидан 30 мм очик рангли ғовакли асфальт;
- Д. Оқ тўлдиргич, чақинтош ва полимер асосида модификацияланган боғловчи аралашмасидан 30 мм очик рангли чақик тош мастикали асфальт;

Биринчи уч бўлимнинг ҳар бирининг узунлиги 175 метрдан, тўртинчи қисм кўприкнинг паски қисмида жойлашган бўлиб, узунлиги тахминан 100 метр. Тўрт аралашманинг наъмуналари лабораторияда цилиндр наъмуналари ва плиталар ишлаб чиқариш жараёнида олинган. Йўл қопламаси ётқизилганан кейин цилиндр наъмуналар олинган. Охириги натижани визуал кўрсаткичини олиш учун фавқулодда йўлнинг бир неча кв метрдаги битум юза қатлами шифоака ёрдамида олиб ташланди. Биринчи синов ва ёритиш тадқиқотлари 29-30-сентябр 2011-йил кунлари йўлҳаракат учун синов бўлими очилишидан олдинбўлибўтди.



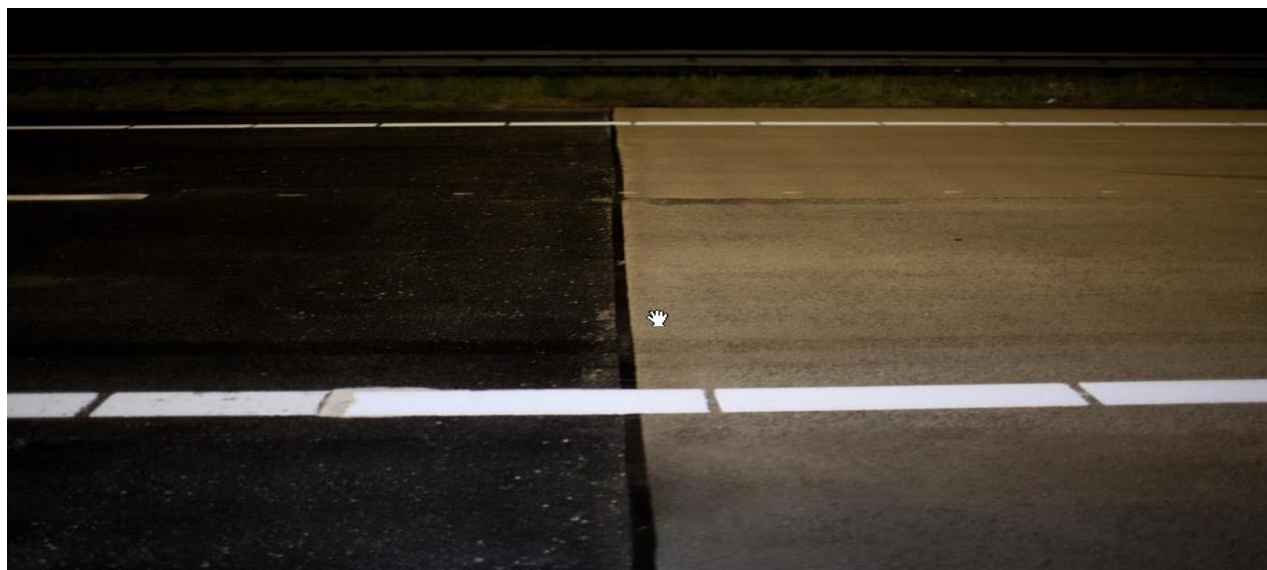
2-расм. Рангсиз боғловчи асосидаги йўл қопламанинг биринчи метри



3-расм. Қопламаларнинг тундаги кўриниши



4-расм. Рангли асфальтнинг ётқизилиши



5-расм. Б ва С бўлимларнинг ажратилиши



6-расм Охирги кўринишини кўрсатиш учун ажратилган қисми

Мумкин бўлган йўл ҳаракати хавфсизлигини текшириш ишлари ушбу бўлимга киритилмаган. Синовлар ва ўлчовлар қуйидагиларни аниқлаш қуйидагиларни ўз ичига олган:

- Мосликни баҳолаш учун қурилиш муҳандислик хусусиятлар;
- Ёруғликнинг пасайишини миқдорий аниқлаш учун ёруғликни акс эттириш хусусиятлар;

Автомагистралда очиқ рангли асфалтни юқори қатлам сифатида яроқлилигини намоёиш қилиш учун қурилиш муҳандислик хусусиятларини ўрганиш керак. Қуйидаги хусусиятларга эътибор қаратилган:

- Дастлабки силжишга қаршилик тормознинг секинлашиши синови;
- Бир йилдан сўнг силжишга қаршилик;
- Сирт қатламининг ва бўйлама текислиги;
- Сув штказмасликка текшириш;
- Дастлаб ва бир йилдан сўнг визуал текшириш;
- Бир йил давомида автомобил йўлидаги ҳарорат датчиклари ва юқори қатламдаги иссиқлик хусусиятларини ўрганиш;
- Маркировкага(йўл бэлгиларининг) ёпишиш(бевосита кенгаювчан (тортиш) синовлари)

- Цилиндр наъмунасидаги сувга чидамлилиқ

Тавсиядаги А бўлимга зарур тормозланиши тўғридан тўғри бажарилмади, иккинчи ўлчов бир неча ойдан сўнг қилинди. Бошқа барча қурилиш муҳандислиқ хусусиятлари талабга жавоб берди.

Ушбу мақолада силжишга қаршилиқ хоосаларини текширишга йўналтирилган. Чунки уларга турли хил махсус компонентлар таъсир қилиши мумкин. Бундан ташқари термик хусусиятларини тасвирлайди. Чунки бу ностамдарт тадқиқотдир.



7-расм. Ишқаланишга синаш (тормозланишга қаршилиги)

Синов бўлими очилиши олдидан дастлабки силжиш қаршилиги соатига 70 км тезликда (86%), тормоз секинлашуви А,В,С бўлимларда жиҳозланган шахсий машина билан аниқланди. Бир йилдан сўнг яна силжиш қаршилиги А,В,С бўлимларда диаметри 225 мм бўлган пармаланган цилиндр силжиш қаршилиги синов машинаси ёрдамида текширилди. Ўртача қийматлар қуйидаги 1-жадвалда кўрсатилган.

1-жадвал

Бўлим-лар	Асфальт аралашмалари	Сирғанишга қаршилиги ($\geq 0,43$)		Ишқала-ниш (автомобилда)	Секинла-шиш	Цилиндрда	
		Сен. 2011-йил	Сен. 2012-йил			Дастлаб-ки	охири
		Сен. 2011-йил	Сен. 2012-йил	Сен. 2011-йил	Сен. 2012-йил	Дастлаб-ки	охири

А	Оддий стандарт битум асосидаги	0,52	0,56	79	5	0,44	0,44
Б	Рангли тўлдиргич ва битум, полимер асосидаги	0,56	0,55	76	5,2	0,49	0,37
С	Рангли тўлдиргич ва модификацияланган, полимер асосидаги ПА 8	0,64	0,58	74	5,3	0,48	0,41
Д	Рангли тўлдиргич ва модификацияланган, полимер асосидаги СМА 8	0,57	0,53	71	5,5	-	-

Дастлабки тавсиядаги аралашма билан А бўлим тормозга қаршилик синовда 5.2 м/с^2 талабга жавоб бермади. Бир неча ойдан сўнг иккинчи синовда 5.5 м/с^2 ўлчови билан талабга жавоб. 100% чақиқтош билан тавсиядаги А бўлим дастлабки силжиш қаршилиги оқ агрегат ва чақиқтош қўшилмаси Б,С ва Д бўлимларга қараганда пастроқнатижа беради. Аммо бир йилдан сўнг А бўлимнинг силжиш қаршилиги ошди, Б,С ва Д бўлимлари бироз пасайган. Бир йилдан сўнг барча тўртта бўлим хусусиятлари сезиларли ўзгарган, Wehner/Schulze тестида ҳам худди шундай тенденсияни кузатиш мумкин[5].

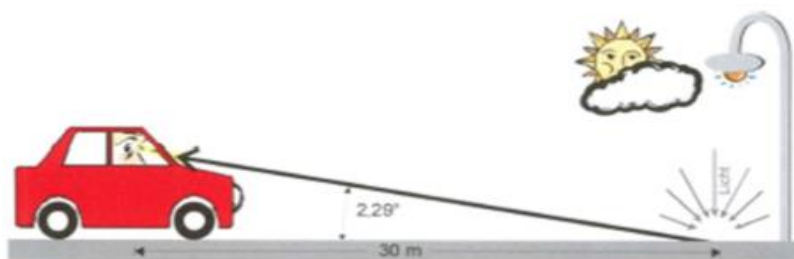
Қуёш нурларининг акс этиши туфайли очик рангли асфальт юзаси ва унинг остидаги асфальт қатламларида ҳарорат қуёшли кунда стандарт тўқ рангли асфальт қопламасига қараганда пастроқ бўлади. Бу эса унинг хизмат қилиш муддатига сезиларли таъсир қилади. Бу потенциал натижаларни текшириш учун йил давомида ҳарорат ўлчанади. Буни термопара ёрдамида юқори қатлам ичкарисини ҳамда ҳарорат датчиклари орқали автомобил йўлининг ташқи ҳароратини ўлчаб боориш билан бажарилган[6]. Йўл четида иккита маълумот ёзувчи (хар ўн дақиқада) термопара ва ҳарорат сенсорлар ёрдамида ўлчанган қийматларини қайд этган.

Д бўлимида тажриба шуни кўрсатадики, кўприк пастки қисмидаги қопламанинг ҳарорат профили кўприк олди ва орқасига қараганда бошқача ҳарорат ҳаракатига эга.

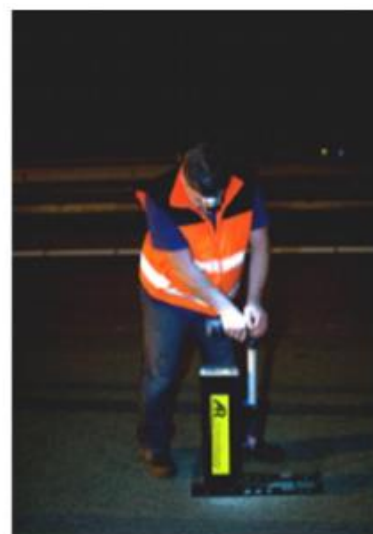
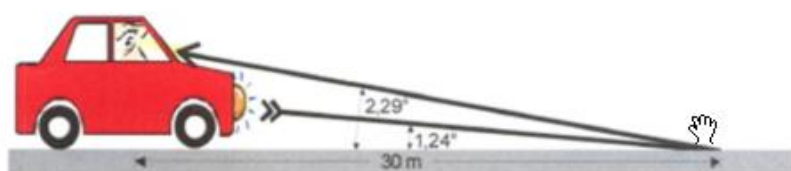
Айниқса совуқ кунларда нол атрофидаги даража бу йўл фойдаланувчилари учун жуда муҳимдир. Иссиқ кунларда ҳам фарқ бўлиши мумкин, лекин бу йўл фойдаланувчилари учун унчалик аҳамиятли эмас. Натижалардан хулоса қилиш мумкинки, совуқ кунларда турли бўлимлардаги сирт ҳарорати фарқ қилмайди. Бу йўл фойдаланувчилари ва йўлда ҳаракатланувчилари учун ҳам тажриба ҳисобланади. Ушбу маълумотларга асосланиб қишки таъмирлаш ишлари ҳеч қандай мослашишни талаб қилмайди. Бошқа йўллардаги каби очиқ рангли йўлларда ҳам бир вақтнинг ўзида бир хил миқдордаги тузни сепиш мумкин. Аммо ёзнинг иссиқ кунларида сирт ҳарорати фарқланади. Тўқ рангли А бўлим ҳар доим Б, С ва Д бўлимлари кейин энг иссиқ бўлиб кўринади. Кўприкнинг пастки қисмидаги жойлашган ўрни туфайли Д бўлими учун энг паст ҳарорат кузатилади. Очиқ рангли С бўлими ҳар доим тўқ рангли А бўлимига қараганда анча паст ҳароратда бўлади, бу фарқ целсий бўйича саккиз градусгача кўтарилиши мумкин.

Ўртадаги Б бўлимда, тошларнинг очиқ ранги кўринадиган бўлишни бошлайди. Шунини таъкидлаш керакки, бу фақат биттаси ҳар бир бўлим учун термопара ва юқори қатламда аниқ чуқурлик жойи биров фарқ қилиши мумкин (асосан улар сирт остидан 1 см).

Очиқ рангли юқори қатлам йўл фойдаланувчиси учун йўл юзасининг кўринишига ижобий таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, жамоат авто-йўлларини ёритишни қисқартириш мумкин, аммо кўриш даражаси бир хилда қолади. Йўл ёритилмаган бўлса, йўл юзаси кўриниши сезиларли даражада яхшиланиши мумкин. Ушбу мумкин бўлган таъсирларни қўллаб -қувватлаш учун ёруғлик тадқиқотлари ўтказилди. Асфальтнинг фотометрик оптик акс эттириш хусусиятларини таҳлил қилиш қуйидагиларни ўз ичига олади.



8-расм. Кундузи ва тунда табиий ёруғлини акс эттириши кўриш (Qd)



9-расм. Транспорт фараларида ёритиш асосида тунда кўриш (Rl)



10-расм. Жамоат йўллари ёритилишида тунда кўриш (ўртача ёруғлик коэффициенти Q0 -S1 -S2)

Синов бўлимида биринчи ёруғлик тадқиқотлари (2011 йил сентябр) да ўтказилди. У ерда А35 нинг бу қисмида жамоат йўлларини ёритиш ташкил қилинмаган. Стандарт ёруғлик мосламалари бўлган ёруғлик тадқиқотлари қисми учун ЛЭД ёриткич билан таққослаганда, вақтинча ёруғлик устунлари икки марта жойлаштирилган. Энг сўнгги ёруғлик тадқиқотлари 2015 йил ноябр ойида ўтказилган. Ёруғликни акс эттириш хусусиятларининг ўртача қийматлари қуйидаги 2-жадвалда кўрсатилган.

2-жадвал

Бўлимлар	Асфальт аралашмалари	Q0			S1			R1			Qd		
		Сен. 2011	Сен. 2012 ил	Ноя. 2015	Сен. 2011	Сен. 2012 ноя. 2015	Сен. 2015	Сен. 2011	Сен. 2012 ноя. 2015	Сен. 2015	Сен. 2011	Сен. 2012 ноя. 2015	Сен. 2015
А	Оддий стандарт битум асосидаги	0,04	0,034	-	1,035	1,152	-	3	6	-	37	39	-
Б	Рангли тўлдиргич ва битум, полимер асосидаги	0,041	0,04	-	1,049	1,132	-	3	7	-	36	47	-
С	Рангли тўлдиргич ва модификацияланган, полимер асосидаги ПА 8	0,083	0,066	0,054	0,597	0,401	0,363	17	12	16	81	68	63
Д	Рангли тўлдиргич ва модификацияланган, полимер асосидаги СМА 8	0,08	0,07	0,056	0,647	0,629	0,363	15	10	15	72	60	63

Ёруғлик тадқиқотининг асосий хулосалари:

- Биринчи натижаларга кўра, анъанавий тўқ рангли таққосланадиган икки қатламли энергия ёритлиши даражаси Б бўлган ғовакли асфальт (електр сарфи тахминан 7800 ватт/км)га таққосланганда очик рангли асфальт

жамоат йўллари ёритиш учун ёритиши даражаси Б бўлган энергияга(електр сарфи тахминан 3600 ватт/км) эга бўлиши керак. Очик рангли асфальт қоплаш орқали ёритиш даражаси пастроқ даражага ўтади. 2015 йилги натижалар жамоат йўллари ёритилишини камайтириши мумкинлигини кўрсатди.

- Шаффоф боғловчи (С ва Д бўлимлар) билан очик рангли асфальт анъанавий фаралар билан таққосланадиган икки қаватли ғовакли асфальт (А бўлим) билан солиштирганда ҳайдовчининг ўз фараларига нисбатан қарийб икки баробар кўп нурни акс эттиради.

Кейинги тадқиқотлар, бу хавфсизлик нуқтаи назаридан, кўринишнинг ошишига таъсир кўрсатади

- Кундузги Qd кўринишнинг ўлчовлари ўртача ёруғлик коэффициенти Q0 билан бир хил нисбатни кўрсатади (жамоат йўллари ёритиш). Бу шуни англатадики, ой ва осмон ёруғлигида очик рангли асфальт билан автомобилчи йўналиши бўйича ёруғлик янада юқори бўлади. Натижада, йўлнинг йўналиш тизимидаги йўналиши янада аниқроқ кўринади (узок масофани яхшироқ кўради). Бу албатта жамоат йўллари ёритишлари бўлмаган йўллар учун жуда муҳимдир.

Хулоса ва таклифлар. Бу тадқиқотдан очик рангли асфальт Голландиянинг икки қаватли ғовакли асфальт ва чақиқ тош мастикали асфальтнинг устки қатлам талабларига жавоб берди, деган хулосага келиш мумкин.

Синов участкалари лойиҳалангандан сўнг, А тавсиядаги бўлимнинг тормоз секинлашуви талабга тўғридан-тўғри мос келмади, бир неча ойдан кейин иккинчи ўлчовдагина талабларга жавоб берди. Бошқа барча қурилиш муҳандислик хусусиятлари талаблар қутилган ҳолатга жавоб берди. Термик хусусиятларини кузатиш натижасида сирт ҳарорати совуқ қиш кунларида тўрт хил вариантда фарқ қилмади деган хулосага келиш мумкин. Аммо ёзнинг жазирама кунларида очик рангли С ва Д йўл бўлимлар (иккаласи ҳам шаффоф боғловчи билан) сирт ҳарорати анча пастлигини кўрсатди (саккиз С даражагача фарқ).

Қурилиш муҳандислик тадқиқотлари ва ўлчовларидан шуни айтиш мумкинки, очиқ рангли асфалт автомобил йўлларида қўллаш учун мос келади.

Ёруғлик тадқиқотлари шуни кўрсатдики, жамоат йўлларини ёритилишини 40% дан кўпроқ камайтириш мумкин. Бу улкан энергия тежаш ва CO₂ чиқиндиларининг камайишини билдиради. Очиқ рангли чақиқ тошлар, оқ пигмент ва полимер модификацияланган шаффоф боғловчи уни қиммат асфальт аралашмасига айлантиради. Харажатларни ҳисобга олган ҳолда, қатлам қалинлигини иложи борича юпқа қилиб ётқизиш фойдалидир. 24 соат мобайнида ёриладиган туннелларда бу жуда ҳам зарур хусусият ҳисобланади.

Ёруғ бўлмаган йўлларда очиқ рангли юқори қатлам сезиларли ёрқин кўинади. Кўриниш стандарт йўл қопламасига қараганда анча яхши. Бу фараларнинг юқори акс этиши билан боғлиқ. Шу билан бирга табиий ёруғлиги билан узоқ масофадаги йўл йўналиши яхшироқ кўринади. Аммо очиқ рангли юза ва оқ термопластик белгилар ўртасидаги фарқга эътибор бериш керак. Хавфли жойларда хавфсизлик чоралари автомобил йўлларини очиқ рангли асфалт билан яхшилаш мумкин. Ушбу тадқиқотда йўл ҳаракати хавфсизлиги масалалари кўриб чиқилмаган.

- Ёруғлик тадқиқотидан хулоса қилиш мумкинки, очиқ рангли асфалт жамоат йўлларини ёритишда катта энергия сарфини тежашга олиб келиши мумкин, бу энергия сарфини камайтириш ва CO₂ эмиссиясини камайтириш демакдир. Ёруғ бўлмаган йўлларда эса очиқ рангли асфалт қоплама йўл сиртининг кўринишини яхшилайдди.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. <https://asfaltproductiedeeem.nl/producten/luminumpave/>
2. Черных Д.С. Длительная водостойкость цветного пластбетона на каучуко-полиолефиновом вяжущем/ Д.С. Черных, И.В. Мардиросова, В.Г. Колев // Сб. материалов Международной научно-практической конференции «Строительство 2012». - Ростов н/Д, 2012 -С. 51-52.

3. "Light Coloured Asphalt" Dura Vermeer Infrastructuur BV, Hoofddorp, Netherlands, Ministry of Infrastructure and the Environment, Rijkswaterstaat, Utrecht, Netherlands

4. Чан Н.Х. Асфальтобетон с повышенными эксплуатационными свойствами для условий жаркого и влажного климата Вьетнама: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук. - 05.23.05 / Н.Х. Чан - Ростов н/Дону, 2011. -23 с.

5. <https://www.wille-geotechnik.com/en/automatic-wehner-schulze-friction-test-device.html>

6. Муминов А.Р., Кохоров А.А. ИНФОРМАЦИЯ О ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА [Электронный ресурс] // Матрица научного познания, 2022. №2-2 2022 – С.95-100.

7. KDJ-3 KOMPLEKS KIMYOVIY QO'SHIMCHA QO'SHILGAN KONSTRUKTSION-ISSIQLIK IZOLYATSION POLISTIROLBETONNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI

AA Abduholiqov, AAAOGL Yoqubov - ... : Innovative, educational, natural and social sciences, 2021

8. Бузруков, Закирё Саттиходжаевич. "ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ СИСТЕМЫ «ПЛОСКАЯ РАМА-РОСТВЕРК-ГРУППА СВАЙ» ПРИ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ." Universum: технические науки 12-1 (81) (2020).

9. Buzrukov Z., Yakubjanov I., Umataliev M. Features of the joint work of structures and pile foundations on loess foundations //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02048.