

## КЎП КОМПОНЕНТЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ АСОСИДА АСФАЛТБЕТОННИ ФРЕЗАЛАШ ЖАРАЁНИНИ РАҚАМЛИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

*Пирнаев Ш.А., PhD*

*Рустамов К.Ж., доцент*

*Исроилов Х.С., магистрант*

### ARTICLE INFO.

#### Калит сўзлар:

таркибий фрезалаш  
планер, асфалтбетон, Монте-  
Карло усули, чекланган  
элементларни таҳлил қилиш.

### Анотация

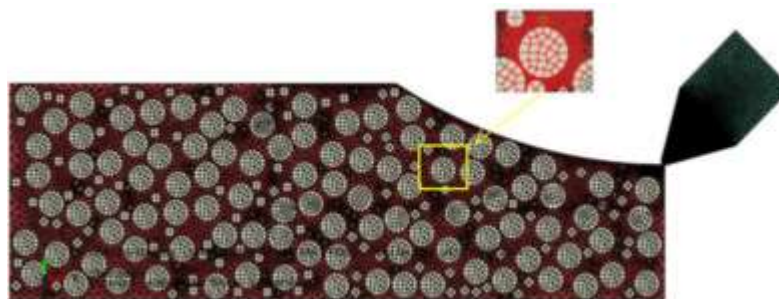
ушбу мақолада асфалтбетоннинг ҳар бир компонентининг турли хил физик хусусиятларига кўра, асфалтбетонни кесиш жараёнлари учун механик конструкциявий моделини яратиш учун чекланган элемент симуляцияси қўлланилади. Йўл фреза кескичлари турли агрегат зарралари билан алоқа қилганда, механик маълумотларнинг ўзгариш қоидалари олинади ва ўрганилади. Асосий тадқиқот ишларига қуйидагилар киради: (1) кесиш жараёнида кескичнинг изи ва кучи аниқланади, сўнгра кескич учининг йўл тенграмаси ва ишқаланиш қаршилигини ҳисоблаш формуласи олинади. Ишқаланиш қаршилиги ва иш параметрлари ўртасидаги боғлиқлик аниқланади. (2) кўп компонентли моделлаштиришдан асфалтбетоннинг ички қисмлари тозаланади ва асфалтбетон ва агрегат зарраларининг механик хусусиятлари ўрнатилади. Асфалтбетон намуналарида турли хил агрегат зарраларини тасодифий моделлаштириш Python дастури ва Монте-Карло усули ёрдамида яқунланади. Симуляциядан сўнг, натижалар турли хил омиллар билан унинг ўзгариши қондасини олиш учун кескич ишқаланиш қаршилигининг ўзгариш эгри чизиғини яратиш учун рақамли дастурий таъминотга мурожат қилинади ва юқоридаги тадқиқотларга кўра, фрезалаш планерининг оптимал иш параметрлари комбинацияси умумлаштирилади.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

## Кириш

Асфалтбетон қопламаси бу автомобил йўлларида кенг қўлланиладиган агрегатлардан ташкил топган кўп фазали композит материалдир.

Ўзбекистоннинг аксарият шаҳар йўллари ва шаҳарлараро йўллари асфалтбетон ётқизилган йўл қопламасидан унумли фойдаланади. Асфалтбетон қопламасини йўл фрезаси билан қирқиш ва асфалтбетонни қайта ишлаш маҳаллий тажриба асосида аниқланади. Мавжуд вазиятда, йўлларнинг умумий юриши ошгани сайин ва ундан фойдаланиш йиллари сони ошгани сайин, йўлларни таъмирлаш ва таъмирлаш ишлари ҳам оғирлашиб боради, шунинг учун ҳозирги пайтда ишни бажариш механик ускуналарни ишлаб чиқиш зарур. Фрезалаш машинаси асфалтбетон йўлларни парвариш қилиш воситасидир. Унинг асосий вазифаси эски йўл қопламасини кесиб, майдаланган асфалт чиқиндиларини қайта ишлаш учун ва йўлларни янги асфалтлашга тайёрлашдир. Йўл фрезалари кесиш роторидаги отиш плитаси айланиш ва фрезалаш пайтида чиқиндиларни йиғиш ва кесиш учун ишлатилиши мумкин. Кесилган асфалтбетонларни қайта ишлатиш қулай, тежаш таъсирига эга ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва ҳозирги вақтда энг тежамкор замонавий техник хизмат кўрсатиш усули ҳисобланади. Фрезалаш жараёни учун ўтган тадқиқот усули асфалтбетонни монолитик бир хил материал сифатида кўриб чиқиш, яъни аралашманинг механик хусусиятларини баҳолаш учун алоқадор назарияларининг эмпирик усулига асосланган ва кескич механикасини ҳаққонийлик билан намоиш этиш қийин.



### 1-расм: Йўл қопламаси материалларининг алоқа жуфтлари

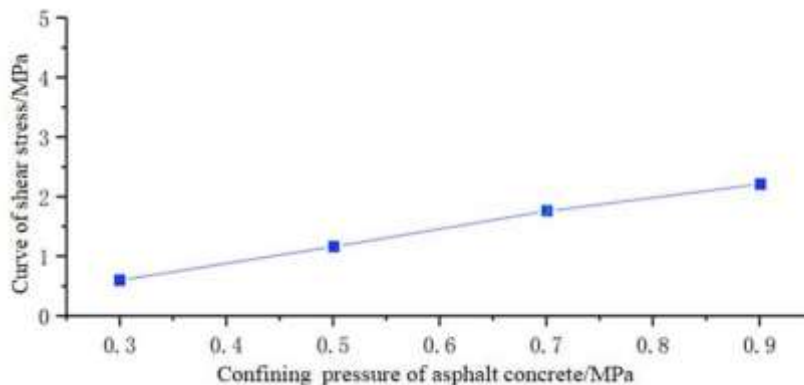
Амалдаги йўл фрезлари учун энг катта муаммо бу кескичларнинг нотекис эскиришидир. Ҳақиқий фрезалаш жараёнида кесиш кучининг нотекис ўзгариши кескичнинг ғайритабиий емирилишига олиб келади. Назарий жиҳатдан энг аниқ ва самарали тадқиқот усули йўл фрезаси кескичларининг кесиш қаршилигини тажрибалар орқали аниқлашдир. Бироқ, экспериментал текшириш сарф харажатлари юқори, узок вақт талаб қилади ва экспериментал платформасининг тузилиши мураккаб, бу кенг қўламли тажриба учун қулай эмас. Ҳозирги вақтда компютер симуляцияси технологиясининг жадал ривожланиши туфайли ушбу мақолада асфалтбетоннинг ички қисмларини мезон ва механика нуқтаи назаридан янада такомиллаштириш ва асфалтбетон таркиби ва кўпол агрегатнинг турли хил физик параметрларини алоҳида ўрнатиш учун чекланган элементларни симуляция қилиш дастури қўлланилади. Тасодифий тарқатиш алгоритми асфалтбетон моделидаги агрегатларни тақсимлашни ҳақиқий вазиятга имкон қадар яқинлаштиради. Анъанавий усул билан таққослаганда, ушбу тадқиқот фрезалаш машинасининг иш ҳолатини янада аниқроқ акс эттиради ва уни тадқиқ қилиш ва лойиҳалаш учун юқори амалий аҳамиятга эга.

## 1. Асфалтбетоннинг қирқиш жараёнидаги хусусиятларини синаш ва конструкциявий моделини танлаш

### 1.1 Асфалтбетоннинг қирқиш жараёнида йўл фрезасининг ишлаш параметрлари

(1) босим кучи

Синов орқали асфалтбетоннинг босим кучи 2-расмда келтирилган. Шунинг учун симуляцияда ўртача 4,47 Мпа қиймати олинади.

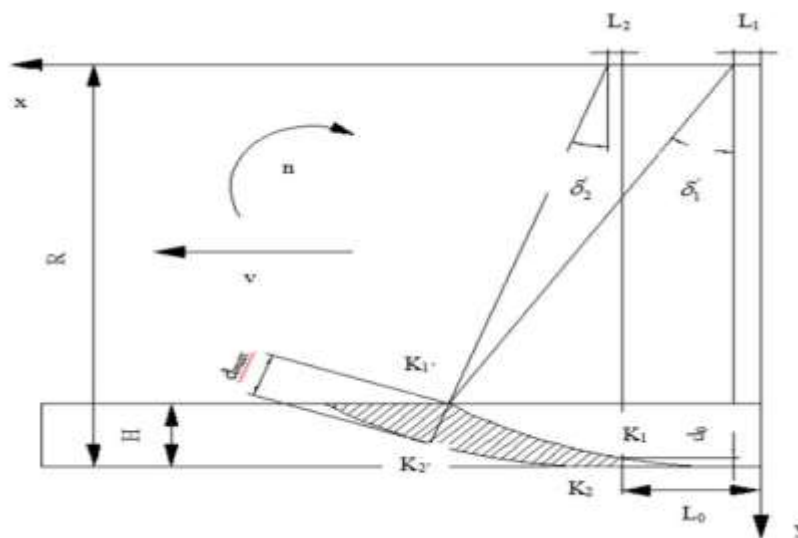


2-расм: Кесиш ҳолатининг эгри чизиғи

(2) кесиш кучи

2-расмдан кўриниб турибдики, хона ҳароратида синовдан ўтган асфалтбетоннинг кесиш кучи 0,6 Мпа дан 1,5 Мпа гача ўзгариб туради, бу қоғозда унинг кесиш кучи қиймати сифатида 1,1 Мпа олинади.

1.2 асфалтбетон материал моделини танлаш



3-расм: Икки кескичдан олдин ва кейинги кесиш йўли

Жонсон-Кук модели асфалтбетон қопламанинг термо-вископластик деформациясини юқори кучланиш тезлигида симуляция қилиши мумкин, бунинг ифодаланишини кейинги мақолаларда кўришингиз мумкин:

### Хулоса

Ушбу мақолада Python дастури орқали тасодифий бажариш учун Монте-Карло алгоритми билан бирлаштирилган асфалтбетон фрезалаш жараёнида агрегат заррачасини компонентлари қийматларини тўғридан-тўғри симуляция жараёни орқали олиш мумкин. Турли хил иш параметрларининг кескичнинг чиқиб кетиш кўрсаткичларига таъсири ҳар томонлама таҳлил қилинади ва ниҳоят уларнинг тенденцияларини ўрганиш учун янада интуитив рақамларга айлантирилади. Ва ниҳоят, ишчи маълумотларнинг янада мос тўплами умумлаштирилади.

**Фойдаланилган адабиётлар**

1. Askarxodjayev T.I., Pirnaev Sh.A., Dzhumabaeva F.I., Yangiboev G'.N., Idiev A.A. Development of Wear-Resistant Material for Strengthening// AIP Conference Proceedings; <https://doi.org/10.1063/5.0091543> Published Online: 16 June 2022: Proc. 2432, 030098-1–030098-9; (© 2022 Author(s). Scopus Q=3.0).
2. Askarkhodzhaev T.I., Pirnaev Sh. A., Mirnigmatov B.M., Abdukarimova Sh.M. Research of The Processes of Wearing the Working Bodies of Road Mills//  
1. International Journal of Psychological Rehabilitation, Vol.24, Issue 07, 2020 `Issn: 1475-7192 R.8052-8062 (№3, Scopus IF=9.0).
2. Pirnaev Sh.A., Askarxodjayev T.I., Dzhumabeva F.I., Saidova Sh.S. Technique for experimental studies of asphalt concrete milling process// E3S Web of Conferences, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402016> CONMECHYDRO – 2021 № 264. 2021 January–February R. 02016- 02026. (05.00.00; № 11 Scopus Q=4.0).
3. Pirnaev Sh.A., Sindarov R.U., T.I., Dzhumabeva F.I., Saidova Sh.S. Technique for experimental studies of asphalt concrete milling process // E3S Web of Conferences, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402016> CONMECHYDRO –№ 264. 2021 January–February R. 02016- 02026. (05.00.00; №11, Scopus Q=4.0).
4. Пирнаев Ш.А., Мирхолиқов С.М. Методика экспериментального исследования процесса фрезерования асфалтобетона// Журнал: ТДТрУ хабарномаси, №1, 2020 С.165-172. (05.00.00; №11).