

# АХВОРОТІ

ToshTYMI

Chorak jurnali

2-3/2018

ISSN 2091-5365

# ВЕСТНИК

ТашИИТ

Ежеквартальный журнал

## Вестник ТашИИТ № 2/3, 2018 г.

### Содержание

#### РАЗДЕЛ – СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МЕТОДЫ РАСЧЁТА ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ..... 3

Адылходжаев А.И., Кадыров И.А. Некоторые аспекты исследования структуры строительных материалов методом ртутной порометрии .....	3
Шаумаров С.С., Кандахаров С.И. Тошкент шаҳридаги турар-жой бинолари ташқи деворларини термомангиллашга сарф бўладиган инвестициялар қоплашишни ҳисоблаш .....	7
Аббасов Е.С., Умурзакова М.А. Электронный учет дорожно-транспортных происшествий с применением геоинформационных технологий .....	13
Мамадалиев А.Ю., Турсунов Х.И. Қум барханларида барпо этилган темир йўлнинг балласт призмасидаги тебраниш жараёнларини тадқиқ этиш .....	21
Тургунбаев У.Ж. О процессах твердения полимерцементного клея .....	27
Ёқубов У.А., Трунилина О.В., Мирзаев С.З., Қурбонбоев Ш.Э. Цемент компонентлари аралашмаларини ультратовуш майдонида фаоллаштириш услуги .....	31

#### РАЗДЕЛ – МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ..... 35

Абдусаттаров А., Исомиддинов А.И., Собиров Н.Х. Численный расчёт тонкостенных стержней и осе- симметричных оболочек при циклическом нагружении с учетом физической нелинейности .....	35
Орифжонов О., Рахимов К., Бабаев А.Р., Жонқобилов У.У. Сув ҳавзаларини лойқадан тозалаш гидроэлеваторнинг гидравлик ҳисоби .....	41
Маткаримов А.Х. Решение уравнения сейсмических колебаний подземного трубопровода методами операционного исчисления .....	47
Абдурахманов А.У. Математическая постановка задачи оценки возможности возникновения землетрясения на основе данных, полученных из геофизических и геохимических наблюдений .....	52
Расулмухамедов М.М., Мирзаева З.М. Чекли элементлар услуги билан уч ўлчовли эластик-пластик масалаларнинг ечиш алгоритмини ишлаб чиқиш .....	56
Турсунов Н.К., Рузметов Я.О. Теоретический и экспериментальный анализ процесса дефосфорации стали, используемой для деталей подвижного состава железнодорожного транспорта .....	60
Раджибаев Д.О. Анализ работы системы контроля безопасности высокоскоростного поезда Афросиаб при эксплуатации на железных дорогах Узбекистана .....	68

Рожкова Е. В. Решение задачи Коши для линеаризованной системы уравнений газовой динамики рекуррентно-операторным методом .....	74
Сабилов Н.Х., Жуманиёзов Х.Ж. Қўшма конструкция – цистернанинг кучланганлик ва деформацияланганлик ҳолатини ANSYS дастури асосида тадқиқ қилиш .....	78

**РАЗДЕЛ – ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ..... 86**

Хаджимухаметова М.А. Математическое моделирование инжекционного эффекта.....	86
Сатторов С.Б. К вопросу поиска способа размещения технических станций.....	93
Саидова М.Д., Абдураимова К.М. Получение и исследование композиционного вяжущего материала .....	97
Бахрамов У. О методике решения оптимизационных задач для трубопроводных инженерных сетей .....	100
Хакимов А.М., Худайберганаева Н.Т., Мухамедгалиев Б.А. Саноат чиқиндилари ва маҳаллий хом ашёдан самарали қўндирмаларни олиш .....	104

**РАЗДЕЛ – ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ ..... 108**

Адылходжаев А.И., Амиров Т.Ж. Йўлбоп цементбетон қопламасининг мустақамлигини баҳолаш услубини такомиллаштириш ....	108
Абдусаттаров А., Даминов А.Д. К анализу процессов деформирования и повреждаемости вязкоупруго–пластических тел при сложных циклических нагружениях и конечных деформациях .....	113

## ҚУМ БАРХАНЛАРИДА БАРПО ЭТИЛГАН ТЕМИР ЙЎЛНИНГ БАЛЛАСТ ПРИЗМАСИДАГИ ТЕБРАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

*А.Ю.Мамадалиев, катта ўқитувчи (ТТЙМИ)  
Х.И.Турсунов, бўлим бошлиғи, “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ*

### 1. Тажриба участкаси тавсифи.

Темир йўлнинг балласт призмасидаги тебраниш жараёнини тадқиқ этиш Бухоро-Мискин тезюрар линияси участкасида амалга оширилди. Йўлнинг юқори қурилмаси узунлиги 800 м лик плетларга пайвандлаб бириктирилган Р65 рельсларидан иборат. Тенглаштирувчи пролетлар уланиш жойида олтига тирқишли қўйилмаси бўлган, узунлиги 25 м ли учта рельсдан ташкил топган. Эпюраси 1840 дона/км бўлган ВF-70 маркали темирбетон шпалалар ётқизилган, “Pandrol Fastclip” типли маҳкамлагичлар қўлланилган, колея эни 1520 мм. Балласт призмаси бир қатламли. Шпала остидаги қалинлиги 40 см ли шагал қатлами фракциялари ўлчами 25 дан 60 мм гача бўлган қаттиқ жинсли шагалдан қурилган. Балласт қатлами бархан қумлари билан ифлосланган. Ифлосланиш даражаси 18-20%.

Бархан қумлари билан ифлосланган балласт призмаси жисмида тебранишларнинг поездлар ҳаракатланиш тезлигига боглиқ равишда тарқалишини тадқиқ этиш бўйича тажрибалар йўловчи ташийдиган поездлар учун 55 дан 125 км/с гача бўлган тезликлар диапазонида ўтказилди.

### 2. Балласт призмасидаги тебранишларни қайд этиш учун асбоб ва ускуналар.

Тебраниш жараёнини тадқиқ этиш учун ишлатиладиган турли асбоб ва ускуналарнинг ижобий жиҳатлари ва камчиликларини ўрганиш жараёни шунини кўрсатдики, балласт призмасида тажриба ўтказиш учун СМ-3 маркадаги сейсмо қабул қилгичлари энг мақбул вариант деб топилди [1].

Балласт қатламидаги тебраниш жараёнлари тавсифларини қайд этиш СМ-3 маркадаги сейсмо қабул қилгичлар ёрдамида амалга оширилди. Комплект таркибига тебранишлар амплитудасининг уч таркибий қисмини ўлчаш имконини берадиган учта датчик қўшиб қўйилган: вертикал (Z), йўл ўқи бўйлаб горизонтал (X) ва йўлга кўндаланг равишдаги горизонтал (Y). Қайд этиш рақамли форматда реал вақт режимида компьютер хотирасига ёзиб қўйиладиган сигналларнинг аналог-рақамли ўзгартиргичи ёрдамида амалга оширилди. Тебранишларни қайд этишнинг принципиал схемаси 1-расмда кўрсатилган.

Натурадаги тажриба журналига барча зарур маълумотлар, шу жумладан маълумотлар базасида излаш ишлари амалга ошириладиган қайд рақами ҳам, киритиб борилди (поезд типи, локомотив типи, тезлик, поезднинг ўтиш вақти, поезднинг ўтиб кетиши билан боглиқ алоҳида шартлар ва б.) [5].



1-расм. Балласт призмасидаги тебраниш жараёнларини қайд этишнинг принципиал схемаси

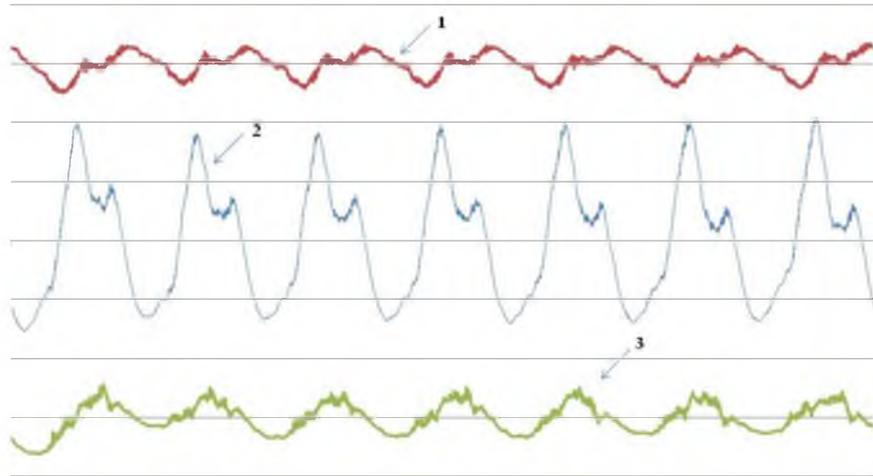
Балласт қатлами жисмида (танасида) датчиклар ишчи юзасига махсус ишлов бериш ҳисобига мустаҳкамланди. Очiq шурфларда тадқиқотлар ўтказиш имконияти ва датчикларни грунтда маҳкамлаш ишончилиги бизнинг услубий тажрибаларимизда текширилган ва бошқа тадқиқотчилар ишлари билан таққосланиб тасдиқланган [1, 2, 3, 4, 5, 6,7].

**3. Балласт призмаси материали тебраниш жараёни характерининг таҳлили (тадқиқоти).**

Балласт призмаси тебранишлари осциллограммасига типик мисол 2-расмда келтирилган. У йўловчи вагонлари соатига 120 км тезлик билан ўтганида шпала қирраси туби яқинидаги тебраниш жараёнининг кечишини акс эттиради. 2-расмда учта таркибий қисм тақдим этилган: юқорида йўл ўқи бўйлаб горизонтал тебранишлар қайди (ёзуви) (1 эгри чизик), ўртада шпала қирраси туби яқинидаги балласт қатламининг вертикал тебранишлари (2 эгри чизик), пастда – йўл ўқида кўндаланг горизонтал тебранишлар (3 эгри чизик). Графикдан кўриниб турибдики, тебранишларнинг максимал амплитудалари ҳаракатланувчи таркиб ўқларининг датчиклар участкаси жойи устидан ўтиш вақтини анчагина катта аниқлик билан ёзиб олган ҳолда вертикал таркибий қисмда қайд этилар экан (2 эгри чизик).

Йўловчи поездларининг тезюрар ҳаракатида балласт қатламининг шпала қирраси туби яқинидаги тебраниш жараёнининг графиклари таҳлили тебранишлар ҳар бир таркибий қисмларини (ташқил этувчиларини) алоҳида тавсифлаш имконини беради.

Поездлар ҳаракатланишининг тадқиқ этилган тезликлар интервалида (55-125 км/с) балласт призмаси материали тебраниш жараёнининг умумий тавсифи 1-жадвалда келтирилган. Тебранишларнинг барча гармоникалари йўловчи вагонлари турли қисмларининг (вагонлар гилдирак жуфтликлари, юриш қисмларининг рессораланган ва рессораланмаган массалари) йўлнинг юқори қурилмаси билан ўзаро таъсирлашганидаги куч ва вибрацион таъсирдан келиб чиқади [2].



2-расм. Йўловчи вагонлар соатига 120 км тезлик билан ўтганида шпала қирраси яқинидаги балласт қатлами тебранишларининг графиги.  
1-йўл бўйлаб горизонтал тебранишлар; 2-вертикал тебранишлар; 3-йўлга нисбатан кўндаланг горизонтал тебранишлар.

1-жадвал

Темир йўл балласт призмаси тебраниш жараёнининг умумий тавсифи

Тебранишлар гармоникалари	Тебранишлар частотаси ва амплитудаси	Тебраниш жараёнининг таркибий қисмлари			Балластда тебранишлар қўзғалиш сабаблари
			Горизонтал		
			Йўлга бўйлама	Йўлга кўндаланг	
1	2	3	4	5	6
	fн, Гц	1,13 - 1,48	0,9 - 1,23	0,9 - 1,25	
	Ан, мкм	160 - 450	40 - 113	50 - 140	
	fн, Гц	3,00 - 13,5			
	Ан, мкм	30 - 217			
	fн, Гц	125 - 250	60 - 170	50 - 200	

	Ан, мкм	0 - 21	0 - 11	0 - 15	рессораланмаган массалари вибрацияси
--	---------	--------	--------	--------	--------------------------------------

**Йўл бўйидаги горизонтал таркибий қисми (ташқил этувчиси)** 1 эгрилик (2-расм) доим икки хил, асосий ва қўйилган гармоника билан ифодаланади. Қўйилган гармоника амплитудаси деярли ҳар доим асосий гармоника амплитудасидан анча кичик, шу билан бирга тебранишлар частотаси сезиларли даражада катта. Шуниси кизиқки, балласт қатламидаги вақт давомидидаги энг катта қўйилган тебранишлар вагонлар аравачалари ўтганида қайд этилиб, улар датчиклар устида бўлмаган пайтда эса қўйилган тебранишлар кичик амплитудалар билан қайд этилади.

Асосий гармоника частотасининг 1,16 дан 1,23 Гц гача ўзгариш диапазонида эга бўлиб, йўловчи вагонлари соатига 125 км гача тезлик билан ўтганида амплитуда шпала қирраси туби яқинида 113 мкм га етади. Худди ана шу кесимда йўловчи вагонлари соатига 90 км гача тезлик билан ўтганида асосий гармоника частоталари диапазони 0,9 дан 0,94 Гц гача оралиқда бўлиб, амплитудаси 81 мкм гача етиши мумкин.

Ўлчанаётган тезлик диапазонларида қўйилган тебранишлар амплитудаси 60 – 170 Гц частотада 0 дан 11 мкм гача кўрсаткичи ташқил этди.

**Тебранишларнинг вертикал таркибий қисми (ташқил этувчиси)** 2 эгри чизик (2-расм) гранит шағалидан кўтарилган балласт қатлами қайд этишда кескин кўтарилишлар билан, ҳамда йўловчи вагонлари ўтишидаги тебраниш жараёнининг каттагина фарқларига эга бўлган мураккаб характерга эга. Вертикал тебранишларнинг частотаси ва амплитудаси кўп сонли омилларга боғлиқ бўлиб, жуда кенг диапазонда ўзгариб боради. Балласт қатламидаги шпала қирраси тубидаги тебранишларни ёзиб олиш (қайд этиш) кўрсатишича, унинг бу таркибий қисми уч шартли гармоникага бўлинар экан.

Биринчи гармоника – қуйи частотали ва у 1,13 дан 1,48 Гц гача частота билан намоён бўлиб, 125 км/с ҳаракатланиш тезлигида шпала қирраси туби яқинида 450 мкм амплитудага эришади. Қуйи частотали гармоникали тебранишлар даври экипажнинг аравача чекка ўқлари орасидаги масофани ўтиши учун керакли бўлган вақтга мувофиқ келади. Демак, темир йўлнинг балласт призмасида юзага келаётган қуйи частотали тебранишлар йўловчи вагонларининг йўл юқори қурилмасига бевосита кўрсатадиган куч таъсирининг функцияси бўлиб келади.

Иккинчи гармоника – ўртача частотали, 3-13,5 Гц частота билан намоён бўлади ва поезд тезлигига боғлиқ равишда 30-220 мкм амплитудага эга бўлади. Бархан қумлари билан ифлосланган гранит шағалидан тўқиб кўтарилган темир йўл изи балласт призмасидаги юзага келаётган ўртача частотали тебранишлар йўловчи вагонлари айрим қисмларининг (аравачаларининг эмас) балластга кўрсатадиган тўғридан-тўғри (бевосита) куч таъсири функцияси бўлиб келади. Вертикал ўртача частотали таркибий қисм тебранишлари амплитудаси анчагина катта катталар билан аниқланиб, тўғридан-тўғри поездлар ҳаракатланиш тезлигига, кўриб чиқилаётган нуқта жойига боғлиқ. Мисол учун, тебранишлар ўртача частотали таркибий қисмларини ёзиб олишда мос равишда соатига 100 ва 120 км тезликларда шпала қирраси туби яқинида 170, 210 мкм ли амплитуда қайд этилди. Шпала қирраси тубидан 0,4 м чуқурликда ўртача частотали гармоника амплитудаси энди худди ўша тезликларда 75 ва 95 мкм ни ташқил этди.

Тебранишларнинг вертикал ўртача частотали таркибий қисм характерида кескин кўтарилишлар ва тушишлар мавжудлиги қайд этилади, нисбатан силлиқ (текис) участкалар деярли йўқ.

Учинчи гармоника – юқори частотали, биринчи ва иккинчи гармоникаларга устама (қўйилган) тебранишлар сифатида намоён бўлади. Унинг ўзгариш частоталари диапазони ўта кенг бўлиб, 125 до 250 Гц ни ташқил қилади ва йўловчи вагонлари ҳаракатланиш тезликлари соатига 55 дан 125 км гача бўлганида шпала қирраси туби яқинидаги кесимда 0 до 21 мкм гача

амплитудаларни қайд этади. Балласт қатламининг 250 Гц частота ва 7 мкм амплитуда билан тебранишлари йўловчи вагонларининг соатига 120 км тезлик билан ўтганида ёзиб олинди. Айтиш лозимки, асосий гармоникаларнинг катта амплитудаларини қайд этишда, юқори частотали таркибий қисмини ҳамиша ҳам графикларда кўз билан кўриб бўлмайди, чунки ёзув (қайд)нинг кўпгина участкаларида у қисман ёки тўлиқ яширинган. Тебранишларнинг юқори частотали спектри айниқса тебраниш жараёнининг ташкил этувчиларида (таркибий қисмларида) максимумлар ва минимумлар жойларида аниқ-равшан кўринади (2-расм), чунки улар бу ерда нисбатан камроқ бузилиб кўрсатилдилар. Бу ҳодиса полигармоник жараёнларни қайд этиш учун хос бўлиб, жуда кичик амплитудалар билан ишлайдиган юқори ток тебранишларига таъсирланиб улгурмайдиган тизимнинг инерционлиги билан аниқланади [3,4,5]. Вертикал тебранишларнинг юқори частотали ташкил этувчилари ҳаракатланувчи таркиб юриш қисмлари рессораланмаган массаларининг тебранишларидан келиб чиқиб, айрим ҳолларда 125-167 Гц частотали 17-21 микрон тебранишлар учраб туришига қарамай, ўртача 5-11 микрон амплитуда билан тавсифланади.

*Тебранишларнинг горизонтал таркибий қисм йўл ўқиға перпендикуляр йўналишдаги* (2-расм, 3 эгри чизик) асосий частота ва қўйилган гармоникалар билан тавсифланади. Йўлга кўндаланг жойлашган горизонтал таркибий қисм, одагда, ҳаракатланувчи таркибнинг бутун аравачаси ўтган моментда максимал вибротиқлиқ амплитудасига эга бўлади.

Асосий гармоника 0,9 дан 1,25 Гц гача частоталар ўзгариш диапазолига эга бўлиб, тебранишлар амплитудаси йўловчи вагонлар соатига 55-125 км тезлик билан ҳаракатланганида шпала қирраси туби яқинида 50 дан 140 мкм гача оралиқда ўзгариб туради.

Ўлчанаётган тезлик диапазонларида қўйилган тебранишлар амплитудаси 50-200 Гц частотада 0 дан 15 мкм гача қийматларни ташкил қилди.

Шпала қирраси туби кесимида, қоля эни 1520 мм бўлган ҳолда, участка бўйлаб йўловчи поездлар ўтганида балласт призмасида ёзиб олинган осциллограммалар, вертикал таркибий қисмга нисбатан уч баробар кичикроқ амплитуда билан тебранишлар қайд этилганлигидан гувоҳлик беради. У йўловчи поезда тезлиги соатига 125 км гача бўлганида 140 мкм максимал амплитуда билан намоён бўлади.

#### **Хулоса.**

Бархан қумлари билан ифлосланган темир йўл балласт призмасининг шпаласи қирраси туби даражасидаги турли йўналишларда ўлчанган тебранишлари характери қиёслаш турли таркибий қисмлар амплитудалари сифатига доир манзарага эга бўлиш имконини беради. Олинган натижалар вертикал сатҳдаги тебранишлар йўл бўйлаб горизонтал юзадаги тебранишларга нисбатан 4 маротаба ва йўл ўқиға перпендикуляр йўналишдаги горизонтал юзадаги тебранишларга нисбатан деярли 3 маротаба катта амплитудалар билан намоён бўлишидан далолат беради.

#### **Аннотация**

Балласт материалнинг тебраниш жараёнини хусусиятларини аниқлашда, биринчи навбатда, тебранишлар жараёнининг характерига алоҳида эътибор қаратиш талаб этилади. Унинг аниқланиши уларнинг юзага келиш сабабларига ойдинлик киритиб, бу тебранишларнинг балласт қатлами хоссалари ва ҳолатига кўрсатадиган таъсирини баҳолашда жуда муҳим ўрин тутди. Тебраниш жараёни характери билиш кейинчалик вибродинамик юклама таъсирида қумлар билан ифлосланган балласт қатлами мустаҳкамлик хоссаларининг, ҳаракатланувчи таркиб ўтганидаги пасайиш даражасини аниқлаш учун уни лаборатория шароитларида моделлаштириш имконини беради.

#### **Аннотация**

Особое место в выявлении особенностей колебательного процесса балластного материала, необходимо отвести, прежде всего, характеру процесса колебаний. Его выявление способствует выяснению причин их возникновения, что очень важно для оценки влияния колебаний на свойства

и состояние балластного слоя. Знание характера колебательного процесса позволяет в дальнейшем смоделировать его в лабораторных условиях для определения степени снижения прочностных свойств балластного материала, засоренными песками под воздействием вибродинамической нагрузки, при прохождении подвижного состава.

**Annotation:** A special place in identifying the features of the vibrational process of ballast material, it is necessary to take, first of all, the nature of the process of oscillations. Its identification helps to determine the causes of their occurrence, which is very important for assessing the influence of oscillations on the properties and state of the ballast layer. Knowledge of the nature of the oscillatory process makes it possible in the future to simulate it in laboratory conditions to determine the degree of decrease in strength properties of ballast material, clogged sands under the influence of vibrodynamic load, during the passage of rolling stock.

#### **Адабиётлар рўйхати:**

1. Прокудин И.В. Прочность и деформативность железнодорожного земляного полотна из глинистых грунтов, воспринимающих вибродинамическую нагрузку. / Диссертация на соискание ученой степени докт.техн.наук. / ЛИИЖТ, - 1982. С. - 455.
2. Стоянович Г.М. Исследование несущей способности глинистых грунтов железнодорожных выемок при вибродинамическом воздействии поездов. /Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. /ЛИИЖТ, - 1985. С. – 207.
3. Колос А.Ф. Противодинамическая стабилизация железнодорожного земляного полотна путем цементации грунтов основной площадки. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. / ПГУПС. - СПб. - 2000. С. – 163.
4. Колос И.В. Несущая способность основания земляного полотна, сложенного йольдиевыми глинами. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. / ПГУПС. - СПб., - 2004. С. – 170.
5. Козлов И.С. Влияние конструкции промежуточных рельсовых скреплений на несущую способность земляного полотна скоростных железнодорожных линий. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. / ПГУПС. СПб., - 2009. С. – 166.
6. Абдукамилов Ш.Ш. Несущая способность земляного полотна, отсыпанного барханными песками, воспринимающими повышенную вибродинамическую нагрузку. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. / ПГУПС. СПб., - 2011. С. – 161.
7. Абдукаримов А.М. Несущая способность земляного полотна, отсыпанного лессовыми грунтами, воспринимающими вибродинамическую нагрузку // Вестник ТашИИТа. – 2011. – Вып. 4. – С. 148-153