

10. Кирюшина, М.С. Инновационные стеклопластиковые коммуникации в инженерных системах [Текст] / В сборнике: Актуальные вопросы развития строительной отрасли, экологической и промышленной безопасности. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции // [М.С. Кирюшина, В.И. Римшин, Л.А. Сулейманова, М.А. Логунова]. – Вологда: 2023. - С. 117-120.

УДК 625.7/8

**А.Т.Маруфий<sup>1</sup>, А.Х. Абдужабаров<sup>2</sup>, М.М. Жалалдинов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М.Адышев атындагы ОшТУ, Ош, Кыргыз Республикасы

<sup>2</sup>Ташкент мамлекеттик техникалык университети, Ташкент, Ўзбекистан

<sup>1</sup>ОшТУ им. М.Адышева, Ош, Кыргызская Республика

<sup>2</sup>Ташкентский государственный технический университет, Ташкент, Узбекистан

**A.T.Marufiy<sup>1</sup>, A.Kh.Abdujabarov<sup>2</sup>, M.M.Jalaldinov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>M.Adyshev State Technical University, Osh, Kyrgyz Republic

<sup>2</sup>Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

e-mail: [m.jalaldinov@mail.ru](mailto:m.jalaldinov@mail.ru)

## **АВТОУНАА ЖОЛДОРУНДАГЫ СУУ ӨТКӨРҮҮЧҮ ТҮТҮКТӨРДҮН ЖЕР ТИТИРӨӨГӨ ТУРУКТУУЛУГУН ЖОГОРУЛАТУУЧУ КОНСТРУКТИВДИК ЧЕЧИМДЕРДИН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИНЯТЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ**

#### **THE EFFECTIVENESS OF THE DESIGN DECISIONS TAKEN TO ENSURE THE SEISMIC RESISTANCE OF CULVERTS ON HIGHWAYS**

*КР Илимдер академиясынын сейсмология институтунун жана Россия Илимдер академиясынын физика жана тоо тектеринин механикасы институтунун маалыматтарын жана ошондой эле транспорттук курулушта колдонулган антисейсмикалык чечимдеринин наркын талдоо жана аныктоо боюнча жүргүзүлгөн эксперименттердин негизинде сейсмикалык күчтөргө туруктуулугу күчөтүлгөн конструкцияларды колдонуп транспорттук курулушту куруу сунушталат жана ошол эле учурда бул ишти жүзөгө ашырууда анын наркы да эсепке алынган.*

**Түйүндүү сөздөр:** экономикалык максатка ылайыктуулугу, суу өткөрүүчү түтүк, чыңалуу, деформация, сейсмикалык таасир, жылышуу.

*Используя данные Института сейсмологии Академии наук Киргизской Республики, Института Физики и механики горных пород Академии наук России, а также результаты экспериментов и анализа стоимости антисейсмических решений в транспортном строительстве, рекомендованы наиболее сейсмостойкие конструкции по сопротивляемости сейсмическим силам и по стоимости их реализации.*

**Ключевые слова:** экономическая целесообразность, водопропускная труба, напряжение, деформирование, сейсмическое воздействие, смещение.

*Using the data of the Institute of Seismology of the Academy of Sciences.CU. Institute of Physics and mechanics of rocks A. N. Russia, as well as the results of experiments and analysis of earthquake-cost solutions in the transport recommended by the construction of earthquake-resistant construction for resistance to seismic forces and the cost of their implementation.*

**Key words:** *economic feasibility, culvert, voltage, deformation, seismic impact, offset.*

**Киришүү.** Курулмалардын сейсмикага туруктуулугун камсыздоочу сейсмикага каршы кабыл алынган конструктивдик чечилмелерди экономикалык максатуулугун сейсмикалык таасирдин болжолду тездигин курулманын иштетүүчү мөөнөтүн жана сметалык наркы менен байланыштыруу талап кылынат. Бул талап жер титирөөнүн кесепетинен, автоунаа жолунун жана андагы баардык суу өткөрүүчү системалардын бузулуусунан баардык автотранспорттук кыймылы үзгүлтүкө учурап жана аларды жумушчу абалына келтирүү өтө көп убакытты жана каражатты талап кылат жолдун көп каражатын суу өткөрүүчү түтүктөрдү, жөлөмө дубалдын конструкцияларын б.а. жасалма курулмаларды оңдоп түзөөгө жумшалат. Айрыкча жөлөмө дубалдын бөлүгүн түзүүчү суу өткөрүүчү курулмалардын, жер астынан өткөн жолдордун, таш, кар көчкүлөрдөн сактоочу галереялардын туруктуулугуна болгон таасири экономикалык максатуулугуна байланыштыруу керек [6].

Курулмалардын сейсмикалык таасирлерге туруктуулугун күчөтүү жана эсепке алуу экономикалык максатуулукту негиздөөдө жер титирөөнүн кайталанышы анын тез болушун эсепке алган фактор өтө маанилүү.

Ошентип, Харьковдогу автомобиль жана шоссе жол институтунун авторлор тарабынан даярдалып жол жээктеринин астындагы суу өткөргүчтөрдү долборлоо, куруу жана эксплуатациялоо боюнча ата мекендик жана чет өлкөлүк тажрыйбалар системалаштырылып, жаңы конструктордук чечимдер, темир – бетон жана металл гофрленген трубалардын (МКП) эксперименталдык изилдөөлөрдү эксперименталдык курулушу жөнүндөгү маалыматтар келтирилген. Түтүктөрдү куруунун жана эксплуатациялоонун өзгөчөлүктөрү экономикалык жана реалдуу долборлоо мүмкүнчүлүктөрү каралып, Байкал –Амур темир жолунун бардык трассасы 7 – 9 баллдан ашпаган долбоордук интенсивдүүлүккө эсептелген [1,7,8].

Бул чечим экономикалык эсептөөлөр менен жана ар кандай интенсивдүү жер титирөөлөрдүн болушунун ыктымалдык теориясынын негизинде алардын кайталанышын жана жолдун бул участкакорунда жолду калыбына келтирүү мүмкүнчүлүгүн эске алуу менен негизделгендигин белгилей кетүү орундуу. Изилденип жаткан жолдордун сейсмикалык туруктуулугун атайын изилдөөлөрүбүздүн негизинде, ошондой эле жогоруда илимий жактан далилденген аналогияга таянып, Кыргызстандын Илимдер академиясынын сейсмология институтунун маалыматтарын колдонуу менен Бишкек-Ош автожолунун трассасын ар түрдүү сейсмикалык интенсивдүүлүктөгү бөлүктөргө бөлсө болот.

Бул чечим экономикалык эсептөөлөрдөн жана жер титирөөлөрдүн кайталанышын жана жолдун бул участкакорундагы жолду калыбына келтирүү мүмкүндүгүн эске алуу менен ар кандай интенсивдүүлүктөгү жер титирөөлөрдүн ыктымалдуулук теориясынын негизинде негизделгенин белгилөө туура болот. Биздин жолдордун сейсмотуруктуулугун атайын изилдөөлөрүбүздүн негизинде, ошондой эле жогоруда айтылган илимий негизделген окшоштук боюнча, Кыргызстандын ИАсынын Сейсмология институтунун маалыматтарын пайдалануу менен, мүмкүн Бишкек - Ош жолунун трассасын баштапкы сейсмикалуулугунун ар кандай участкакоруна бөлүү керек.

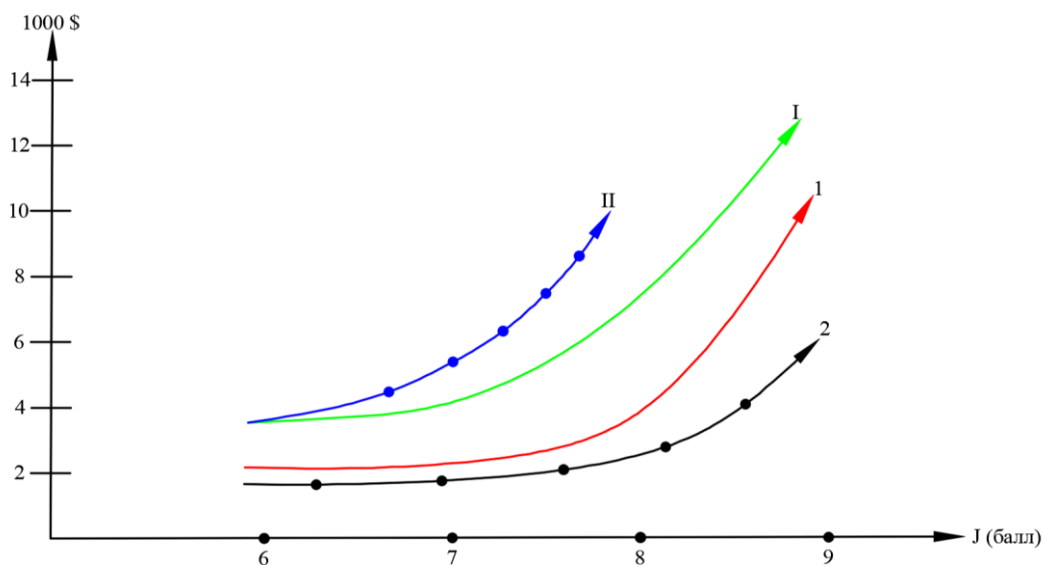
Негизги критерий болуп жер титирөөдө жолдун сакталышына эң таасирдүү болгон кыртыш шарттары, рельеф жана суу катмары саналат.

Бишкек – Ош автожолунун жана Балыкчы – Бишкек – Луговое темир жолунун баштапкы сейсмикалуулугун аныктоо боюнча изилдөөлөрдүн жыйынтыктары 1-сүрөттө келтирилген.



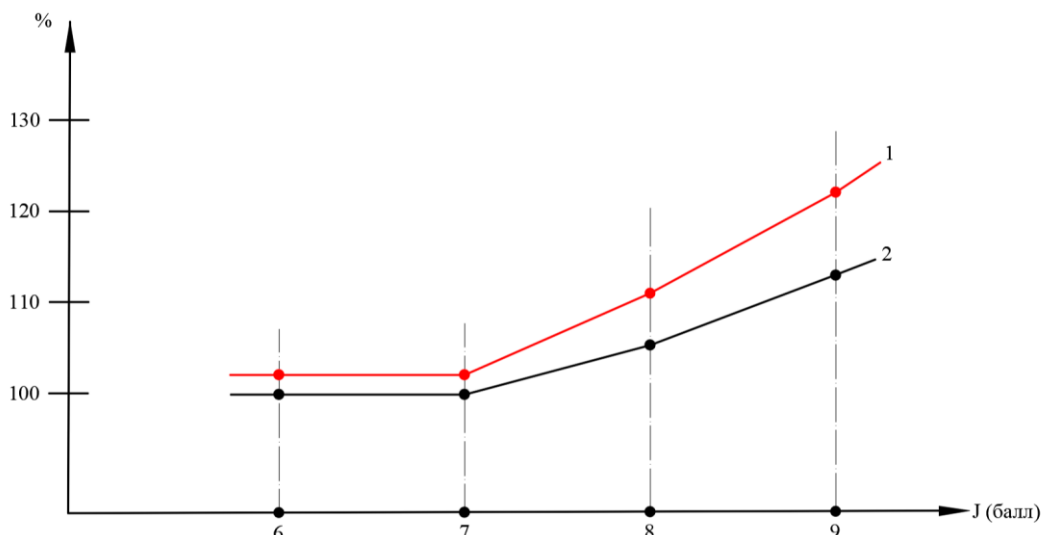
1-сүрөт. Сейсмикалык активдүүлүкүн берилиши (Бишкек – Ош автоунаа жолу)

Илимий эксперименттик изилдөөлөрдүн жыйынтыктарын келтирген [2,4,9] илимий иштер автоунаа жана темир жолдогу жер полотносунун конструкциясынын сметалык наркынын анчалык чоң эмес бөлүгүн түзөөрүн, пайдубалдын ролун аткаарын жана жер титирөөдө курулма толугу менен анын конструкциясынын көз карандылыгы келтирилген. [2,3] изилдөөлөрдө, жер полотносунун бекемдиги, жантактын тикелиги, жер титирөөнүн тез тез кайталанышына карата курулманын тегиз жана жантак жерде жайланышы эске алуу менен аткаарылышы, жер иштеринин көбүнчө ошого жараша аны аткаруунун кымбатташы негизделген. 2 сүрөттө ал иштердин орточо өсүүсү көрсөтүлгөн.

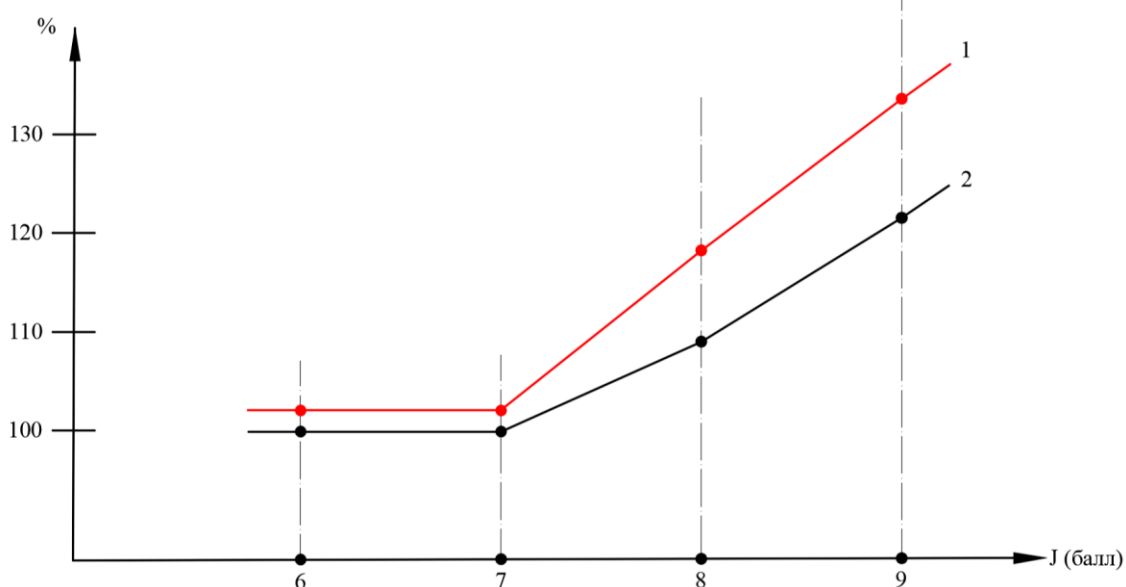


2-сүрөт. Жер титирөөнүн кайталануусун тездиктигинен жер полотносун курулушунун өзгөрүүсүнүн графиги.  $J$  - тегиз жерде: 1 – автоунаа жолдору, 2 – темир жолдору, тоолу жерде: I – автоунаа жолдору, II – темир жолдору.

Тегиз жерде, начар жана анчалык бекем эмес жер пайда курулган суу өткөрүүчү куурлардын сейсмикага каршы конструктивдик чечимдери жантак жерге курулган курулмалардан бир топ айырмачылыкта болот. Анткени жантак жерде курулма сейсмикалык күчтөргө көбүрөөк кабылат дагы алардын конструктивдик өзгөчөлүктөрү жер титирөөдөн бузулбасына көбүрөөк иш аракет жасалып, наркы да жогору болоору 3,4 сүрөттөгү графиктерде көрсөтүлгөндөй болот.

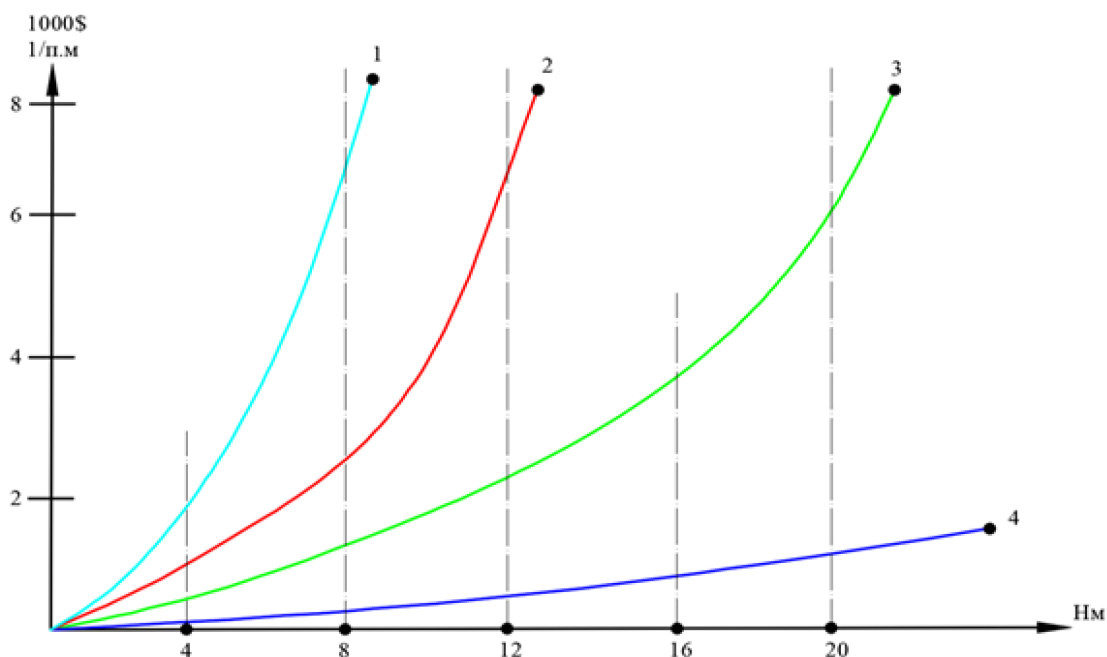


3-сүрөт. Түтүктөрдү курууда жер титирөөнүн тез тез кайталанышына жараша курууга кеткен каражаттын көбөйүшү түздүк жерде – J балл менен.  
1 - автоунаа жолдору үчүн, 2 – темир жолдору үчүн.



4-сүрөт. Түтүктөрдүн жантак жерде курууга кеткен каражаттын көбөйүүсү.  
1 - автоунаа жолдору үчүн, 2 – темир жолдору үчүн.

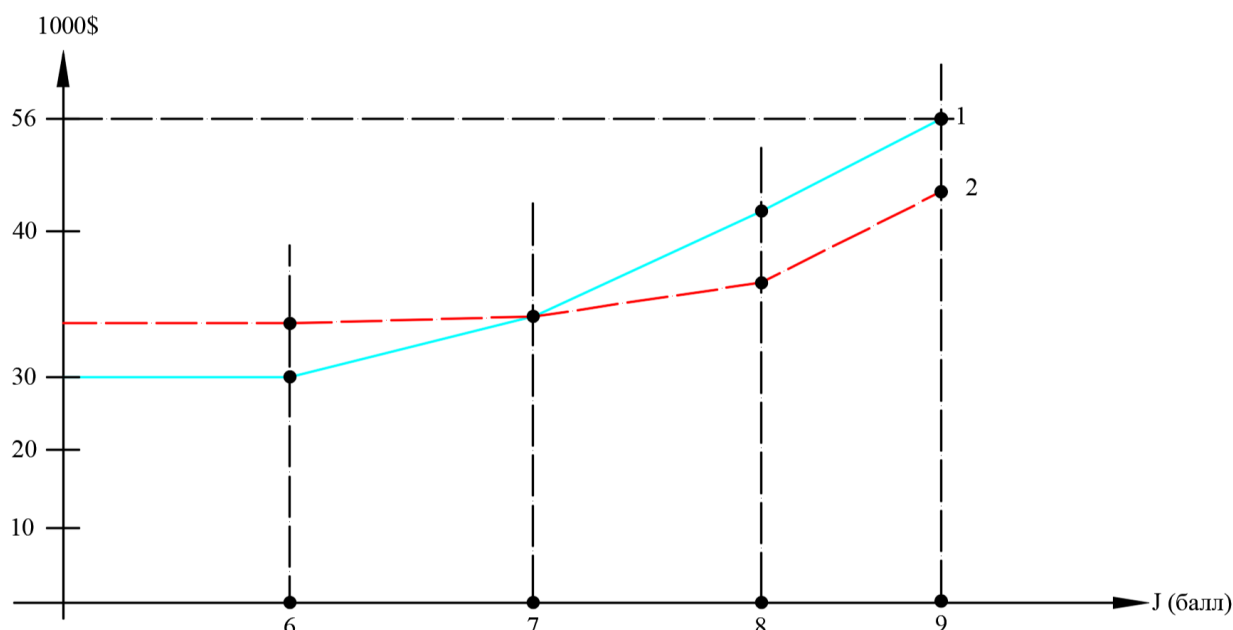
Жол курууда жөлөмө дубалдарды көп курууга туура келет. Жөлөмө дубалдардын конструкциялары ар түрдүү жана көп, ал эми активдүү сейсмикалык райондор үчүн жөлөмө дубалдардын конструкциясына, сейсмикалык күчтөрдүн азайышына, жөлөмө дубалдардын узакка сакталышын, курулманын салмагын азайтуу, конструкциялардын бириккен жерлердин серпилгичтиги жана кыймылдуулугу сыяктуу талаптар коюлат. Сейсмикалык күчтөрдө туруктуу болуп диафрагмалуу арка жана констроффстору бар конструкциялуу жөлөмө дубалдар эсептелет [3]. 5 сүрөттө жөлөмө дубалдын орточо нарктуусу көрсөтүлгөн.



5-сүрөт. Ар түрдүү бийиктеги жана интенсивдүүлүгүн 9 балл болгондо сейсмоструктуулугун камсыздаган 1/п.м жөлөмөдубалдын наркы.

1. Жөнөкөй конструкциялуу темир бетон дубал, 2- Диафрагмалуу арка жана темирбетон дубал. 3- Ушундай эле конструкциялуу темир бетон жөлөмө дубал бирок төгүлмө топурак арматураланган экендиги аныкталды.

Кар көчкүдөн сактоочу галереялардын сейсмо туруктуулугун изилдегенде, арка формасында жабылган жана кайра төгүлмө топуракты айнек ткандар менен арматураланган галереялар -6 сүрөт.



6-сүрөт. Сейсмикага туруктуулугу камсыздалган 1/п.м. галереянын наркы.

1. Балкалуу галерея. 2. Арка формасында жабылган төкмө топурактуу айнек ткань менен арматураланган галерея.

Арка формасындагы жабуу менен борттук элементин бириктирилген конструкциясы [4] илимий иште иштелип чыккан жана ал жер титирөөдө ошондой эле кар көчкүнүн сокмо

уруусунан курулмадагы чыңалууну 20% чейин, ал эми резина фтор пластикалык прокладканын наркы 1,5% жогорулайт. Төкмө топуракты айнек ткань менен арматураланганда сейсмикалык жүктөр жана сокмо уруулар галереяга 10 % чейин азайат, ал эми колдонгон арматуранын наркы максимум 1 % жогорулайт.

Жогорудагы транспорттук курулмаларда сейсмикага каршы конструкцияларды колдонуунун экономикалык максатуулугун изилдөөлөр, конструкцияларды конкреттүү рельефтик жана топурактын шартына жараша колдонуу, жер титирөөнүн белгилүү өлчөмдө кайталануу колдонулушунун кымбаттоо даражасын жана курулмалардын узак убакытта жарактуулугун аныктоо негиз түзөт [5].

### **Жыйынтыктар**

1. Экономикалык эсептөөлөр, менен жана ар кандай интенсивдүү жер титирөөлөрдүн болушунун ыктымалдык теориясынын негизинде, алардын кайталанышын жана жолдун калыбына келтирүү мүмкүнчүлүгүн эске алуу менен негизделгендигин белгилей кетүү орундуу.
2. Экономикалык эсептөөлөрдүн жыйынтыгында түтүктөрдүн жана жер алдынан өтмөктөрдүн конструктивдүү чечилмеси курулманын сметалык наркын, 20% чейин жана пайдалануудагы чыгымдарын 9% чейин төмөндөтүүгө мүмкүндүк берет.

### **Адабияттар тизмеси**

1. Лисов, В.М. Совершенствование водопропускных труб [Текст] / В.М. Лисов. // Автомобильные дороги. - 1982. – Вып. 7. – С. 9-10.
2. Целиков, Ф.И. К вопросу проектирования земляного полотна в сейсмических районах [Текст] / Ф.И.Целиков, Е.А. Яковлева. – Сб. научн.тр. ЦНИИС. – М.: 1971. – Вып. 42.– С. 13-35.
3. Абдужабаров, А.Х. Узел соединения железобетонной оболочки лавинозащитной галереи с бортовым элементом [Текст] / А.Х. Абдужабаров. – М.: Строительство и архитектура. - 1991. – Вып. 10.– С. 7-9.
4. Абдужабаров, А.Х. Сейсмостойкость автомобильных и железных дорог [Текст] / А.Х. Абдужабаров. – Бишкек: КАСИ, 1996. - 256с.
5. Жалалдинов, М. М. Конструктивные решения сейсмостойкости дорожных сооружений обеспечивающие экономическую целесообразность [Текст] / М. М. Жалалдинов. // Сб. статей по материалам 18-19 международной научно практической конференции. - М.: Издательство Интернаука, 2016. – Вып. 7-8 (37). – С. 55-60.
6. Маруфий, А.Т. Экономические обоснования принятых конструктивных решений в обеспечении сейсмостойкости водопропускных труб на автомобильных дорогах [Текст] / А.Т.Маруфий, А.Х.Абдужабаров, М.М.Жалалдинов // Илимий Техника журналы. - 2019. -№4.- Том 23. - С. 162-165.
7. Маруфий, А.Т. Численная реализация задачи об изгибе водоотводных лотков автомобильных дорог с учетом неполного контакта с грунтом [Текст] / А.Т.Маруфий, Ч.А.Капаров, М.М.Жалалдинов // Известия КГТУ2016. №3. (39). - С. 417-421
8. Абдужабаров, А.Х. Расчет напряженно деформированного состояния водопропускного сооружения [Текст] / А.Х.Абдужабаров, М.М.Жалалдинов // Вестник КГУСТА. 2014. - № 3. (45 II, том) - С. 29-32
9. Абдужабаров, А.Х. Влияние неполного контакта фундамента и основания на сейсмостойкость транспортных сооружений [Текст] / А.Х.Абдужабаров, А.Т.Маруфий, М.М.Жалалдинов // Вестник КГУСТА 2014. - №3. (45 II, том) - С. 32-36