DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

КУРУЛУШ

СТРОИТЕЛЬСТВО

CONSTRUCTION

Жалалдинов М.М., Дуйшоев С.Д., Турабыев Ч.К.

ТООЛУУ АЙМАКТАГЫ АВТОУНАА ЖОЛДОРУНДАГЫ ЖЕР АЛДЫНАН СУУ ӨТКӨРҮҮЧҮ ТҮТҮКТӨРДҮН БУЗУЛУШ СЕБЕПТЕРИН АНЫКТОО ЖАНА СЕЙСМИКАЛЫК ТУРУКТУУЛУГУН ЖОГОРУЛАТУУ

Жалалдинов М.М., Дуйшоев С.Д., Турабыев Ч.К.

УСТАНОВЛЕНИЯ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

M. Zhalaldinov, S. Duishoev, Ch. Turabyev

ESTABLISHING THE CAUSES OF DESTROYING AND INCREASING THE SEISMIC RESISTANCE OF UNDERGROUND WATER PIPES ON ROADS IN MOUNTAIN AREAS

УДК: 624.13

Бул илимий макалада биздин республикабыздын өзгөчө геологиялык чөйрөдө жайгашуусу жакынкы жана алыскы чет мамлекеттер менен экономикалык жана социалдык байланыштарын көбүнчө автотранспорттун жардамы менен жүргүзүлөт. Биздин республикада жол чарбасы өлкөнүн транспорт комплексинин өтө татаал жана маанилүү бөлүктөрүнүн бири болуп саналат, ошондуктан бардык ташууулардын 95% транспорт тарабынан жүзөгө ашырылат. Макалада Кыргыз Республикасынын Эл аралык маанидеги автоунаа жолдорунун бири болгон Ош-Сары-Таш-Иркечтам автожолунун, 7-87 - чакырымдарындагы автоунаа жолунун техникалык сапатын изилдеп, каралып бузулуш себептерин аныкталган. Биз изилдеген автоунаа жолдорунун трассалары көбүнчө тоолу райондордо жайгашып жазгы жана күзгү жаан чачындын көптүгүнөн, ар түрдүү табийгый кырсыктардын (буларга жер көчкү, кар көчкүлөр, тоо тектеринин бузулушу, жер титирөөсү, жердин сүрүлүүсү, жер катмарынын деформацияланышы кирет) таасири астында автоунаа жолдорунун бузулушун жана талкаланышына алып келет. Транспорттук системанын андан ары эффективдүүлүгүнүн процессинде жана келечекте анын функционалдуулугун жоготпостон узак мөөнөттө иштешин камсыздоо максатында конструктивдүү чечимдер каралган.

Негизги сөздөр: *деформация, бузулуш себептери, тоолу аймак, тепкич сымал өтмөктүү түтүк, суу өткөрүүчү түтүк, калыбына келтирүү иштери, сейсмикалык басым.*

В данной статье рассмотрены вопросы установления причин разрушения и конструктивные решения обеспечивающие их повышение сейсмостойкости подземных водопропускных труб на автомобильных дорогах в горных районах. Дорожное хозяйство в нашей республике является одним из наиболее сложных и важных составляющих транспортного комплекса страны, так более 95% всех перевозок осуществляется транспортом. Вышеупомянутые факторы усложняют функционирование данной трассы, поскольку отсутствуют необходимые спецификации и инженерный подход. Входе исследовании рассмотрена состояния участки 7-87 км. автомобильных по направлению Ош-Сары-Таш-Иркечтам. Основными причинами разрушения являются: климатические условия; нагрузки от транспортных потоков; проникновение в дорожное покрытие воды; в период весеннего паводка и летных ливневых дождей, когда уровень воды в реках, ручьях или суходолах намного превышает расчетного уровня, может произойти подтопление размытого земляного полотна дорожных одежд. Одновременно с размывом земляного полотна могут быть вымыть, разрушены водой водопропускные трубы и мосты, регуляционные и укрепительные сооружения.

Ключевые слова: *деформация, причины разрушения, горная местность, лестничная труба, водопровод, восстановительные работы, сейсмическое давление.*

This article discusses the issues of determining the causes of destruction and constructive solutions that ensure their increase in seismic resistance of underground culverts on highways in mountainous areas. The road sector in our Republic is one of the most complex and important components of the country's transport complex, so more than 95% of all traffic is carried out by transport. The above-mentioned factors complicate the functioning of this route, since there are no necessary specifications and an engineering approach. In the study, the condition of sections 7-87 km was considered. driving in the direction of Osh-Sary-Tash-Irkechtam. The main causes of destruction are: climatic conditions; loads from traffic flows; penetration of water into the road surface; during the spring flood and summer heavy rains, when the water level in rivers, streams or dry valleys is much higher than the calculated level, flooding of the eroded roadbed may occur. Simultaneously with the erosion of the roadbed, culverts and bridges, regulatory and fortifications can be washed out, destroyed by water.

Key words: *deformation, causes of destruction, mountainous terrain, ladder pipe, water supply, restoration work, seismic pressure.*

Киришүү: Кыргыз Республикасынын аймагы дүйнөдөгү сейсмикалык активдүү райондордон болуп саналат. Республикабыз деңиз деңгээлинен орточо 2000 метр бийиктикте жайгашкан. Кыргызстандын 93%нен көбү тоолуу 7, 8 жана 9 балдык сейсмикалык зона болуп саналат. Өзүнүн өзгөчө геологиялык чөйрөдө жайгашканына байланыштуу, Кыргыз

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

Республикасы жакынкы жана алыскы чет өлкөлөр менен экономикалык жана социалдык байланыштарын бир гана автоунаа транспорту менен ишке ашырылат. Автоунаа транспортунун үзгүлтүксүз жана коопсуз кыймылын камсыздоо үчүн жогорку сапаттагы автоунаа жолун куруу жана аны иштетүү биз үчүн өтө актуалдуу маселелердин бири болуп саналат. Автоунаа жолдорунун трассалары көбүнчө тоолу райондордо жайгашып жазгы жана күзгү жаан чачындын көптүгүнөн, ар түрдүү табийгый кырсыктардын (буларга жер көчкү, кар көчкүлөр, тоо тектеринин бузулушу, жер титирөөсү, жердин сүрүлүүсү, жер катмарынын деформацияланышы кирет) таасири астында автоунаа жолдорунун бузулушун жана талкаланышына алып келет.

Автоунаа жолунун үзгүлтүксүз жана коопсуз кыймылын камсыздоо үчүн жогорудагы табийгый кырсыктарды эске алуу менен суу өткөрүүчү көпүрөлөрдү жана суу өткөрүүчү түтүктөрдү куруу зарыл. Тоолу аймакта заводдо жасалган темир бетон конструкцияларын колдонуу менен көпүрө куруу экономикалык жактан ылайык келбейт, себеби тоолу аймакта, өтө тар чөйрөдө аларды ташып келүү жана куруу өтө кымбат жана көп убакытты талап кылат. Ошол себептен суу өткөрүүчү түтүктөрдү куруу көпүрөлөрдү курууга караганда арзан жана бат курулуп экономикалык жактан талапка жооп берет [4].

Изилдөөнүн актуалдуулугу: азыркы учурда автоунаа жолдорун долборлоодо, курууда жана иштетүүдө актуалдуу көйгөй болуп автоунаа жолунун табигый кырсыктарга жер көчкү, кар көчкүлөр, тоо тектеринин бузулушу, жер титирөөсү, жердин сүрүлүүсү, жер катмарынын деформацияланышы сыяктуу табийгый кырсыктарга туруктуулугун күчөтүү болуп саналат.

Изилдөөнүн максаты: трассанын жээктериндеги түтүктөрдүн бузулушун, алардын коопсуздугун жогорулатуу үчүн эксперименталдык жана талаа изилдөөлөрүн жүргүзүү, ири материалдык чыгымдарды талап кылбаган, бирок жер титирөө учурунда алардын бузулуу деңгээлин төмөндөтүүчү бир катар инженердик чечимдерди иштеп чыгуу.

Изилдөө ыкмалары: Жээктердин астындагы түтүктөрдүн сейсмикалык туруктуулугун алардын материалын жана конструкциясын туура тандоо менен, ошондой эле жээктердин тулкусунун жана жантаймалардын жантаймаларынын сейсмикалык туруктуулугун жогорулатуу менен камсыз кылууга болот.

Изилдөөнүн объектиси: Ош облусунун автомобиль жолдорунун бир нече участоктору, атап айтканда, Ош-Сары-Таш-Иркечтам автожолунун, 7-87 – чакырымдары каралган.

Бул тилкелердеги суу өткөргүчтөрдүн деформациялары жаракалар, чектеш звеносу менен бириккен жерлердин бузулушу, айрым звенолордун чөгүүсү жана чөгүү түрүнө ээ. Транспорттук системанын андан ары эффективдүүлүгүнүн процессинде жана келечекте анын функционалдуулугун жоготпостон узак мөөнөттө иштешинде сейсмикалык таасирдин натыйжасында алынган түтүктөрдүн тумшук кошулмаларынын бузулушу, түйүндөрдүн бирдей эмес отурушу.

Кыргыз Респбликасынын аймагында диаметри 1,5 метрге чейин болгон суу өткөрүүчү түтүктөр тоолу аймактагы автоунаа жана темир жолдорунда кенири колдонулууда, негизинен агын сууларды жана жааган жамгырдын сууларын өткөрүү үчүн пайдаланылат.

Суу өткөрүүчү түтүктөрдүн жер титирөөдөн же жардыруу иштеринен бузулушу жолдун 3 ÷ 20 метр бөлүгүн толук бойдон же толук эмес жараксыздыкка алып келет жана жер тилкесинин бийиктигинен, жолдун негизинин топурагынын тыгыздыгын, жер катмарындагы суулардан, куурлардын эки башындагы конструкциясынан жана анын суу жеп кетишинен сактоочу курулмаларынан көз каранды болот[2].

Биз изилдеген аймактарда автоунаа жолдорун курууда суу түтүктөрүнүн орду өтө чоң мааниге ээ. Себеби ар бир кыска аралыка суу түтүктөрүн куруу керектелет. Тоолуу аймактарда жааган карлардын эриген суулары, булактан түшкөн суулар, сел түшкөндө жолдун түзүлүшүндөгү жер кыртыштарын агызып кетпөө үчүн көп жылдык суулардын көлөмүн эске алып курулат. 1-сүрөттө жолдун жантаюсундагы суулардын ылдамдыгын азайтуучу текчелердин иштен чыгуусунан суу түтүктөрдүн астындагы жер кыртышынын деформациясы пайда болгон. 2-сүрөттө суу өткөрүүчү түтуктөрдүн ичине суу агызып келген ылай басып калган. Анын кесепетинен жолдун түзүлүшүнүн жер кыртышын деформацияланышына алып келет. 3-сүрөттө жолдун үймө топурагынын суу түтүктөрүнүн бириккен жерлеринен аккан суудан нымдашуудан кийин деформацияланышы. Булардын баары жол тилкелеринин түз сызыктуу аянтчасынын деформацияланышы унаалардын жүрүшүн үзгүлтүкө учуратат.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

1-сүрөт. Жолдун жантаюсундагы суулардын ылдамдыгын азайтуучу текчелердин иштен чыгуусунан суу түтүктөрдүн астындагы жер кыртышынын деформациясы пайда болгон.

2-сүрөт. Суу өткөрүүчү түтүктөрдүн ичине суу агызып келген ылай басып калган.

3-сүрөт. Жолдун үймө топурагынын суу түтүктөрүнүн бириккен жерлеринен аккан суудан нымдашуудан кийин деформацияланышы.

Ар дайым түтүктөрдү толгон ылайдан тазалап туруш керек. Жылчыктарды бүтөп нымдуулук жердин кыртышына акпоосу зарыл же болбосо гидроизоляциялоо иштерин жүргүзүүсү абзел. Жантаюнун бекемделишин зым торчолор менен камсыздоо жана суу аккан арыктардын эңкейүү бурчун азайтуу талап кылынат. Жарака торчолорунун пайда болгон жерлерин тез аранын ичинде жамоо аларды болтурбоо иштерин жүргүзүү. Тоо боорлорундагы ылай карлардан тазалап ар дайым арыкчаларды жана суу түтүктөрдүн толук кандуу иштешине шарт түзүү зарыл.

1-сүрөттө жантаюнун бузулушу боюнча зым торчолордон турган суунун агымын азайтуучу инженердик курулманын иштөөсүн калыбына келтириш

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

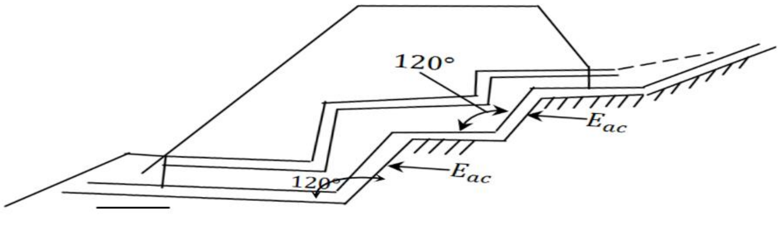
керек. Ал үчүн бош жер кыртышын алып салып анын үстүнө бекемдеп туруп зым торчолордон турган бекемдөө курулмаларды куруу керек. 2-сүрөттө тоо боорунан агып келген шагыл таштардан тазалоо менен кайрадан агып келбеш үчүн аларды тосуп алуучу чункурчаларды куруу керектелет. Бул болсо кандайдыр убакытта суу түтүктөрүнүн булганышына жол бербейт. 3-сүрөттө суу түтүктөрүн алдындагы жер кыртышынын нымдашуусунун натыйжасында деформацияланышына жол бербөө.

Жолдун ушул бөлүктө бузулбай көпкө чейин кызмат кылуусу жогорудагы курулмалардын, куурлардын конструкциясынан көз каранды болот жана күчтүү женил жер титирөөдөн жолдордун бузулуусун тандоо көрсөткөндөй негизги себептери болуп саналат.

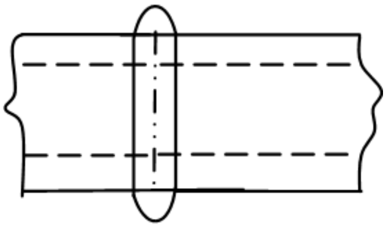
Кырызстандын аймагында курулуучу автоунаа жолдору өтө татаал шарттарда курула тургандыктан ага жумшалган каражаттар жана иштердин көлөмү көп болот. Ошону менен биргеликте курулган автоунаа жолдорунун сапаты жакшы болуш үчүн аны долбоорлоодо, эксплуатациялоодо жана реконструкциялодо бир топ көптөгөн илимий-изилдөөчүлүк иштердин жыйынтыктарынын негизинде курулат. Биздин өлкөдө автоунаа жолдор илиминин өнүп өсүшү үчүн, ар бир аймакта болуп жаткан жер кыртышындагы геотехникалык процесстерди так изилдеп, катачылыктарга жол бербей тургандай деңгээлде иштерди жүргүзүү зарыл болуп эсептелинет. Курулган автоунаа жолдорун талапка ылайык иштеши үчүн аны кароо зарыл. Кетирилген кемчиликтерди алдын алып жоюу иштерин жүргүзүү керек. Негизги жолдордун бузулушуна геологиялык процесстер себеп болот. Буларга жер көчкү, кар көчкүлөр, тоо тектеринин бузулушу, жер титирөөсү, жердин сүрүлүүсү, жер катмарынын деформацияланышы кирет. Биздин аймактардагы жолдордун жана суу өткөрүүчү түтүктөрдүн бузулуш себептерин изилдөө иштеринин негизинде, автоунаа жолдорунун жер тилкесинин бузулуусунун жана кыйроосунун суу өткөрүүчү түтүктөрдүн конструкцияларын сунуштоодобуз. Мында жолдордун жана суу өткөрүүчү түтүктөрдүн бузулуусунун жана кыйроонун негизги себептери, бузулуунун жана кыйроонун тездиги мүнөзү жана көрүнүшү, бузулуунун жана кыйроонун болтурбоосу, алдын алуу жана калыбына келтирүү төмөндө көрсөтүлгөн [3].

Жантык жерде төгүлмө топуракты чындоо жер тилкесинин жантыктыгын бурчун чонойтуп, төгүлгөн топурактын жана куурдун жантык тегиздиги менен ылдый карай жылышынан сактайт, түтүктөрдүн узундугун кыскартып жер иштетүүнүн көлөмүн азайтат. Эгерде төгүлмө топурактын төмөн жагын жөлөмө дубал менен алмаштырсак түтүктөрдүн узундугун өтө кыскартат, бирок жер титирөөнүн келтирген таасирин жана бир нече эксперименталдык изилдөөлөрдүн жыйынтыгы боюнча – бул конструкция жер титирөөгө турук-туулугу начар болуп свайлар менен бекемдегенге караганда жөлөмө дубалдын курулушу үч эсе кымбаттайт. Темир бетон жөлөмө дубал катуу курулма болуп эсептелет да анчалык чон эмес бузулуусуз деформацияларды болтурбай жана жантык жерде жөлөмө дубалга төгүлмө курулманын таасиринен башка жантык бөлүктөн топурагынын активдүү сейсмикалык басымынын таасиринде тез тез бузулууга душар болот, анткени долбоорчулар жөлөмө дубалды эсептегенде төгүлмө топурактын гана активдүү басымын эсепке алышат.

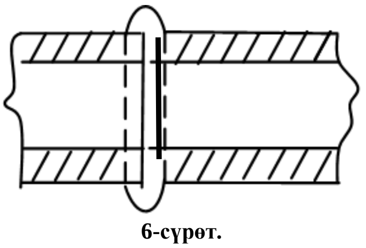
Жантык участкада тепкич түрүндөгү өтүүчү түтүктөрдү куруу бир топ кыйынчылык жаратат. Түтүктүн горизонталдык багыттан вертикалдык багытка өтүүчү бөлүгүн 120° чейин жантыкты түзүү керек. Мындай конструктивдүү өзгөртүү топурактын активдүү сейсмикалык басымын азайтып түтүктөрдүн ичин чонойтуп, ушул бөлүктө суу толуп ташышуусу болбосуна гарантия берип, жалпы курулманын динамикалык бекемдигин жогорулатат (4-сүрөт).



4-сүрөт. Тике бөлүгүнүн негизине карата 120° чейин жантайган тепкич сымал өтмөктүү түтүк.



5-сүрөт.

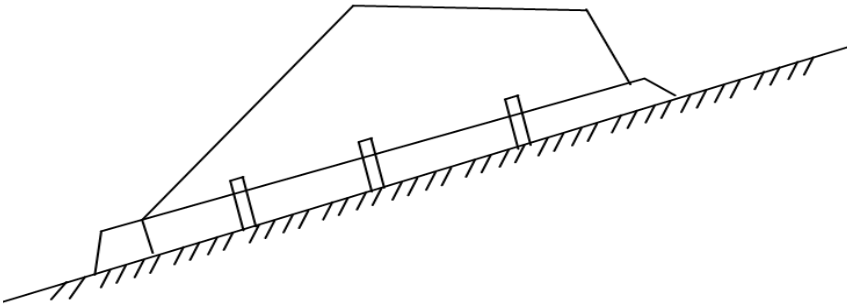


6-сүрөт.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

Суу өткөрүүчү курулмаларга сейсмикалык күчтөрдүн таасирине эн жогорку туруктуулукту бөлүк, бөлүк түрүндө бириктирилген түтүктөрүн жаратат, алар көбүнчө канализациялык керамикалык түтүктөрүн көрсөтөт. Түтүктөрдүн катуу жер титирөөгө учурундагы ишин изилдөөнүн негизинде бул конструкциялардын бузулуусу төмөндөгүчө аныкталат. Эксперименталдык изилдөөлөр далилдегендей түтүктөрдүн салыштырмалуу ийилчек бириктирилиштеринде б.а. түтүктөрдүн бириктирүүлөрү, түтүктөрдүн өзүнүн бузулуусуз деформацияга жол берет, ал эми курулма сейсмикалык күчтүн таасиринен кийин иштетүүгө жарактуу болорун түшүндүрөт.

Транспортук курулмаларда колдонулган чогултма курулмаларды бири – бирине бириктирилген жерлерин цемент аралашмасы менен шыбашат себеби бул төгүлмө топуракты жана түтүктөрдүн суудан изоляциялап сакташ керек. Бирок шыбакка колдонулган цементтин аралашманын сапаты түтүктөрдүн начар жана көпчүлүк учурда траншеяга кайра топуракты толтуруу процессинде бузулууга дуушар болушат. Сейсмикалык күчтөрдүн таасиринде, сейсмикалык толкундардын таасири астында түтүктөрдүн узунунан жана туурасынан ийилүү деформациясына дуушар болуп бириктирилген жерде бузулат жана пайда болгон жаракалар чоноюп андан ары иштетүү учурунда бузулууга алып келет анткени түтүктө курчап турган топурактарды, суулардын иштетүү учурунда бузулган жерге толуп калуусунан сактайт.



7-сүрөт. Жантык жерде жайгашкан бөлүк бөлүк болуп бириктирилен түтүктөр.

5-сүрөттө, түтүктөрдүн бириктирүүчү шакекчелердин цемент аралашмасы менен бекитилгени көрсөтүлгөн. 6-сүрөттү түтүктөрдүн бириктирүүдө бөлөк, бөлөк бириктиргени көрсөтүлгөн. Мындай бириктирүү сейсмикалык күчтөрдүн таасиринде коншулаш шакекчелердин жылуусу болот, себеби алар «ийилчек» болуп курулманын жер титирөөдөн кийин да нормалдуу иштешин камсыздайт.

7-сүрөттө сунушталган түтүктөрдү бөлөк, бөлөк бириктирүү, жолдун жантык участкаларында, түтүктөрдүн жантык тегиздикте жайланышы жылдыруу деформациясына туруктуу болот, анткени топурак менен биригүүсү жакшы болуп, сейсмикалык таасирде топурактын түтүкө, бириккен массасын көбөйтөт, бул болсо түтүктөгү чыналууну азайтаары иште изилденген [1]

Талдоолордун негизинде Ош-Сары-Таш-Иркечтам автожолунун бир нече участокторунун бузулушу боюнча фактылык материалдарды изилдөөдө төмөнкүдөй тыянак чыгарууга мүмкүндүк берет:

Сейсмикалык күчтөрдү эске албоо жер астындагы катмардын, жолдун үстүнкү катмарынын, жолдун үстүнкү конструкциясынын, жасалма курулуштардын (жээктеги түтүктөр, көпүрөлөр, кар көчкүдөн коргоочу галереялар, таяныч дубалдар ж.б.) жарымжартылай жана толук бузулушуна алып келет, бул ири жоготууларга алып келет.

Жээктердин астындагы түтүктөрдүн сейсмикалык туруктуулугу алардын материалын жана конструкциясын туура тандоо менен, ошондой эле жээктердин тулкусунун жана жантаймалардын сейсмикалык туруктуулугун жогорулатуу менен камсыз кылынышы мүмкүн.

Адабияттар:

1. Абдужабаров А.Х. Сейсмостойкость автомобильных и железных дорог. КАСИ, Бишкек 1996, - 226 с.
2. Жалалдинов М.М. Обеспечение сейсмостойкости малых труб дорог в горной местности. / Наука, новые технологии и инновации. - 2015. - №3. С. 42-44.
3. Каримов Э.М., Дуйшоев С.Д., Эркали уулу У. Схема дефектов и разрушение земляного полотна автомобильных дорог. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2020. - № 2. С. 17-24.
4. Жалалдинов М.М. Дуйшоев С.Д. Повышение сейсмостойкости водопропускных труб и подземных переходов автомобильных дорогах. / Общество. - 2021. - №2-1(21). С. 22-27.
5. Жалалдинов М.М. Обеспечение сейсмостойкости малых труб дорог в горной местности. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2015. №. 3. С. 42-44.