



МедресЕвгенийПетрович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕТЕХНОЛОГИИСТРОИТЕЛЬСТВАКОМБИНИРОВАННОЙДОРОЖНОЙНАСЫПИИЗБЛОКОВИПЕНОБЕТОНАНАСЛАБЫХГРУНТАХ

СпециальиостьПроектированиеистроительстводорог

метрополитеноваэродромовмостовитранспортныхтоннелей

Автореферат

диссертациинасоисканиеучёнойстепени

кандидататехническихнаук



СанктПетербург

РаботавыполненавФГБОУВПОСанктПетербургскийгосударственныйархитектурностроительныйуниверситетнакафедреавтомобильныхдорог

Научныйруководитель ЕВТЮКОВСергейАркадьевич

доктортехническихнаукпрофессор

ФГБОУВПОСанктПетербургскийгосударственныйархитектурностроительныйуниверситет

ОфициальныеоппонентыДОБРОВЭдуардМихайлович

доктортехническихнаукпрофессор

ФГБОУВПОМосковскийавтомобильнодорожныйгосударственныйтехническийуниверситет

ПШЕНИЧНИКОВАЕленаСергеевна

кандидаттехническихнаукОАОЦНИИС

Ведущаяорганизация ФГБОУВПОПетербургский

государственныйуниверситетпутейсообщения

Защитадиссертациисостоитсяиюнягв часовназаседании

диссертационногосоветаДВАКРФприМосковскомавтомобильнодорожномгосударственномтехническомуниверситетеМАДИпоадресугМоскваЛенинградскийпрдауд

СдиссертациейможноознакомитьсявбиблиотекеМАДИ

Отзывынаавторефератвдвухэкземплярахзаверенныхпечатьюорганизациипросимнаправлятьвадресдиссертационногосовета

Копиюотзывапросимприслатьна

Авторефератразосланмаяг

Ученыйсекретарьдиссертационногосоветакандидаттехническихнаукпрофессор

Общаяхарактеристикаработы

АктуальностьтемыВнастоящеевремядорожноестроительствовРоссииприближаетсяксовременномумировомууровнювстроительнойотраслиОдноизактуальныхнаправленийэтостроительстводорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахВнедрениевпрактикуновыхтехнологийстроительствадорогсприменениемальтернативныхматериаловпозволитусовершенствоватьконструктивнотехнологическиерешениядорожныхнасыпей•

Применениеальтернативныхматериаловтакихкакпенополистиролипенобетонвкомбинированнойдорожнойнасыпитехническииэкономическивыгодноониобладаютдостаточнобольшойдолговечностьючтоподтверждаетсямеждународнымопытом

ВроссийскойпрактикексожалениюпоканетопытавнедрениятакихсовременныхтехнологийтакженетметодическогоинормативногоуказанияируководствапорасчетуипроектированиюнасыпейнаслабомгрунтесприменениемнапримерпенополистирольныхблоковблоковэкспандированныепенополистирольныеблокиОднакоФранцияГерманияЯпонияНорвегиясгВеликобританияработаютвэтомнаправлениивСШАсуществуетруководствособщимописаниемпринциповрасчетаипроектированияоблегченныхнасыпейизблоков

ВнедрениевпрактикутехнологиистроительствакомбинированнойдорожнойнасыпипозволитобеспечитьустойчивостьнасыпипридатьейдополнительнуюжесткостьисключитьвероятностьвозникновениягидростатическоговсплытияатакжепредотвратитьряднегативныхявленийтакихгорючестьматериаловвандализмчтопозволитусовершенствоватьтехнологическиепроцессыиупроститьдальнейшуюэксплуатациюПреимуществаоттакоговнедренияпозволятпродлитьсрокиэксплуатациидорОжнойнасыпи

ЦельюдиссертационнойработыявляетсясовершенствованиеконструктивнотехнЬлогйческихрешенийкомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахсприменениемблоковипенобетона

Поставленнаяцельдостигаетсяпосредствомрешенияследующихзадач

 анализотечественногоизарубежногоопытастроительстванаслабыхгрунтах

 предложениеподходовиметодовсовершенствованиястроительстваоблегченныхдорожныхнасыпей

 выполнениетеоретическихипрактическихисследованийпоприменениюлегкихматериаловвкомбинированнойдорожнойнасыпипаслабыхгрунтах

 совершенствованиетехнологиистроительствакомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахблоковипенобетона

 разработкаконструктивныхинженерныхэлементов

комбинированнойдорожнойнасыпи

ОбъектисследованияВкачествеобъектаисследованиявыбранысуществующиетехнологиистроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтах

ПредметомисследованияявляетсятехнологиястроительствакомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахизЕРБблоковипенобетона

Научнаяновизназаключаетсявследующем

 Решениетехнологическихзадачпоукреплениюслабыхоснованийпосредствомсовременнойтехнологиистроительствакомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахизблоковипенобетона

 Решениеконструктивныхзадачпоприменениювконструкциикомбинированнойдорожнойнасыпипаслабыхгрунтахблоковипенобетонаатакжезадачпоразработкеконструктивныхспособовкрепленияинженерныхконструкцийкомбинированнойнасыпи

 Определениерациональногообъемаипропорцийлегкихматериаловвкомбинированнойнасыпииз—блоковипенобетона

 Разработкатехнологическихметодовдлявнутреннейивнешнейустойчивостикомбинированнойнасыпинаслабыхгрунтахатакжепогидростатическомувсплытию

 Разработкаалгоритмарасчетакомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахсприменениемлегкихматериаловатакжеметодикрасчетаустойчивостипонапряжениямстабильностииосадкинасыпиинасопротивлениегидростатическомувсплытию

ПрактическаязначимостьрезультатовзаключаетсявовнедрениитехнологиивсовременноестроительстводорожныхнасыпейнаслабыхгрунтачтопозволитрешитьмногиезадачииисключитьпроблемывозникающиекаквпериодстроительстватакивпериодэксплуатацииввозведениилегкойконструкциичтопроведеткуменьшениюнагрузкинаслабоегрунтовоеоснованиеВключениевконструкциюпенобетонаобеспечиваетустойчивостьдополнительнуюжесткостьибезопасностьконструкцииисключаярисквозникновениягидростатическоговсплытияПрименениетехнологическихметодовдлявнутреннейивнешнейустойчивостикомбинированнойнасыпинаслабыхгрунтахнаправленонапроведениемероприятийисключающихилипредупреждающихнегативныефакторыразрушениянасыпи

ДостоверностьрезультатовисследованийподтверждаетсясзарубежнымопытомстроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахсприменениемтолькоблоковприменениемтехнологиистроительствадорожнойнасыпиизблоковприреконструкцииПриморскогошоссерасчетамииисследованиями

Основныеположениявыносимыепазащиту

результатыанализасуществующихтехнологийстроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтах

 технологиястроительствакомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахизблоковипенобетона

 рекомендациипоприменению—блоковипенобетонавкомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтах

 рациональныеобъемыипропорциилегкихматериаловвкомбинированнойнасыпи

 спецификатехнологическихработпостроительствукомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахизблоковипенобетона

 конструктивныесхемыкрепленийинженерныхконструкцийвкомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтах

 обоснованиеустойчивостинасыпипротивгидростатическоговсплытия

 сравнениетехнологийстроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахпроизводительностьработсрокиконсолидацииэкономическаяэффективность

АпробацияягмшОсновныеположениядиссертационнойработыдокладывалисьиобсуждалисьнатимеждународныхнаучнотехническихконференцияхСПбГАСУнаХХМеждународныхнаучнопрактическихконференцияхОрганизациябезопасностидорожногодвижениявкрупныхгородахназаседанияхнаучнотехническихСоветовипрофильныхкомитетахПравительствагСанктПетербургаиЛенинградскойобласти

Д’йлкшшОстовноссодержаниедисссртацииотраженовнаучныхработахвтомчислевдвухстатьяхвизданияхрекомендованныхВАКРФпотемедиссертацииполученопатентовнаполезнуюмодель

СтруктураиобъемработыДиссертациясостоитизвведениячетырехглавзаключенияспискалитературыиприложенийОсновноесодержаниеработыизложенонастраницахвтаблицахнаиллюстрацияхвприложениях

Содержаниеработы

Вовведенииизложенаактуальностьтемыдиссертациисформулированацельработыиосновныезадачиисследованияраскрытаобщаяструктурадиссертационногоисследования

ВпервойглавепроведенобзордорожнойотраслирассмотренытрадиционныетехнологиистроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахвРоссийскойФедерацииирезультатыихприменения

 илизакреплениеслабыхгрунтовметодомструйнойцементацииПрименениетехнологиипозволитзакрепитьслабыеобводненныегрунтывоснованииземляногополотнаавтомобильныхдорогтемсамымобеспечитустойчивостьземляногополотнаиисключитегодеформациювэксплуатационныйпериодСнижаетвероятностьвозникновениянеравномерныхосадокПроисходитускорениеосадки

 СтроительствобезосадочнойнасыпинаслабыхгрунтахсприменениемсвайБлагодаряиспользованиюразличныхтиповсвайобеспечиваетсяустойчивостьнасыпейнаслабыхгрунтахиисключаетсядеформациядорожногопокрытиявэксплуатационныйпериод

 СтроительствонасыписприменениемленточныхгеодренПрименениетехнологииобеспечиваетустойчивостьнасыпивпроцессевозведенияУскорениепрохожденияосадкинасыпейслетдобмесяцев

 СтабилизацияслабыхоснованийгеоматрасомПрименениегеоматрасаобеспечиваетустойчивостьнасыпиТехнологияобусловленапростотойтехнологическихоперацийиприменяемогооборудованияПроисходитзначительноеснижениенеравномерностиосадокиуменьшениепримернонавеличиныконечнойосадки

 ХимическоезакреплениегрунтовТехнологиюприменяютпристроительстведорогстабилизацииплывуновиупрочненияслабыхоснованийобнаруженныхприинженерногеологическихизысканияхатакжевпериодэксплуатациипонеобходимости

 УсилениеконструкциинасыпейпаслабыхоснованияхсприменениемгеосинтетическихматериаловТехнологияпозволяетсократитьсрокидоустройствапокрытияповыситьэксплуатационнуюнадежностьсократитьпотеритрадиционныхматериаловулучшитьусловияпроизводстваработсократитьобъемыпривозныхгрунтовОсадкабудетпроходитьболееравномерноуменьшаясьповеличине

 СтроительствонасыпейнаслабыхгрунтахсприменениемпригрузаТехнологияприменяетсяприкороткихсрокахстроительствадорожныхнасыпейПрименяетсяпринеобходимостивполученииполнойрасчетнойосадкинасыпивпериодстроительства

 СтроительствонасыпейизблоковТехнологиязаключаетсявукладкеблоковикрепленииихконнекторами

ВглаверассмотренытрадиционныетипылегкихматериаловприменяемыхвнасыпяхнаслабыхгрунтахКтакимотносятсядревесноеволокноизмельченныеавтошинытопочныйшлаккерамзитиливспученнаясланцеваяглинаохлажденныйдоменныйшлаквспученныйдоменныйшлакзолауносаТЭЦэкструзионнныйполистиролОднакотакиематериалыимеютдостаточнобольшойдиапазонобъемноговесаПоэтомуальтернативойтрадиционнымматериаламявляютсяпенополистиролипенобетонБлагодаряихменьшемувесуснижаетсянагрузканаслабоеоснованиеТемболееанализзарубежногоопытастроительстванаслабыхгрунтахдоказалчтоприменениелегкихматериаловспособствуетуменьшениюобщеговременистроительствасозданиюотносительноменьшейнедренированнойпервоначальнойиконсолидационнойосадкиуменьшениюэксплуатационныхзатратиззаменьшейосадкиВглавепредставленыосновныенаправлениядальнейшихисследованийГлавноенаправлениесовершенствованиетехнологиистроительствакомбинированнойдорожнойнасыпиизЕРБ—блоковипенобетонанаслабыхгрунтахрисІ

СуществующиетехнологиистроительствадорожныхнасыпейимеютсвоюэффективностьиобоснованностьпримененияпаслабыхгрунтахТомудоказательствоизарубежныйопытдорожногостроительства



РисПоперечныйпрофилькомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахиз—блокамиипенобетономКомбинированнаянасыпьсостоитиз—блоковзаключенныхвобоймуизпенобетонасдополнительнойпрослойкойизпенобетонаТехнологиястроительствакомбинированнойнасыпииприменяемыевнейматериалыпенополистиролипенобетонпозволяютвыявитьосновныепреимуществаиособенностиданнойтехнологиитакиекакпростотамонтажаиотносительновысокаяскоростьвозведениянасыпизначительноеснижениенагрузкинаоснованиеслабыхгрунтовВсеэтоимеетсвоюобоснованностьицелесообразностьОднакоестьнекоторыепроблемынапримервозможноегидростатическоевсплытиекоторыерешаютсяблагодаряразработанномуконструктивнотехнологическомурешениюЛегкиезаполнителиблокиипенобетонприменяютвкачествезакрепителягрунтакакальтернативазаменыгрунтаСтроительствокомбинированнойнасыпивозможновсравнительнокороткиесрокииктомужедостаточноэкономичнозасчетприменениянедорогостоящихсовременныхматериаловПреимуществатакойединоймонолитнойконструкциизаключенывобеспеченииустойчивостижесткостиисключаярисквозникновениягидростатического всплытиялегкости и

пожаробезопасностинасыпиивсеэтопозволитпродлитьсрокиэксплуатации

Втораяглавапосвященапринципамстроительствакомбинированнойдорожной иасыпиизЕРЗ блоков ипенобетона наслабых

грунтахПрименениевкомбинированнойнасыпипенополистиролаипенобетонаспособствовалоальтернативнойзаменетрадиционныхматериаловБлагодарясвойствам рассмотренныхматериалов

комбинированныймассивпредставляетсобойцелостнуюединуюпрочнуюконструкциюнеподверженнуювоздействиюкаквнешнихтакивнутреннихразрушенийнагрузокПроведенытеоретическиеиэкспериментальные

исследованияИхцельзаключаетсявпроведениииспытанийпенополистирольныхблоковдляихобоснованногоприменениявстроительствекомбинированнойнасыпинаслабыхгрунтахВисследованияхпринимаютучастиеобразцыизоднойпартииблоководноготипапоследовательноизготовленныхнаоднойтехнологическойлиниивтечениенеболееоднихсутокРезультатыисследованийпредставленынарис

Определениепрочностинасжатиепридеформации

бпридеформации

то



С■

впридеформации

РисПолученныерезультатыиспытанийпоопределениюпрочностина

сжатиепризаданныхдеформацияхотплотностиабв





СогласнополученнымрезультатамдлякомбинированнойдорожнойнасыпицелесообразноиспользоватьблокиплотностьюнеменеекгмЗсопротивлениемсжатиюпридеформациикПаприкПаприкПаипределомпрочностиприизгибекПаИтоговыезначенияприведенывтабл

 деформацийсвязанныхспревышениемкасательныминапряжениямивозникающимивоснованиинасыпиотвнешнихнагрузокпрочностисопротивляемостисдвигугрунтаоснованияДанныедеформациипроявляютсяввидевыдавливанияиливыпираниягрунтаоснованиявсторонызапределыподошвынасыпинарушениеустойчивостиоснования

 деформацийсвязанныхсвоздействиемнагрунтоснованиянормальныхсжимающихнапряженийкоторыевозникаютвоснованииотвнешнейнагрузкиивызываютсжатиеуплотнениегрунтаисвязаннуюсэтимосадкуоснованияпервичнуюфильтрационнуюивторичнуюпластическую

упругихдеформацийкоторыевозникаютврезультатевоздействияиаоснованиенасыпитранспортадвижущегосяпоповерхностиполотнаивызываютпризначительнойихвеличинепреждевременныйизносверхнегостроениядорожныходеждавтомобильныхдорог

УстойчивостькомбинированногомассиваможнооценитькритическимиинекритическимиусловиямикоторыепроявляютсявэксплуатационныйпериодКкритическимусловиямотносятсябольшиенеожиданныекатастрофическиедеформацииоснованиябольшаяобщаяибольшаянеравномернаяосадканасыпиосадкапроисходящаяпаотносительнокороткихучасткахивнаправлениидвиженияавтотранспортаатакжестоимостьремонтадорожногоучастказначительнопревышающаястоимостьстроительстваКнекритическим—медленныедеформацииползучестинебольшаяимедленнаяосадкастоимостьремонтанижезатратнастроительстводорожнойконструкции

Вслучаенеобходимостиприменяютсятехнологическиеметодыдлявнешнейивнутреннейустойчивостинаправленныенаповышениестепениустойчивостиоснованиянасыпиуменьшениевеличиныконечнойосадкикомбинированнойконструкцииатакжена предотвращение

гидростатическоговсплытия

АнализисходныхданныхпозволяетизбежатьпроблемиограниченийкоторыемогутпроявитьсянаэтапепроектированиядорожнойнасыпиНапримермогутвозникнутьограниченияпопродолжительностипериодастроительстваобъектапоподъезднымдорогамсзапрещеннымдвижениемобеспечивающегостроительствотранспортаповыявлениюжесткихкакпроводалинийэлектропередачинежесткихкакглиссадысамолетовнаподлетекаэропортупрепятствийспособныеповлиятьнапроектированиеистроительство

ОценкаустойчивостивсовокупностисисходнымиданнымивомногомопределяютгеометриюнасыпиатакжеобъемблоковипенобетонавмассивенасыпиНагрузканаслабыйгрунтоснованиясоздаваемаядорожнойодеждойимассивомлегкихматериаловможетснижатьустойчивостьпритакихмеханизмахразрушениякакосадканесущаяспособностьустойчивостьоткосовсейсмическаяустойчивостьивтожевремяповышатьустойчивостьпридругихмеханизмахвнешнегоразрушениянапримерпригидростатическомвсплытииветровомсдвиге

Расчеткомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахсприменением—блоковипенобетонапозволяетсделатьвыводыонесущейспособностиосадкерассчитатьиопределитьмеханизмыразрушениянасыпимероприятияпопредотвращениюразрушенийтехнологическиекорректировкитакимобразомзаранеепредопределитьцелесообразностьстроительстваконструкции

Блоксхемареализациирасчетакомбинированнойнасыпипредставленанарис

Прирасчетекомбинированнойдорожнойнасыпирекомендуетсятакже

учитывать

гравитационныенагрузкисоздаваемыеэлементаминасыпиГравитационныенагрузкивключаютвсебявесдорожнойодеждывключаявесплитыизпепожслсзобстонавеспокрытияоткосовизпенобетонавесслояизпенобетонаукладываемогопасуществующеегрунтовоеоснованиеиод—блоками



РисБлок—схемареализациирасчетакомбинированной

дорожнойнасыпи

 транспортныенагрузкиПосравнениюссобственнымвесомдорожнойодеждывеличинатранспортнойнагрузкиобычнонесущественнаипоэтомуврасчетахполнойосадкииобщейустойчивостиейможнопренебречь

 нагрузкиот■воздействияводыСтроительстводорожнойкомбинированнойнасыпипаслабыхгрунтаххарактеризуетсяуровнемруитовыхводпоэтомуприрасчетахдолженучитыватьсякакнормальныйтакиэкстремальныйуровеньводыпоследнийобычноопределяетсяпомаксимальномууровнюподъемаводызарегистрированныйналстнийпериодПрирасчетеважноуделитьвниманиетакимфакторамкаквозможностьвсплытияпринеожиданномповышениинормальногоуровняводыннесбалансированныйсдвигвследствиенесбалансированногодавленияводывпоперечномкнасыпинаправлении

 сейсмическиенагрузкиСейсмическаянагрузкакраткосрочноеявлениекотороенеобходимоучитыватьвсоставегеотехническихпроблемпроектированиядорожныхнасыпейСейсмическаянагрузкаоказывает

влияниекакнавнешнюютакинавнутреннююустойчивостьнасыпи

Учитываянагрузкиприрасчетахважноучестьипроблемыкоторыемогутвозникнутьпристроительстведорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахсприменениемлегкихматериалов

Втретьейкланепрсдставлепаспеиификатехнологиистроительстваиконструктивнотехнологическиерешениякомбинированнойдорожнойнасыпиизблоковипенобетона

Представленырекомендациипоприменениюблоковипенобетонапривозведениикомбинированнойдорожнойнасыпипаслабыхгрунтах

ПристроительстведорожнойкомбинированнойнасыпиважноучитыватьчтоблокидолжныукладыватьсятакчтобыихнаименьшийразмертолщинарасполагалсявертикальноблокидолжныбытьплотноприжатыдругкдругусовсехсторонпенобетонявляетсяравномернымраспределителемнагрузкидополнительнойпрослойкоймеждублокамизашитойотвнешнихфакторовимелкихгрызуновВажнотакжеучестьколичествоиспользуемогоматериалатаккакэтовпервуюочередьвлияетпаэкономическуюэффективностьатакжеипавесконструкцииОбъемприменяемогоматериалазависитотплощадистроительстваивысотывозводимойнасыпи

РекомендациипоприменениюрациональныхобъемовматериаловпредназначеныдляпримененияприрасчетепроектированииистроительствекомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахАльтернативпаякомбинациялегкихматериаловпредназначенадляускоренияосадкидорожнойконструкциисокращениясроковконсолидациислабогогрунтатемсамымповышаяустойчивостьнасыпи

НеобходимотакжеучестьпристроительствеуровеньводывоизбежаниегидростатическоговсплытиянасыпиРекомендациипоприменениюлегкихматериаловпредназначеныдлявсехкатегорийдорогнасыпейРазработанырациональныеобъемылегкихматериаловвкомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахтаблрис

ПроведенанализрасчетананаличиегидростатическоговсплытиячтопозволяетсделатьвыводчембольшеобъемныйвеснасыпитемнижерискразрушениянасыпиТакимобразомналичиевкомбинированнойдорожнойнасыпислоевизпенобетонасмогутобеспечитьустойчивостьибезопасностьконструкцииисключаярисквозникновениягидростатическоговсплытия

ПроцессустройствакомбинированногоземляногополотнавключаетподготовительныеосновныепланировочныеотделочныеукрепительныеработыДлявыполнениявсегообъемаработприпроизводствеработприменяютсяспособыисредствамеханизацииРаботыпосооружениюкомбинированногополотнавыполняютсяспециализированнымиподразделениямидорожныхорганизациииотносятсяксосредоточенномувидутаккакимеютопределенныеобъемысложностивыполнения

Технологиястроительствакомбинированнойдорожнойнасыпис

использованиемблоковипенобетоназаключаетсявпоследовательныхэтапахвыполнения

 Подготовкатерриториикстроительству

 Организацияосновныхработсрезкарастительногогрунтапланировкаподошвыбудущейкомбинированнойнасыпиконструированиенижнегослояизпенобетонаукладкапервогомассиваблоковконструированиепромежуточногослояизпенобетонаукладкавторогомассиваблоковконструированиепеножелезобетоннойплитыустройствозакладныхдеталейдляинженерныхсооруженийвыравниваниеоткосовкомбинированнойнасыпистроительствоконструкциидорожной

Таблица

Рациональноеотношениематериаловвкомбинированнойдорожной

насыпиизблоковипенобетонанаслабыхгрунтах

Высота

насыпи

м Способиспользованиягрунта Дорожнаянасыпь

 Удалениеизамена Приглубиневыемкимдобавлениевконструкциюблоковнецелесообразно

 

 Прочийіруіп“

✓✓



  



 Использованиевкачествеоснования ПривключенииВдополнительногослояп

„ 

укциюнасыпиенобетона

 Самніай

  



  



 „ 



 „ 



  

а





■

о



ж

О













Высотанасыпи

РисРациональныйобъемпенобетонавкомбинированнойнасыпи

 Отделочныеиукрепительныеработы

ПристроительствекомбинированнойнасыпиеслизапланированопроектомпредусмотренообустройстводорогиустановказащитныхбарьерныхогражденийнавсёмпротяжениипообеимнаправлениямсоднойстороныустройствошумозащитныхэкрановнаучасткахприлегающихкжилойзастройкеопорымачтосвещениядорожныхзнаковидругиеинженерныесооруженияДляэтоговыполняютсялокальныевырезыдлямонтажадорожныхэлементовЧтобыприспособитьформублоковкконструкциямможетиспользоватьсяцепнаяпиланагретаяпроволокаТехнологическаясхемаорганизацииработпристроительствекомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахихблоковипенобетонапредставленанарисПеножелезобетоннаяплитаиспользуетсядлякреплениявнейинженерныхсооруженийПрипроектированиивыполняютрасчетпрочностизакрепленныхэлементовобустройствадорогивплитеПорезультатамрасчетаможетпотребоватьсяусилениеармированияинекотороеувеличениетолщиныслояплиты

ВчетвертойглаведиссертацииданопрактическоеобоснованиетехнологиистроительствакомбинированнойнасыпиизблоковипенобетонастрадиционнымитехнологиямиприменяемыминаслабыхгрунтахВкачествепримераиспользованыданныеучастканаПриморскомшоссеПриведеноэкономическоеобоснованиерассматриваемыхтехнологийРасчетамиобоснованыустойчивостьнонапряжениямстабильностииосадкинасыписопротивлениегидростатическомувсплытиюРасчетыдлянасыпивысотоймдаютследующиерезультатыминимальнаявеличинакоэффициентастабильности— конечнаяосадка— см

продолжительностьпериодастабилизацииосадкивгодахпоусловиюскоростьосадкименеесмгод

Весьалгоритмрасчетаосадкиивремениеестабилизациизаписанвсистеме



РасчетустойчивостипротиввсплытияприподтоплениинампоказалчтосоответствующийкоэффициентзапасаКзапСогласнопринятымзарубежнымнормативамустойчивостьпротиввсплытиясчитаетсяобеспеченнойприКзапТакимобразомрассмотренноерешениекомбинированнойоблегченнойнасыпипозволяетполучитьпрактическибезосадочнуюиустойчивуюконструкциюнаоснованиивмещающемслабыегрунты

Сравнительныйанализтехнологийстроительствасхематичнопредставленнарис

Длякомбинированнойнасыпиизблоковипенобетонанетребуетсяникакихдополнительныхмероприятийпоувеличениюустойчивостиоснования

Дляэкономическогообоснованияэффективностивглавебылипримененыценытарифыставкизаработнойплатыидругиеценообразующиенормативыдействующиевпериодквг

си

 см

 КоКёЧВЭЯосадка





і

і

і

і

і

і 

 СкоростьоездкиПродолжительность

см‘годпериодастзоилнззиииоездкиЕгодах

№ см• УинималькзявлиикзкОзфшИИктзстабильМОСТИ

Грунтовая

насыпь Комоинированнзявзсыпьизблоковипёкобетонз Насыпьизблоков

 Ф

КЇЇ •

Кзаи§Гидрозтик

ЕСПЛЫТМ

СеаЯксэЕЙЮВЗКИсПКВКИМроСТВВрКСМКвыкгрчтскзисггэоскнтэтичкогоюзтврігага НэтреСуэтой

ЯОЕСЛННТвПЬКЫ

мэровризтий Увалилэнизтолщиныпэсчзногсплен

РисСравнениесальтернативнымирешениямитехнологиямистроительстванасыпейнаслабыхгрунтахСравнениепостоимостистроительстваремонтаисодержаниядорожнойодеждыпроводилосьнапериодсравнениялетДлясравненияпринялиучасткиавтомобильнойдорогипротяженностьюмиплощадьюмтаблЗЗатратыпаремонтисодержаниедорожнойодеждыдляучастковвыполненывсоответствиисведомственнымистроительныминормамиисоставляютшатекущийремонтисодержаниедорожнойодежды

 отстоимостистроительстващакапитальныйремонтдорожнойодеждыотстоимостистроительства ■

Таблица



Строительствоучасткаавтомобильнойдорогипротяженностьюмплощадьюмнаслабыхгрунтахсустройствомзабивныхсвай іицшмииильїюпдорогиСтроительствоучасткаавтомобильнойдорогипротяженностьюмплошадыомнаслабыхгрунтахсустройствомкомбинированнойоблегченнойнасыпи

Всегодисконтированныхзатратпаремонтисодержаниедорожнойодежды

млнруб

 

Стоимостьстроительствамлн

 

Всегостоимостьстроительстваремонтапсодержаниядорожнойодеждыпапериодсравнениялетмлн

 

Затратыпастроительствокомбинированнойнасыпиниженапо

сравнениюсзатратамипастроительствонасыгшнасваяхчтосоставляетсоответственномлнрубимлнрубСоответственновслучаекомбинированнойнасыпизатратынатекущийремонтисодержаниедорогиикапитальныйремонтменьшепаЗначеннявкономическойэффективностиобусловленытехническимиэкономическимипэкологическимипреимуществами

Основныевыводы

АнализируяглавыдиссертационнойработыможноотмститьчтосовершенствованиетехнологиистроительствакомбинированнойдорожнойнасыпишблоковипенобетонапаслабыхгрунтахнеобходимоиактуальноНаучнаяновизнапредложенийобоснованаВподтверждениитомуможносделатьвыводы

 Анализзарубежногоопытастроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахдоказалчтоприменениелегкихматериаловобеспечиваетвысокоекачествостроительныхработпозволяетоптимизироватьэкономическиезатратыатакжедаетнадежныйидолговечныйрезультат

 ПредложенытехнологическиеметодыдлявнутреннейпвнешнейустойчивостикомииппрованпойнасыпипаслабыхгрунтахВключениевдорожнуюнасыпьпенобетонапредотвращаетотгидростатическоговсплытияпридаетжесткостьконструкцииоблегчаетукладкумассиваизблоковПрименениенсиожслезобстоннойплитыпридастдополнительнуюжесткостьконструкциираспределяетнапряженияинеобходимадлякрепленияинженерныхсооруженийогражденийшумозащнтпыхэкрановопоросвещения

 Разработанныерекомендациипоприменениюблоковипенобетонавкомбинированнойдорожнойнасыпинаслабыхгрунтахпозволяютэффективноиспользоватьрациональноеотношениематериаловвконструкции

 ОпытнымпутемопределеныобразцыдлякомпилированнойнасыпиблокиплотностьюнсменеекгмсопротивлениемсжатиюпридеформациикПаприкПаприкПа

 Разработанстандарторганизациипоустройствукомбинированнойдорожнойнасыпипаслабыхгрунтахсприменениемблоковипенобетона

 Экономическоеобоснованиетехнологиипозволяетсделатьвыводзатратыпастроительствокомбинированнойнасыпинижепапосравнениюсзатратаминастроительствонасыпинасваяхчтосоставляетсоответственномлнрубимлнрубзатратыпатекущийремонтисодержаниедорогиикапитальныйремонтменьшена

Основныепубликациииотемедиссертации

СтатьивжурналахрекомендованныхВАКРФ

МедрссЕПСовременныйподходкстроительствудорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахспенобетономЭлектронныйжурналСовременныепроблемынаукииобразования№ш

 МедресЕПКомбинированнаядорожнаянасыпьнаслабыхгрунтахсприменением—блоковипенобетонаВестникгражданскихинженеровСПбГАСУ№октябрьСпл

Монография

 САЕвтюковГАРябпнннАГСгюкторСтроительстворасчетипроектированиеоблегченныхнасыпейПодредЕПМедресаСПбИДПетрополисСплплавторучаст

Статьивдругихизданиях

 МедрссЕПЕвтюковСАПроектированиеистроительствооблегченныхнасыпейсприменениемблоковАвтомобильныедороги№Сплплавторучаст

 МедрссЕПЕвтюковСАПодходыиметодыкстроительствудорожныхнасыпейпаслабыхгруптахНаукаитрапспорт№Сплплавторучаст

 МедрссЕПВасильев ЯВ Применениеблоковиз

экепанднрованпогополистиролапристроительствеиреконструкцииавтомобильныхдорогЕТЛучасткахеослаоымгрунтовымоснованиемАвтомобильныедорогитранспортиэкологияСбормикнаучнопрактическихтрудовгруппыпредприятийДорсервнсСПбИздвоДНКСплплавторучаст

 МедрссЕППрименениегеопспполистирольпыхблоковпривозведениинасыпейнаучасткахсослабымгрунтовымоснованиемВестникстроительногокомплекса№С

 МедресЕПЕвтюковСАСовременныетехнологиистроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахСборникдокладовдесятоймеждународнойконференцииОрганизацияибезопасностьдорожногодвижениявкрупныхгородахИнновацииресурсивозможностиСПбСплплавторучаст

 МедресЕПЕвтюковСАЭффективностьприменениятехнологийстроительствадорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахМирДорог№гСплплавторучаст

 МедресЕПМатгосоваЕЮЭкспандированныйпенополистиролкаклегкийзаполнительдлянасыпиНесущаяспособностьАлгоритмподбораблоковсоптимальнойплотностьюіЗплплавторучаст

 ЕвтюковСАМедресЕПСтроительстводорожныхнасыпейнаслабыхгрунтахподходыиметодыНаукаитранспорт№гСплплавторучаст

Патенты

 ДорожнаянасыпьсармогрунтовойподпорнойстенкойПат№ЗарегистрировановГосРеестреполезныхмоделейРФ

 УстройстводорожнойодеждыПатРФ№заявлопублБюл№с

 АвтономноеустройстводлятушенияпожараПатРФ№заявлопублБгол№

 УстройстволегкойдорожнойнасыпиПатРФ№заявлопублБюл№

 ОсновакабельногоканалаПат№РФотопублБюл№

КомпьютернаяверсткаБарболинаМА

ПодписанокпечатиФорматБумофсетнаяУелпечлТиражэкзЗаказ

ОтпечатановОООИДПетрополисСанктПетербургулБМонетнаядофис