

4. Леденёв, В. В. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие / В. В. Леденёв, В. П. Ярцев. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 252 с.

ӘОК 624.153

ҚАЛАЛЫҚ ТЫҒЫЗ АЙМАҚТА ТЕРЕҢ ІРГЕТАС ҚАЗАНШҰҢҚЫРНЫҢ ҚАЗУЫНЫҢ КӨРШІЛЕС ҒИМАРАТТАРДЫҢ ОТЫРУЫНА ӘСЕРІН ТАЛДАУ

Батырәлі Ақжол

ahetiaoli007@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Сәулет және Құрылыс факультетінің магистраты,

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Ж.А. Шахмов

Бұл мақалада қаланың тығыз аймағының астындағы туннельді терең іргетас қазаншұңқырының қазуын мысал келтірілген және шөгу мониторингі(бақылау) деректері бойынша іргетас қазаншұңқыр қазудың көрші ғимараттарға әсері талданады, көршілес ғимараттардың шөгулерінің сипаттамалары мен себептері қортындылаған. іргелес ғимараттар мен қадаларды күшейту шаралары мен әсерлері, ұқсас іргетас қазаншұңқырын қазу жұмыстарын мониторингі(бақылау) және қорғау үшін анықтама береді.

Елдегі қалалану үдерісінің жеделдетуімен, қалалық ғимараттарда және құбырды көп қажет ететін аудандарда инженерлік құрылысты ұйымдастыру, іргетас қазаншұңқырының инженериясының қоршаған ортаға әсерін қалай алдын алу болса жобаның қауіпсіз және өркениетті құрылысының маңызды мәселесі болып табылады. Бұл мақалада Бақылау деректерімен біріктірілген жерасты туннелінің іргетас қазаншұңқырының жобасы негізінде іргетастың қазаншұңқырын қазу нәтижесінде пайда болған іргелес ғимараттардың шөгінділері талданады, шөгудің сипаттамалары қортындыланады, сондай-ақ күшейту шаралары мен әсерлері қысқаша таныстырылады және талданады. бұнда іргетас қазаншұңқырды қазу кезінде қорғау шаралары бойынша ұсыныстар беріледі.

1988 жылы Мәскеуде жарық көрген “өнеркәсіптік кәсіпорындарды қайта құру және қала құрылысы жағдайында қадалар іргетастарын және тілдік қоршауларды жобалау және салу” кітабында төмендегідей мұзмындарды қарастырамыз.

Құрылыстардың жанында батырылатын элементтерден жасалған қадалар іргетастары мен тілдік қоршауларды жобалау ерекшеліктері. Құрылыстардың жанында балғамен немесе діріл жабдығымен батырылатын элементтерден жасалған қадалар іргетастары мен тілдік қоршаулардың жобасын әзірлеу кезінде батырылатын элементтерден құрылыстарға дейінгі ең аз қашықтықты анықтау қажет. Егер R қашықтығы кестеде көрсетілгеннен аз болса. бастапқы деректерді 4-бөлімнің нұсқауларына сәйкес жинау керек және п 1.4 талаптарына сүйене отырып, пп сәйкес рұқсат етілген қашықтықтарды [r] анықтау керек. 2.3-2.5, 2.13 және 2.15. 1.4 а тармағының талаптарын ескере отырып, қадалар мен қазаншұңқырларды соғуға және дірілге батыруға, егер олардан құрылыстарға дейінгі арақашықтық төмендегі кестеде көрсетілгеннен кем болмауы керек.[1]

1. Жобаға шолу

Бұл мақалада біз Чжоу Чжичуан, Ван Вэй қатарлы Қытайдың мықты құрылыс мамандарының мәлім бір зерттеу нысанын мысалға келтіре отырып талдау жасаймыз. Бұл нысан – жерасты туннелінің терең іргетас қазу жобасы. Іргетас қазаншұңқыры «1» цифры пішінді, ұзындығы 850 m, ені шамамен 29 m. ал іргетас қазаншұңқырының ең терең жері шамамен 15.2 m. Туннель жобасының трассасының екі жағындағы ғимараттардың арақашықтығы салыстырмалы түрде жақын, ал құбырлар мен құбырлар желісі тығыз. Іргелес ғимараттар мен іргетас қазаншұңқырының арасындағы ең қысқа қашықтық небәрі 8-10m. Қауіпсіздік ережелерін ескере отырып, құбырлар және жобаның жанындағы негізгі

ғимараттар уақытында бақыланады және талданады. Бақылау мәліметтеріне сәйкес, жобаның бірқалыпты жүруін қамтамасыз ету үшін жолдың кейбір учаскелері реактивті(айналмалы) бүріккіш ерітінділерді қадалардымен күшейтілген.

Құрылыстар	Зерттеу аймағының радиусы, m			
	Қадалар мен тіректерді соғу кезінде	дірілді батыру кезінде		
		Қадалар - қалыптар.	қадалар	тіректер
Толық қаңқалы өндірістік және Азаматтық ғимараттар	25	60	35	20
Құрылымдарында біркелкі емес шөгінділерден күш пайда болмайтын ғимараттар мен құрылыстар	25	50	30	20
Көтергіш қабырғалары бар көп қабатты жақтаусыз ғимараттар	30	100	70	25
Биік қатты құрылымдар мен мұржалар	25	80	50	20

2. Құрылыс алаңындағы бақылау ойықтарының (нүктелерінің) схемасы

Жерасты туннельін салу кезінде жобаның айналасында қоршаған ортаның жылжуын бақылау пункттері, су деңгейін бақылау пункттері, Екінші деңгейдегі шөгуді бақылау пункттері және тірек осьтік күштерді бақылау ойықтары(нүктелері) орналастырылған (1-суретте көрсетілгендей). Оның ішінде іргетас қазаншұңқырының айналасындағы іргелес ғимараттардың шөгуін бақылайтын туннель бойында 140-тан астам бақылау пункттері орнатылған. Жобаның іргетас қазаншұңқырын сусыздандыру кезінде 5#, 6#, 10#, 11#, 12# және 16# ғимараттардың жолдары, сондай-ақ емхана, әскери кешен ғимараты және құрылыстар 62#, 63# және 64# жолдардың шығыс жағына шөгу мониторингі басталды.

3. Іргетас қазаншұңқырын қазудың көрші ғимараттарға әсері

3.1 Шөгу жағдайы

Бақылау кезеңінде шөгу мөлшері салыстырмалы түрде аз болған 16#, 63# және 64# ғимараттарды қоспағанда, басқа ғимараттардың шөгу мөлшері дабыл мәнінен асып түсті.

Атап айтқанда, іргетас қазаншұңқырының жағындағы ғимараттардың қоныстануының артуы үйлердің дифференциалды қоныстануының артуына әкелді, сондықтан мониторинг(бақылау) деректері ұзақ уақыт бойы дабыл қағады. Әскери аймақ кешені ғимаратының жанындағы F84 ойығының жинақталған шөгуі -113.12mm; 11# ғимараттың F50 өлшеу ойығының шөгуі -89.53mm, ал максималды дифференциалды шөгу 10.41mm; F51 ойығының шөгуі. 12# ғимарат -113.17 mm, максималды дифференциалды шөгу 35.12 mm болды.[2-3]

3.2 Себептерді талдау

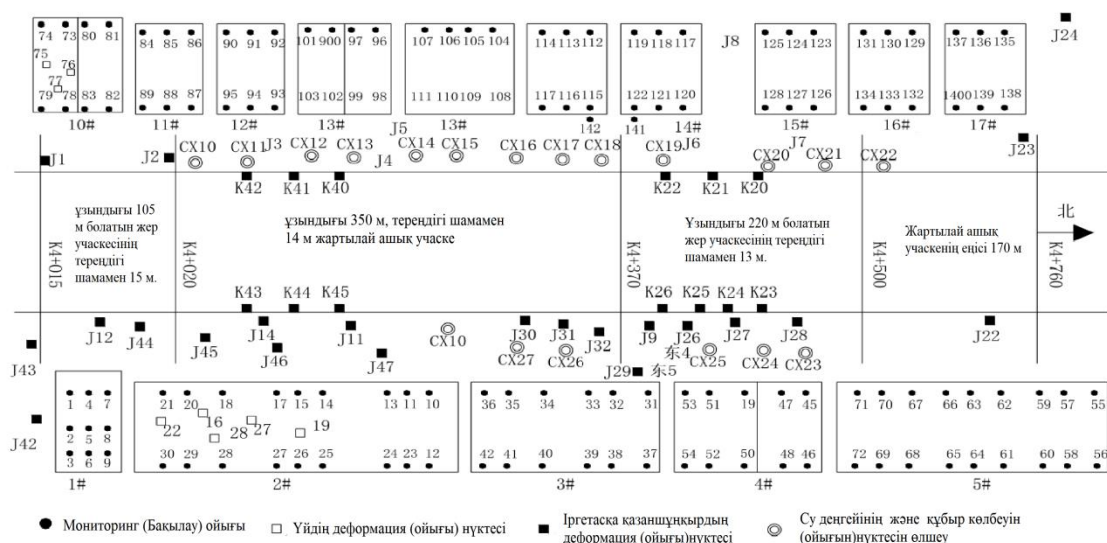
11# және 12# ғимараттардың бақылау ойығының деректерін талдау негізінде (2-суретте көрсетілгендей) шөгу үрдісі динамикалық және кезеңді болып табылады және оны шамамен төрт кезеңге бөлуге болады: бірінші кезең - Біркелкі шөгу кезеңі және екінші кезең – Дифференциалды шөгу кезеңі, үшінші кезең – Жеделдетілген шөгу кезеңі, төртінші – Шөгу тұрақтылығы кезеңі (3-суретте көрсетілгендей).

3.2.1 Біркелкі шөгу кезеңі

Жауын-шашынның мониторингі(бақылау) іргетас қазаншұңқырынан маусым айының соңына дейін жүргізілді. 11# және 12# ғимараттардың шөгуі біркелкі шөгу тенденциясын көрсетеді, орташа шөгу шамамен 5.1 mm, орташа тәуліктік шөгу жылдамдығы шамамен 0.36 mm, ал максималды жиынтық шөгу 8.17 mm.

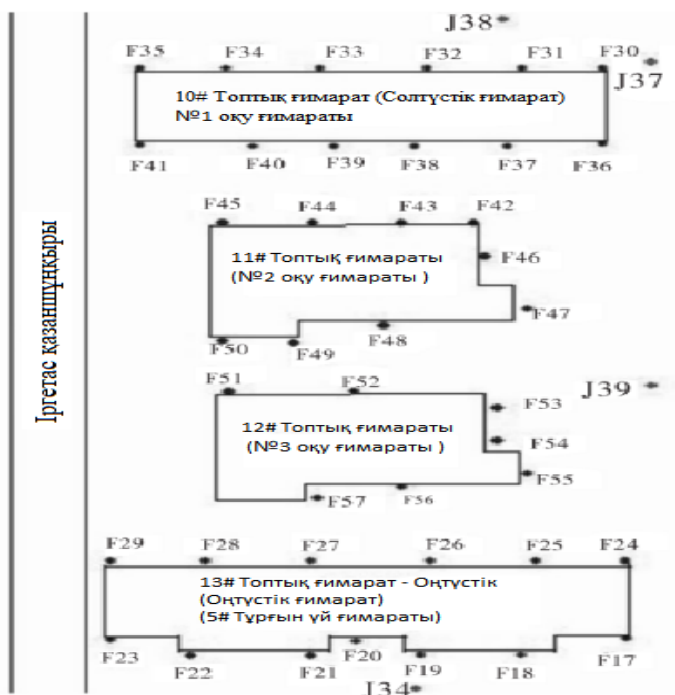
Талдаудан кейін: бір жағынан, туннельдің K4+010~K4+030 учаскесінің іргетас қазаншұңқырының тереңдігі -15 ~ -14 m, Жоба іргетас қазаншұңқырының түбіндегі лайлы сазды қабаттан әлсіз қысымды суды сорғызтып алу үшін терең ұңғымадағы сусыздандыру

қолданылады; екінші жағынан, бұл бөлік құрылыс сапасының ақауларына байланысты суды тоқтататын перде қалқаны құрмады, ал айналасындағы араластырғыш қадалар тығыздалған суды тоқтататын перде құрмады.[4-6]



1-

2-сурет Іргетас қазаншұңқырының, үй деформациясының және су деңгейін бақылау ойығының схемасы

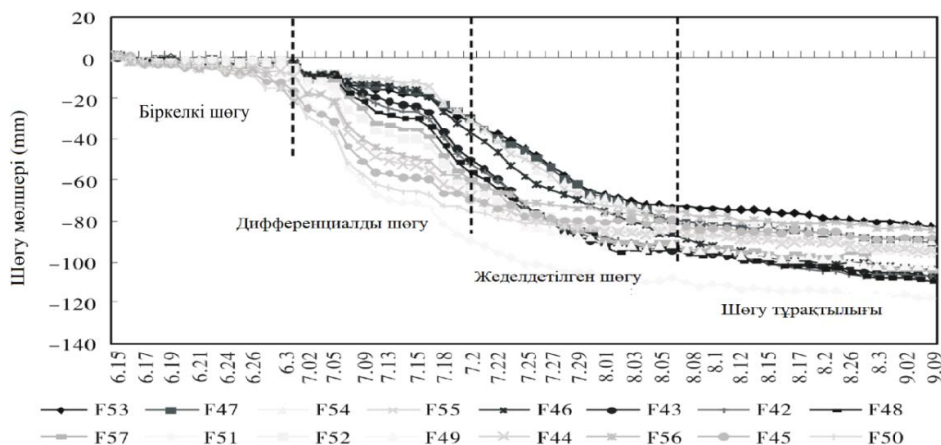


3-Сурет 11#және 12# ғимараттардың шөгуін бақылау пункттерінің схемалық орналасуы

3.2.2 Дифференциалды шөгу кезеңі

Бұл кезең маусымның аяғынан шілде айының ортасына дейін созылады. Бұл кезеңде әрбір өлшеу ойықтарының мәні айтарлықтай ерекшеленеді, ал іргетастың қазаншұңқырына жақын орналасқан ғимараттардың шөгуі алыс орналасқан ғимараттардан үлкенірек. Олардың ішінде іргетас қазаншұңқырына жақын орналасқан F45, F51, F50, F49, F44 қатарлы өлшеу

ойықтарының шөгу мөлшері үлкен, және орташа шөгу мәні 32.65 мм, бұл дабыл мәнінен асып түседі; F55, F54, F53, F47 және F46 , іргетас қазаншұңқырынан салыстырмалы түрде алыс орналасқан Басқа өлшеу ойықтарының(нүктелерінің) орташа шөгуі 14.4 мм, бұл салыстырмалы түрде аз, ал F43, F42, F48, F56, F52 және басқа өлшеу ойықтарының орташа шөгу мәні 27.7 мм.



3-сурет 11# және 12# ғимараттардың шөгуін бақылау деректерін талдау диаграммасы

Сараптама бойынша: осы кезеңде ғимарат алдындағы K4+010~K4+030 учаскесінде қалалық құбыр құрылысы жүргізілуде. Құрылыс кезіңінде қазылған таяз іргетас қазаншұңқырының тереңдігі 6m, ені 5m, ал ол пішінді(секциялық) болат және Дөңгелек ағаш тіректімен бекітіледі. Сонымен қатар құрылыс кезіңінде жеңіл ұңғыма (ойықтарында)нүктелерінде вакуумды сусыздандыруы (Vacuum Tube Well Dewatering) қолданылады, ал 11# және 12# ғимараттардың іргетасы іргетас қазаншұңқырының шетінен небәрі 5м қашықтықта орналасқан. Сондықтан әрбір өлшеу ойығының айқын шөгу сипаттамалары қалалық құбыр құрылысы және жеңіл ұңғыма (ойықтарында)нүктелерінде вакуумды сусыздандыруы іргелес ғимараттардың шөгуінің себебі болып табылатынын көрсетеді.[7-8]

3.2.3 Жеделдетілген шөгу кезеңі

Бұл кезең шілде айының ортасынан шілденің соңына дейін жарты айға созылды. Әрбір өлшеу ойығының шөгу мәні мен шөгу жылдамдығы арта берді, ал өсу жылдамдығы артып, деректер айырмашылығы айқын болды. Алдыңғы кезеңмен салыстырғанда орташа шөгудің өлшеу ойықтарының деректері айқын өсті, оның ішінде 11# ғимараттың ортасындағы F43, F42, F48, F56, F52 өлшеу ойықтары және іргетас қазаншұңқырының жанындағы F45, F51, F50, F49, F44, F57 өлшеу ойықтарының орташа шөгу мәні 43.42 мм, бұл алдыңғы кезеңмен салыстырғанда бір еседен астам; іргетас қазаншұңқырынан алыс жағында орналасқан F55, F54, F53 және F47 өлшеу ойықтарының орташа шөгу мәні 40.62 мм, бұл алдыңғы кезеңмен салыстырғанда екі есе өсті. Сонымен қатар, 11# және 12# ғимараттарының дифференциалды шөгуі жалғастырды өседі, максималды отыру айырмашылығы 4.42 мм және максималды Үлкен көлбеу жылдамдығы шамамен 0.46%, бұл кезде кейбір ғимараттарда жарықтар пйда болады.

Талдаудан кейін: (1) Алдыңғы кезеңде қалалық құбыр құрылысы аяқталды, бірақ K4+010~K4+030 учаскесінде ультра терең іргетас қазаншұңқырын қазу тірек құрылымының жылжуына әкелді, қазаншұңқырының шеті шөгуге апарып соғоды. (2) Бұл кезеңдегі құрылыс жаңбырлы маусыммен тұспа-тұс келді, жауын-шашын мөлшері күрт артады, іргетас қазаншұңқырының айналасындағы дренаждық қондырғылар шамадан тыс жүктелді, көптеген суды тоқтататын перделерде судың ағып кетуі және қалдық су қалу жағдайы орын

алды, ал қазаншұңқырдың сыртындағы жер үсті суы шұңқырға құм және топырақ алып кіргізеді. (3) Тірек жүйесінің құрылыс сапасының проблемасы жер бетінің шөгуінің тағы бір себебі болып табылады. Құрылыс алаңында құрылысшы тарап артық қазуға асығуы, сызбаларға сәйкес салмауы, болат тіреуді орнына орнатпаған және алдын алау кернеуі жоба талаптарына сәйкес келмеуі және басқа жағдайлар жиі орын алады. Сондықтан, жоғарыда аталған әртүрлі факторлар 11# және 12# ғимараттардың іргетас қазаншұңқырының жағындағы бөлегі тез шөгуіне себеп болды. [7-8]

3.2.4 Шөгу тұрақтылығы кезеңі

Шілде айының соңынан кейін әрбір өлшеу ойықтарының шөгуінің баяулау үрдісі байқалады, әсіресе іргетас қазаншұңқырына жақын орналасқан F45, F51, F50 және F49 өлшеу ойықтарында шөгу мониторингі деректері мен шөгу жылдамдығының деректері айтарлықтай төмендейді, және құрылыстың отыруы тұрақты болып келеді. Жүргізілген талдауға сәйкес, K4+010~K4+030 қимасының іргетас қазаншұңқыры осы кезеңде түбіне дейін қазылған және қоршау құрылымының деформациясы тұрақты болып, қоршаған ортаға әсерді азайтады; сонымен бірге, көршілес ғимараттарды күшейту үшін құрылыс тарапы реактивті қадаларды пайдаланды, ал күшейту шаралары белгілі рол атқарды. Нәтижесінде шөгу тұрақтанды.

4. Қорытынды

Бұл жобаның терең іргетас қазаншұңқырын қазу кезінде іргелес ғимараттар төрт сипаттамалық кезеңді көрсетті: біркелкі шөгу, дифференциалды шөгу, жеделдетілген шөгу және шөгу тұрақтылығы. Талдау жүргізілгеннен кейін іргетас қазаншұңқырын қазу нәтижесінде пайда болған қоршау құрылымының деформациясы және жер асты суларының деңгейінің төмендеуінен туындаған жер үсті шөгуі және біркелкісіз шөгу іргетас қазаншұңқыры жобасының экологиялық әсерінің негізгі себептері болып табылады. Қалалық тығыз аудандарда іргетас қазаншұңқырының инженерлік құрылысын ұйымдастыру үшін мыналар қажет: (1) іргетас қазаншұңқырының айналасындағы ортаны бүкіл процесс кезінде динамикалық бақылау, бұл уақтылы реттеудің алдын-ала ескертуінің алғышарты; суды тоқтататын перде және тірек жүйесінің сапасы қатаң бақыланады, бұл іргелес ғимараттардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің кілті болып табылады; (3) реактивті (айналмалы) бүріккіш ерітінділерді қадаларды бөлу қабырғалары сияқты белсенді қорғаныс шаралары деформацияны тиімді алдын алу немесе іргелес ғимараттар қирауын азайту үшін қолданылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Чжоу Чжичуан, Ван Вэй, Ван Ниң Құрылыс туннельі қауіпсіздігінің анық емес кешенді бағалауы [J]. Өнеркәсіптік қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау, 2008, 34(6): 60-62.
2. Ма Цзянь, Сун Шоуэнь, Чжао Вэнь және т.б. Қытай туннельдік инженерия академиялық зерттеулерінің қысқаша мазмұны. 2015 [J]. China Highway Journal, 2015, 28(5): 1-65.
3. Ван Вэй. Ұзын туннельдер үшін қауіпсіздікті бағалау және қауіпсіздікке қарсы шаралар [J]. Тас жол қозғалысы туралы ғылым және технология (қолданбалы технология басылымы), 2015, 11(11): 235-236.
4. Чжоу Чжичуан, Сюй Ричин, Хоу Вэйхун. Автомобиль жолдарының құрылысындағы қауіпсіздік апаттарының себептері мен алдын-ала ескертулерін басқару туралы талқылау [J]. Қытайдың қауіпсіздік ғылымы журналы, 2007, 17(11): 73
5. Ван Гонгжун, Лю Синкуй, Ли Фэнцин. Аналитикалық иерархиялық процеске негізделген су асты туннель қалқаны құрылысының тәуекелін бағалау [J]. Ляонин инженерлік технологиялық университетінің журналы (жаратылыстану ғылымдары басылымы), 2015, 34(11): 1240-1 243.
6. Зенкевич О., Ченг И. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред. – М.: Недра, 1974. – 238 с.

7. Wei Wei, Feng Haiyun, Liu Yuanhao. Бұлыңғыр аналитикалық иерархиялық процесті автомобиль жолдарының туннелі құрылысының қауіпсіздігін бағалауда қолдану [J]. Батыс көлік ғылымы және технологиясы, 2015(3):62-66.

8. Жусупбеков А.Ж., Лукпанов Р.Е., Омаров А.Р. Опыт применения методов статических испытаний свай на площадке строительства ЕХРО – 2017. // Научно-технический журнал Основания, фундаменты и механика грунтов: выпуск №4: ISSN 0030-6223, импакт-фактор 0.221. – Москва, Россия, 2016. С 22-25;

УДК 624.01.04

ОЦЕНКА ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ОТ ЗАБИВКИ СВАЙ ВБЛИЗИ ЗДАНИЙ В ГОРОДЕ АСТАНА

Бигалиев Мирас Маратович

Bigaliev.miras@mail.ru

Магистрант 1-курса ОП 7М07329 – «Строительство», кафедра «Строительство»,
ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан Астана, Казахстан
Научный руководитель – Д.В. Цыгулев

В современных условиях развивающегося строительства в городе Астана расстояния между сооружениями, необходимые для безопасного возведения свайных фундаментов сокращаются. Приходится возводить свайные фундаменты в условиях плотной городской застройки, что негативно сказывается на располагающихся в непосредственной близости от строительства уже существующих зданий.

Согласно нормам [1], безопасным для существующих зданий считается погружение свай на расстоянии более 25 м. При меньшем расстоянии необходимо провести обследование зданий для выявления их конструктивных особенностей и технического состояния, определить допустимое значение вертикальной скорости колебаний. В случае необходимости принимаются меры по снижению влияния забивки свай.

Если в окружающей застройке находятся здания, чувствительные к динамическим воздействиям, например жилые дома со значительным износом, а также здания, имеющие историческую или культурную ценность, производитель работ, как правило, увеличивает указанное расстояние до 50–100 м.

При плановых осмотрах строительных конструкций, подвергающихся вибрациям, основное внимание должно быть обращено на состояние стыков и сопряжений элементов, зон, ослабленных отверстиями, других мест возможной концентрации напряжений, а также на признаки развития неравномерных осадок фундамента. Повреждения конструкций необходимо фиксировать в техническом журнале по эксплуатации зданий, а конструкции немедленно ремонтировать. В случаях повторных повреждений необходимо с привлечением специализированных организаций принимать меры, направленные на изменение условий работы конструкций (снижений колебаний, усиление конструкций и т.д.) [2].

Характерными признаками повреждения строительных конструкций от вибрационных воздействий при забивке свай являются:

1) металлических – появление усталостных трещин в сварных швах, местах резкого изменения сечения элементов, ослабление болтовых и заклепочных соединений, ослабление креплений конструкций на опорах и их смещение, деформация полок и стенок элементов металлических конструкций;

2) бетонных и железобетонных – образование перекрещивающихся трещин, отслаивание защитного слоя, снижение прочности и нарушение сцепления арматуры с бетоном, нарушение заделки и выдергивание анкерных болтов или раскалывание бетона на примыкающих к ним участках; появление усталостных трещин в сварных соединениях