

КӨПІРЛЕРДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАЙ-КҮЙІН МОНИТОРИНГІЛЕУ ЖҮЙЕСІ

Игібай Нұрмұхамбет Хайроллаұлы

магистрант, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Көпірлік құрылымдар - аса маңызды және күрделі деформацияланған күйде жұмыс істейтін инженерлік құрылыстар. Көпір құрылыстарын пайдалану процесінде әртүрлі зақымдаушы факторлар әсер етеді:

- коррозиялық процестер - әдетте қол жетімділігі қиын жерлерде және уақыт өте келе конструкция элементтерінің салмақ көтеру қабілетін төмендетуге әкелетін процестер;
- жобадан тыс жүктемелер, сәйкесінше қайтымсыз пластикалық деформацияға әкелуі мүмкін ;
- көпірдің беріктігін айтарлықтай төмендетуге әкелуі мүмкін ақаулардың пайда болуы;

Сыртқы факторлардың мұндай әсері құрылыстың бірте-бірте тозуына алып келеді, бұл конструкцияның мерзімінен бұрын бұзылуын тудыруы мүмкін. Соның салдарынан адам құрбандары және қалпына келтіруге айтарлықтай қаржылық шығындар жағдайы орын алу мүмкін.

Мұндай авариялардың алдын алу үшін көпір құрылысының техникалық жай-күйін бақылау қажет. Бүгінгі күні осы міндетті шешу көпірдің конструкциясын техникалық зерттеу болып табылады. Алайда мұндай периодты бақылау жүктемелердің қай кездері болғанын, нақты тарихын ескермейді, яғни: периоды және амплитуда, бұл конструкцияның қалдық ресурсын анықтау үшін негізгі өлшем болып табылады. Сондықтан көпір құрылысының ағымдағы жай-күйін бағалау және одан әрі техникалық жай-күйін болжау үшін оның өзгеру үрдісі туралы алдын ала ескерту мақсатында тек мерзімді тексерістерді ауыстыруға ғана емес, сонымен қатар пайдалану қауіпсіздігін арттыруға да қабілетті тұрақты жұмыс істейтін жүйені орнату қажет. Басқаша айтқанда, кешенді мониторинг жүйесін орнату қажет.

Көпірлердің жай - күйінің үздіксіз мониторингі - бұл берілген шектерде оның функционалдық, тұтынушылық қасиеттерін сақтауды қамтамасыз етуге бағытталған, өлшеу аппаратурасын пайдалана отырып үздіксіз, ұзақ негізде жүзеге асырылатын және нақты уақыт режимінде конструкцияның жай-күйі туралы ақпарат беруді қамтамасыз ететін, көпір конструкциясының жұмыс жағдайлары мен жүріс-тұрысын бақылау жүйесі.

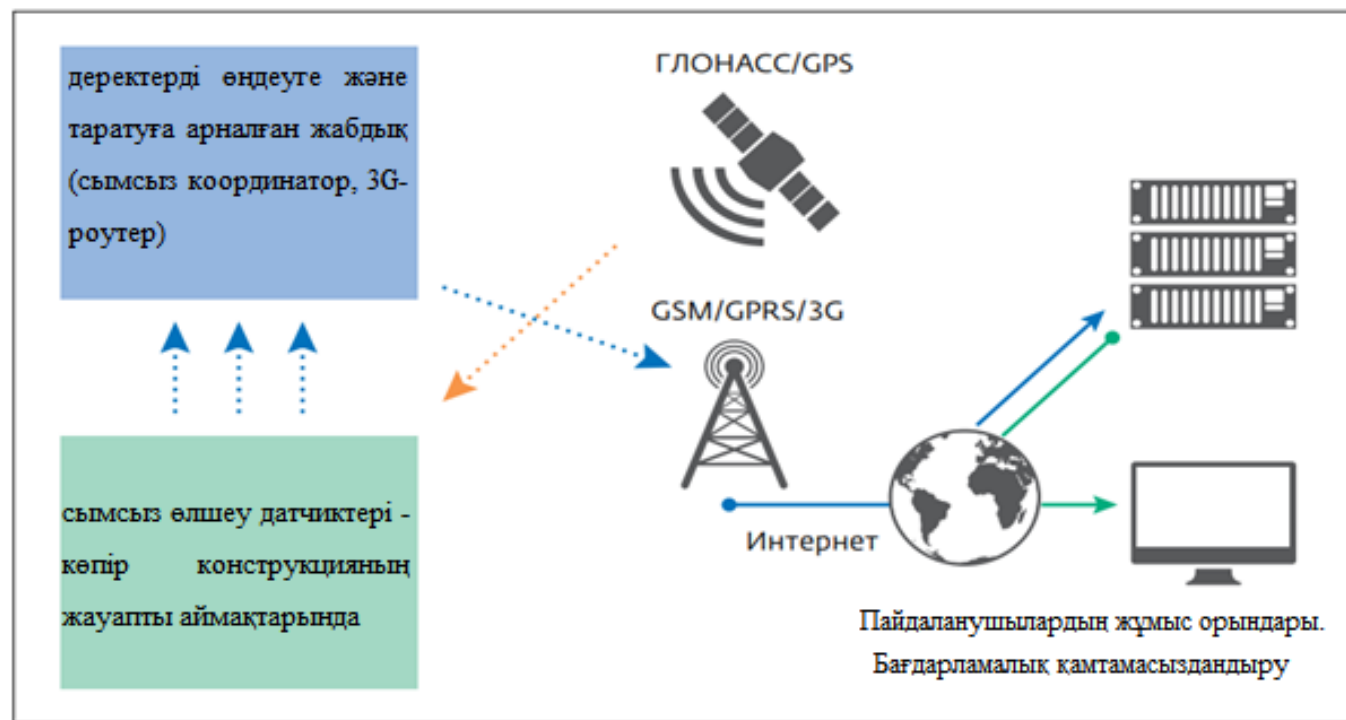
Осылайша, мұндай жүйе болуы керек:

- ақауларды анықтау;
- ақаулардың даму динамикасын бақылау және конструкцияның негізгі параметрлерін өзгерту;
- деректерді сақтау және талдауды жүзеге асыру;
- қалдық ресурсты болжау;

Жылжымалы және қозғалмайтын объектілердің техникалық жай-күйін мониторингілеу үшін қазіргі заманғы сенсорлардың автономдық мерзімділіктігі ұлғайғанымен ерекшеленетінін атап өткен жөн. Мәселен, сенсор "оянатын" режимді орнату кезінде, тек тиісті сигнал анықталған кезде жұмыс режимінде литий-ионды аккумулятор батареясы 1,5 жылға дейін ауыстырмай қызмет ете алады.

Сонымен қатар, сенсорларда басқа электрондық сүзгілермен салыстырғанда, өткізу жолағында барынша тегіс амплитудалық-жиіліктік сипаттамасы бар Баттерворт сүзгісін қолданылуы, желілік құрылғылардан кедергілерді жоюға әкеледі. Осылайша, пайдаланушы өлшенетін параметрлер туралы нақты деректерді алады. Бұл ретте кесу жиілігін 0 Гц-тен 2 кГц-ке дейінгі жиілік диапазонында орнатуға болады.

Қазіргі заманғы сымсыз сенсорлық желінің артықшылығы, ақпаратты тарату үшін сертификаттауды талап етпейтін 2,4 ГГц жиілігінде радиоарна пайдаланылады. Көпірлердің техникалық жай-күйін мониторингілеуге арналған осындай жүйелердің бірінің конфигурациясы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Көпірлердің техникалық жай-күйін мониторингілеу жүйесі

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Овчинников И.Г., Овчинников И.Г., Нигматова О.И., Михалдыкин Е.С. Прочностной мониторинг мостовых сооружений и особенности его применения. Часть 1. Международный и отечественный опыт применения мониторинга. // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», №1, Том 1, 2014
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка проекта длительного приборного мониторинга эксплуатируемых мостов». М. МГУПС (МИИТ) . 2014.
3. Смагулова А., Ергалиев Д.С., Тулегулов А.Д. Эволюция формальной технологии. Надежность и качество-2012: Международный симпозиум.- Пенза, 2012., том 1.
4. Яшнов А.Н., Кузьменков П.Ю. Мониторинг напряженно-деформированного состояния конструкций мостов в процессе сооружения // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. Пермь: ПНИПУ, 2012. С. 330-335.
5. Соломахо, В. Л. Применение систем строительного мониторинга для обеспечения безопасной эксплуатации зданий / В. Л. Соломахо, Д. В. Соломахо, А. С. Волчок // Вестник БНТУ. — 2010.

