

УДК 504:055

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ФОРМУЄТЬСЯ ЧИННИКАМИ ТЕХНОГЕННОЇ СЕЙСМІЧНОСТІ В ЛІВОБЕРЕЖНІЙ ЧАСТИНІ М. ПОЛТАВА

В. І. Бредун

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Першотравневий проспект, 24, 36011, м. Полтава, Україна. E-mail: bvi37h@gmail.com

Проаналізовано коливання, створені автомобільним, залізничним транспортом та обладнанням промислових підприємств. Встановлено, що рівень техногенної сейсмічності в окремих випадках може перевищувати рівень природної сейсмічності в досліджуваному регіоні. Визначено зони розповсюдження небезпеки, що формується під впливом техногенної сейсмічності на об'єкти району досліджень, розроблено карту сейсмічного навантаження досліджуваної території. Визначено основні джерела техногенної сейсмічності в районі та рівні загрози для промислових об'єктів та об'єктів селітебної забудови, залізничних та автомобільного мостів. Встановлено, що значна територія селітебної забудови перебуває в зонах відчутної сейсмічності та перевищення допустимих санітарних рівнів вібрації в житлових приміщеннях. Визначено характер та рівень потенційної небезпеки техногенних утворень. Більшість утворень мають локальний та місцевий рівень потенційної небезпеки. Зниження інтенсивності сейсотехнових необхідно проводити майже на 40% території досліджуваного регіону.

Ключові слова: техногенна сейсмічність, екологічна небезпека, джерела та об'єкти впливу, сейсотехновилі, сейсмостійкість, рівень небезпеки.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ, ФОРМИРУЕМОЙ ФАКТОРАМИ ТЕХНОГЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ Г. ПОЛТАВА

В. И. Бредун

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
Первомайский проспект, 24, 36011, г. Полтава, Украина. E-mail: bvi37h@gmail.com

Проанализированы колебания, созданные автомобильным, железнодорожным транспортом и оборудовани-ем промышленных предприятий. Установлено, что уровень техногенной сейсмичности в отдельных случаях может превышать уровень природной сейсмичности в исследуемом регионе. Определены зоны распространения опасности, формуемой под влиянием техногенной сейсмичности на объекты района исследований, разработана карта сейсмической нагрузки исследуемой территории. Определены основные источники техногенной сейсмичности в районе и уровни угрозы для промышленных объектов и объектов селитебной застройки, железнодорожного и автомобильного мостов. Установлено, что значительная территория селитебной застройки находится в зонах ощутимой сейсмичности и превышения допустимых санитарных уровней вибрации в жилых помещениях. Определен характер и уровень потенциальной опасности техногенных образований. Большинство образований имеют локальный и местный уровень потенциальной опасности. Снижение интенсивности сейсотехноволн необходимо проводить почти на 40% территории исследуемого региона.

Ключевые слова: техногенная сейсмичность, экологическая опасность, источники и объекты воздействия, сейсотехноволны, сейсмостойкость, уровень опасности.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Полтавщина вважається природно асейсмічною територією. Максимально можливий рівень природної сейсмічності становить 5 балів за шкалою Ріхтера [1], а частота сейсмічних подій зазначеної інтенсивності не перевищує одного разу на 100-200 років. Техногенна сейсмічність часто має аналогічну інтенсивність [2] та чинить постійний вплив на довкілля, що підвищує рівень екологічної небезпеки території.

Метою роботи є аналіз рівня техногенної сейсмічності в лівобережній частині м. Полтава.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Районом дослідження є лівобережна частина м. Полтави, яке розташоване в центральній частині Дніпровсько-Донецької западини заповненої осадовими породами товщею 15км. До складу регіону дослідження входить частина Ленінського району м. Полтава. Це мікрорайони Вакулєнці, Дублянщина, Новобудова, Лісок, Район Південного вокзалу, Климівка, Селище залізничників.

Геологічне середовище території представлено породами осадового чохла (верхньопалеозойські, починаючи з середньодєвонових; мезозойські й кайнозойські), що залягають у вигляді порушених розломами пологих складок (у грабені). Склад порід досить різний (піски, пісковики, аргіліти, глини, вапняки, крейда, мергель).

По території району протікають річки Ворскла та Коломак, рівень води в яких на 1-2м нижче рівня денної поверхні території. Це обумовлює високий рівень ґрунтових вод та створює необхідні умови для практично повної передачі енергії сейсотехнових (СТХ) на будівлі та споруди.

Техногенне навантаження зумовлене розташуванням на території району потужного залізничного вузла Південної залізниці та ряду підприємств, що розташовані вздовж усього району: Полтавське відділення тампонажних робіт управління бурових робіт «Укрбудгаз», ТОВ «Фірма «Мінерал», полігон МНС, очисні споруди, ливарний цех Полтавсь-

кого турбомеханічного заводу, АЗС «Укрнафта», спиртзавод, завод «ПластиКом», хлібозавод «Південний», Полтавська виправна колонія №64. До складу залізничного вузла Південної залізниці входять Полтавський тепловозремонтний завод, моторвагонне депо РПЧ-2, електророзподільна підстанція ПС 110/27,5/10 кВ «Полтава тягова», локомотивне депо ТЧ-5 з складами нафтопродуктів, Полтавський район електропостачання Південної залізниці РЕС-1, дільниця будівельно-монтажного потягу 685, дільниця відновлювального потягу станції «Полтава південна», вагонне депо ВЧД-9, механічні майстерні Полтавської дистанції колії, вагонна дільниця ВЧ-4, автоколони, матеріальний склад, залізничний міст через річку Коломак, міст через річку Ворскла.

Значна кількість техногенних об'єктів несуть в собі потенційну небезпеку. До таких об'єктів слід віднести очисні споруди (небезпека потрапляння забруднюючих речовин у ґрунтові води), ливарний цех Полтавського турбомеханічного заводу, АЗС «Укрнафта», спиртзавод, завод «ПластиКом», локомотивне депо ТЧ-5 з складами нафтопродуктів (небезпека виникнення вибухів та пожеж з викидами в атмосферу), залізничний міст через річки Коломак та Ворскла (потрапляння забруднюючих речовин в р. Коломак та р. Ворскла). Існує можливість транскордонного поширення небезпеки.

Особливо слід зазначити небезпеку, пов'язану з впливом техногенної сейсмічності на об'єкти селітебної забудови. Більшість об'єктів представлена приватними садибами віком 50-60 років з саману обкладених цеглою. Відстань до автомобільних

доріг становить, як правило, від 4 до 10м, а до залізниць від 20 до 60м. Ці обставини сприяють підвищеному відчуттю населенням сейсотехновхвиль, що створює фізіологічний та психологічний дискомфорт у населення, пошкодження і руйнування будівель та інженерних споруд.

На даний час на території лівобережної частини м. Полтава присутні джерела техногенної сейсмічності всіх технологічних груп, окрім вибухових. Транспортні джерела техногенної сейсмічності є найбільш розповсюдженою по території міста. Через район поряд з житловою забудовою проходять основні автомобільні та залізничні шляхи міста, які мають найбільше транспортне навантаження.

На окремих ділянках відстань від транспортних потоків до житлової забудови становить 20м до залізничних та 4м до автомобільних магістралей. По цих магістралях здійснюється рух вантажних та пасажирських поїздів та автотранспорту повною масою до 60 тон. За потужністю збуджуваних сейсмохвиль транспорт можна віднести до класу середньої потужності.

Автомобільний транспорт є найбільш масовим та найбільш розосередженим по території міста. Більшість вулиць міста належать до шляхів IV та V категорій [3], на яких інтенсивність та швидкість руху відносно низька, а рух багатотонажного транспорту обмежено. Основний рух вантажного автотранспорту спостерігається на шляхах III та II категорії (вулиці Сакко, Красноградське шосе, Ползунова, Сортувальна). Відповідно і зони генерації автотранспортних СТХ відповідають вказаним автотранспортним магістралям (рис. 1).

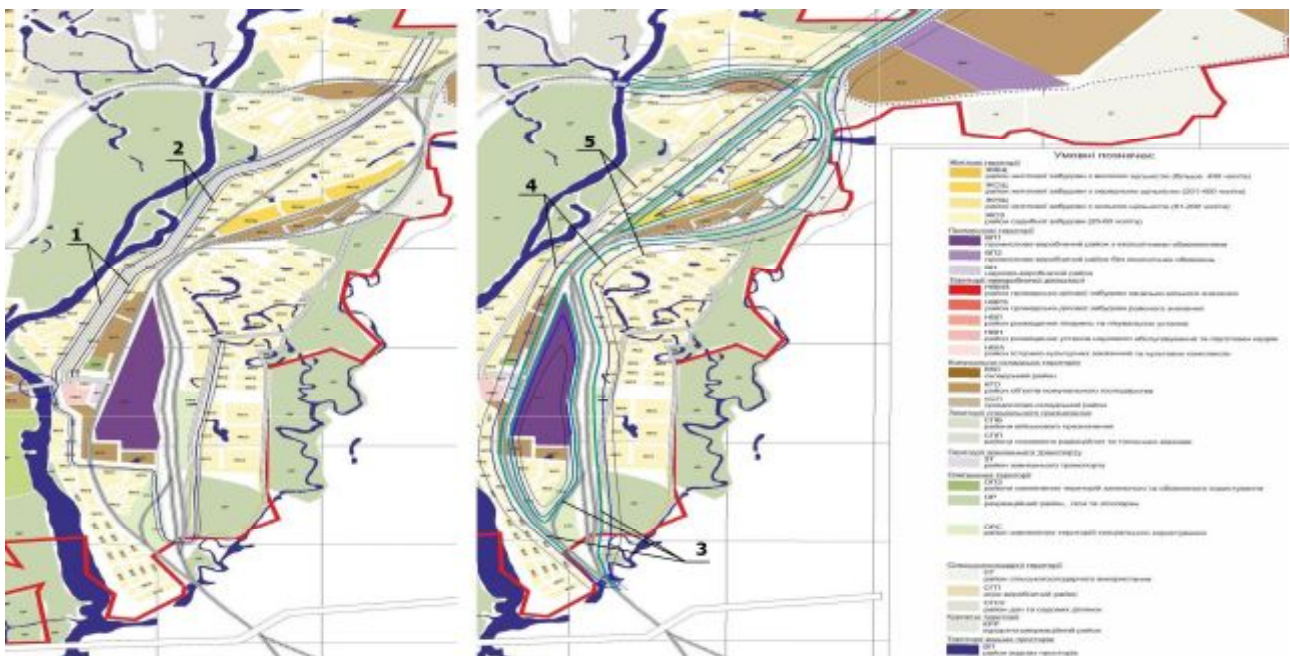


Рисунок 1 – Зони впливу техногенної сейсмічності

Підгрупа – загальнопромислове обладнання. До гідропневмодинамічних джерел техногенної сейсмічності відносяться потужні насоси, компресори, турбіни. До механообробного обладнання належать різноманітні види промислових верстатів. Дане

обладнання достатньої для створення сейсотехновхвиль потужності присутнє на Полтавському відділенні тампонажних робіт управління бурових робіт «Укрбургаз», ливарному цеху Полтавського турбомеханічного заводу, заводі «ПластиКом», механічні

майстерні Полтавської дистанції колії, Полтавському тепловозоремонтному заводі.

Елементи селітебної забудови знаходяться на відстані 4 і більше метрів від зон генерування СТХ. Мають від одного до дев'яти поверхів і відносяться до типів А, Б, В несейсмостійких будівель II-V класів капітальності. Максимально допустима інтенсивність землетрусу 6-5 балів за шкалою МСК-64. Відповідно, максимально допустима швидкість зміщення ґрунту до 4-2 см/с. Більшість будівель збудовані в період з 1946 по 1990 роки та мають фізичний знос на рівні 20-60%. Нові будівлі (збудовані після 1990 року) складають близько 6%. Проектна сейсмостійкість будівель становить 6 балів. За аналогією з даними [4] визначаємо реальну сейсмостійкість будівель і споруд на 1 бал нижчою, ніж розрахована, тобто 4-5 балів за шкалою МСК-64. В разі присутності довготривалого постійного або періодичного сейсмічного впливу джерел середньої та високої потужності спостерігається додаткове зниження сейсмостійкості будівель, Тому, приймаємо розрахункову сейсмостійкість об'єктів селітеб-

ної забудови на рівні 4 бали. Рівень екологічної небезпеки даної групи об'єктів – локальний. Характер загрози – травмування, загибель людей.

Підземні санітарно-господарчі мережі мають місцевий рівень небезпеки. Їх розрахункова сейсмостійкість дорівнює сейсмостійкості будівель і споруд селітебної забудови [1], а час будівництва цих об'єктів співпадає (відповідно і ступінь зносу на ділянках, де не проводився капітальний ремонт).

По території регіону розташована автозаправна станція. Вона має 2 клас підвищеної небезпеки та відноситься до категорії потенційно небезпечних об'єктів [5], рівень небезпеки – місцевий. Характер небезпеки – локальне забруднення навколишнього середовища, травмування людей, пожежі.

Території та об'єкти промислових підприємств району дослідження є одночасно зонами генерування СТХ та об'єктами, що зазнають сейсмотехновпливу. На основі [5] нами складено перелік потенційних екологічно небезпечних підприємств (таблиця 1).

Таблиця 1 – Потенційно небезпечні об'єкти лівобережної частини м. Полтава

№ з/п	Назва підприємства	Клас небезпеки	
		Згідно [4]	Згідно [6]
1	Очисні споруди	1	М
2	Ливарний цех Полтавського турбомеханічного заводу	1	М
3	Виробничий цех Полтавської виправної колонії №64	2	М
4	АЗС	2	М
5	Спиртзавод	2	М
6	Хлібозавод «Південний»	2	Л
7	Полтавський тепловозоремонтний завод	2	Л
8	Локомотивне депо ТЧ-5 з складами нафтопродуктів	1	М
9	Залізничний міст через річку Коломак		Р
10	Залізничний міст через річку Ворскла		Р

Проектна сейсмостійкість об'єктів, зазначених у табл. 1, з урахуванням рівня природної сейсмічності регіону становить не менше 6 балів за шкалою МСК-64 [1]. Зазначену величину приймаємо за розрахункову.

По мостам через річки Ворскла та Коломак прокладено залізничні шляхи. В разі руйнування можливе забруднення акваторії р. Коломак та р. Ворскла паливно-мастильними матеріалами та небезпечними вантажами, що містяться на транспортних засобах. Рівень екологічної небезпеки – регіональний. Проектна сейсмостійкість мосту згідно [1] становить 6 балів.

Результати експериментальних замірів свідчать про перевищення допустимого рівня коливань в житлових приміщеннях будинків, розташованих поблизу транспортних магістралей. З погіршенням стану дорожнього покриття підвищується інтенсивність проявів техногенних землетрусів в житлових приміщеннях. За даними проведеного опитування це відчувається представниками всіх вікових груп населення, навіть, в положенні сидячи при наявності впливу інших подразнюючих чинників фізичного генезису. У хворих та людей похилого віку спостерігається погіршення самопочуття (сердечні

аритмії, безсоння та інше).

Високий рівень екологічної небезпеки квазісейсмічного походження формує рух автотранспорту по мосту через р. Ворскла. Дорожнє покриття має дефекти. Під час руху через міст багатотоннажних транспортних засобів в конструктивних елементах мосту виникають коливання еквівалентні дії землетрусу інтенсивністю 5 балів за шкалою МСК-64. Тому, існує висока імовірність руйнування мосту та забруднення р. Ворскла.

Особлива небезпека автотранспортної сейсмічності проявляється в районах вулиць Сакко, Красноградське шосе. Ці вулиці є основними магістралями руху багатотоннажного транспорту. На окремих ділянках цих вулиць перша лінія будівель, розташованих вздовж вулиць зазнає систематичного сейсмовпливу інтенсивністю 2-3 бали за шкалою МСК-64. Висока інтенсивність обумовлена незадовільним станом дорожнього покриття, швидкісним режимом руху транспорту та занадто близьким розташування будівель до зони генерування СТХ. Зона розповсюдження сейсмохвиль в районах вказаних вулиць становить: зона відчутної сейсмічності 10-15м, в окремих випадках – до 20м; зона перевищення санітарного нормативу - до 35м. Для інших

ділянок досліджуваної території зона розповсюдження автомобільних сейсмотехновхвиль (рис. 1) становить: зона відчутної сейсмічності (ізолінії 1) до 10м; зона перевищення санітарного нормативу (ізолінії 2) становить до 20м.

Найвищий рівень сейсмотехноколивань, що генеруються рухом залізничного транспорту зафіксовано на мостах через р. Ворскла та р. Коломак. Під час руху потягів в конструктивних елементах мосту виникають коливання еквівалентні дії землетрусу інтенсивністю 5 та 4 бали за шкалою МСК-64 відповідно. Тому, існує висока імовірність руйнування мосту, що може спричинити забруднення річок Ворскла та Коломак нафтопродуктами та небезпечними вантажами з відповідними соціально-економічними та екологічними наслідками.

Особлива небезпека техногенної сейсмічності залізничного транспорту проявляється в районах селища Залізничників, Залізничного вокзалу, Хлібозаводу, житлового масиву обмеженого вулицями Пост-Островська та Сакко між хлібозаводом та дільницею будівельно-монтажного потягу №685, багатопверхових будинків по вул. Сортувальна. Висока інтенсивність зареєстрованих коливань обумовлена малою відстанню будівель від залізничних колій. Об'єкти, розташовані в зазначених зонах зазнають систематичного сейсмовпливу інтенсивністю 2-3 бали за шкалою МСК-64. Зона розповсюдження сейсмовхвиль (рис. 1) становить: інтенсивність 3 бали - до 15м (ізолінії 3); інтенсивністю 2 бали (зона відчутної сейсмічності) – до 50м (ізолінії 4); інтенсивністю до 1 бала (зона перевищення санітарного нормативу) – до 100м (ізолінії 5). Ширина зони залежить від рельєфу території та наявності будівель і споруд на шляху розповсюдження СТХ.

Промислові підприємства лівобережної Полтави в більшості випадків створюють сейсмотехновхвилі, що мають нікчемну інтенсивність за межами санітарно-захисних зон. Однак, при певних технологічних процесах має місце сейсмічний вплив, що спричиняє дискомфорт у населення прилеглих територій. Так, робота ковальсько-пресового та компресорного обладнання на Полтавському тепловозоремонтному заводі, робота компресорного обладнання на хлібозаводі стали причиною виникнення СТХ, які перевищували санітарні норми вібрацій в житлових приміщеннях на територіях, прилеглих до цих підприємств.

Згідно отриманих нами результатів мости через р. Ворскла та р. Коломак, АЗС на трасі Полтава-Котельва, Полтавське відділення тампонажних робіт управління бурових робіт «Укрбудгаз», ТОВ «Фірма «Мінерал»», ливарний цех Полтавського турбомеханічного заводу, спиртзавод, завод «ПластиКом», хлібозавод «Південний», Полтавська виправна колонія №64, об'єкти залізничного вузла Південної залізниці, об'єкти селітебної забудови на відстані до 25м від вулиць Сакко та Красноградський шліх та відстані до 50м від залізничних шляхів

знаходяться в зоні довготривалої періодичної чи постійної дії СТХ середньої потужності.

На основі проведених досліджень у лівобережній частині м. Полтава визначилися наступні групи небезпечних техногенних утворень (НТУ): „автомагістралі – місто”, „залізниця – місто”, „підприємства – місто”. НТУ „автомагістралі – місто”: джерело – автомобільний транспорт; об'єкти, що зазнають сейсмотехновпливу – одноповерхові та багатопверхові елементи селітебної забудови міста, АЗС, міст через річку Ворскла, завод «ПластиКом», Полтавський технічний ліцей, Полтавська вечірня школа, Залізнична лікарня, промислові об'єкти соціальні будівлі Південної залізниці. Характер небезпеки: пошкодження та руйнування будівель та промислового обладнання, травмування людей, виникнення вибухів та пожеж, забруднення річки Ворскла. НТУ „залізниця – місто”: джерело – залізничний транспорт; об'єкти, що зазнають сейсмотехновпливу – одноповерхові та багатопверхові елементи селітебної забудови міста, АЗС, мости через річки Ворскла та Коломак, завод «ПластиКом», об'єкти Полтавського тепловозоремонтного заводу, спиртзавод, хлібозавод, Полтавське відділення тампонажних робіт управління бурових робіт «Укрбудгаз», ТОВ «Фірма «Мінерал»», ливарний цех Полтавського турбомеханічного заводу, Полтавський технічний ліцей, Полтавська вечірня школа, привокзальний ринок, Залізнична лікарня, промислові об'єкти соціальні будівлі Південної залізниці в тому числі склади нафтопродуктів ТЧ-5. Характер небезпеки: пошкодження та руйнування будівель та промислового обладнання, травмування людей, виникнення вибухів та пожеж, забруднення річки Ворскла. НТУ „підприємства – місто”: джерело – ковальсько-пресове та компресорне обладнання Полтавського тепловозоремонтного заводу, компресорне обладнання хлібозаводу; об'єкти, що зазнають сейсмотехновпливу – одноповерхові та багатопверхові елементи селітебної забудови міста. Характер небезпеки: пошкодження та руйнування будівель та промислового обладнання, травмування людей, виникнення вибухів та пожеж.

Згідно [6] проведемо аналіз небезпеки техногенних утворень. Для об'єктів, які не відносяться до категорії потенційно небезпечних, приймаємо рівень небезпеки локальний. Підземні санітарно-господарчі мережі населених пунктів мають місцевий рівень небезпеки (М). Показник H_i для них приймається рівним показникові H_i техногенного утворення, на території якого вони розташовані.

Характеристики небезпеки у лівобережній частині м. Полтава наведені в таблицях 2-4. В таблиці 2 для позначення НТУ введено наступні скорочення: АТ – автотранспорт; ЗТ- залізничний транспорт; СЗ – селітебна забудова; АЗС – автозаправна станція; рівні небезпеки: Л – локальний, М – місцевий, Р – регіональний.

Таблиця 2 – Показники небезпеки техногенних утворень

Назва техногенного утворення	$V, 10^{-4}, \text{м}^3/\text{с}$	$H_{\text{п}}$	Показники небезпеки опосередкованого впливу техногенної сейсмічності		
			H_i	Рівень небезпеки пошкодження об'єктів	H_o
АТ – СЗ (цегла)	24	21,8	0,24	Задовільний	Л
АТ – СЗ (саман)	15	13,6	0,3	Задовільний	Л
АТ – АЗС	15,5	14,1	0,155	Задовільний	М
АТ – промислові об'єкти Південної залізниці	21	19,1	0,21	Задовільний	М
АТ – міст через р. Ворскла	100	-	0,5	Допустимий	Р
АТ -- завод «Пластиком»	4,5	4,1	0,045	Задовільний	М
ЗТ – СЗ (цегла)	33	30	0,33	Задовільний	Л
ЗТ – об'єкти тепловозоремонтного заводу	35	31,8	0,35	Задовільний	Л
ЗТ – міст через р. Ворскла	146	-	0,73	Допустимий	Р
ЗТ -- міст через річку Коломак	79	-	0,4	Задовільний	Р
ЗТ -- АЗС	44	40	0,44	Задовільний	М
ЗТ -- завод «Пластиком»	42	38,2	0,42	Задовільний	М
ЗТ -- спиртзавод	44	40	0,44	Задовільний	М
ЗТ -- хлібозавод	33	30	0,33	Задовільний	Л
ЗТ -- Полтавське відділення ТРУБР «Укрбудгаз»	0,4	0,36	0,004	Задовільний	Л
ЗТ -- Фірма «Мінерал»	0,4	0,36	0,004	Задовільний	М
ЗТ -- ливарний цех турбомеханічного заводу	5,5	5	0,055	Задовільний	М
ЗТ -- промислові об'єкти Південної залізниці в тому числі склади нафтопродуктів ТЧ-5	24	21,8	0,24	Задовільний	М
ЗТ – очисні споруди	0,49	0,44	0,005	Задовільний	М
Полтавський тепловозоремонтний завод -- СЗ	5	4,5	0,05	Задовільний	Л
Хлібозавод -- СЗ	1,61	1,46	0,016	Задовільний	Л

Таблиця 3 – Загальні показники небезпеки району

Найменування	Значення
Максимальне значення індексу прямої екологічної небезпеки, $H_{\text{пmax}}$	40
Просторова щільність прямої психологічної небезпеки, $\Pi_{\text{щп}}$	0,37
Просторова щільність прямої відчутної небезпеки, $\Pi_{\text{щф}}$	0,17
Реальна пряма небезпека техногенних утворень, $K_{\text{рпту}}$	0,71
Максимальне значення індексу небезпеки пошкодження об'єктів, H_{imax}	0,73
Просторова щільність опосередкованої небезпеки, $\Pi_{\text{що}}$	-
Реальна опосередкована небезпека техногенних утворень, $K_{\text{ронтв}}$	-
Максимальне значення індексу масштабності екологічної небезпеки, $H_{\text{оmax}}$	Р
Максимальний рівень реальної опосередкованої небезпеки	-

Таблиця 4 – Характеристика небезпеки, що створюються окремими НГУ

Характер небезпеки	Техногенне утворення (об'єкт)
Профілізація небезпеки за опосередкованим впливом	ЗТ – міст через р. Ворскла (залізничні СТХ)
Профілізація небезпеки за прямим впливом	ЗТ – АЗС, ЗТ --спиртзавод (залізничні СТХ)
Реальна небезпека опосередкованого впливу	-
Реальна небезпека прямого впливу	АТ – СЗ, АТ – АЗС, АТ – промислові об'єкти Південної залізниці, АТ -- завод «Пластиком», ЗТ – СЗ, ЗТ – об'єкти Полтавського тепловозоремонтного заводу, ЗТ – АЗС, ЗТ -- завод «Пластиком», ЗТ – спиртзавод, ЗТ – хлібозавод, ЗТ -- ливарний цех Полтавського турбомеханічного заводу, ЗТ -- промислові об'єкти Південної залізниці в тому числі склади нафтопродуктів ТЧ-5, Полтавський тепловозоремонтний завод – СЗ, Хлібозавод -- СЗ
Найбільш імовірна потенційна небезпека	ЗТ – міст через р. Ворскла
Найвища потенційна небезпека, H_v	ЗТ – міст через р. Ворскла (0,73Р)
Трансгранична небезпека	Міст через р. Ворскла

Найвища небезпека пошкодження підземних інженерних комунікацій (газопроводи, водопрово-

ди, каналізаційні системи) з загрозою виникнення надзвичайних ситуацій місцевого масштабу спо-

стерігається в районах селітебної забудови в районі вулиці Сакко. Згідно табл. 2 показники H_i в даних зонах максимальні.

ВИСНОВКИ. Особливостями досліджуваного району є наявність різнопрофільних небезпек, безпосереднє наближення джерел сейсмотехнохвиль середньої потужності до зон селітебної забудови, постійний вплив джерел сейсмотехнохвиль середньої потужності на населення. Техногенним утворенням, що має максимальну небезпеку по опосередкованому впливу, є «залізничний транспорт – міст через р. Ворскла». Рівень безпеки - регіональний. Коефіцієнт опосередкованої безпеки - 0,73. Стосовно прямої безпеки, зниження інтенсивності сейсмотехнохвиль необхідно проводити майже на 40% території досліджуваного регіону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будівництво у сейсмічних районах України : ДБН В.1.1-12:2006. — К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України : Вид. офіс, 2006. — 72 с. (Державний стандарт України).

2. Сафронов О.М. Сейсмотектонічні умови і

сейсмічна небезпека платформної частини України (для цілей розміщення об'єктів атомної енергетики): дис... кандидата геол. наук : 04.00.22 / Сафронов Олег Миколайович. — К., 2005. — 135с.

3. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. : ДБН В.2.3-4-2007. — К. : Мінірегіонбуд України : вид. офіс, 2007. — 91 с. (Державний стандарт України).

4. Бержинская Л.П. Надёжность региональных типов зданий при сейсмическом воздействии (на примере Прибайкалья) : автореф. дис... канд. техн. наук : 10.07.06 / Бержинская Л.П. — Институт земной коры Сибирского отделения РАН. — Улан-Уде, 2006. — 22 с.

5. Державний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки по Полтавській області 2004-2008 рр. — 2008. — Режим доступу : <http://www.dnop.poltava.ua/gorn.php>.

6. Бредун В.І. Управління екологічною безпекою сейсмотехнонавантаженого регіону: дис... кандидата техн. наук.: 21.06.01 / В.І. Бредун; Крем. Нац. ун-т. ім. Михайла Остроградського — Кременчук, 2011. — 191 с.

CHARACTERISTICS OF ENVIRONMENTAL DANGER, FORMING TECHNOGENIC SEISMICITY IN THE LEFT-BANK PART OF THE CITY OF POLTAVA

V. Bredun

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
av. Pershotravnevyi, 24, 36011, Poltava, Ukraine. E-mail: bvi37h@gmail.com

Purpose. Determine the nature and extent of environmental hazard, which is formed of technogenic seismic activity in the territory of the left bank of the city of Poltava. Create a map of seismic pollution study area. **Methodology.** Instrumental measurements of the intensity fluctuations by using strain gages, statistical and factor analysis results. **Results.** The zones spread risk molded under the influence of technogenic seismic activity in the area of research facilities, has made a map of seismic load study area. The main sources of man-made seismic activity in the area and the threat level for industrial facilities and residential buildings, railway and road bridges. The study found that a large area of residential buildings located in seismic zones tangible and impermissibly sanitation levels of vibration in residential areas. Determine the nature and level of the potential dangers of technogenic seismicity structures. Most technogenic seismicity structures are local and a local level of potential danger. Reduced intensity technogenic seismic waves need to spend almost 40% of the investigated region. **Originality.** For the first time studied the effect of technogenic seismic systems on the formation of environmental danger study area, set the real map of technogenic seismic contamination. **Practical value.** Established zones where necessary to carry out measures to reduce the level of technogenic seismic activity in order to improve environmental safety of the region. *References 6, tables 4, figures 1.*

Keywords: technogenic seismicity, environmental danger, sources and sensitivities, technogenic seismic waves, seismic stability, the level of danger.

REFERENCES

1. Construction in seismic regions of Ukraine: DBN V.1.1-12: 2006, (2006), Kiev, Ministry of Construction, Architecture and Housing and Communal Services of Ukraine: Ed. Official, 72 p. (State Standard of Ukraine).

2. O. Safronov, (2005), Seismotectonic conditions and seismic hazard platform of Ukraine (for the purposes of placing nuclear power facilities): dis... of candidate Geol. Sciences: 04.00.22, K., 135 p.

3. Transport facilities. Highways. : DBN V.2.3-4-2007, (2007), Kiev, Minregionstroy Ukraine: Vol. Official, 91 p. (State Standard of Ukraine).

4. L. Berzhinskaya, (2006), The reliability of the regional types of buildings under seismic impacts (for example, Baikal region): Thesis abstract. of Cand. Sc. (Engineering.): 10.07.06, Institute of the Earth's Crust, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. - Ulan-Ude, 22 p.

5. State register of high-risk in the Poltava region in 2004-2008. (2008), available at: <http://www.dnop.poltava.ua/ropn.php>.

6. Bredun, V.I., (2011), "Management of ecological safety of technogenic seismic loading region", Thesis abstract of Cand. Sc. (Engineering.), 21.06.01, Kremenchuk Mykhailo Ostrogradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine, 20 p.