

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Олександр ЛИТВИН**, 1982 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2008 році Київський національний університет будівництва і архітектури за спеціальністю Промислове і цивільне будівництво, працює асистентом кафедри геотехніки в Київському національному університеті будівництва і архітектури, виконав акредитовану освітньо-наукову програму 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету будівництва і архітектури від «03» лютого 2025 року № 20/65/25, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради - **Юрій МАКСИМ'ЮК**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури.

Рецензент – **Іван СОЛОДЕЙ**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури.

Рецензент – **Вероніка ЖУК**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геотехніки Київського національного університету будівництва і архітектури;

Офіційний опонент – **Юрій КІРІЧЕК**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою ННІ «Придніпровська державна академія будівництва і архітектури» Українського державного університету науки і технологій;

Офіційний опонент - **Максим ХАРЧЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри буріння та геології Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

На засіданні «03» квітня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» **Олександр ЛИТВИН** на підставі публічного захисту дисертації «**Взаємодія висотних будівель з ґрунтовою основою при динамічних впливах**» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Дисертацію виконано в Київському національному університеті архітектури і будівництва, м. Київ.

Науковий керівник **САХАРОВ Володимир Олександрович**, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри геотехніки.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертаційне дослідження Литвина Олександра Володимировича на тему «Взаємодія висотних будівель з ґрунтовою основою при динамічних впливах» є завершеною, самостійною та ґрунтовною науковою працею.

Дисертаційне дослідження здобувача поглиблює наукові уявлення про механізми взаємодії висотних будівель із ґрунтовою основою за умов складних динамічних і статичних навантажень. Особливу увагу приділено підвищенню рівня безпеки будівельних конструкцій при впливі екстремальних факторів,

зокрема сейсмічних коливань, що можуть спричиняти значні додаткові напруження та деформації, а також техногенних чинників, включаючи вибухові навантаження воєнного чи іншого характеру та здатні призвести до критичних пошкоджень несучих елементів будівель і споруд. Запропоновані в роботі математичні моделі та методичні підходи дозволяють не лише здійснювати комплексний аналіз взаємодії будівель з основою, а й сприяти розробці ефективних інженерних рішень, спрямованих на мінімізацію руйнівного впливу таких негативних явищ, як резонансні коливання та вибухові ударні навантаження.

Під час підготовки дисертаційної роботи автором було дотримано принципів академічної доброчесності. Дисертація «Взаємодія висотних будівель з ґрунтовою основою при динамічних впливах» відповідає встановленим вимогам щодо наукового рівня, практичної значущості, оформлення, а також кількості та якості наукових публікацій та повністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами). Автор дисертації, Литвин Олександр Володимирович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 19 – Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Здобувач має 10 наукових публікацій за темою дисертації, з них 1 стаття у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «А», яке цитується у реферативній базі «Web of Science»; 1 стаття у зарубіжному фаховому виданні яка проіндексована у базі «Web of Science»; 5 статей опублікованих у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «Б»; 1 у спільній монографії; 2 статті у зарубіжних фахових виданнях, зокрема:

1. Сахаров О.С. Дослідження особливостей динамічної поведінки висотних секцій кутової форми в сейсмічно небезпечних умовах / О.С. Сахаров, В.О. Сахаров, О.В. Литвин // ScienceRise: Науковий міжнародний журнал — Харків: НВП ПП «Технологічний центр». 2016.— №12/2(29/2016). — С. 57—60.
2. Lytvyn O. Dynamic reaction of high building on seismic loadings depending on its construction scheme / V. Sakharov. O. Lytvyn // Problemy współpracy fundamentów z podłożem gruntowym: Regionalne problemy inżynierii środowiska: Монографія під редакцією проф. Zygmunt Meyer— Szczecin: Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny. — 2017. P. 151—156.
3. Sakharov V. Dynamic behavior of a high-rise building under seismic loads for different bearing frame types / V. Sakharov, O. Lytvyn, V. Pidlutskyi // Civil and Environmental Engineering Reports: Scientific journal — Zielona Góra: University of Zielona Góra —2018.— № 28(4). P. 180-189.
4. Підлуцький В.Л. Дослідження перерозподілу зусиль у фундаментній плиті складної конфігурації у малоповерхових будівлях / В.Л. Підлуцький, О.В. Литвин // Основи і фундаменти: Міжвідомчий науково-технічний збірник —

- Київ: КНУБА. — 2021.—№ 43. С. 17—29.
5. Сахаров В.О. Вплив вибухової ударної хвилі на покриття захисної споруди критичної інфраструктури / В.О. Сахаров, О.В. Литвин // Основи і фундаменти: Міжвідомчий науково-технічний збірник — Київ: КНУБА. — 2023.—№ 47. С. 107—114.
 6. Бойко І.П. Взаємодія несучих конструкцій будинку з палевою основою / І.П. Бойко, В.О. Сахаров, О.В. Литвин // Основи і фундаменти: Міжвідомчий науково-технічний збірник — Київ: КНУБА. — 2020 .— № 40. С. 21—27
 7. Литвин О.В. Оцінка взаємодії будівлі з основою методом скінченних елементів із використанням даних компресійних випробувань ґрунтів / О.В. Литвин // Основи і фундаменти: Міжвідомчий науково-технічний збірник — Київ: КНУБА. — 2024 .— № 49. С. 69—76.
 8. Литвин О.В. Методика врахування процесу ущільнення ґрунтів при оцінці взаємодії конструкцій з ґрунтовою основою методом скінченних елементів / О.В. Литвин // Опір матеріалів і теорія споруд: Науково-технічний збірник — Київ: КНУБА. — 2024 .— №113. — С. 352—359.
 9. Lytvyn O.V. Modelling the interaction of an underground structure with the soil in a megalopolis / O.V. Lytvyn, I.P. Boyko, V.S. Nosenko // Geotechnical Engineering Challenges to Meet Current and Emerging Needs of Society: Proceedings of the XVIII ECSMGE 2024. — London: Taylor & Francis, 2024. — P. 361—364.
 10. Lytvyn O.V. Numerical verification of the effectiveness of the reinforcement of a reinforced concrete lignite bunker / O.V. Lytvyn, B. Miodonski, J. Marcinowski, V. Sakharov, A. Szerszen-Zamorska // Builder: Scientific and Technical Journal — Warsaw: Polish Academy of Sciences. — 2022. — No. 4 (297). — P. 16–19.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Голова ради - доктор технічних наук, професор МАКСИМ'ЮК Юрій Всеволодович, професор кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури поставив запитання, а саме:

1. У своїй роботі для досліджень Ви використовували програмний комплекс Abaqus. Чи розглядали Ви можливість використання вітчизняних програмних комплексів, чи є у них такі ж можливості як у Abaqus для досліджень?

На поставлене запитання здобувач надав відповідь в повному обсязі.

Рецензент - доктор технічних наук, професор СОЛОДЕЙ Іван Іванович, професор кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури, поставив запитання:

1. Ви говорите про методику та зменшення коливань, чи це все ж таки конструктивні рішення, які Ви прийняли?
2. Які зміни Ви зробили наприклад до алгоритму CONWER чи Ви просто його використали?
3. В який частині діапазонів тиску Ви використовуєте закон Терцагі для

добудови компресійної кривої? В якій частині кривої ущільнення знаходиться тиски під висотними будівлями в реальності?

4. Ви говорите що досягаєте критерія структурної міцності це перша формула на слайді №7 ?
5. В ґрунтовому масиві існує шаровий тензор напружень. Чому у Вашій роботі береться тільки одна компонента?
6. На початковому етапі до порушення структурної міцності Ви берете всі модулі деформації в 10 разів більші. Як далі працює цей алгоритм для перерахунків поточних значень модулів деформації?
7. Такій критерій структурної міцності гарантує перерахунок всіх модулів деформації ґрунту?
8. При високих швидкостях деформування, тобто при вибухових впливах Ви рекомендуєте явні метод? Які прямі динамічні методи Ви рекомендуєте при сейсмічних навантаженнях?
9. Ви використовуєте поняття крок по часу? З чого виходите при призначенні кроку інтегрування по часу?
10. На слайді № 19 Ви розглядаєте захисний екран чи частину конструкцій покрівлі?
11. Abaqus дозволяє розв'язувати задачі з формуванням воронки після вибуху?

На поставлені запитання здобувач надав відповіді в повному обсязі. Окрім запитань, що пролунали на захисті, ще було сформовано запитання, які були відображені у позитивній рецензії офіційного рецензента:

1. Запропоновані методики зменшення сейсмічного впливу шляхом введення додаткових ригельних систем показали свою ефективність, проте було б доцільно розглянути їх економічну доцільність у порівнянні з іншими методами підвищення жорсткості каркасів будівель.
2. У дисертації представлено ефективні розрахункові методики, однак доцільним було б більш детальне формулювання практичних рекомендацій щодо їхнього впровадження у нормативні документи та будівельну практику розрахунків конструкцій на міцність.
3. У роботі запропоновано використання залежності коефіцієнта пористості від тиску через модифікацію закону ущільнення К. Терцагі. Зміна пористості під час ущільнення описується напівлогарифмічною залежністю, однак вибір цього підходу не супроводжується детальним аналізом альтернативних математичних моделей, наприклад, поліноміальних або експоненціальних залежностей. Також у роботі застосовується критичне значення коефіцієнта пористості, яке визначається на основі експериментальних даних, однак його вплив на кінцеві результати моделювання не був детально досліджений. Було б доцільно розглянути чутливість отриманих результатів до змін цих параметрів, що могло б підвищити загальну достовірність математичної моделі та розширити межі її застосування у більш широкому діапазоні навантажень.
4. Крім того, використання залежності модуля пружності ґрунтової основи від коефіцієнта пористості потребує більш детального пояснення. Мається на увазі покроковий алгоритм (послідовність) при обчисленні його конкретних

значень на етапі побудови моделі та етапі дослідження проходження динамічних хвиль напружень.

5. У роботі використано алгоритм CONWEP для оцінки впливу вибухових хвиль на будівлі. Водночас було б корисним розглянути інші подібні методики і моделі, наприклад модель John-Wilkins-Lee (JWL) чи Spherical Incident Wave, та порівняти результати, що отримані за допомогою інших програмних комплексів.

Рецензент - кандидат технічних наук, доцент ЖУК Вероніка Володимирівна, доцент кафедри геотехніки Київського національного університету будівництва і архітектури, поставила запитання:

1. Запропонована Вами математична модель була використана тільки при статичних навантаженнях. При сейсмічних навантаженнях Ви її не використовували?
2. Чи є у Вас досвід порівняння розрахунки з використанням інших моделей? Як може впливати використання інших моделей на форми коливань будівлі при сейсмічних навантаженнях?
3. Чи враховується у запропонованій Вами методиці деформування ґрунтового середовища в часі, тобто реологічні процеси?

Здобувач надав відповіді на поставлені запитання у повній мірі. Окрім запитань, які пролунали під час дискусії, ще було сформовано запитання, які були відображені у позитивній рецензії офіційної рецензентки:

1. Представлена математична модель передусім враховує незворотні деформації об'єму згідно закону компресії. Це обмежує використання моделі, наприклад для структурно-нестійких ґрунтів, або для глинистих ґрунтів, де важливу роль відіграють деформації зсуву.
2. Дослідження взаємодії висотної будівлі з ґрантовою основою на дію статичних навантажень було реалізовано з урахуванням нелінійних закономірностей поведінки ґрунтів. Однак при аналізі динамічних вибухових навантажень нелінійні властивості враховувалися лише для інженерних конструкцій. Чи це є обмеженням методики?
3. Здійснені у роботі дослідження орієнтовані на дію короточасних динамічних впливів. Чи запропоновані підходи можуть дозволити врахувати тривалі динамічні процеси деформації ґрантової основи, наприклад явище повзучості?
4. Запропоновані в роботі методики мають значний потенціал для інженерної практики. Розширення переліку реальних об'єктів, на яких проводилася апробація, могло б сприяти підвищенню зацікавленості до запропонованих рішень та більш широкому їх впровадженню у проектування висотних будівель.

Офіційний опонент - доктор технічних наук, професор КІРІЧЕК Юрій Олександрович, професор кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою ННІ «Придніпровська державна академія будівництва і архітектури»

Українського державного університету науки і технологій, поставив запитання:

1. У мене запитання щодо використання термінології динамічні навантаження і динамічні впливи, вибухові навантаження, вибухові впливи. В чому Ви бачите таку різноманітність і коли як треба застосовувати у різних випадках ці різні визначення?
2. До якої ширини Ви пропонуєте збільшувати деформаційні шви? Ви оцінюєте амплітуду коливань у верхній частині секцій, наприклад, вашого будинку, який Ви розраховували?
3. Які Ви бачите інші методи вирішення цієї проблеми, щоб зменшити якраз розбіжність у цих взаємних переміщеннях у протифазі.
4. Як зробити, щоб ці різні секції коливались з однаковою частотою?
5. Чи розглядали Ви застосування гасників динамічних коливань?
6. Чому саме пісок, чому не глина не щебінь ні якісь штучні матеріали були використані у засипці на плиті покрівлі яка розроблялась для захисту від вибухової ударної хвилі? Чому саме пісок?

Відповідь на поставлене запитання здобувач надав у повному обсязі. Окрім запитань, які звучали під час захисту роботи, ще були запитання, які були відображені у позитивному відгуку офіційного опонента:

1. Розроблена модель врахування компресійного стиснення ґрунтів є обґрунтованою та ефективною для типів ґрунтів, розглянутих у роботі. Водночас можливе її подальше розширення для інших ґрунтів із відмінними фізико-механічними характеристиками, що дозволило б адаптувати методику для ширшого спектра будівельних умов, включаючи розповсюдженні в Україні види ґрунтів.
2. У роботі представлено аналіз впливу пальового фундаменту на поведінку висотних будівель під час динамічних навантажень. Важливим аспектом, який бажано розглянути більш детально є вплив глибини закладення та розташування паль у плані на динамічну поведінку споруди із врахуванням реальних динамічних властивостей ґрунтової основи.
3. В роботі на жаль не розглянуто вплив підземної частини будівель, а саме підвалів та підземних поверхів на сейсмічну стійкість висотних будівель в тому числі і при навантаженнях від вибухів, а саме тут існують суттєві можливості та загрози.
4. Важливо враховувати вплив ростверку та особливості його взаємодії з ґрунтовою основою під сейсмічним та вибуховим впливом. Бажано було б приділити цій проблемі більш уваги.
5. Приведення у дисертації загально відомих рисунків (наприклад Рис.3.1) та формул (наприклад 3.1 – 3.8) із нормативних документів не є доцільним. Достатньо було посилання на цю частину нормативного документа.
6. У роботі запропоноване зниження сейсмічного впливу на динамічний відгук будівель шляхом введення додаткових ригельних систем. Скоріше всього річ йде про зниження динамічного відгуку будівель на сейсмічний вплив шляхом введення додаткових ригельних систем.
7. Системи «основа–фундамент–будівля» по різному визначена у різних розділах роботи. Бажане більш чітке застосування термінології щодо

глибини деформованої зони (наприклад на стор.89), динамічних навантажень, сейсмічних та вибухових впливів (наприклад на стор. 92).

8. На жаль при оформленні роботи допущені деякі погрішності (наприклад при означенні формул 2.1, 2.25) та при наборі тексту (наприклад на сторінках 68, 76, 80), які у цілому не вплинули на отримані результати.

Офіційний опонент – кандидат технічних наук, доцент ХАРЧЕНКО Максим Олександрович, доцент кафедри буріння та геології Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», поставив запитання:

1. Під час доповіді я чув такі поняття як безпека та надійність, Ви можете пояснити що Ви вкладаєте в ці поняття?
2. Що Ви маєте на увазі коли кажете збереження міцності, що Ви вкладаєте в це поняття?
3. Які критерії Ви пропонуєте для визначення стисненої товщі?
4. На слайді №12 зображено зусилля в палях. Можете пояснити які ж все такі є зусилля в палях у порівнянні з несучою здатністю палі?
5. Який підхід до визначення жорсткості ґрунтової основи використовується при динамічних впливах?
6. Якщо з'являється динамічне навантаження то у нас можуть виникати аварійні ситуації в палях?
7. Як на Вашу думку в представленому несучому каркасі на слайді №17 чи вірно взагалі законструйовані ядра жорсткості, діафрагми?
8. Можливо краще використовувати введення додаткових діафрагм жорсткості для зміни динамічної поведінки будівлі а не ригельних систем?
9. При моделюванні в використовували різні моделі для опису поведінки матеріалів. Якись інші дослідники також їх використовували, чому Ви їх прийняли за основу?
10. Чи рекомендуєте Ви для вирішення такого класу задач такі відомі моделі, наприклад як Hardening Soil Model?
11. Яка основна функція піщаної засипки в захисному покритті при дії вибухової ударної хвилі?

На поставлені запитання здобувач надав відповіді в повному обсязі. Окрім запитань, що пролунали на захисті, ще було сформовано запитання, які були відображені у відгуку офіційного опонента:

1. У тексті дисертації є орфографічні й пунктуаційні помилки, різні недопрацювання тощо. Зокрема, 1) в розділі 1 відсутній пункт 1.3; 2) є рисунки з англійськими підписами без їх роз'яснення (рис. 1.3.1); 3) деякі джерела мають помилки в прізвищах та ініціалах (наприклад [10]); 4) об'єкт досліджень сформульовано некоректно, оскільки це має бути явище (процес), який передбачається досліджувати; 5) рис. 3.1.3 і рис. 3.16 однакові, рис. 3.10 і рис. 3.14 однакові, рис. 3.11 і рис. 3.15 також; 6) формули (3.86) і (3.87) аналогічні (3.64) і (3.65), опис до формул також (с. 127 і с. 138...139), формула (3.88) аналогічна формулі (1.1), формули (4.1) і (4.8) дублюються.
2. У роботі є проблеми з термінологією. Зокрема, зустрічаються терміни «висотні

будівлі» та «багатоповерхові будівлі», хоча це з точки зору класифікації згідно з будівельними нормами (ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі. Основні положення») різні поняття. Також поняття системи «основа — фундамент — будівля» в тексті зустрічається поперемінно з «Основа — Фундамент — Споруда» (бажано було б використати щось одне або обґрунтувати різницю, по суті роботи мова йде саме про будівлі). Терміни «лісорбована вода» і «адсорбована вода» описують одну й ту ж категорію води, зв'язаної з мінеральними поверхнями за допомогою адсорбційних сил, тому їх вживання у словосполучення «адсорбована і лісорбована вода» є тавтологією. Для ґрунту застосовують параметр «модуль деформації», а для залізобетонних конструкцій слід використовувати «модуль пружності» (табл. 2.1, табл. 3.1). Зустрічається також словосполучення «підвищення надійності та безпеки об'єктів», але згідно з прийнятою термінологією (ДБН В.1.2-6:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість») поняття «надійність» охоплює безпеку, експлуатаційну придатність та довговічність конструкції чи споруди.

3. С зауваження до ключових слів до дисертації: 1) є «висотні будівлі» та «багатоповерхові будівлі», слід було об'єднати в «багатоповерхові будівлі», що відповідає суті роботи; 2) є «модельовання» і «числове модельовання», слід було об'єднати в «чисельне модельовання»; 3) є «ґрунт» і «ґрунтова основа», є сенс залишити лише «ґрунтова основа», яке далі і використовується; 4) є «компресія ґрунту» та «ущільнення ґрунту», слід було об'єднати в «компресійне ущільнення ґрунту»; 5) є «сейсміка» і «сейсмічні навантаження», що в контексті роботи можна було б об'єднати в «сейсмічні впливи»; 6) «явні методи», «бетон», «інженерні конструкції» не зовсім є ключовими словами даної роботи. Тоді б кількість ключових слів відповідала вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та суті роботи.
4. Є зауваження до використаних джерел: 1) більше половини видано понад 10 років тому (35% - старше 30 років; по 12% - старше 20 років і старше 10 років); 2) є посилання на радянські російськомовні джерела (12%); 3) є посилання на будівельні норми, але важливих для роботи норм не розглянуто, на мою думку, краще було б їх аналіз систематизувати в табличну форму в тексті роботи; 4) відсутні посилання на 54 і 55 джерела; 5) відсутній аналіз норм та досвіду ЄС, США, Японії та ін. країн світу, для яких характерні сейсмічні впливи і динамічні навантаження; 6) вперше посилання на літературу зустрічається у п. 1.2, у п. 1.1 перелічено багато вчених і не дано жодного посилання на літературу; 7) в розділах 3 і 4 відсутні посилання на джерела звідки взято математичний апарат для розрахункових моделей, в т.ч. рисунки із моделями (рис. 3.1, рис. 3.6, рис. 3.7 та інші).
5. У роботі не розкрито особливості «висотних будівель», зокрема незрозуміло границі використання результатів досліджень, тобто якої поверховості мають бути будівлі щоб доцільно було застосовувати запропоновані автором методики та рекомендацій щодо підвищення їх надійності при сейсмічних і вибухових впливах. Крім того п. 2.2, п. 4.1 та апробація роботи проводилася

на не висотному, а на багатоповерхових будинках (їх умовна висота менше 73,5 м).

6. У п.1.2 не розкрито питання динамічних впливів на взаємодію висотних будівель з гуртовою основою. Зокрема, не наведено взагалі які параметри відповідають за динамічні властивості ґрунтової основи. В цілому в розділі 1 бажано б було приділити увагу аналізу існуючим методикам визначення динамічних параметрів ґрунтової основи, несучої здатності основи, осідання основи, допустимих тисків, допустимих осідань для висотних будівель, динамічної і сейсмічної стійкості ґрунтової основи. Також є сенс більш чітко розписати які саме параметри динамічних навантажень розглядаються (наприклад, для сейсмічних впливів характерні високоамплітудні і низькочастотні впливи).
7. У розділі 2 незрозуміло які ґрунти досліджувалися в лабораторних умовах. В тестовій задачі для скінчено-елементного аналізу використано піщаний ґрунт із модулем деформації 60 МПа (табл. 2.1), мабуть такі великі значення отримано при використанні запропонованої автором методики в діапазоні великих тисків при компресійних випробуваннях, але із тексту роботи це важко зрозуміти. Чим обґрунтовується припущення про компресійне стиснення ґрунтової основи в діапазонах тисків понад 0,3 МПа? Як обмежуються граничні напруження в запропонованій моделі? Варто було б порівняти результати чисельного експерименту із загальновідомими моделями, які враховують змінний модуль деформації ґрунтів, залежно від прикладених тисків, зокрема Hardening Soil Model. Ця модель також враховує підвищені значення модуля деформації при незначних тисках, змінний його характер при наростаючих тисках та наближення його значення до певної незмінної величини при зростанні навантажень. При цьому максимальне значення модуля деформацій обмежується при досягненні критичного значення девіаторними напруженнями. Однак у запропонованій автором методиці наростання максимального значення модуля деформацій відбувається аж до максимального ущільнення при тисках до 2 МПа, що може бути досягнуто при компресійному стисненні, однак наскільки такі припущення правомірні?
8. У розділах 3 і 4 слабо описано конструктивну модель будівлі, на прикладі якої робилися висновки. Зокрема, незрозуміло в яких секціях і де саме розміщено ядра жорсткості, які в даному випадку виконують ключову роль при розрахунках на коливання. Однак при цьому майже в кожному пункті є повторювання, що «Об'єкт дослідження представляє собою реальну 21-поверхову будівлю, запроектовану в м. Київ». Слід було структурувати матеріал для його розуміння. Крім того, висновок про доцільність введення додаткових ригелів є дискусійний, оскільки часто для вирішення цих проблем на практиці використовують додаткові діафрагми жорсткості чи вертикальні в'язі, а в роботі ці питання взагалі не проаналізовано. Висновок про можливість зменшення довжини паль слабо обґрунтовано, незрозуміло чіткі критерії впливу на вибір оптимальної їх довжини, кроку, особливо при динамічних впливах.

9. Слабо розкрито вплив вибухової ударної хвилі від дрона-камікадзе на основу фундаментів захисних споруд. Доцільно було порівняти результати розрахунків отриманих за методикою, яка запропонована автором в роботі із аналітичним методом UFC 3-340-02 або Calculation of blast loads for application to structural components. В роботі слабо описано зв'язок між розрахунками сталезалізобетонного перекриття на вибухову ударну хвилю із дослідженнями, наведених в попередніх розділах.
10. Задачами досліджень поставлено оцінити процеси деформації сусідніх секцій будівель у часі при сейсмічних навантаженнях з урахуванням взаємодії конструкцій з ґрунтовою основою. Але в роботі все звелось до визначення ширини деформаційних швів між секціями, крім того виявилось, що найбільший вплив має жорсткість надземної конструкції і незрозуміло як впливам на це ґрунтова основа.

Результати відкритого голосування:

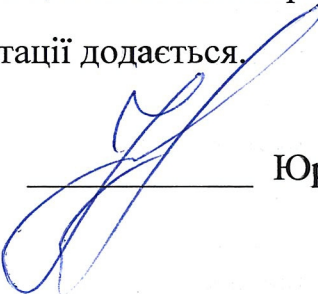
«За» 5 членів ради,

«Проти» немає членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **ЛИТВИНУ Олександр Володимировичу** ступінь доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

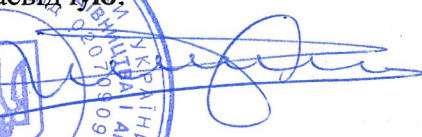
Голова разової спеціалізованої
вченої ради

 **Юрій МАКСИМ'ЮК**

Підпис голови разової спеціалізованої
вченої ради **Юрія Максим'юка** засвідчую:

Перший проректор



 **Олексій ШКУРАТОВ**