

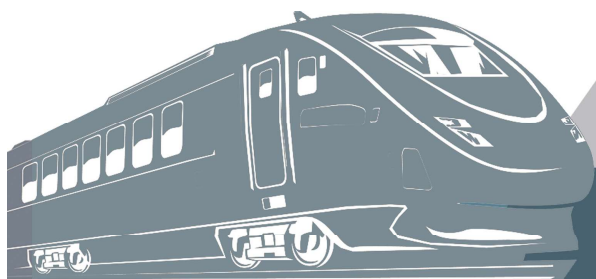
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ
VIII-Ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей

Частина 2



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2019

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.2. - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 241 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

ЗМІСТ

Секція

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

ESTABLISHMENT OF THE SCOPE OF TESTING OF CIVIL STRUCTURES FOR MULTISTAGE QUALITY CONTROL M.V. Savytskyi, T.J. Shevchenko, O.M. Savytskyi, A.M. Savytskyi.....	13
STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE V.O. Semko, A.V. Hasenko, N.M. Mahas, O.G. Fenko, V.O. Sirobaba....	15
НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ ПОСИЛЕННІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкар'єв, Т.А. Галінська.....	17
РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ДВУТАВРОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НОРМАЛЬНЫМИ ТРЕЩИНАМИ Т.Н. Азізов, О.М. Орлова, О.В. Нагайчук.....	19
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ТА ТРИЩИННОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОПРОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук.....	21
ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ТОНКОСТІННИХ ПОКРИТТЯХ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов.....	23
РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ УТОЧНЕНИМИ МЕТОДАМИ Х.З. Байтала, П.І. Бакін, Т.П. Донець, О.А. Фесенко.....	25
НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ ТА ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ М.С. Барабаш, Н.О. Костира, Б.Ю. Писаревський.....	27
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ЩО ЗАЗНАЛИ ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагура, О.В. Опанасенко, І.В. Биченок А.О. Берестянська,	29
ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЩНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець.....	31

РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ СТОЯКІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТРИШАРНІРНИХ РАМ БІЛЯ ОПОР ПРИ ЗРІЗІ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ПЛАСТИЧНОСТІ	
О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Л.В. Карабаш, О.О. Мальована.....	59
УСТОЙЧИВОСТЬ РАВНОВЕСИЯ РЕБРИСТОЙ ТРЕХСЛОЙНОЙ ОБОЛОЧКИ	
Т.А. Емельянова, А.Ю. Бажанова, Д.В. Лазарева, В.Ю. Денисенко.....	61
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ «ЗОНИ ВПЛИВУ» ФУНДАМЕНТІВ, ЩО СПОРУДЖУЮТЬ БЕЗ ВИЙМАННЯ ҐРУНТУ	
М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, С.М. Манжалій.....	63
ВИЗНАЧЕННЯ АМПЛІТУДИ КОЛИВАНЬ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ РОБОТІ ПРОМИСЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ	
Б.М. Ільницький, А.П. Крамарчук, С.С. Була, Т.В. Бобало.....	65
УЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ СЫПУЧЕГО НА БОКОВУЮ ПОВЕРХНОСТЬ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
О.О. Калмиков, Р. Халіфе.....	67
РУЙНУВАННЯ ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ СТІН БУДІВЕЛЬ НА НЕРІВНОМІРНО-ДЕФОРМОВАНИЙ ОСНОВІ	
О.В. Кічасєва, О.В. Доброходова, С.М. Золотов.....	69
ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КЛЕЙОВИХ БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ З БЕТОНОМ	
О.В. Кічасєва, С.М. Золотов, П.М. Фірсов, Зафарі Тогіан.....	71
ВРАХУВАННЯ ДІЇ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ РОЗРАХУНКУ ШИРИНИ РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН І ПРОГИНІВ БЕТОННИХ БАЛОК ІЗ РІЗНИМИ ВИДАМИ АРМУВАННЯ	
П.М. Коваль, Р.І. Полюга, С.В. Стоянович, О.Я. Гримак.....	73
МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОКРИТТІВ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ	
А.І. Ковальов, Ю.А. Отрош, О.В. Король.....	75
ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ ШЛЯХОПРОВОДУ НА А/Д М-18-1	
В.П. Кожушко, К.В. Бережна, С.М. Краснов, С.О. Бугаєвський.....	77
ВЛАСТИВОСТІ БЕТОНУ ТА ДЕФОРМАЦІЇ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЛАСТІ КОНСТРУКЦІЇ	
В.В. Колохов, А.М. Сопильняк, Г.М. Гасій, А.М. Савицький.....	79
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ТРІЩИНІСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННОЮ ОБОЙМОЮ	
П.І. Країнський, П.І. Вегера, Р.Є. Хміль, З.Я. Бліхарський.....	81

**УЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ СЫПУЧЕГО НА БОКОВУЮ
ПОВЕРХНОСТЬ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ACCOUNTING OF THE DYNAMIC PRESSURE OF BULK ON THE SIDE
SURFACE IN THE WORLD PRACTICE OF DESIGNING BUILDING
STRUCTURES**

канд. техн. наук О.А. Калмыков, Р. Халифе

Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

O.A. Kalmykov, PhD (Tech.), R. Khalife

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

При проектировании подпорных сооружений необходимо учитывать динамическую составляющую бокового давления сыпучего при расчетной сейсмичности 7 и более баллов. Согласно теории Мононобе-Окабе (1929 г.) расчетные зависимости, при этом, дополняются учетом так называемого сейсмического угла, зависящего от магнитуды землетрясения. В тот же момент на сегодняшний день существует ряд школ и передовых исследований, направленных на поиски альтернативных методов расчета подпорных сооружений при сейсмическом воздействии [1-3]. Невзирая на значительное количество передовых исследований обсуждаемого направления, в действующих нормативных документах указания по расчету подпорных сооружений на динамическое воздействие по-прежнему основаны, как правило, на теории Мононобе – Окабе [4].

Работа посвящена исследованию аналитического учета бокового давления грунта на боковую поверхность при сейсмическом воздействии. Ключевым параметром в определении давления грунта на подпорную стену является коэффициент бокового давления сыпучего, который находится в тригонометрической зависимости от ряда характеристик грунта и параметров конструктива: угла внутреннего трения сыпучего, трения грунта о материал стены, угла наклона обратной засыпки, сейсмического угла. Данный подход однообразен, однако имеют место некоторые расхождения в методике определения бокового давления сыпучего в нормативных документах Украины [5], Евросоюза [6], США [7] и других стран.

Различие выражений коэффициента бокового давления сыпучего на боковую поверхность λ в [6] и [7] предопределено базовой привязкой угла наклона воспринимающей давление поверхности. В американских и украинских кодах в расчетах применяется фактическое значение угла внутреннего трения сыпучего и трения грунта о поверхность стены, в европейских кодах эти величины принимаются с определенным запасом. Аналитические зависимости по определению λ , представленные в [5], хоть и не

значительно, но принципиально отличаются от выражений л в [6, 7].

Количественная оценка расхождений между выражениями по определению л произведена задавшись произвольными исходными данными: объемный вес грунта $\gamma = 18 \text{ кН/м}^2$; высота стены $H = 10 \text{ м}$; сейсмический угол u (u) = $5,93^\circ$; угол трения грунта по материалу стены $\delta_d = 0^\circ$, нагрузка на поверхности засыпки отсутствует. Оценены зависимости результирующего усилия бокового давления грунта в зависимости от угла внутреннего трения сыпучего (рис. 1) посчитанные по [6-8].

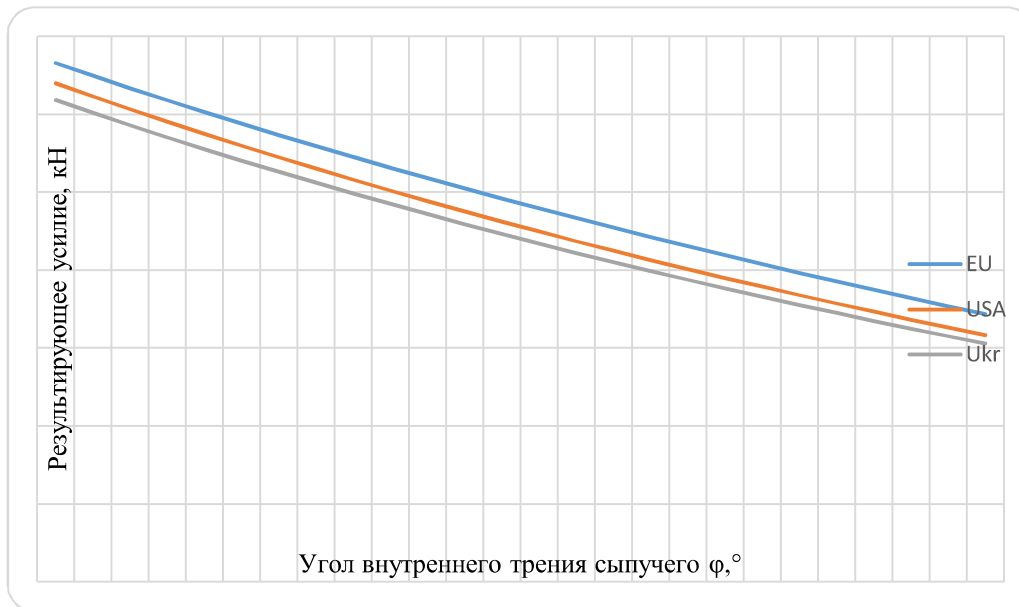


Рис. 2. График расхождения результирующей бокового давления в зависимости от угла внутреннего трения сыпучего

Расхождение между американскими и европейскими нормативными указаниями по определению бокового давления сыпучего при сейсмическом воздействии обусловлено только коэффициентами запаса. Отличие нормативных указаний Украины от вышеупомянутых имеет принципиальный характер и обуславливает погрешность в пределах до 17,4% в меньшую (неблагоприятную) сторону при определенных обстоятельствах. Отмечается, что действующие нормы Украины, в данном аспекте, дублируют указания, приведенные в нормативных документах СССР.

- [1] Okabe, S. (1926), General Theory of Earth Pressure, Journal of the Japanese Society of Civil Engineers, Tokyo, Japan, 12(1).
- [2] Mononobe, N. and Matsuo, H. (1929), On the determination of earth pressure during earthquakes, Proceedings, World Engineering Conference, 9, 176.
- [3] Wu, G. and Finn W.D. (1999), "Seismic Lateral Earth Pressure for Design of Rigid Walls", Canadian Geotechnical Journal, Vol: 36, pp: 509-522.
- [4] M.H. Jahangir, H. Soleymani, S. Sadeghi. Evaluation of Unsaturated Layer Effect on Seismic Analysis of Unbraced Sheet Pile Wall. Open Journal of Marine Science, 2017, pp: 300-316
- [5] Sima Ghosh1, Satarupa Sengupta. Extension of Mononobe-Okabe Theory to Evaluate Seismic Active Earth Pressure Supporting c-ц Backfill. The Electronic Journal of Geotechnical Engineering Vol. 17, 2012. pp. 495-504
- [6] ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014 Настанова з проектування підпирних стін. Київ. Мінрегіон України. 2015
- [7] Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance – Part 1: General Rules, Seismic actions and Rules for Buildings. European Committee for Standardization. [Text]. – Brussels, 2003. – 229 p.
- [8] Recommended Seismic Provisions for New Buildings and Other Structures Volume I: Part 1 Provisions, Part 2 Commentary FEMA P-1050-1/2015 Edition