

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОСТІВ

*Дроботенко О.Д. ст. гр. ДМ-51-23
Науковий керівник: проф. каф. МКіБМ Бугаєвський С.О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Використання симуляції давно не є новою системою в підготовці фахівців з різних напрямів діяльності. Бо це дає більш масштабного, наглядного, практичного та чіткого розуміння процесів своєї праці та творчості. А іноді, завдяки симуляціям, можна дізнаватись про свої або чужі помилки в роботі, що може допомогти їх мінімізувати або і зовсім уникнути. Як це роблять, під час навчання в навігації та управління повітряними та морськими суднами.

Мости ж в сучасному житті відіграють невід'ємну роль, забезпечуючи зручний, безпечний та військово важливий транспортний рух. Через що і зростає потреба у нових та модернізованих мостових спорудах, підкреслюючи тим самим важливість якісної підготовки фахівців з будівництва та експлуатації мостів. І у цьому контексті можна казати, що використання технологій, підкреслює такі відомі напрямки як: IoT датчики, BIM технології і використання VR (віртуальна реальність).

Так як, вони все з більшими шагами стають ключовими факторами для ефективного не тільки будівництва, проектування та експлуатації мостів, но також і для наглядного, безпечного і зручного навчання фахівців.

Віртуальна реальність (VR, virtual reality, VR, штучна реальність) – створений технічними засобами світ, який передається людині через його відчуття: зір, слух, дотик та інші. Віртуальна реальність – ілюзія дійсності, створювана за допомогою комп'ютерних систем, які забезпечують зорові, звукові та інші відчуття [1].

VR і пов'язані технології можна розділити на п'ять основних типів,

включаючи: віртуальну реальність на основі настільного комп'ютера, віртуальну реальність із ефектом занурення, віртуальну реальність на основі 3D-ігор, віртуальну реальність із підтримкою ВІМ та доповнену реальність (AR). Це класифіковано на основі різних видів використання засобів візуалізації, а також платформ відображення [2].

Проте, в останні роки увагу притягнули не тільки самі технології як своїм існуванням та розвитком, а також і способом їх використання в освітньому середовищі. Платформи віртуальної реальності забезпечують безпечно, доступне та ефективно середовище, в якому майбутні фахівці можуть переміщатися та взаємодіяти на своїх робочих місцях і наражатися на різні типи небезпек і ризиків для безпеки, з якими інакше важко, і іноді неможливо, зіткнутися в польових умовах навчання. Завдяки тому, що ці технології досить швидко розвиваються і не зупиняються, навчання на їх основі, також не стоїть на місці. Останні кілька років воно значно розвинулось від простих графічних інтерфейсів для оцінювання здатності слухачів приймати рішення до складних сценаріїв для кількох гравців, доповнених штучним інтелектом і технологіями занурення. В даний час, після багатьох еволюційних етапів, навчання на основі VR, здається, досягло рівня зрілості, що робить можливість його застосування у багатьох галузях.

Наприклад, ці системи мають такі переваги в навчанні як:

1. Візуалізація складних концепцій:

➤ VR може допомогти здобувачам візуалізувати складні 3D-концепції, такі як напруження, деформація та поведінка матеріалів та конструкцій.

➤ Це може зробити навчання більш інтерактивним та цікавим, а також покращити розуміння здобувачами.

2. Безпечне середовище для експериментів:

➤ Також, дає здобувачам можливість експериментувати з різними типами мостів та тунелів у безпечному віртуальному середовищі.

➤ Допомагає їм краще зрозуміти принципи роботи цих конструкцій, а також потенційні проблеми та їх вирішення.

3. Співпраця та командна робота:

➤ Використовується, для створення віртуальних просторів, де здобувачі можуть співпрацювати один з одним над різними проектами, в тому числі курсовими та дипломними роботами, не зважаючи навіть на відстань.

➤ Сприятливо впливає на розвиток навичок командної роботи, спілкування та вирішення проблем.

4. Підвищення мотивації та залученості у процес навчання:

➤ Завдяки цій технології і її новизні, процес навчання може стати більш захоплюючим та інтерактивним, що сприяє до підвищення мотивації та залученості здобувачів.

➤ Це може допомогти їм краще засвоювати матеріал та краще готуватися до майбутньої кар'єри.

Якщо ж казати про недоліки цієї системи, то можна відокремити такі як:

1. Висока вартість:

➤ Обладнання для віртуальної реальності є дорогим, що може обмежити його використання в деяких навчальних закладах.

➤ Також можуть виникнути додаткові витрати на програмне забезпечення та обслуговування.

2. Перешкоди через стан здоров'я:

➤ Деякі здобувачі можуть відчувати нудоту або запаморочення під час використання пристроїв VR.

➤ Це може бути проблемою для здобувачів з певними захворюваннями.

➤ Психологічні травми та тригери які можуть бути поглиблені через деякі сцени (наприклад вибухи).

3. Необхідність спеціальних навичок:

- Пристрої VR можуть потребувати навчання та спеціальних навичок.
- Це може стати додатковим тягарем для викладачів і здобувачів.

4. Обмеження віртуального середовища:

- Віртуальне середовище може не повністю відповідати реальному світу.
- У результаті здобувачі можуть не повністю розуміти всі аспекти планування та будівництва мостів.

Роблячи підсумок з цих пунктів, можна сказати, що VR може бути потужним інструментом для навчання майбутніх фахівців. Ці технології можуть допомогти візуалізувати складні концепції, експериментувати з різними проектами та співпрацювати один з одним. Однак VR також має деякі недоліки, такі як висока вартість, можливі перешкоди за станом здоров'я, а також обмеження віртуального середовища. Тому, треба досить уважно та обдуманно підходити для вирішення приєднання цієї системи в навчальному процесі.

Але, є моменти коли такі технології можуть стати досить важливими, обґрунтованими та просто необхідними в навчанні, особливо дивлячись на ситуацію в світі та в країні.

Останні роки, в Україні здобувачі навчались виключно дистанційно, спочатку через епідемію, а потім через повномасштабну війну. І зараз теж, більшість, особливо на сході, продовжують навчатись дистанційно, що не дуже добре впливає на отримання необхідних знань та навичок. Ці перешкоди можна поділити на три групи:

1. Відсутність інтуїтивності: конструкції мостів є складнішими, ніж будівельні конструкції, і здобувачі зі слабкою просторовою уявою мають труднощі з розумінням конструкції мосту, якщо вони покладаються лише на підручники або двовимірні креслення.

2. Відсутність практики: викладання мосту – це курс, який наголошує як на теорії, так і на практиці. Через те, що будівництво, реконструкції та ремонт мостів

пригальмовано через небезпечність проведення робіт на місці, повний штат інженерів на виробництвах і відсутність можливості проведення університетом практичних робіт на місцях або в аудиторіях. Здобувачі зазвичай не отримують достатньо практичних вправ, що призводить до розриву теорії та практики.

3. Відсутність інтерактивності: зараз, більшість викладає інформацію через паперові підручники, записані чужі відео або слайди, викладання в основному розповідає викладач, а між здобувачами не вистачає взаємодії тим самим не має альтернатив для отримання ще більшого розвитку.

Це справді дуже великі перешкоди які подолати не легко за відсутністю альтернативи. Але, я провела опитування, щоб розуміти думку стейкхолдерів різних соціальних та вікових груп, на предмет того, було б їм більш цікаво навчатись якщо б деякі практичні та лабораторні заняття проводились завдяки віртуальній реальності.

Для опитування використовувалась Google Форма, яка враховувала різні відповіді для складання статистики.

Всього в опитуванні прийняло участь 70 стейкхолдерів, які дали відповідь на питання:

1. Вік респондентів склав (рис. 1):

10-14 років – 12,9% (9 респондентів)

15-18 років – 61,4% (43 респондента)

19-24 роки – 17,1% (12 респондентів)

24+ – 8,6% (6 респондентів)

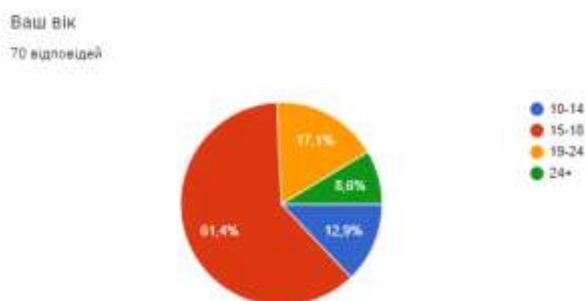


Рисунок 1 – Віковий графік респондентів

2. Основна діяльність (рис. 2):

Школа – 55,7% (39 респондентів)

ВНЗ – 31,4% (22 респондента)

Робота – 12,9% (9 респондентів)

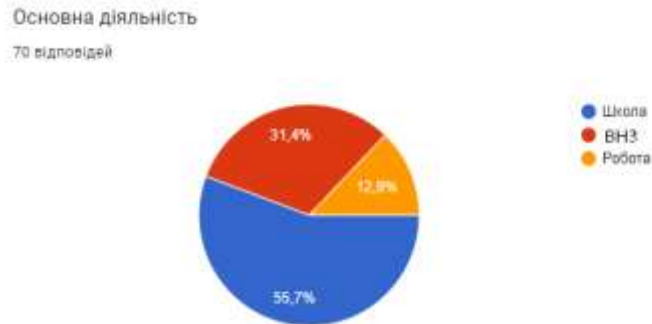


Рисунок 2 – Графік основної діяльності респондентів

3. Основне питання: Були б ви більш зацікавлені в навчанні якщо б, наприклад, деякі практичні заняття проводились би завдяки віртуальній реальності (рис. 3)?

Так – 88,6% (62 респондента)

Ні – 7,1% (5 респондентів)

Своя відповідь:

Частково – 1,4% (1 респондент)

Так, якщо можливості провести реальну практику не існує, або є причини щоб не проводити в реальності – 1,4% (1 респондент)

Так, але це хіба не буде супер дорого – 1,4% (1 респондент)

Були б ви більш зацікавлені в навчанні якщо б наприклад якісь практичні заняття проводились би завдяки віртуальній реальності?

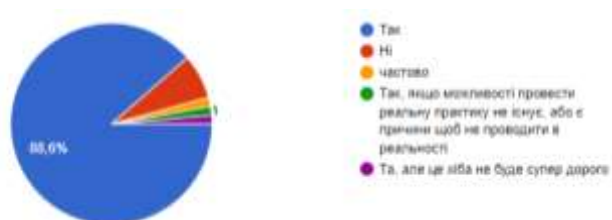


Рисунок 3 – Графік відповідей на основне питання

Якщо розглядати більш детально, то «Ні» відповіли респонденти також різних вікових та соціальних груп, що каже нам про те, що не всі готови приймати такі технології і вважають «традиційне» навчання більш підходящим (рис. 4)

	A	B	C	D	E
1	Позначка часу	Ваш вік	Основна діяльність	Були б ви більш зацікавлені, як приклад, візьме	
8	05.03.2024 15:28:06	15-18	Школа	Ні	
10	05.03.2024 15:29:20	24+	Робота	Ні	
23	05.03.2024 15:34:30	19-24	ВУЗ	Ні	
24	05.03.2024 15:38:52	15-18	ВУЗ	Ні	
59	05.03.2024 16:38:40	10-14	Школа	Ні	

Рисунок 4 – Огляд на вікову та соціальну групу з відповіддю «Ні»

Але, все ж більшість з опитуваних респондентів притримуються думки того, що це важлива технологія яка може стати одним із ключових факторів щоб зацікавити, надати більше практичних знань та навичок в навчальному процесі.

Проте, як написано в статті «Immersive virtual reality as a tool to improve bridge teaching communication» (від 1 травня 2023 року): зараз є мало досліджень щодо застосування IVR до навчання в інженерних дисциплінах, зокрема, немає жодної роботи, присвяченої використанню IVR у випадку викладання мостобудування [3].

Хоч це і дивно, так як, наголошують самі автори статті: впровадження IVR у викладання мостобудування може допомогти здобувачам сприймати та розпізнавати навколишнє середовище мостів із всебічної перспективи, а також дозволити здобувачам відчувати компоненти мосту та процес будівництва з ефектом занурення, що має на меті покращити мотивацію здобувачів у отриманні нових знань та навичок [3].

Вони визначили п'ять майбутніх напрямків для VR-освіти в будівельній інженерії, одним з яких є швидка генерація сцен для віртуального навчання або викладання. У цьому контексті одна з цілей їх роботи буде зосереджена на автоматичній генерації та імерсійній взаємодії сцен мостів у 3D, а також на

впровадженні такої IVR-сцени як інструменту для покращення комунікації при навчанні мостобудуванню.

Якщо ж міркувати далі про майбутнє, то можна сказати про:

1. Безпосередньо сам розвиток технологій: Перспективи впровадження VR в підготовку фахівців великі, особливо з урахуванням швидкого розвитку сенсорів, штучного інтелекту та обчислювальної потужності. Ця системи стає все більш обговорюваною та цікавою в кругу стейкхолдерів, не тільки як для навчання, а також і як для використання безпосередньо на будівельному майданчику (рис. 5).



Рисунок 5 – Інженери майбутнього [4]

2. Глобальний доступ до VR: Із подальшим покращенням технологій та зниженням їхньої вартості, VR стане більш доступним для навчання в різних галузях. З цією системою буде точно так же як і колись було з комп'ютерами.

3. Поглиблення інтерактивності: Розвиток інтерактивних можливостей VR дозволить здобувачам та фахівцям взаємодіяти з віртуальним оточенням на більш високому рівні. Або не тільки з віртуальним оточенням, враховуючи

окуляри які вже випустили на ринок і можуть поєднувати віртуальний світ і реальний.

Але, все ж таки, ця галузь ще розвивається і в неї будуть перешкоди не тільки ті, які вже були описані, а також і:

1. Етичні питання: Захист персональних даних, віртуальна реальність у сфері навчання може стикатися з питаннями етики та приватності.
2. Адаптація програм навчання: Необхідно переглянути та адаптувати існуючі програми навчання для включення VR-технологій, що може зайняти час та вимагати додаткових ресурсів. Що діє як плюс того, що саме більше респондентів віком з 15-18 проходили опитування. Так як це може торкнутися їх в перш за все, а не тих, хто закінчив навчання до цього часу.
3. Технічні обмеження: Необхідно вирішити технічні обмеження, такі як обмежена батарея гарнітур та обладнання, щоб забезпечити плавний та продуктивний навчальний процес для середніх та великих груп здобувачів.

Висновки

Технологія VR молода і ще мало вивчена, особливо в освітньому напрямку для підготовки фахівців з мостобудування. Проте, використання віртуальної реальності для підготовки фахівців з будівництва та експлуатації мостів має значний потенціал для покращення навчального процесу. VR може допомогти здобувачам та заохотити їх до навчання.

Але, через всі недоліки цієї технології треба бути уважним, та обережним не тільки з провадження такої системи, а також і до здобувачів. Щоб викладачі могли чітко пояснити, що очікувати, кому не варто пробувати таку систему, чому не варто і що може статися. У здобувачів же повинно бути чітке розуміння того, що відбувається, як це впливає і в подальшому вплине на стан здоров'я. А головне у них повинен бути альтернативний вибір, щоб не відставати від тих, хто буде навчатись завдяки віртуальній реальності.

Тому, я вважаю, що хоч ця технологія і приваблива, вона буде ставати все більш актуальною, але в близькому майбутньому не зможе повністю замінити звичайні, наглядні практичні заняття на будівельному майданчику.

Перелік посилань

1. <https://teach-hub.com/virtualna-realist/>
2. <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/6/1204>
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417423000039>
4. <https://www.xingfuzuoyoushou.com/virtual-reality.html>