



Внедрение VR – решений на стадии разработки проектной документации, как решение проблем, возникающий при застройке в стесненных условиях

В.Г. Поляков, С.А. Чебанова, Д.В. Могильный

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

Аннотация: В статье рассмотрены основные проблемы при проведении строительных работ, в стесненных условиях. Проведён опрос среди участников строительства, даны рекомендации по выбору организационно – строительных решений.

Ключевые слова: стесненные условия, шум, экологическая безопасность, организационно-технологическое решения, точечная застройка, окружающая среда, технологическая среда, организация строительства, строительные технологии, BIM, VR, комплексные решения.

Высокая плотность городов стала отчетливой характеристикой городского развития, так как во второй половине 20-го века наблюдалась самая ожесточенная урбанизация. Кроме того, мировое население растет на 1,8% в год и достигнет 9,1 млрд человек, из которых более 56% населения развивающихся стран будет жить в городах к 2030 году, тогда как в развитых странах к тому же времени оно вполне может превысить 84% [1].

В условиях высокой плотности городской среды возникает ряд городских экологических проблем, таких, как отсутствие открытых общественных пространств, пробки на дорогах, ухудшение экологической обстановки [2]. Кроме того, одной из основных современных проблем развития крупных городов, является плотность уже существующей застройки, исходя из этого, возникает ряд проблем, во время возведения, реконструкции и обслуживания объектов строительства [3].

Подрядчики, выполняющие работы в городской среде, должны по возможности избегать возможных споров с окружающими жильцами, что позволит смягчить остроту и неприязнь в отношениях с различными внешними заинтересованными сторонами.



Аспект недобросовестной практики также должен рассматриваться в сочетании с возросшим уровнем негативного восприятия жителей, находящихся в непосредственной близости с объектом строительства. Для решения этой проблемы, с точки зрения подрядчика, крайне важно, чтобы в прилегающем населенном пункте были вызваны минимальные нарушения в виде уровней шума, наличия частиц пыли и пробок на дорогах в непосредственной близости от строительной площадки.

Для более детальной проработки данного вопроса, мною был проведён опрос, среди участников опроса: начальник участка, два гражданских инженера, два инженера по охране труда и технике безопасности, проект – менеджер, 3 владельца бизнеса. Проведение опроса с девятью участниками дало возможность обеспечить устранение смещения и помогло в триангуляции данных.

Исходя из опроса, было выявлено 3 основных возможных негативных фактора, что выделяют респонденты, напрямую связанные с исполнением строительных работ в стесненных условиях:

1. Повреждение окружающих зданий
2. Повышенный уровень шума
3. Создание дополнительных помех трафику транспортных средств (как следствие проблематика доставки строительных материалов)

Кроме того, был проведён опрос среди респондентов, чьи жилые дома находятся в непосредственной близости с реконструкционными, строительными работами, и были выявлены следующие проблемы:

1. Повышенный уровень шума
 2. Отсутствие согласования с ближайшими жильцами (соседями), при планировании сооружения.
 3. Нарушение стандартного движения транспорта и, как следствие, пробки.
 4. Вибрационное воздействие.
-

По итогам проведенного опроса, среди обеих сторон участников строительного процесса можно прийти к следующим выводам:

- Строительство объектов в стесненных условиях в ряде случаев обусловлено дополнительными возможными негативными факторами [4].

- Возможные проблемы, которые выделяют застройщики и жильцы близлежащих территорий частично схожи.

Данные вопросы были не единожды исследованы и их нивелирование нашло свое отражение в работе таких авторов, как Чебанова С.А, Бусуркина С.К, Бурлаченко О.В и многих других [2-4]. Тем не менее данные проблемы всё ещё актуальны.

Исходя из всех вышеописанных фактов, можно сделать вывод, что уделяется должное внимание организационно - строительных решений на строительной площадке, однако на решение озвученных проблем можно повлиять на более ранней стадии, а именно на стадии проектирования.

В данный момент все проекты формируются с помощью BIM – моделирования, в частности, с помощью таких программ, как 3D-Max, autocad, REVIT и многих других. Проекты, что формируются для объектов в стесненных условиях – не исключение. В данный момент активно развивается VR – направление во всевозможных отраслях [5]. Соответственно, актуальным предметом BIM - моделирования, требующим исследования, практического применения и адаптации программного обеспечения, является интеграция BIM с технологией виртуальной реальности (VR). Современные устройства виртуальной реальности позволяют пользователю визуализировать виртуальный мир и взаимодействовать с виртуальным пространством и его компонентами.

Признание использования VR в Европе, в строительной сфере - растет. VR позволяет инженеру полностью погрузиться в 3D / BIM-модель масштаба 1:1, которой можно манипулировать, обеспечивая точное погружение в ощущение присутствия в пространстве, которое еще предстоит построить. Специалисты по архитектуре, проектированию и проект - менеджеры признают, что приложения виртуальной реальности позволяют клиентам быстрее визуализировать проекты, сокращая материальные затраты и сокращая количество работников, необходимых для проектов [6-8].

В настоящее время существуют различные приложения и инструменты виртуальной реальности, которые можно применять в строительной деятельности в качестве поддержки работы инженеров и архитекторов: Oculus Rift, Smart Reality, PrioVR и другие [9,10]. Благодаря своевременному внедрению VR – методологии в строительный цикл объектов в стесненных условиях можно добиться следующих показателей [5]:

1. Сокращение срока проектирования на 20-50%;
2. Сокращение числа ошибок (повреждения соседних зданий и т.д.) до 30%;
3. Сокращения срока согласования строительства на 7 – 30%.

Чтобы подвести итог анализу возможных проблем при строительстве объектов в стесненных условиях, разработан ряд рекомендаций по подготовке к строительно-монтажным работам.

При подготовке проектной документации для объектов, расположенных в стесненных условиях, необходимо провести полный аудит будущей строительной площадки, оценить возможные риски воздействия на окружающую инфраструктуру, дорожные развязки. Исходя из полученных данных, перед началом разработки проектной документации рассмотреть рациональность применения технологии VR. В случае положительного



исхода и применении технологии – все проектные решения принимать, после подготовки 3Д модели объекта и прилежащих к нему территорий.

Таким образом, внедрение VR на стадии BIM – моделирования объектов в стесненных условиях имеет ряд преимуществ, т.к. именно этот способ поможет упростить строительство, демократизировать его, более эффективно визуализировать логистические аспекты строительства, уменьшить число ошибок и сократить срок строительства в целом.

Литература

1. Roaf Susan The sustainability of high density. In: E. Ng, editor. Designing high-density cities for social and environmental sustainability, London: Earthscan; 2010, p. 27.
2. Поляков В.Г, Чебанова С.А, Бусуркин С.К, Федорова Д.Н. Анализ организационно-технологических решений строительства в стесненных городских условиях // Инженерный вестник Дона. 2019. № 4. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5914.
3. Поляков В.Г, Чебанова С.А, Ступницкий В.С. Повышение экологической безопасности при строительстве зданий в стесненных городских условиях // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. 2018. № 51 (70). С. 205-211.
4. Чебанова С.А. Бурлаченко О.В Поляков В.Г. Организационно - технологические решения строительства в стесненных городских условиях. // Инженерный вестник Дона. 2018. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4802



5. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии. 2019. URL: digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf
6. Kim. J, Kim. S. Finding the Optimal D/H Ratio for an Enclosed Urban Square: Testing an Urban Design Principle Using Immersive Virtual Reality Simulation // Techniques International journal of environmental research and public health vol. 16,5 865. 9 Mar. 2019, URL: mdpi.com/1660-4601/16/5/865
7. Sampaio A.Z, Simoes D. Maintenance of buildings supported on BIM methodology. Proceedings of XIV DBMC - Durability of Building Materials and Components, Ghent, Belgian, May 2017, abstract pp 83-84
8. Вигер И. Н. Роль и значение технологий VR в BIM-подходе // Rational Enterprise Management. 2018. № 1. С. 68-70 URL: remmag.ru/upload_data/files/2018-01/VR%20Concept.pdf
9. Кононов П, Снежкова Е. Технология дополненной реальности – современный способ решения задач инжиниринга и эксплуатации промышленных объектов // Rational Enterprise Management. 2018. № 1. С. 66-68 URL: remmag.ru/upload_data/files/2018-01/VR%20Concept.pdf
10. Zaker, R., Coloma, E. Virtual reality-integrated workflow in BIM-enabled projects collaboration and design review: a case study. Vis. in Eng. 6, 4 (2018). URL: doi.org/10.1186/s40327-018-0065-6

References

1. Roaf Susan The sustainability of high density. In: E. Ng. , editor. Designing high-density cities for social and environmental sustainability, London: Earthscan; 2010, p. 27.
 2. Polyakov V.G, Chebanova S.A, Busurkin S.K, Fedorova D.N. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5914.
-



3. Polyakov V.G, Chebanova S.A, Stupnickij V.S. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Ser.: Stroitel'stvo i arhitektura. 2018. № 51 (70). pp. 205-211.
4. Chebanova S.A. Burlachenko O.V Polyakov V.G Inzhenernyj vestnik Dona. 2018. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4802
5. Ministerstvo cifrovogo razvitiya, svyazi i massovyh kommunikacij Rossijskoj Federacii. Dorozhnaya karta razvitiya «skvoznoj» cifrovoj tekhnologii [Roadmap for the development of end-to-end digital technology]. 2019. URL: digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf
6. Kim. J, Kim. S. Techniques International journal of environmental research and public health vol. 16,5 865. 9 Mar. 2019, URL: mdpi.com/1660-4601/16/5/865
7. Sampaio AZ, Simoes D. Maintenance of buildings supported on BIM methodology. Proceedings of XIV DBMC - Durability of Building Materials and Components, Ghent, Belgian, May 2017, abstract pp 83-84
8. Viger I. N. Rational Enterprise Management. 2018. № 1. pp. 68-70. URL: remmag.ru/upload_data/files/2018-01/VR%20Concept.pdf
9. Kononov P, Snezhkova E. Rational Enterprise Management. 2018. № 1. pp. 66-68 URL: remmag.ru/upload_data/files/2018-01/VR%20Concept.pdf
10. Zaker, R., Coloma, E. Virtual reality-integrated workflow in BIM-enabled projects collaboration and design review: a case study. Vis. in Eng. 6, 4 (2018). URL: doi.org/10.1186/s40327-018-0065-6