

Зубков Н.А.,

студент

3 курс магистратуры, Художественно-графический факультет

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

Россия, г. Курск

СРАВНЕНИЕ СБОРНОГО И МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА МНОГОЭТАЖНОГО ГРАЖДАНСКОГО ЗДАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА BIM 5-D

***Аннотация:** В данной статье рассмотрено сравнение экономических затрат и трудоемкости возведения здания со сборным и монолитным железобетонным каркасом многоэтажного гражданского здания. Освещены преимущества BIM 5-D. На основе проанализированных данных осуществлен выбор наилучшего проектного решения.*

***Ключевые слова:** сборный железобетонный каркас, монолитный железобетонный каркас, BIM, стоимость строительства, трудоемкость.*

***Annotation:** This article considers the comparison of economic costs and labor intensity of building erection with prefabricated and monolithic reinforced concrete frame of multi-storey civil building. The advantages of BIM 5-D are highlighted. On the basis of the analyzed data the choice of the best design solution is made.*

***Key words:** prefabricated reinforced concrete frame, monolithic reinforced concrete frame, BIM, construction cost, labor intensity.*

Строительная отрасль является одной из главных в нашей стране. Правительством создаются многочисленные меры поддержки для ее развития и совершенствования. На сегодняшний день решается множество трудностей,

возникающих на разных этапах жизненного цикла здания, и их последствий, например необходимость внесения оперативных изменений в проект на стадии проектирования или строительства, что влечет за собой увеличение сроков строительных работ (табл. 1).

Таблица 1.

Типовые проблемы при реализации строительного проекта

№ п/п	Проблема	Факторы, на которые оказывается влияние		
		Сроки	Стоимость	Качество
1	Корректировка проекта на стадии его реализации	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Ошибки в проектной документации	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Коллизии между конструкциями здания и его инженерными сетями	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Ошибки в расчете объема материала	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Отсутствие технологических отверстий для инженерных систем	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
6	Неправильная оценка сроков и технологий	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Активное развитие BIM позволяет значительно упростить выполнение множества задач, возникающих перед специалистами. В настоящее время применяется четыре основных вида BIM: 3-D, 4-D, 5-D, 6-D (рис. 1), каждый

из которых является расширением предыдущей за счет увеличения функциональных возможностей. Также выделяют BIM 7-D, используемую в стадии ремонтов и реконструкции здания.

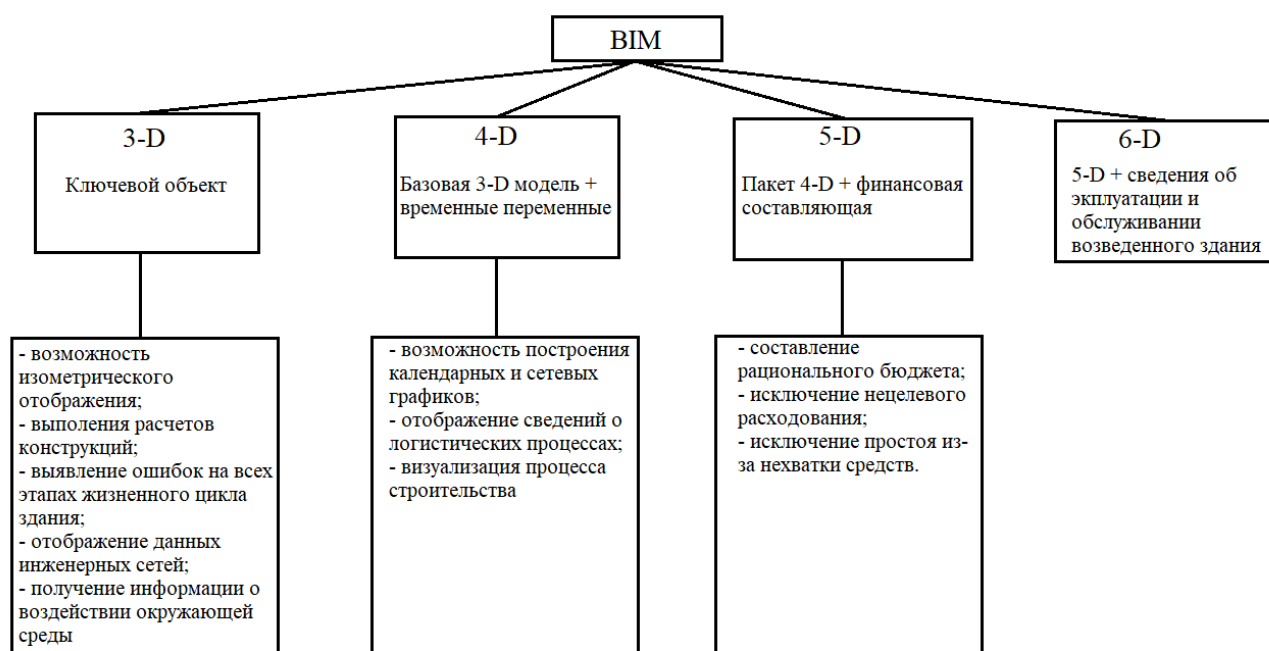


Рисунок 1. Сущность видов BIM

В настоящее время можно встретить множество видеороликов, наглядно показывающих работу BIM 4-D [1] и BIM 5-D [2].

Белорусской компанией был проведен наглядный сравнительный анализ сборного и монолитного каркаса многоэтажного гражданского здания на примере собственного проекта, разработанного на основе BIM 5-D. В своей работе специалисты применяли такие программы как Vexel Manager, Tekla и Autodesk Revit.

Для сравнения была взята одна из секций многосекционного железобетонного здания. Основание здания – монолитное для обоих сравниваемых вариантов, монолитный каркас принят из бетона В30, сборный – бетон В25. Наружные стены – кирпичные с утеплителем (рис.2).

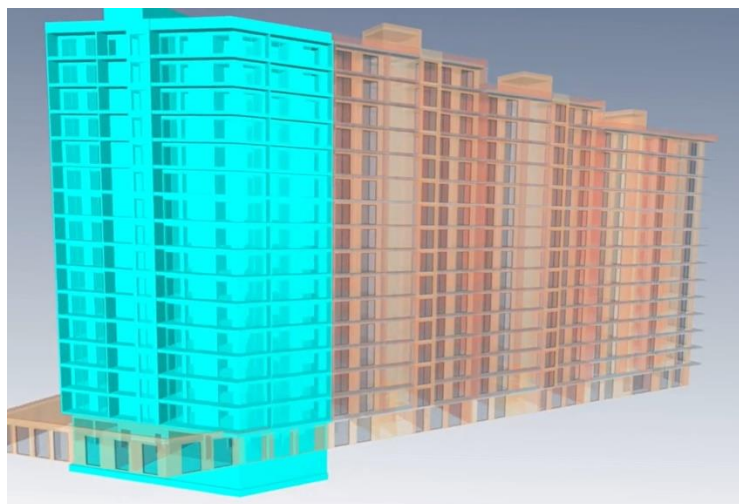


Рисунок 2. Секция сравниваемого здания

В результате сравнения были сделаны следующие выводы:

1. В части соотношения затрат на материалы, заработную плату, машины и механизмы при изменении последних двух факторов для сборного железобетонного здания не окажет влияния на общую стоимость строительства, а для монолитного – влияние будет умеренным (рис. 3).

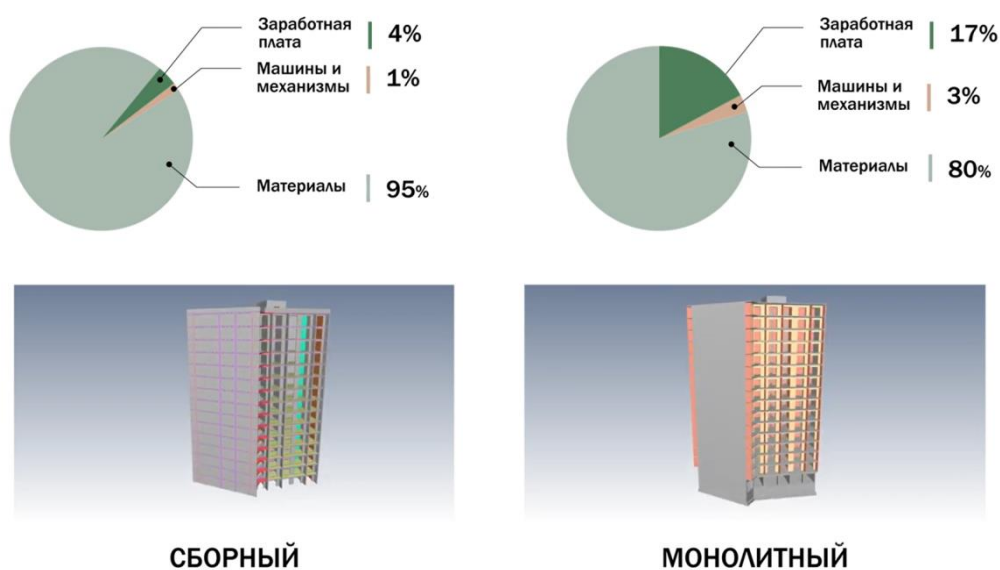


Рисунок 3. Результаты сравнения в части затрат

2. Основной объем средств необходим для закупки материалов. Из этого можно сделать вывод, что изменение стоимости бетона и арматуры повлечет

за собой значительное удешевление или удорожание стоимости строительства объекта.

3. Сравнение стоимости объекта с учетом наружной отделки на 1 м² общей площади показало, что монолитное здание приблизительно на 5% дороже сборного (рис.4, а).

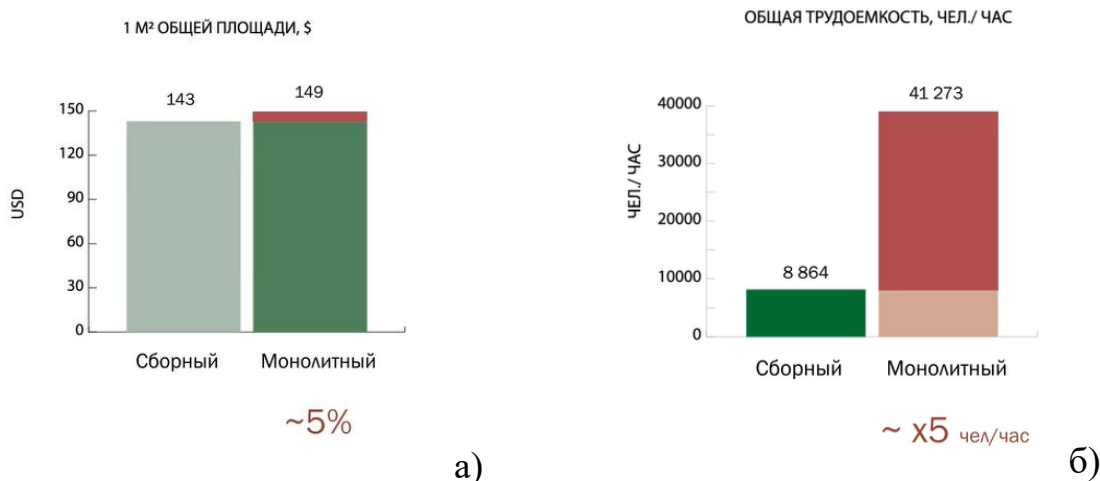


Рисунок 4. Результаты сравнения: а) в части стоимости объекта; б) в части общей трудоемкости.

4. В части сравнения трудоемкости для возведения монолитного каркаса с выполнением наружной отделки потребуется почти в 5 раз больше чел./час, чем для возведения сборного (рис.4, б).

5. Продолжительность строительства данного объекта в монолитном исполнении превышает сроки строительства сборной рамы на 210 дней (рис. 5).



Рисунок 5. Результаты сравнения с части сроков строительства

Таким образом, технологии BIM 5-D позволили наглядно оценить экономические затраты и трудоемкость возведения здания из монолитного и сборного каркаса и увидеть значительную выгоду второго варианта.

Использованные источники:

1. 4D BIM-моделирование, Горнодобывающий комбинат (4D BIM modeling, Mining plant) [Электронный ресурс]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=eE-YJzk6_4w (дата обращения: 08.11.2023).
2. Эффективное использование 4D и 5D BIM модели [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yBPYvMzQyRk&t=1s> (дата обращения: 08.11.2023).
3. Сравнительный анализ сборного и монолитного ж/б каркаса здания [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yrPRsXYp34I&t=2s> (дата обращения: 08.11.2023).
4. Возможности BIM (ТИМ) моделирования. Обзорная статья. [Электронный ресурс]. URL: https://bimdata.ru/bim_tim_modeling_article (дата обращения: 08.11.2023).
5. 5D мониторинг и сопровождение строительства с использованием технологической платформы ACCELERATION [Электронный ресурс]. URL: https://acceleration.ru/images/pdf/5d-monitoring_2021.pdf (дата обращения: 08.11.2023).