

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Архипенко Н. А., Зайнулина М. И. – студенты, Лютова Л. В. – ст. преподаватель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В последние годы все большее внимание привлекают проблемы использования чистых нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) для нужд энергоснабжения различных сельскохозяйственных и промышленных объектов. Актуальность и перспективность данного направления энергетики обусловлена двумя основными факторами: катастрофически тяжелым положением экологии и необходимостью поиска новых видов энергии. Традиционные топливно-энергетические ресурсы (уголь, нефть, газ и т.д.) при существующих темпах развития научно-технического прогресса по оценкам ученых иссякнут в ближайшие 100-150 лет.

Целью данного исследования является систематизация существующих видов возобновляемых источников энергии.

Задачи:

- 1) обобщенный анализ ВИЭ;
- 2) выявление характерных признаков, служащих основанием для деления ВИЭ;
- 3) систематизация проанализированных данных;
- 4) составление классификации.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это энергоресурсы постоянно существующих природных процессов на планете, а также энергоресурсы продуктов жизнедеятельности биоцентров растительного и животного происхождения. Характерной особенностью ВИЭ является их неистощаемость, либо способность восстанавливать свой потенциал за короткое время – в пределах срока жизни одного поколения людей.

Почти 30 лет назад Генеральной Ассамблеей ООН в соответствии с резолюцией 33/148 (1978г.) введено понятие «новые и возобновляемые источники энергии», в которое включаются следующие формы энергии: солнечная, геотермальная, ветровая, энергия морских волн, приливов океана, энергия биомассы древесины, древесного угля, торфа, тяглового скота, сланцев, битуминозных песчаников, гидроэнергия [1].

Чаще всего к возобновляемым источникам энергии относят энергию солнечного излучения, ветра, потоков воды, биомассы, тепловую энергию верхних слоев земной коры и океана.



Рисунок 1 – Основные виды используемых возобновляемых источников энергии
Ветроэнергетика

Ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии. Выработка ветроэлектростанции зависит от силы ветра, фактора, отличающегося большим непостоянством. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью как в суточном, так и в недельном, месячном, годовом и многолетнем разрезе.

В последнее время многие страны расширяют использование ветроэнергетических установок (ВЭУ). Больше всего их в странах Западной Европы (Дания, ФРГ, Великобритания, Нидерланды), в США, в Индии, Китае. Дания получает 25 % энергии из ветра.

—Автономные ветрогенераторы;

—Ветрогенераторы, работающие параллельно с сетью.

Биотопливо

Первичная биомасса является продуктом преобразования энергии солнечного излучения при фотосинтезе [2].

В зависимости от свойств "органического сырья" возможны различные технологии его энергетического использования.

—Жидкое: биодизель, биоэтанол;

—Твёрдое: древесные отходы и биомасса (щепа, гранулы (топливные пеллеты) из древесины, лузги, соломы и т. п., топливные брикеты);

—Газообразное: биогаз, синтез-газ.

Гелиоэнергетика

К настоящему времени основными способами использования солнечной энергии являются преобразование ее в электрическую и тепловую. В настоящее время наибольшее распространение получают активные системы теплоснабжения со специально установленным оборудованием для сбора, хранения и распространения энергии солнца, которые по сравнению с пассивными позволяют значительно повысить эффективность использования солнечной энергии, обеспечить большие возможности регулирования тепловой нагрузки и расширить область применения солнечных систем теплоснабжения в целом [3].

Солнечные электростанции (СЭС) работают более чем в 30 странах.

—Солнечный коллектор, в том числе Солнечный водонагреватель, используется как для нагрева воды для отопления, так и для производства электроэнергии;

—Фотоэлектрические элементы.

Альтернативная гидроэнергетика

Основные направления развития альтернативной гидроэнергетики связаны с использованием механической энергии приливов, волн, течений и тепловой энергии океана.

Потенциал, которым располагают водные ресурсы планеты, а именно количество и сила прилива и отлива, можно оценить в просто невероятную цифру в восемь триллионов кВт - ч. Но, по мнению ученых и экспертов всего лишь два процента из этой массы могут подойти для процесса производства электроэнергии.

Самое большое количество циклов прилива и отлива с высоким уровнем отдачи можно найти в зоне умеренного климатического пояса. Наилучшим потенциалом в этой отрасли располагает Атлантический океан, в меньшей степени сюда стоит отнести Тихий океан.

—Приливные электростанции (ПЭС) пока имеются лишь в нескольких странах – Франции, Великобритании, Канаде, России, Индии, Китае;

—Волновые электростанции;

—Мини и микро ГЭС (устанавливаются в основном на малых реках);

—Водопадные электростанции;

—Аэро ГЭС (конденсация/сбор водяного пара из атмосферы и гидравлический напор 2-3 км).

Геотермальная энергетика

Используется как для нагрева воды для отопления, так и для производства электроэнергии [3].

Геотермальное теплоснабжение является достаточно хорошо освоенной технологией. Преобразование внутреннего тепла Земли в электрическую энергию осуществляют геотермальные электростанции (ГеоЭС).

Источники глубинного тепла – радиоактивные превращения, химические реакции и др. процессы, происходящие в земной коре [2].

На геотермальных электростанциях вырабатывают немалую часть электроэнергии в странах Центральной Америки, на Филиппинах, в Исландии; Исландия также является примером страны, где геотермальные воды широко используются для обогрева, отопления.

Современные экологически чистые ГеоЭС исключают прямой контакт геотермального рабочего тела с окружающей средой и выбросы вредных парниковых газов (прежде всего CO₂) в атмосферу. С учетом лимитов на выбросы углекислого газа ГеоЭС и ГеоТЭС имеют заметное экологическое преимущество по сравнению с тепловыми электростанциями, работающими на органическом топливе.

—Тепловые электростанции (принцип отбора высокотемпературных грунтовых вод и использования их в цикле);

—Грунтовые теплообменники (принцип отбора тепла от грунта посредством теплообмена).

Низкопотенциальное тепло

Энергетические установки по использованию низкопотенциального тепла отвечают современной концепции децентрализованного электропитания и могут быть использованы не только как дополнительные источники электроэнергии, но и как автономные источники электропитания загородных домов, небольших поселков, удаленных от электросетей промышленных объектов.

Работы по утилизации низкопотенциального тепла являются актуальными и ведутся во всех развитых странах мира. Например, автоконцерн BMW разрабатывает системы электроснабжения автомобиля, использующие в качестве сырья тепло выхлопных газов. Фирма Siemens инвестирует в проекты автономной системы электроснабжения завода, работающей на разнице температур, возникающей в технологическом процессе и т. д. [4].

Таблица 1 – Источники низкопотенциального тепла

Техногенные системы	Источники естественного происхождения
Промышленные предприятия: теплота сжатия газов в компрессорах; теплота продуктов сгорания различного рода топлива	Геотермальные источники (энергия Земли) Солнечные коллекторы, солнечные концентраторы (энергия Солнца)
Системы водяного охлаждения, стоки промышленных предприятий и очистных сооружений (теплота жидкости)	Космические солнечные батареи (энергия Солнца)
Биогазовые установки, газогенераторные установки, пиролизеры (теплота сгорания топлива, сгенерированного в этих установках)	Наземные солнечные энергоустановки (энергия Солнца)
Тепловые двигатели транспортных средств (теплота выхлопных газов) Нефтеперерабатывающие заводы, например в Капотне (теплота сгорания)	

попутного газа)	
Космические объекты (тепловые потери оборудования)	
Птицефабрики, скотофермы и т. д. (энергия биологического топлива)	
Лесоперерабатывающие предприятия (энергия сжигания отходов)	

Принято условно разделять ВИЭ на две группы:

1) Традиционные: гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии ГЭС мощностью более 30 МВт; энергия биомассы, используемая для получения тепла традиционными способами сжигания (дрова, торф и некоторые другие виды печного топлива); геотермальная энергия;

2) Нетрадиционные: солнечная, ветровая, энергия морских волн, течений, приливов и океана, гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии малыми и микроГЭС, энергия биомассы, не используемая для получения тепла традиционными методами, низкопотенциальная тепловая энергия и другие «новые» виды возобновляемой энергии.

Существует несколько признаков, на основании которых можно классифицировать возобновляемые источники энергии. Одним из таких признаков служит происхождение энергии. Так ВИЭ можно разделить по видам энергии:

—механическая энергия (энергия ветра и потоков воды);

—тепловая и лучистая энергия (энергия солнечного излучения и тепла Земли);

—химическая энергия (энергия, заключенная в биомассе).

Также не менее важной характеристикой является понятие качества энергии. Это коэффициент полезного действия, определяющий долю энергии источника, которая может быть превращена в механическую работу.

Согласно этому параметру ВИЭ можно классифицировать следующим образом: возобновляемые источники механической энергии характеризуются высоким качеством и используются в основном для производства электроэнергии. Так, качество гидроэнергии характеризуется значением 0,6-0,7; ветровой – 0,3-0,4. Качество тепловых и лучистых ВИЭ не превышает 0,3-0,35. Еще ниже показатель качества солнечного излучения, используемого для фотоэлектрического преобразования – 0,15-0,3. Качество энергии биотоплива также относительно низкое и, как правило, не превышает 0,3.

Энергетический потенциал большинства из перечисленных выше ВИЭ в масштабах планеты и отдельных стран во много раз превышает современный уровень энергопотребления, и поэтому они могут рассматриваться как возможный источник производства энергии.

Энергетический потенциал ВИЭ может оцениваться различными значениями в зависимости от степени учета технико-экономических аспектов применения возобновляемой энергетики. С этих позиций принято выделять валовый потенциал ВИЭ, технический потенциал ВИЭ и экономический.

Валовый потенциал – это количество энергии, заключенное в данном виде энергоресурса, при условии ее полного полезного использования.

Технический потенциал – это часть валового потенциала, преобразование которого в полезную энергию целесообразно при соответствующем уровне развития технических средств.

Экономический потенциал ВИЭ – часть технического потенциала, который экономически целесообразно преобразовывать в полезную энергию при конкретных экономических условиях [1].

Энерговооруженность общества – основа его научно-технического прогресса, база развития производительных сил. Её соответствие общественным потребностям – важнейший фактор экономического роста. Развивающееся мировое хозяйство требует постоянного наращивания энерговооруженности производства. Однако человечеству в последнее время постоянно не хватает энергии. И тут “на помощь приходят” возобновляемые источники энергии. Помимо неистощаемости и экологической чистоты ВИЭ, которые являются очевидными преимуществами этих видов энергии, существует ряд других причин обуславливающих необходимость их интенсивного использования.

Важно отметить, что экономический потенциал возобновляемых источников энергии существенно увеличился, и будет продолжать расти в связи с подорожанием традиционного топлива.

Список используемых источников:

1. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б.В. Лукутин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. - 187 с.;
2. Обзор применяемых в субъектах российской федерации возобновляемых источников энергии Административно-управленческий портал [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://www.minregion.ru/> – Министерство регионального развития РФ;
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика;
4. Эффективное использование низкопотенциального тепла [Текст] / А. В. Дзиндзела, А. В. Сизякин // Энергосбережение. - 2012. - N 1. - С. 54-56 : цв.ил.;

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Архипенко Н. А., Зайнулина М. И. – студенты, Лютова Л.В. – ассистент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Состояние энергетической отрасли в России сегодня далеко от идеального. Уже мало кого удивляет то, что износ основных фондов в среднем составляет более 50%, а в отдаленной сельской местности может достигать 75%. Большинство действующих котельных нуждается в модернизации или хотя бы реконструкции. Однако относительно дешевый газ доступен далеко не всем, а уголь и мазут в ряде регионов, ввиду высоких транспортных издержек, непомерно дороги. Поэтому перевод котельных на твердое биотопливо, при котором возможно использование как непосредственно древесины, так и отходов лесной промышленности, сельского хозяйства и животноводства, становится все более актуальным. Ведь биоэнергетика – это не просто электричество или тепло, это вторичное использование биомассы в энергетических целях. Что, в свою очередь, подчеркивает злободневность проблемы утилизации биологических отходов, поскольку в переработке такого вида отходов назрела ситуация, когда этим нужно заниматься более интенсивно.

Целью данного исследования является анализ предпосылок развития и сдерживающих факторов биоэнергетической отрасли в России.

Задачи:

- 1) анализ состояния энергетической отрасли;
- 2) определение необходимости развития альтернативной составляющей в энергетике;
- 3) анализ текущего состояния биоэнергетической отрасли в России;
- 4) выявление барьеров на пути внедрения биотоплива в России;
- 5) разработка и предложение мероприятий по поддержке развития ВИЭ в России.

Перевод котельных на биотопливо и одновременная их модернизация позволяют резко сократить затраты на закупку привозного топлива, снизить стоимость произведенного тепла за счет снижения топливной составляющей, уменьшить загрязнение окружающей среды.

Серьезность экологического положения, задача удовлетворения потребности населения, промышленности и сельского хозяйства в электрической и тепловой энергии, особенно в регионах, удаленных от централизованных энергосетей, приводят к необходимости развития энергетики на основе альтернативных источников энергии, важнейшим из которых является органическая биомасса.

Установки на биотопливе (как составляющем ВИЭ) пока не могут повсеместно и в полной мере конкурировать с централизованными системами энергоснабжения. Однако для рассредоточенных потребителей, особенно для тех, жизнеобеспечение которых осуществляется за счет привозного топлива, ВИЭ являются во многих регионах исключительно важными, конкурентоспособными и порой единственными источниками энергообеспечения.

Биотопливо представляет собой топливо, получаемое в ходе переработки биологических отходов, из биологического, растительного или животного, сырья. Биотопливо бывает трех видов: жидкое, используемое в двигателях внутреннего сгорания (этанол, метанол, биодизель); твердое (дрова, брикеты, пеллеты, топливные гранулы, солома, лузга, щепа); газообразное (водород, биогаз, синтез-газ).

Основу сырьевой базы для биоэнергетики в России составляют органическая биомасса растительного и животного происхождения и различные виды отходов, пригодные для переработки. Существует мнение, что значительный ресурсный потенциал по биомассе является главным преимуществом России на фоне других стран мира. Биомассой называют все виды веществ растительного и животного происхождения, продукты жизнедеятельности организмов и органические отходы, образующиеся в процессах производства, потребления продукции и на этапах технологического цикла отходов[1]. В России для целей биоэнергетики могут использоваться следующие виды возобновляемой органической биомассы, представленные на рисунке 1.



Рисунок 2 – Основные направления производства энергии из биологического сырья

В последние годы становится все более явной тенденция роста использования возобновляемых источников энергии. До последнего времени в развитии энергетики прослеживалась четкая закономерность: развитие получали те направления энергетики, которые обеспечивали достаточно быстрый прямой экономический эффект. Связанные с

этими направлениями социальные и экологические последствия рассматривались лишь как сопутствующие, и их роль в принятии решений была незначительной.

Меры поддержки возобновляемых источников энергии можно разделить на 3 большие группы:

- политика поддержки научно-исследовательской деятельности;
- политика создания и стимулирования развития рынка;
- рыночные механизмы стимулирования, которые обеспечивают справедливые конкурентные условия для новых технологий.

Эти 3 компонента составляют единое целое государственной политики, которая должна быть внедрена для развития и расширения использования ВИЭ. Кроме существующих финансовых мер, таких как налоговые льготы на инвестиции, гранты на капитальные вложения, государственные закупки и прочие, есть и нефинансовые меры поддержки (административные и нормативные), которые, в свою очередь, оказывают влияние на развитие рынка возобновляемой энергетики. Есть также программы популяризации ВИЭ, которые также способствуют установлению рынка [2].

В наше время государство ставит задачу развития ВИЭ и биоэнергетики в частности, о чем свидетельствует создание Российского Энергетического Агентства (РЭА) Минэнерго России, которому отводится значительная и весьма ответственная роль в изменении ситуации в энергетической отрасли, а также принятие законов и иных нормативно-правовых актов, которые закрепляют необходимость использования ВИЭ, определяют меры государственной поддержки в данной области. Сейчас в сфере энергосбережения и энергетической эффективности существует три основополагающих базовых документа: «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» (утверждена Правительством РФ 13.11. 2009 г. № 1715-р); Государственная программа РФ "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года" (утверждена Правительством РФ 27.12. 2010 г. № 2446-р); Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

В 2003 г. Правительство РФ утвердило «Энергетическую стратегию России на период до 2020 года», в которой в общем виде закреплялась необходимость использования возобновляемых источников энергии для решения проблем обеспечения энергоснабжения населения и снижения вредных выбросов от энергетических установок в городах со сложной экологической обстановкой. Принятый документ также устанавливал необходимость принятия федерального закона о возобновляемых ресурсах. Такой закон мог бы определить роли и полномочия властей в осуществлении национальной стратегии.

Новая «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» отмечает развитие нетопливной энергетики – атомной, возобновляемой, включая гидроэнергетику – как одно из важных стратегических направлений развития национальной энергетики, однако разработку федерального закона о возобновляемых ресурсах не предусматривает.

23 ноября 2009 г. был принят Федеральный Закон «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности...», который в настоящее время является основополагающим законодательным актом как для ВИЭ, так и для всей политики в области энергетической эффективности и энергосбережения.

В Государственной программе РФ «Энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года» изложены моменты, связанные с созданием энерго мощностей для ВИЭ. И хотя такая задача поставлена руководством страны совсем недавно, нужно отметить, что научный потенциал в данной области у нас сохранен, поскольку биоэнергетикой, особенно переработкой сельскохозяйственных отходов, занимались еще в СССР. Государство не столь значительно, но постоянно выделяет средства на ведение разработок в этой области.

В настоящее время готовится проект «Российской программы развития возобновляемых источников энергии» (РПРВИЭ), в котором активное участие принимают

Минэкономразвития, Министерство образования и науки, Министерство природных ресурсов, а также Глобальный экологический фонд (ГЭФ) [3].

В концепции проекта отмечено, что интенсивное освоение, широкомасштабное внедрение и использование ВИЭ в РФ сдерживается рядом институциональных, финансовых и прочих барьеров, а главной целью подготовки и реализации РПРВИЭ является преодоление тех самых барьеров, которые стоят на пути биоэнергетики. К основным из препятствующих факторов относятся:

1. Экономические барьеры:

—недостаток внутреннего и зарубежного инвестиционного капитала;

—недостаток долговременных кредитов на доступных условиях;

—затраты на подготовку инвестиционных проектов должны быть понесены до открытия финансирования по нему без гарантии получения средств на осуществление проекта;

—высокая стоимость специального оборудования, которая вызвана тем, что в отсутствие достаточного спроса оно производится в небольших количествах;

—отсутствие федеральных механизмов финансирования, которые необходимы, учитывая техническую сложность, высокий уровень риска и длительность реализации проектов по развитию использования ВИЭ;

—недостаточность инвестиций, как государственных, так и частных, в пилотные и демонстрационные проекты, в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) по возобновляемой энергетике, в развитие перспективных технологий альтернативной энергетики;

—отсутствие механизмов стимулирования использования ВИЭ (например, системы "зеленой сертификации");

—низкий платежеспособный спрос при огромном общем спросе на установки ВИЭ, поскольку зона использования ВИЭ приходится, как правило, на дотационные субъекты РФ с очень низкой покупательной способностью населения и малым бюджетом районов;

2. Информационные барьеры:

—недостаток информации о технологиях, возможностях использования ВИЭ, о существующем оборудовании;

—отсутствие информации об уже апробированных технологиях, так называемых «историях успеха», применимых для перевода имеющихся крупных котельных, работающих на ископаемом топливе, на использование различных видов ВИЭ;

—недостаток информации о выгодах (финансовых, социальных и экологических), доходности инвестиций от использования ВИЭ;

—отсутствие надежной информации о запасах возобновляемой энергии;

—отсутствие единого Центра возобновляемой энергетики, осуществляющего агитационную, разъяснительную и информационную деятельность для всех уровней управления и населения;

3. Институциональные барьеры:

—недостаточная законодательная база в области поддержки освоения ВИЭ;

—отсутствие федеральных планов (целей) по объемам использования отдельных видов ВИЭ или вводу мощностей на базе ВИЭ;

—неэффективная система мер по принуждению выполнения экологического законодательства, что не способствует росту заинтересованности в развитии использования более экологически чистых видов энергии, к которым относятся ВИЭ;

—нежелание органов местного самоуправления участвовать в финансировании инвестиционных проектов по освоению ВИЭ, поскольку долгосрочные выгоды трудно обратить на пользу себе в краткосрочной перспективе;

4. Психологические барьеры:

—Россия располагает большим количеством запасов органического топлива, и, якобы, нет особой необходимости использования ВИЭ;

—единичная мощность установок ВИЭ, как правило, невелика – это киловатты, реже единицы мегаватт и еще реже десятки мегаватт. Тогда как энергетики привыкли к гигантским мощностям в сотни и тысячи мегаватт;

—привычка некоторых региональных руководителей к централизованным поставкам, позволяющая им надеяться, что в экстремальных условиях регион обязательно получит помощь из центра;

5. Технические барьеры:

—нехватка инженерных и научных кадров, комплексно владеющих проблемой использования возобновляемой энергии и способных решать как технические, так и экологические и экономические проблемы;

—отсутствие развитой инфраструктуры по сервисному обслуживанию, ремонту установок для ВИЭ, учитывающей специфику оборудования.

Для преодоления выше указанных барьеров необходима разработка и проведение специальных мероприятий по поддержке развития ВИЭ в России. Прежде всего, действия должны исходить со стороны государства. К числу таких мероприятий относятся:

—разработка и реализация Национальной Стратегии и Программы развития возобновляемой энергетики России;

—разработка и принятие законодательных и нормативных документов, обеспечивающих приоритетное использование ВИЭ для целей энергоснабжения (как автономного, так и централизованного), а также стандартизацию и контроль качества оборудования ВИЭ;

—внедрение механизмов стимулирования использования ВИЭ (может быть полезным опыт европейских стран, например, система «зеленой сертификации»);

—устранение барьеров при экспорте отечественного оборудования и импорта оборудования, которое не выпускается в России;

—государственное финансирование НИОКР и пилотных проектов;

—создание системы образования и подготовки кадров для возобновляемой энергетики (обучение специалистов в ВУЗах и на курсах повышения квалификации);

—информационная поддержка возобновляемой энергетики и формирование положительного общественного мнения;

—более активное использование возможностей международного сотрудничества (например, использование механизмов Энергодиалога Россия-ЕС для передачи передовых технологий и обмена опытом).

Несмотря на множество препятствующих факторов, положительный опыт по переводу угольных котельных на биотопливо в России есть. Муниципальное образование Приозерский муниципальный район Ленинградской области в целях сокращения расходов на закупку топлива для жилищно-коммунальных предприятий с 2000 г. начало внедрение инвестиционного проекта по переводу ряда угольных котельных на биотопливо. За первые семь лет на новый вид топлива переведена пятая часть котельных района. Перевод котельных на биотопливо позволил значительно уменьшить расходы на топливо и потребляемую электроэнергию, что привело к снижению себестоимости тепла, сокращению выброса вредных веществ в атмосферу, улучшению условий труда машинистов котлов, улучшению качества теплоснабжения и горячего водоснабжения. Весной 2011 года власти Архангельской области разработали программу полного перевода коммунальной энергетики на газ и древесное биотопливо к 2016 г., поставив цель отказаться от дорогостоящего привозного угля и мазута. В рамках этой программы 264 котельных, не подлежащих газификации, будет переведено на биотопливо. В последние годы достигнуты значительные успехи в практическом освоении геотермальных ресурсов на Камчатке. Создание Верхне-Мутновской и Мутновской геотермальных электростанций на Камчатке существенно повысило надежность энергоснабжения региона и обеспечило сокращение завоза дорогого топлива для дизельных электростанций. На северо-западе страны бурными темпами развивается промышленность энергетической переработки древесных отходов с получением

древесных брикетов и пеллет, объем производства, которых в России уже превысил 400 тыс. т в год (преимущественно для экспорта в европейские страны). Положительный опыт использования энергии ветра имеется на Чукотке и в Калининградской области, мини- и микро-ГЭС – в Башкирии, Дагестане и Тыве, солнечной энергии – для горячего водоснабжения объектов санаторно-курортного комплекса Краснодарского края, жилых домов и промышленных предприятий в Бурятии, высокогорных объектов Специальной астрофизической обсерватории РАН в Карачаево-Черкесии и др.

К сожалению, сейчас развитие альтернативной энергетики представляется некой инсталляцией – все смотрят на нее, играют в нее, российские банки денег на это не дают, потому что они не видят окупаемости, западные банки дают деньги, но они дают западные, соответственно, технологии, и возникает такой замкнутый круг. Реализация вышеперечисленных мер может привести к интенсивному развитию возобновляемой энергетики России, выходу России на новый технологический уровень, устранению монопольных явлений в современном топливно-энергетическом комплексе, решению некоторых социальных и демографических проблем.

Список используемых источников:

1. ГОСТ Р 52808-2007. Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Термины и определения.;
2. “Энергетическая стратегия России на период до 2030 года”;
3. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
4. Биотопливный портал [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://www.wood-pellet.com/>.

УЧЕТ ФАКТОРОВ И МЕТОДИКА ПОИСКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКТИВНОЙ ФОРМЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАТРАТ

Барышников А.В. – аспирант, Харламов И.В. – к.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

При проектировании зданий и сооружений очень важен правильный выбор конструктивных решений строительных конструкций, и это является одним из важнейших факторов повышения эффективности капиталовложений, направляемых в жилищное строительство и обеспечивающих дальнейшее увеличение объемов и повышение качества жилья.[2]

Часто при выборе конструктивных форм руководствуются наличием готовых решений, простотой и минимальной металлоемкостью. Многие важные показатели упускаются, что приводит к увеличению затрат на содержание зданий и сооружений. А для заказчика проекта, кроме стоимости на строительство, не менее важна стоимость на содержание будущего здания или сооружения. Эти показатели и являются решающими при выборе рациональной формы конструктивных решений.

Оценка этой стоимости часто упускается из-за сложности расчетов и анализа приведенной стоимости. Сравнение двух, трех вариантов может отнять очень много времени у проектировщика при проектировании здания, не говоря уже о выборе наиболее рационального решения из большого количества возможных вариантов. Таким образом, зачастую не правильно выбирают конструктивные решения конструкций, что может привести к значительным затратам при их эксплуатации. Необходимо создать такой метод расчета и прогнозирования, который позволил бы исправить эти недостатки при проектировании конструкции.

Результаты работы предназначены для технико-экономической оценки и выбора рациональных строительных систем зданий. Состав затрат и издержек на производство и содержание строительных конструкций промышленных объектов, приведен в работах В.И. Агаджанова.[1]

В качестве инструмента для определения рациональной конструктивной формы металлоконструкций разрабатывается универсальный программный продукт, в котором будут учитываться все факторы, влияющие на стоимость металлоконструкций. На данный момент уже создана первая версия этого программного продукта и на него был получен сертификат.[4]

Для определения технико-экономических параметров металлоконструкций, необходимо учесть все статьи затрат на создание и эксплуатацию этих конструкций. Основными факторами, определяющими эти затраты, являются как конструктивные параметры, так и защитные мероприятия.

Конструктивными факторами являются размещение конструкций, шаг, пролет, сечение элементов и так далее. Увеличение пролета приведет к увеличению сечения элементов, а возможно и к изменению типа самих конструкций. Изменение типа конструкции, казалось бы, на менее рациональный, с большими сечениями, большой массой и меньшим количеством элементов, может привести к уменьшению затрат на эксплуатацию, и возможно окажется более экономичным решением на нормативный срок службы конструкции.

Конструктивные факторы большее влияние оказывают на затраты при создании конструкций и при возведении здания. Но и так же влияют на последующие вложения в здание, за счет ремонтных работ и площадей своих поверхностей, которые учитываются при восстановлении защитных свойств конструкций. Поэтому для расчета приведенных затрат необходимо знать все площади конструкций, которые различаются по степени доступности при восстановлении защитных покрытий.

Кроме конструктивных факторов существуют еще и защитные, которые складываются из антикоррозионной защиты и огнезащиты. Защита конструкций оказывает непосредственное влияние на стоимость здания при эксплуатации, так как она требует периодического восстановления.

По способу восстановления возможен вариант, когда защитное покрытие при окончании его срока эксплуатации будет периодически восстанавливаться как единовременно, так и группами элементов конструкции. Последний вариант более рационален, так как позволяет избежать преждевременных затрат на еще «рабочие» защитные поверхности, но этот вариант более трудоемок и в расчетах, и в организации работ, которые таким образом проводятся более часто.

Существует вариант без применения защитного покрытия, но он приведет к увеличению сечений всех элементов для обеспечения несущей способности конструкции на нормативный срок эксплуатации. Это приведет к увеличению стоимости на строительство, но уменьшению затрат на эксплуатацию. Для решения вопроса рациональности такого варианта необходимо провести его анализ и возможных других вариантов.

Можно комбинировать два предыдущих способа, обеспечивая первоначальную антикоррозионную защиту, и с учетом коррозионного износа и несущей способности конструкций на нормативный срок службы, дальнейшее восстановление антикоррозионной защиты не выполнять. Этот способ защиты тоже требует технико-экономического анализа для различных конструктивных форм.

В некоторых случаях необходимо предусмотреть огнезащиту металлических конструкций. При этом защита от коррозии поверхностей строительных конструкций должна осуществляться с учетом требований по пределу огнестойкости и пожарной опасности. Выбор антикоррозионных материалов должен осуществляться с учетом их пожарно-технических характеристик (пожарной опасности) и их совместимости с огнезащитными материалами.[3]

Применяемые огнезащитные материалы должны проходить по условиям совместимости и адгезии с антикоррозионными материалами и не должны приводить к коррозии конструкции. При восстановлении антикоррозионной защиты эксплуатируемых конструкций возможно нарушение огнезащитного покрытия, что приведет к увеличению затрат на его восстановление. В этих случаях очень важно подобрать сочетание огнезащиты и антикоррозионной защиты таким образом, чтобы стоимость на их восстановление в период эксплуатации здания или сооружения была минимальна.

Учет защитных факторов при технико-экономическом анализе конструкции имеет большое значение и является достаточно сложным как в расчетах так и в предугадывании показателей затрат при эксплуатации здания.

Для определения этих затрат необходимо рассчитать сроки службы защитного покрытия или конструкций без защиты. Долговечность защитных покрытий зависит от таких параметров, как способ подготовки покрытия, материал конструкции, конструктивная форма, угол наклона элементов к горизонту и другие. Причем иногда необходимо рассчитывать и сравнивать различные способы антикоррозионной защиты: лакокрасочные, металлизированные или комбинированные.

Получив сроки службы защитных покрытий всех элементов конструкций, комбинированием различных возможных вариантов сочетания защиты и конструктивных форм можно получить величину затрат всех этих вариантов за планируемый срок службы здания.

Сравнивая полученные технико-экономические параметры, выбираем наиболее рациональное конструктивное решение здания, способ защиты конструкций и сами конструкции.

Учитывая, трудоемкость ручной работы, многие проектировщики пренебрегают необходимостью поиска рациональной конструктивной формы металлоконструкций с учетом эксплуатационных затрат. А это в свою очередь влечет за собой увеличение затрат как заказчиков, так и городских бюджетов.

Решение поставленной задачи позволит избежать этих нежелательных результатов, а разрабатываемый программный продукт - быстро дать рекомендации проектировщику при выборе рациональной конструктивной формы конструкции.

Библиографический список:

1. Агаджанов В.И. Экономика повышения долговечности и коррозионной стойкости строительных конструкций. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 144 с.
2. Рекомендации по дальнейшему использованию и развитию различных конструктивных систем, применяемых в жилищном строительстве г. Москвы, на основе технико-экономического анализа. Москва, 1999.
3. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.
4. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2011618978 «Приведенная стоимость металлоконструкций (Present cost of metal structures)».

РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ НА ЛОКАЛЬНОЕ ЗАМАЧИВАНИЕ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ

Бочарова М.А., студентка, Бусыгина Г.М. – к.э.н., доцент Трошкин А.Н. – гл. специалист
ООО «Архитектурная среда»

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

При возведении высотных зданий на просадочных грунтах возникает необходимость передачи больших нагрузок от здания на слабое основание. В этих условиях одним из рациональных типов фундаментов является фундамент в виде монолитной железобетонной плиты.

Город Барнаул характеризуется большой площадью территорий с просадочными грунтами (преимущественно I типа по просадочности). В условиях водонасыщенного состояния, под воздействием внешней нагрузки, возникает просадка основания. Влажность просадочных грунтов может увеличиваться за счет замачивания сверху из внешних источников, снизу при подъеме уровня подземных вод, или путем накопления влаги в грунте (инфильтрация поверхностных вод).

В ходе проектирования плитного фундамента, в соответствии с требованиями [1], кроме классического расчета по деформациям, необходимо выполнить расчет на локальное замачивание грунтов основания. При этом выполняется проверка крена здания и прочности фундамента при возникновении локальных деформаций основания, т.е. при замачивании грунта в зонах ввода наружных коммуникаций или в местах подъема уровня грунтовых вод.

Для расчета фундаментов существуют мощные специализированные программные комплексы (типа Лира, PLAXIS, ANSYS и т.д.), одним из которых является SCAD Office. Он позволяет учесть пространственную работу элементов здания и получить наиболее точные результаты по сравнению с ручным расчетом.

Однако не все задачи можно решить с помощью SCAD Office. При расчете фундаментных плит на просадочных грунтах SCAD не учитывает просадку. Для просадочных грунтов сначала производят расчет на осадки в программе-сателлите КРОСС ПК SCAD и получают значения коэффициентов постели без учета просадочных свойств грунтов, а затем, вручную производят расчет просадки, коэффициентов постели с учетом просадочных свойств грунтов и зоны замачивания. Полученные коэффициенты также в ручную заносятся пользователем для каждой зоны замачивания.

В связи с трудоемкостью и неточностью ручного расчета возникает необходимость создания дополнительного программного продукта для SCAD, позволяющего учесть работу просадочного грунта I типа при локальном замачивании.

Целью работы «Моделирование локального замачивания просадочных грунтов основания для расчетных схем фундаментных плит в ПК SCAD» является создание программного продукта в Delphi, позволяющего рассчитать коэффициенты постели при просадке и автоматизировано задать их в расчетной схеме фундаментной плиты.

Методика проектирования фундаментов в рамках дипломной работы основана на требованиях нормативных документов [1] и [2].

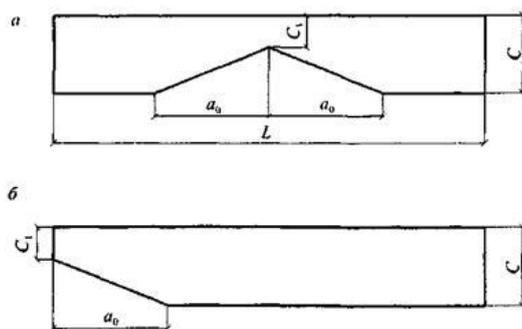
Согласно методике, коэффициент жесткости основания рассчитывается на участках длиной a_0 (зона замачивания) по формуле:

$$C_x = \frac{p}{s_x + s_{sl,p,x}}, \quad (1)$$

где p - среднее давление по подошве фундамента, кПа;

$s_x, s_{sl,p,x}$ – соответственно осадка и просадка фундамента, м, на участке a_0 в точке, расположенной на расстоянии x от края источника замачивания.

Схему изменения жесткости основания при местном его замачивании допускается принимать по линейному закону от минимального C_I до максимального C значений коэффициентов жесткости согласно рисунку 1.



а - замачивание основания под серединой здания или сооружения; б - то же, под торцом
 Рисунок 1 - Схемы изменения жесткости основания в грунтовых условиях I типа по просадочности

ПК SCAD для операционной системы Windows хранит исходные данные в двоичном файле (файл с расширением SPR) достаточно сложного формата и структура его неизвестна, однако есть возможность импортировать и экспортировать данные, заданные в текстовом виде. Поэтому, обмен информацией между ПК SCAD и программным продуктом осуществляется путем записи и чтения текстовых файлов и файлов Excel.

Поскольку полученные из SCAD исходные данные, хранят информацию о каждом конечном элементе схемы фундаментной плиты, расчет коэффициентов жесткости основания также производится для каждого элемента, что обеспечивает более точные результаты по сравнению с ручным расчетом, когда для нескольких конечных элементов значения коэффициентов C усредняются.

Результатом работы программного продукта является набор расчетных схем с различными вариантами локального замачивания грунтов основания. Объединив полученные схемы в режиме «Вариации моделей» SCAD, мы получим результаты подбора арматуры в фундаменте с учетом всех вариантов локального замачивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Свод правил: СП 21.13330.2012. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.01.09-91 [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: [б.и.], 2012. – 78 с.
2. Свод правил: СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: [б.и.], 2011. – 164 с.

ОБЩЕСТВЕННО-КУЛЬТУРНЫЙ ЦЕНТР НА ТЕРРИТОРИИ ОЭЗ ТРТ «БИРЮЗОВАЯ КАТУНЬ»

Белоглазов Д. Н. – студент, Александров О. Б. – ассистент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

«Бирюзовая Катунь» сегодня - это самый перспективный и бурно развивающийся туристический район, получивший федеральный статус особой экономической зоны туристско-рекреационного типа (всего в России семь таких зон). Здесь запланировано строительство целого ряда объектов туристской инфраструктуры: отели, рестораны, уединенные коттеджи, деловые центры, горнолыжный спуск, искусственное озеро. Часть объектов уже введена в эксплуатацию и привлекает большое количество туристов и экскурсантов.

Предполагается, что этот район будет интересен туристам как место стационарного комфортабельного отдыха с возможностью выбора развлечений одного дня в шаговой

доступности (конные прогулки, сплавы, оборудованные велосипедные дорожки и маршруты, вертолетная площадка, масса видов пляжного отдыха и развлечений на воде).



Рисунок 1 - ОЭЗ ТРТ «Бирюзовая Катунь»

Основная цель строительства общественно-культурного центра на территории «Бирюзовой Катунь» - сохранение культурно-исторических ценностей и традиций России и Алтайского края, привлечение молодежи к наследию алтайских художников, ремесленников и исследователей. Отдельным информационно-справочным блоком будет представлено наследие Николая Рериха. Также планируется проведение ежегодных конференций с участием ученых и общественных деятелей, организация выставок современных художников, фестивалей этнической культуры, выставок народных промыслов и творческих вечеров.

Архитектурный облик проектируемого здания соответствует современным тенденциям в архитектуре. Здание выполнено в динамичных формах.

Проектируемый общественно-культурный центр – двухэтажный, прямоугольной конфигурации. Оригинальность придает развернутая боковая стена с устройством входного узла и выступающий элемент крыши с поддержкой колоннами. Главный вход осуществляется с бокового фасада, где формы здания воспринимаются наиболее эффектно. Здание лаконично завершается односкатной крышей с увеличенными свесами.

На первом этаже (отм. ± 0.000) размещается комната охраны, гардероб, помещение администратора, выставочный зал с подсобными помещениями, санузлы для посетителей и персонала, электрощитовая и тепловой узел. На втором этаже (отм. +4.500) запроектированы малый выставочный зал и офисы. На промежуточном этаже (отм. +3.000) располагаются венткамера и мастерская – помещения с эпизодическим пребыванием людей. Доступ на этажи осуществляется по открытой винтовой металлической лестнице соединяющей выставочные залы и трехмаршевой лестнице, расположенной в лестничной клетке.

Планировка выставочных залов – свободная, зонирование создается за счет устройства трансформируемых перегородок. При необходимости это позволяет легко преобразовать пространство зала в необходимые по размерам функциональные зоны.

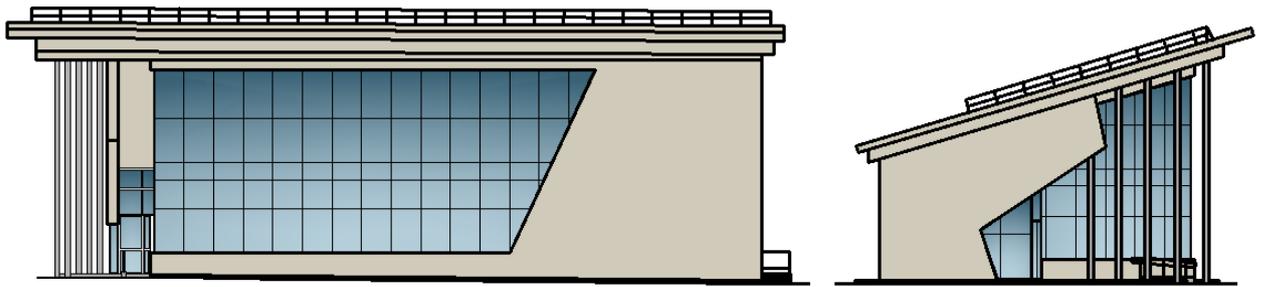


Рисунок 2 - Здание общественно-культурного центра

Здание общественно-культурного центра запроектировано со стальным рамно-связевым каркасом. Каркас здания выполнен из горячекатаных, гнуто-сварных и холодногнутых оцинкованных профилей.

Устойчивость здания в поперечном направлении обеспечивается рамным узлом сопряжения ригеля перекрытия первого этажа и колонны. В продольном направлении – системой связей. Кроме того, в обеспечении устойчивости каркаса принимают участие жесткие диски перекрытия и покрытия.

Фундаменты в здании – столбчатые монолитные железобетонные. Перекрытия – сборные железобетонные из пустотных плит толщиной 160мм производства ООО «Магис». Плиты, прикрепленные к ригелям и колоннам каркаса, образуют жесткий диск перекрытия. Покрытие в двухэтажной части здания – совмещенное, выполнено с использованием холодногнутых оцинкованных профилей со сплошной стенкой и перфорированной стенкой. В одноэтажной части покрытие утепляется минераловатными плитами ISOVER толщиной 170мм. По периметру чердака предусмотрена дополнительная теплоизоляция толщиной 50мм. Конструкции крыши выполнены из холодногнутых оцинкованных профилей по стальным балкам каркаса. Кровля выполнена из стального профилированного листа HC44-1000-0.7. В качестве стенового ограждения приняты навесные сэндвич-панели поэлементной сборки производства группы компаний «Металл Профиль» с утеплением минераловатными плитами ISOVER и облицовкой фиброцементными панелями KMEW толщиной 16мм с наружной поверхностью имитирующей натуральный камень.

Расчет каркаса здания выполнен в программном комплексе «SCAD Office», в котором реализован метод конечных элементов – наиболее эффективный численный метод решения задач механики, описывающих состояние сложных конструктивных систем.

Цель расчета: определение деформаций и усилий, возникающих в элементах каркаса для расчета поперечных сечений .

Расчетная схема здания представляет собой пространственную конечно-элементную модель состоящая из упругих элементов оболочки (плиты) и стержней (колонны), с различными контурными условиями. Горизонтальные смещения фундамента приняты равными нулю. В расчетной модели отражены геометрические и жесткостные характеристики, материалы элементов каркаса (колонны, плиты перекрытия), условия сопряжения отдельных элементов друг с другом, нагрузки.

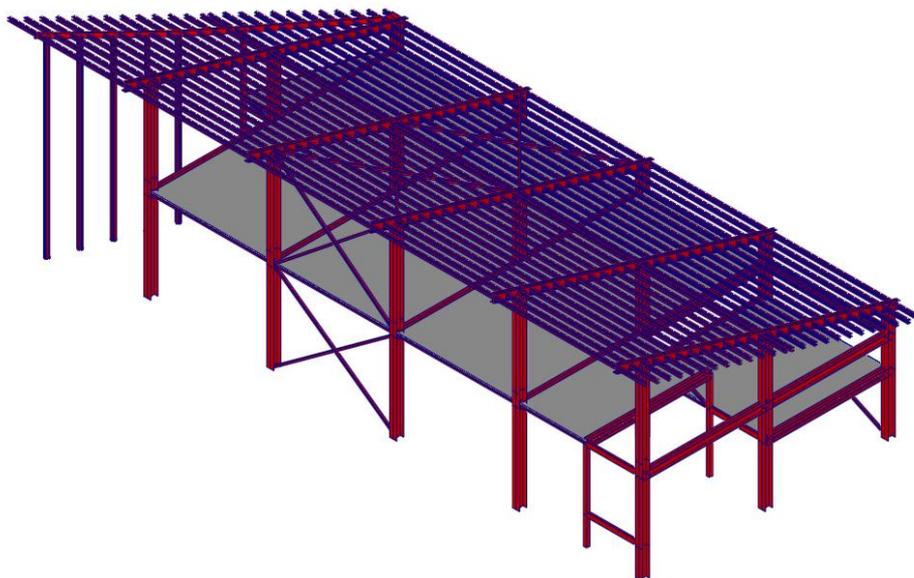


Рисунок 3 - Общий вид пространственной расчетной модели

Система рассчитывалась на воздействие следующих нагрузок:

- Собственный вес металлических конструкций;
- Собственный вес ж/б конструкций;
- Нагрузка от стенового ограждения;
- Постоянная нагрузка на перекрытия;
- Временная нагрузка на перекрытия (длительная и кратковременная);
- Ветровая нагрузка (2 варианта);
- Нагрузка от снегового покрова;
- Сейсмические нагрузки (8 баллов по карте ОСР-97А);

По результатам расчетов для каждой группы элементов по таблицам РСУ, которые составлены на основании сочетаний усилий в соответствии с нормами, выбирался наиболее неблагоприятный вариант, на основании которого в результате расчетов были подобраны поперечные сечения элементов.

КРУПНОПАНЕЛЬНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ ПЕРВЫХ МАССОВЫХ СЕРИЙ В БАРНАУЛЕ

Березовиков А.А. – студент, Назаренко Е.В. – студент, Халтурина Л.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Идея крупнопанельного домостроения в СССР выдвигалась еще в 1920-30-е годы, но не нашла применения из-за низкого уровня развития и нехватки строительной техники. Комплексное научное изучение технологии крупнопанельного домостроения началось в середине 1940 годов. В 1944 начал работу первый Березовский домостроительный комбинат (на Урале, бывшая Свердловская область). В 1949 члены Академии архитектуры СССР совместно с проектировщиками треста «Магнитострой» - коллектив под руководством архитектора Л.О.Бумажного и доктора технических наук Г.Ф.Кузнецова - создали проект опытного бескаркасного панельного жилого дома, тип которого стал основой для дальнейшего строительства в 1950-1953. Первый крупнопанельный жилой дом был построен в Магнитогорске в городском квартале 20 а по проспекту К.Маркса, 32. Для изготовления экспериментальных домов в Магнитогорске был сооружен полигон, на котором действовала комплексная бригада, изготавливавшая в сутки в летний период конструкций до 30 м³ строительного объема.

Постановлением ЦК КПСС и Советом Министерства СССР от 20 августа 1954 «О развитии производства сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства» предписывалось широко внедрять сборный железобетон, строить заводы и полигоны по изготовлению сборных бетонных конструкций и изделий. Быстрому развитию индустриальных методов строительства способствовало также постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 4 ноября 1955 «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве». Переход к практике массового жилищного строительства на основе типовых проектов определило постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 31 июля 1957 «О развитии жилищного строительства в СССР». В результате Всесоюзного конкурса 1957 г. появились типовые проекты крупнопанельных домов, и вместо единичных заводов начала складываться сеть предприятий стройиндустрии с высоким уровнем механизации работ. К 1958 крупнопанельное домостроение стало массовым видом жилищного строительства. Несколько позднее появились варианты общественно-бытовых объектов (детские дошкольные учреждения, магазины, школы и т.д.) в панельном исполнении.

В Алтайском крае в то время также создавалась и интенсивно развивалась мощная строительная индустрия. С 1956 в Барнауле возводились жилые массивы в районе моторного завода. Дома сооружались поточным методом, что дало название жилому массиву - «Поток». Строительство жилых домов первых массовых серий (1-335 и 1-464) в Алтайском крае было начато в 1960 году. Первые два дома в Барнауле были построены на углу улиц Союза Республик (дом 31) и Деповской (дом 6), их проектирование осуществлял "Алтайкрайпроект". В 1961 году в Барнауле принято решение о запрете строительства жилых домов ниже четырех этажей и прекращено индивидуальное строительство. В течение 1961-1965 годов было построено в г. Барнауле -154 тыс.м² (общей площади) серии 1-464, в г. Бийске - 138 тыс.м² серии 1-335, в г. Рубцовске -385 тыс. м² серии 1-335.

В нашей работе мы рассматриваем застройку пятиэтажными жилыми домами первых массовых серий в г. Барнауле. Было проведено визуальное обследование всего города с целью выявления участков застройки упомянутыми зданиями и оценки состояния застройки и отдельных зданий.

Был обнаружен двадцать один участок застройки домами первых массовых серий. Участки расположены практически во всех районах города, и их общая площадь составляет немного более 110000 м². Самым значительным по площади (более 20000 м²) является территория застройки ограниченная улицами Юрина, Малахова, Антона Петрова, Попова. На этой территории расположено около девяноста пятиэтажных жилых зданий с преобладающей типовой серией 1-464, располагается двенадцать зданий детских садов (яслей), шесть школ, два парка «Эдельвейс» и «Целинников», несколько продуктовых магазинов и универсамов, универсамов. Данный участок достаточно комфортен для проживания за счет легкого доступа к общественному транспорту, к магазинам, паркам, больницам и поликлиникам, а так же находящимся поблизости и построенными не так давно торговыми центрами «Огни» и «Весна».

Участок застройки, называемый «Потоком», ограничен улицами Малахова, Э. Алексеевой, проспектом Космонавтов. Общая площадь застройки составляет примерно 13000 м². На территории расположено около ста пятиэтажных жилых зданий, три школы, пять детских садов (яслей), два медицинских учреждения, сквер им. Германа Титова и большое количество административных зданий, хозяйственных корпусов и гаражей. В центральной части города характерные участки застройки расположены в районе улиц Чкалова и Некрасова, а также Деповская, Молодежная и пр. Социалистический.

Общее состояние участков застройки примерно одинаково: непривлекательные фасады домов; неухоженные дворовые территории отсутствие или необустроенность площадок для отдыха, неорганизованные площадки для стоянки машин; блокирование противопожарных подъездов; нехватка контейнеров для сбора мусора и как следствие загрязнение территории; плохое состояние крыш, цоколей, отмосток; внутренне инженерное оборудование, как правило, находится в аварийном состоянии; места общего пользования (лестничные клетки, тамбуры,

чердаки, подвалы) требуют ремонта; конструктивно здания имеют низкий уровень теплозащиты.

Очевидно, что жилищный фонд этих домов морально и физически устарел. Эта проблема характерна практически для всех городов России. В разных городах на протяжении двух последних десятилетий принимались решения по реконструкции таких домов, проводились научные конференции, разрабатывались нормативные документы, проводились конкурсы проектов, отрабатывались технологии. В результате в экспериментальном порядке в некоторых городах реконструированы только один или несколько домов (исключение составляют Москва, С.-Петербург, Лыткарино). Мы познакомились и сделали обзор состояния данного вопроса по городам Уфа, Казань, Новосибирск, Иркутск и др. А также проанализировали опыт реконструкции в Германии и других странах Европы.

Многие города России столкнулись с трудностями при реализации различных проектов. Основными причинами этого являются:

- проблемы финансирования. Опыт показывает, что при реконструкции жилых зданий без государственной поддержки не обойтись. (В Германии проблема реконструкции решена только за счет значительной финансовой поддержки государства. В Москве инвесторы охотнее соглашались сносить дома в элитных районах за собственный счет, и на их месте строить новые многоэтажные здания. В настоящее время порядка 80% пятиэтажных домов в Москве снесены).

- социальные проблемы (По закону реконструкция возможна только тогда, когда имеется согласие всех жителей дома. Как показал опыт, такого согласия получить практически невозможно).

Нами был проведен опрос жителей, проживающих в пятиэтажных зданиях по улице Деповская г. Барнаула. Опрошено около 100 респондентов. На вопрос «Устраивает ли вас данное жилье?» были получены следующие ответы: 62 % ответили «нет», 38 % ответили «да». Далее людям, которых не устраивает их нынешнее жилье, был задан вопрос «Какие проблемы вы видите в этих домах?». Ответы выглядят примерно так: 75 % указали на маленькие неудобные квартиры, необустроенность подъездов, подвалов, т.е. на моральное старение жилья; 25 % - отметили проблемы в промерзании стен и стыковых соединений панелей, покрытий и чердачных перекрытий, указали на проблемы с инженерным оборудованием, т.е. отметили низкую энергоэффективность зданий. На вопрос «Согласны ли вы, на надстройку этажей без отселения жильцов» около 90 % жителей дали отрицательный ответ.

Несмотря на значительные проблемы, дома первых массовых серий построены из долговечных материалов, имеют необходимое инженерное обеспечение, размещены на благоприятных хорошо озелененных земельных участках, как правило, расположены на территориях имеющих развитую инфраструктуру. Кроме того, у населения все еще высока потребность в малогабаритных, относительно недорогих квартирах.

Для обеспечения сохранности данного жилищного фонда требуется их капитальный ремонт и облагораживание территорий застройки. В Барнауле много жилых зданий отремонтировали в рамках Федерального закона Российской Федерации от 21 июля 2007 г. N 185-ФЗ "О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства". Предлагаем использовать этот закон не только для ремонта отдельных разрозненно расположенных зданий, а решать проблему капитального ремонта домов комплексно, приводя в порядок внешний вид и застройку отдельно взятых кварталов и даже микрорайонов, в том числе застроенных пятиэтажными домами первых массовых серий.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ

Бруй А. Е. – студент, Харламов И.В. – к.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На сегодняшний день Алтайский край знаменит по всей России не только своими природой и людьми. В первую очередь Алтайский край - это ведущий аграрный регион и давно уже закрепил за собой статус житницы не только Сибири, но и страны [1].

Наш край лидирует среди субъектов Российской Федерации по производству молока, сыров, занимает пятое место по зерну, четвертое - по поголовью крупного рогатого скота. Однако, несмотря на все эти высокие показатели, аграрный сектор края сталкивается с целым рядом проблем, что отрицательно сказывается на объеме выпускаемой продукции. Это, в частности, и недостаточное государственное дотирование, и нехватка квалифицированных кадров, и отток населения из села. Однако главным бичом сельского хозяйства на Алтае является высокая степень физического и морального износа производственных помещений и сооружений, а так же машин и оборудования. Эта проблема частично решается единичными организациями, которые занимаются проектированием и возведением объектов как раз для этой отрасли. Однако такие проекты зачастую обладают астрономической стоимостью и окупаются спустя десятилетие, что наносит еще более сильный удар по хрупкому балансу экономики АПК.

Анализируя данное положение вещей, решение этой проблемы возможно путем строительства более дешевых и эффективных объектов сельскохозяйственного назначения с минимальным сроком окупаемости. В качестве примера рассматривалось стандартное помещение молочного животноводства.

Проводя исследование всех существующих коровников, советских и современных, прослеживается явная тенденция к применению групп строительных материалов, выпускаемых индустриально, таких как железобетонные панели, кирпич, трехслойные панели типа «сэндвич». Как показала практика, использование их в качестве ограждающих конструкций зачастую не только нецелесообразно по экономическим соображениям, но и негативно в экологическом плане.

При выборе материала ограждающей конструкции рассматривались следующие критерии:

- Безопасность
- Экологичность
- Теплопроводность
- Стоимость
- Долговечность

Казалось, что такой материал, должен быть «суперсовременным», как минимум с применением нанотехнологий. Однако поиск показал, что ограждающей конструкцией, отвечающей всем этим условиям, может быть простая солома, сформированная в блок.

Солома, это уникальный природный материал, сочетающий в себе все современные требования. Проведенные испытания показали - стена из соломенных блоков под действием огня сохраняет несущее состояние в течение 120 минут [2]. Что развеивает миф о «горючести» такого здания. Солома по своим показателям теплопроводности превосходит дерево в 4 раза, кирпич - семикратное превосходство.

История строительства из спрессованной соломы началась ещё в прошлом веке с изобретения механических пресс-подборщиков. В 1896 году появилось первое, документально подтверждённое, строение — это однокомнатное школьное здание, США, в штате Небраска [3]

Из-за дефицита древесины и других строительных материалов эта техника широко использовалась вплоть до 1930 года. Наглядный пример долговечности соломы - один из

таких домов, построенный в 1921 г., сохранился до сего дня и используется по прямому назначению. Более того, сейчас он выставлен на продажу и позиционируется как элитное жильё. Однако к 1940 году соломенное строительство сошло на нет под натиском индустриальных строительных технологий. С 1980-го года интерес к технологии соломенного строительства стал возрождаться и получил распространение в разных климатических зонах от Норвегии до Австралии. В Европе, на сегодняшний день, лидером в соломенном домостроении является Франция. Мировым лидером считаются США. В России первое здание из соломенных блоков было построено в 1994 году.

Что касается использования соломы для объектов сельского хозяйства – в 1921 году во Франции был опубликован журнал «Наука и Жизнь», где приводится пример строительства коровника с использованием соломенных блоков [4]

В России ежегодно образуется около 800 млн. тонн соломы. При этом лишь часть этого объема расходуется на корм животным, а остальное либо сжигается, либо сгнивает. За счёт содержания органической стекловидной ткани солома является очень прочным и долговечным строительным материалом с теоретическим пределом сохранности до 300 лет!

Для того, что бы продемонстрировать реальность эффективности применения соломенных блоков был рассмотрен существующий проект коровника беспривязного содержания на 168 голов. Это объект был возведен в 2012 году в селе Крутишка, Шелаболихинского района Алтайского края в рамках краевой программы по поддержке сельского хозяйства «100х100».

Здание представляет собой металлический несущий каркас с ограждающими конструкциями стен и кровли, выполненными из «сэндвич» панелей, торцы выполнены из кирпича. Сметная стоимость объекта 20 млн. 726 тысяч рублей. Стоимость 1-го скотоместа составляет более 120 тысяч рублей. Срок окупаемости при благоприятных условиях (высокая производительность, отсутствие катаклизмов): порядка 15 лет. Из этой суммы затраты на материалы кровли и стенового ограждения составили 4млн 400 тысяч рублей

При рассмотрении соломы в качестве основного теплоизоляционного материала стен и кровли, с сопутствующей их переконфигурацией под данный утеплитель, а так же учетом всех дополнительных затрат наблюдается существенное снижение стоимости материалов. Сама конструктивная схема осталась без изменений, для того, чтобы продемонстрировать сравнение двух вариантов ограждения при одинаковых геометрических параметрах. Предполагаемая простая конструкция кровли с использованием натяжной сетки и укладкой на неё соломенного утеплителя, позволит вентилировать теплоизоляционный материал и сохранять его сухое состояние. Более того, такая конфигурация позволит быстро и легко заменить при необходимости часть утеплителя. В качестве стенового заполнения проектируется конструкция в виде оштукатуренных или обшитых профильным листом соломенных блоков. Такая конфигурация будет подразумевать в себе сочетание высоких теплоизоляционных и экологических свойств, а также способность обеспечивать наилучший микроклимат помещения, а это немаловажная составляющая часть в содержании животных.

Итак, используя довольно простую конструкцию стен и кровли, затраты на «зеленые» строительные материалы составляют 1 млн. 368 тысяч рублей против 4млн 400 тысяч рублей за «сэндвич» панели и кирпич. А это означает, что экономия составляет **69%**

Возможны и другие варианты конструкций стен из соломенных блоков. Как пример – вынос несущих элементов каркаса за пределы агрессивной среды. Это еще больше увеличит срок службы объекта, а также упростит обслуживание металлических элементов каркаса.

Однако данное направление имеет еще множество не решенных вопросов. Главные из которых – как защитить открытую солому кровли от пожарной опасности, а так же от воздействия влажной агрессивной среды коровника. Один из путей решения этих проблем – обработка соломенных тюков огнебиозащитными составами, а также применение какого-либо материала, закрывающего солому от прямого воздействия огня и влажности.

Подводя итог, на лицо явный потенциал данного материала, который попросту все время был под ногами. Хотя соломенный блок имеет ряд недостатков, значительный прогресс в

области защиты строительных материалов поможет создать эффективный по всем показателям утеплитель. Более того, применение данного экологически-чистого материала снизит антропогенную нагрузку на окружающую среду, а так же упростит утилизацию строительного мусора после завершения срока эксплуатации здания. Применяя такой природный материал, наблюдается не только экономическая выгода, но и положительное влияние на физическое и психологическое состояние людей и животных. А этого невозможно добиться в холодных железобетонных коробках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт алтайского края. // О регионе. Сельское хозяйство.-2013 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.altairegion22.ru/territory/agriculture/> (дата обращения 1.05.2013).
2. Development center for appropriate technology //Current work status. Standards – 2013. [Электронный ресурс]. URL: http://www.dcat.net/about_dcat/current/standards.php (дата обращения 1.05.2013).
3. M. Myhrman, S. MacDonald // Build it with Bales. A Step-by-step Guide to Straw-bale Construction. Version two – 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.naturalbuildingblog.com/build-it-with-bales-free-download/> (дата обращения 1.05.2013).
4. G. Lamache. Fraîches en ete chaudes en hiver les maisons de paille sont avant tout economiques // La Science et la Vie -1921 -№56 с.482-486

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОПАРКОВОК В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

Вершинина А.В. – студент, Лютова Л.В. – ст. преподаватель

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Противостояние любителей зелени и владельцев автомобилей, испытывающих трудности с парковкой, стало уже привычным. Проблема на первый взгляд кажется неразрешимой, но оказывается, можно удовлетворить обе стороны, устроив экологичную парковку, где автомобили стоят не на асфальте или бетоне, а прямо на зелёной травке, не нанося ей при этом никакого ущерба.

Ситуация сегодня такая - Барнаул растёт, строительные нормы просто не успевают за приростом автомобилей и как результат – людям просто негде парковаться. Что вообще сегодня имеют автомобилисты, так сказать, в своем активе?

1. ПГСК (производственно-гаражный строительный кооператив);
2. ГСК или временный ГСК;
3. металлические гаражи и платные стоянки.

Когда рост автомобилей стал захлестывать, то автомобили стали оставлять под окнами, тем более, страховка покрывает разбитые хулиганами зеркала или угон авто. Вот тогда проблема недостатка парковочных мест «накрыла» уже и остальное население: загазованность, зачастую невозможность подъехать спецтранспорту к домам при возникновении чрезвычайной ситуации. Аварийным службам приходится через ГИБДД искать владельца, связываться с ним, чтобы убрать автомобиль, а время, иногда драгоценное, уходит.

Возникает вопрос, каким путем можно экономично разместить свой автомобиль? Идеальный вариант, конечно, есть - это когда при покупке автомобиля владелец сначала подумает о том, куда будет его ставить, а власти пойдут навстречу, выделяя места для парковок не только инвалидам и участникам Великой Отечественной войны, но и всем гражданам. Но поскольку всего этого нет, нужно приспосабливаться к тем условиям, которые есть. И быстрый выход из ситуации существует – это экопарковки.

Что же такое экопарковка, и каким образом она совмещает в себе, казалось бы, несовместимое: зеленую траву газона, которой нипочем автомобили? **Экопарковка** — это специальный газон для парковки автомобилей, защищенный от внешнего воздействия решеткой. Конструкция экологической парковки состоит из металлической решетки, которая засыпается грунтом и засеивается травой. Таким образом, колеса автотранспорта не могут повредить траву, поскольку не соприкасаются с грунтом.

Решетка устанавливается на специально подготовленную основу из песка и грунта толщиной до 20 см. Толщина основы зависит от будущей нагрузки на решетку: чем больше машин будут ездить по газону, тем толще слой. На основу также стелется специальный материал – геотекстиль, который пропускает воду, но удерживает грунт. Далее идет слой щебня толщиной до 30 см (рис.1).



Рисунок 1 – Конструкция экопарковки

Конструкция экологической парковки является надежной и стойкой к природным условиям. Ее можно использовать в любое время года и при любых температурах. Восстановления поврежденных участков можно провести с помощью обыкновенного садового инвентаря. Очень важно, чтобы конструкцию парковки устанавливали специалисты. Грамотно установленный газон может прослужить до 25 лет без особых повреждений.

Основная задача газонных решеток — выполнять функцию минерального несущего слоя. Благодаря этому обеспечивается отличная дренажная и фильтрующая способность, воздухопроницаемость, а также интенсивность озеленения. Упрощенная конструкция повышает функциональность и сокращает затраты на строительство. **Это позволяет исключить дорогостоящие дренажные работы.** А ведь известно, что дренажная система нуждается в реконструкции каждые 5-7 лет, что ведет к затратам.

Стоимость такой парковки зависит от многих факторов, среди которых необходимость проведения дополнительных подготовительных работ на территории, материал и рисунок решетки, наличие различных ограждений, бордюров, а также подсветки, охраны, шлагбаумов и т.д.

В Европе подобные стоянки давно стали привычным явлением. Следом за европейцами опыт переняли москвичи, а затем и другие крупные города России. Там экопарковка – это уже не новинка. Первыми, кто испытал преимущества таких парковок, были крупные супермаркеты и торговые центры, вокруг которых всегда есть множество автомобилей (рис.2). Со временем зеленые газоны, по которым можно ездить, не причиняя им вреда, стали достоянием не только больших магазинов. Все больше людей захотели таким образом украсить и свои дворы, заменив бетонное и асфальтовое покрытие на зеленое. Экологическая парковка – это прекрасное решение для оформления различных территорий, которое является одновременно и их украшением, и функциональной площадью.



Практически в каждом дворе есть большие неосвоенные площади, кроме детских площадок или мест озеленения, где места стихийных парковок с заездом на землю как бы уже сформировались, и не особо раздражают жителей, кроме неопрятного внешнего вида. Управляющая компания могла бы собрать автовладельцев дома и решить вопрос о строительстве экопарковки за счет их средств.



Рисунок 3 – Экопарковка во дворе жилого дома

Шагов тут особо не много: подготовка участка, песок, щебень и сами элементы конструкции парковки, под которые засыпается черный грунт и сеется трава. Такие элементы можно легко располагать и вдоль дворовых проездов, и в местах, где автомобили уже ставят (рис.3).

Визуально это выглядит так: на траве стоят автомобили, между которыми вполне возможна даже высадка деревьев, определяющих парковочные места. Конечно, за этим хозяйством тоже нужно следить, потому что в первый год грунт может дать усадку, а траву нужно поливать до тех пор, пока она не подрастет и не окрепнет корневая система. Нужно понимать, что руки к этому делу нужно приложить не один раз.

Но зато соблюдается принцип, по которому раньше прокладывали пешеходные дорожки - есть протоптанные жителями тропинки, на них и надо укладывать асфальт или тротуарную плитку. Экопарковка, то же самое: есть организованные автолюбителями места, которые не вызывают негативных эмоций жителей, там и надо устраивать экопарковки.

Сегодня автовладельцы готовы платить за устройство экопарковок, но надо, чтобы процесс кто-то начал и организовал, чтобы в нем на равных участвовали и управляющие компании, и городская власть, и жильцы дома. Выиграют все: жители получают дополнительные газоны и зеленые насаждения, автовладельцы – машину под боком и спокойную за сохранение экологии совесть, управляющие компании – опрятный внешний вид придворовых участков, субподрядчики – заработок, да и администрация Барнаула снимет с плеч ряд проблем.

Экопарковка ограничивается в размерах только воображением и наличием денежных средства на ее устройство, а стоит она не дороже укладки асфальта, за который платит весь дом. Экопарковка гибка в устройстве, ее можно сделать такой, сколько автомобилей хотят поставить, нажив при этом план ее обустройства, тем более, в Барнауле активно идет процесс межевания земельных участков под многоквартирными домами. Взять тот же Ленинский проспект, где сейчас парковки рядом с магазинами сплошь закатывают в асфальт, хотя там раньше росли деревья. А экопарковка дала бы возможность деревья не уничтожать, а огородить, получилось бы и красиво, и экологически чисто (рис.4).



Рисунок 4 –Экопарковка с

Начинать эту работу возможно должна администрация района, которая ради эксперимента даст поручение хотя бы одной управляющей компании о начале подобной работы. Среди автовладельцев также предстоит провести определенные разъяснения, поскольку не все они знают об этом, а кто и знает, может просто не решается сделать.

В нашем регионе устройством экопарковок еще не занимаются, хотя смонтировать ее может любая строительная организация или предприятие, занимающееся благоустройством. Для развития этого направления можно построить парочку показательных экопарковок, чтобы потом показывать их автовладельцам, как пример экономного отношения к природе.

Идея устройства экопарковок неоднократно озвучивалась на заседаниях Совета Общественной палаты Алтайского края, но дальше предложений в администрации районов и города дело не зашло. Все понимают, что только запретами на несанкционированные парковки ситуацию не решить, ведь в Барнауле стали сносить платные стоянки, ликвидируются гаражные кооперативы, не утверждаются проекты застройки, в которых не предусмотрено необходимое количество парковочных мест.

Можно сказать, что на сегодняшний день, экопарковки - это относительно быстрый и недорогой способ решения проблемы, которая, пусть и частично, поможет снять напряжение в этом вопросе. А детали конструкции экопарковок вполне могут делать барнаульские заводы, были бы на них заказы. Впрочем, уже и делают, предлагая на различных строительных выставках такую продукцию, как декоративное ограждение, хотя это вовсе не забор из элементов 60 на 40 сантиметров. Эту проблему нужно двигать с места, а не рассуждать, что из этого получится. Тем более, что стихийные автопарковки во многих районах уже сформировались, просто их нужно облагородить, чему будут рады все.

В завершение хотелось бы отметить, что Указом президента 2013 год объявлен Годом охраны окружающей среды и ни для кого не секрет, что Алтайский край – один из самых экологически чистых регионов страны. Поэтому в наших силах сделать окружающую среду чище, сохранить экологичность и привлекательность нашего региона.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЖЕСТКОГО УЗЛА СОПРЯЖЕНИЯ РИГЕЛЯ С КОЛОННОЙ НА ВЫНОСНОЙ КОНСОЛИ

Волков А.А. – студент, Кикоть А.А. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г.Барнаул)

Жесткие узлы сопряжения ригелей и колонн применяются в многоэтажных жилых, общественных и промышленных зданиях. Вынесение в таких узлах монтажных стыков в зону действия меньших изгибающих моментов при помощи устройства выносных консолей повышает показатели надежности каркаса.

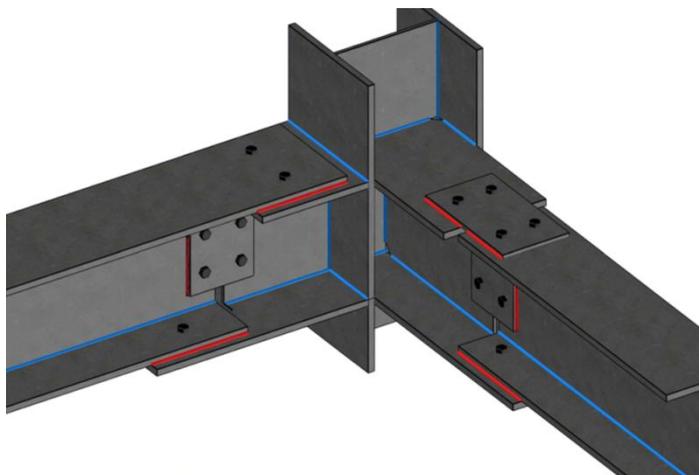
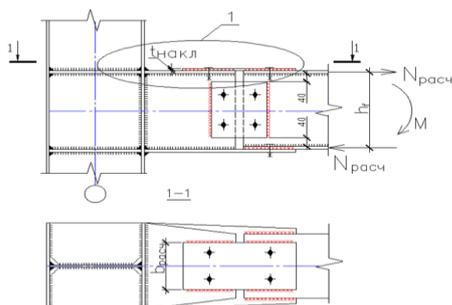


Рисунок 1 – Общий вид рассматриваемого узла

Для обеспечения рационального проектирования узла необходимо установить порядок, принцип и методы расчета его составных частей. Требуется располагать рядом исходных данных: внутренние усилия в колонне и в ригеле, габариты сечения колонны и ригеля, характеристики материалов.



Толщина поперечного сечения накладки верхнего пояса рассчитывается на продольное усилие, возникающее от изгибающего момента в стыке (рисунок 2).

$$N_{расч} = \frac{M}{h_f}, \quad (1)$$

где h_f – расстояние между осями поясов ригеля.

Рисунок 2 – Узел сопряжения ригеля и консоли

Толщина накладки:

$$t_{\text{накл}} = \frac{N_{\text{расч}}}{b_{\text{расч}} \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad (2)$$

где $b_{\text{расч}}$ – расчетная ширина верхней накладки, R_y – расчетное сопротивление стали растяжению, γ_c – коэффициент условий работы.

После нахождения толщины накладки верхнего пояса необходимо задаться величиной катета сварного шва. Расчет сварного соединения с угловыми швами при действии силы N , проходящей через центр тяжести соединения, следует выполнять на срез (условный) по одному из двух сечений [1]:

- по металлу шва

$$l_{\text{ш}} = \frac{N_{\text{расч}}}{2\beta_f \cdot k \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (3)$$

- по металлу границы сплавления

$$l_{\text{ш}} = \frac{N_{\text{расч}}}{2\beta_z \cdot k \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} \quad (4)$$

Швы рассчитываются с обеих сторон стыка и с учетом их длин назначается размер накладки.

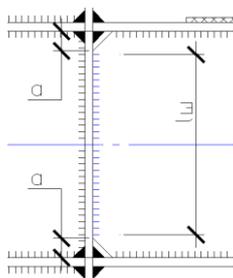


Рисунок 4 – Сварной шов стенки консоли и полки колонны

Для расчета сварного шва поясов консоли и пояса колонны необходимо назначить расчетную длину углового сварного шва по [1] на 1см меньше ширины пояса консоли, которая не может превышать ширину пояса колонны. Далее определяется катет шва:

- по металлу шва:

$$k_f = \frac{N_{\text{расч}}}{2 \cdot \beta_f \cdot l_{\text{ш}} \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c}, \quad (5)$$

- по металлу границы сплавления:

$$k_f = \frac{N_{\text{расч}}}{2 \cdot \beta_z \cdot l_{\text{ш}} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c}. \quad (6)$$

По результатам расчета по формулам (5) и (6), с учетом конструктивных требований [1] окончательно назначается катет шва. Если прочности сварного шва недостаточно, то

необходимо отказаться от применения углового шва в пользу стыкового, так как он равнопрочен с металлом деталей, при условии инструментальной проверки качества шва. Если такая проверка не проводится прочность шва снижается на 15%.

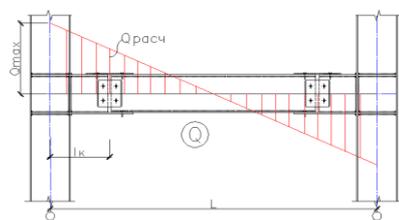


Рисунок 3 – Эпюра поперечной силы

назначаются конструктивно. Исключение составляет толщина накладки. Она рассчитывается на восприятие поперечной силы в расчетном сечении (рисунок 3):

$$t_{\text{накл}} = \frac{Q_{\text{расч}}}{2h_{\text{накл}} \cdot R_s \cdot \gamma_c}, \quad (7)$$

где R_s - расчетное сопротивление стали сдвигу.

Катеты сварных швов боковой накладки и стенки ригеля также рассчитываются на действие $Q_{\text{расч}}$. Длина шва определяется конструктивно по [1]. Величина катета определяется:

- по металлу шва:

Габариты боковых накладок соединяющих стенки ригеля и консоли,

$$k_f = \frac{Q_{расч}}{2 \cdot \beta_f \cdot l_{ш} \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (8)$$

- по металлу границы сплавления:

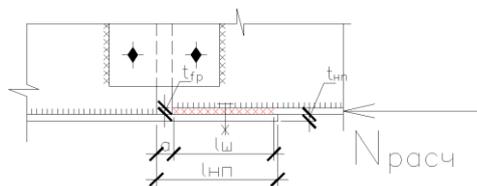
$$k_f = \frac{Q_{расч}}{2 \cdot \beta_z \cdot l_{ш} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} \quad (9)$$

Аналогично рассчитываются швы крепления боковой накладке к стенке консоли.

При расчете сварных швов стенки консоли и полки колонны катеты угловых сварных швов допускается рассчитывать на действие Q_{max} , пренебрегая незначительно отличающимся усилием в расчетном сечении, в запас прочности. Швы провариваются с двух сторон стенки. Длина одного углового сварного шва определяется конструктивно (рисунок 4).

Катеты швов определяется по формулам (5) и (6), с учетом $Q_{расч} = Q_{max}$.

Для расчета сварного шва нижнего пояса консоли и нижнего пояса ригеля длина сварного шва назначается конструктивно по [1] (рисунок 5).



Катеты угловых сварных швов рассчитываются по формулам (5) и (6). Если катет не соответствует конструктивным требованиям [1], то необходимо увеличить длину нижнего пояса консоли.

Толщина ребер жесткости в колонне

рассчитывается на $N_{расч}$:

$$t_p = \frac{N_{расч}}{b_{расч} \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad (10)$$

Сварной шов ребра к колонне рассчитывается по формулам (5) и (6). Сварной шов между стенкой колонны и ребром выполнять катетом k_f с некоторой корректировкой за счет разности длин швов.

Предполагается разработка компьютерной программы, которая позволит автоматическом режиме проектировать рассматриваемые узлы.

Список литературы

1. СП16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*
2. Ажермачев Г. А., Перминов Д. А., Эффективные узлы сопряжения ригелей с колоннами в рамных сейсмостойких каркасах многоэтажных зданий \ Национальная академия природоохранного и курортного строительства

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕТСКОГО САДА КОМБИНИРОВАННОГО ВИДА В Г. БАРНАУЛЕ

Воронина А.Б. – студент, Кикоть А.А. – доцент, к.т.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Исследование технического состояния строительных конструкций является самостоятельным направлением строительной деятельности, охватывающим комплекс вопросов, связанных с созданием в зданиях нормальных условий труда и жизнедеятельности людей и обеспечением эксплуатационной надежности зданий, с проведением ремонтно-восстановительных работ, а также с разработкой проектной документации по реконструкции зданий и сооружений [1].

Место расположения объекта исследования – Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Матросова, 4.



Рисунок 1 – Фасад здания со стороны улицы Матросова

Рассматриваемый заброшенный детский сад был построен в 1962 году. Бывший ведомственный детский сад ОАО «Барнаульский радиозавод» эксплуатировался около 30 лет, затем по причине экономической несостоятельности ОАО «Барнаульский радиозавод» здание перестали использовать по прямому назначению.

Огороженный бетонным забором объект, расположенный практически в центре города, выглядит как «бельмо на его глазу».[2]

Фасад здания со стороны ул. Матросова

приведен на рисунке 1.

Оценка технического состояния конструкций здания, произведенная в соответствии с требованиями СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» [3] показала следующие результаты:

- работоспособное состояние имеют фундаменты, столбы, перекрытия;
- ограниченно работоспособное состояние имеют стены, лестницы, козырьки;
- недопустимое состояние имеют перегородки, крыша, кровля.

Определение физического износа производилось по конструктивным элементам, приведенным в ВСН 53-86(р) [4]. Физический износ здания в целом, определенный с учетом удельного веса каждого конструктивного элемента, равен 43%.

Конструкции здания, имеющие работоспособное состояние, нуждаются в ремонтно-восстановительных работах в минимальных размерах.

Ограниченно работоспособное состояние стен свидетельствует о том, что конструкции нуждаются в работах по усилению и восстановлению.

Выявленное при техническом обследовании разрушение защитного слоя бетона козырька и лестниц устраняется посредством оштукатуривания плотным цементно-песчаным раствором. Поверхность восстанавливаемой конструкции предварительно расчищают до бетона и увлажняют, рабочую арматуру также очищают от продуктов коррозии при помощи зубила и стальных щеток. Далее арматуру покрывают казеиновым слоем с замедлителем коррозии. Затем оштукатуриванием наносят защитный слой из плотного цементно-песчаного раствора состава 1:2,5.

Зафиксированные в ступенях выбоины требуют усиления поверхности лестничных маршей, которое производится путем железобетонного наращивания в сжатой зоне бетона. При этом необходимо тщательно прочистить поверхность лестничных маршей, поверх которых укладывается арматурная сетка. Финишным этапом производится бетонирование.

В ходе проведения технического обследования стен был выявлен ряд повреждений, который требует целый комплекс мероприятий по восстановлению и усилению.

Во-первых, необходимо усилить несущую стену, на которой были отмечены трещины шириной раскрытия до 3 см. Усиление производится посредством устройства напряженных поясов с наружной стороны здания (Рисунок 2).

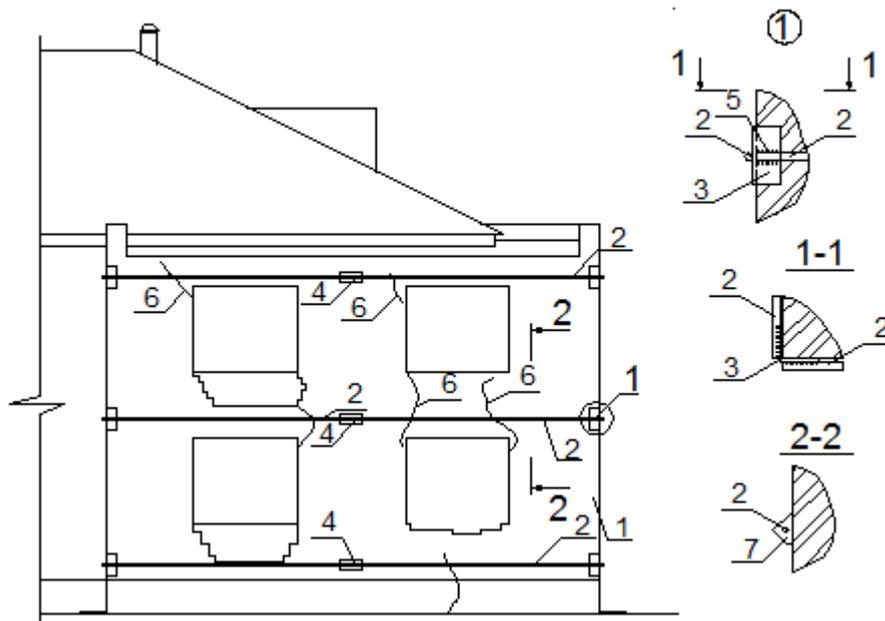


Рисунок 2 – усиление напряженными поясами: 1 – усиливаемая стена; 2 – тяжи; 3 – стальные уголки 150*150 мм; 4 – стяжные муфты; 5 – сварной шов; 6 – трещины; 7 – промежуточный карниз из цементно-песчаного раствора

Поясам задается предварительное напряжение муфтами с левой и правой резьбами. После установки на стены здания в напряженных поясах (бандажах) возникают сжимающие усилия, которые погашают растягивающие усилия от внешних нагрузок и отпора грунта, при этом происходит исправление произошедших деформаций и уменьшение образования трещин.

Повышение пространственной жесткости стенового остова здания перераспределяет нагрузки на грунт и выравнивает их по всей площади подошвы фундаментов, что значительно снижает расходы на усиление стен и фундамента.

Тяжи диаметром 30 мм прикрепляют на сварке к вертикально расположенным уголкам, которые устанавливают на цементно-песчаном растворе. Натяжение пояса осуществляют с помощью стальных муфт, размещаемых в средней части длины тяжей. Контроль натяжения осуществляется по отсутствию провисания тяжей, различными приборами, индикаторами, простукиванием (хорошо натянутый тяж издает чистый звук высокого тона) [5].

Во-вторых, участки стен, на которых были выявлены трещины шириной раскрытия до 4 мм, усиливаются при помощи установки скоб из арматурной стали и последующего инъецирования трещины.

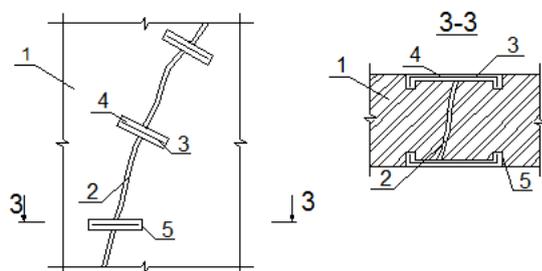


Рисунок 3 – Установка скоб из арматурной стали: 1 – усиливаемая стена; 2 – трещина в стене; 3 – скобы из арматурной стали; 4 – паз в кладке; 5 – углубления по концам

Предварительно в кладке с наружной и внутренней стороны стены проделываются пазы с углублениями по концам на расстоянии 400 мм друг от друга. В пазы и углубления, впоследствии заполняемые цементно-песчаным раствором, устанавливаются скобы из арматурной стали (Рисунок 3).

Инъецирование трещин производят с помощью поверхностных инъекторов, которые наклеиваются на трещину через каждые 400 мм. В трещины подается полимерцементный раствор посредством шприца-инъектора. Инъецирование производится снизу вверх. После инъецирования осуществляется шпатлевка трещины.

В третьих, ослабленные узлы опирания железобетонных перемычек кирпичных стен усиливаются путем замены на новую кладку. Сцепление старой кирпичной кладки с новой обеспечивается за счет покрытия очищенной от пыли поверхности старой кладки адгезионной обмазкой на основе ПВА.

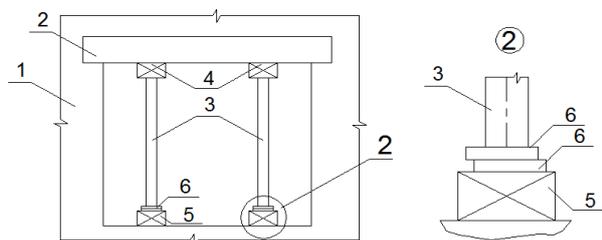


Рисунок 4 – Установка деревянных разгружающих стоек под перемычки; 1 - разгружаемый простенок; 2 – перемычка; 3 – разгружающая деревянная стойка; 4 – подкладка из бруса; 5 – лежень из бруса; 6 – встречные деревянные клинья

Замена участка разрушенной кладки сопровождается установкой временных разгрузочных стоек, принимающих усилие от вышележащих конструкций (Рисунок 4). Разборка поврежденной кладки производится вплоть до неподвижных кирпичей. Новая кладка устраивается на цементно-песчаной пасте.

Разгружающие стойки устраиваются в два ряда. В одном ряду устанавливаются две стойки. В качестве стоек выступает брус или бревно. Между верхним краем стойки и перемычкой устраивается прокладка из бруса. Нижний край стойки

опирается на нижнюю поверхность оконного проема через встречные деревянные клинья и лежень из бруса. Встречные деревянные клинья необходимы для включения стойки в работу.

Конструкции, имеющие недопустимое техническое состояние, подвергаются полной замене. То есть по проекту предусмотрена замена стропильной системы, устройство новой кровли из металлочерепицы, а также демонтаж имеющихся перегородок и монтаж новых с учетом новой планировки здания.

Литература:

- 1 Пособие по обследованию строительных конструкций зданий
- 2 Будут ли реконструировать детский сад на ул. Матросова? // <http://altapress.ru/story/47398/> - Алтайпресс.ru
- 3 СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»
- 4 ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий
- 5 Бедов, А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций: Учебное пособие / А.И. Бедов, А.И. Габитов – М: Издательство АСВ, 2008. – 568 с.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ДЕТСКОГО САДА КОМБИНИРОВАННОГО ВИДА ПО УЛ. МАТРОСОВА, 4 В Г. БАРНАУЛЕ

Воронина А.Б. – студент, Перфильев В.В. – доцент, к.т.н, доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

По данным Алтайкрайстата в городе Барнауле постепенно происходит увеличение рождаемости, в 2012 году данный показатель достиг отметки 9600 новорожденных детей (Рисунок 1).

Данная тенденция приводит к увеличению спроса на услуги дошкольных образовательных учреждений (ДОУ), для удовлетворения которой ежегодно предпринимаются меры по созданию мест в ДОУ и открытию новых ДОУ.

Так, в 2009 году было создано 1140 дополнительных мест в детских садах, в 2010 – 1155, в 2011 – 1595, в 2012 – 1045. В целом за период с 2009 по 2012 год создано 4935 новых мест.

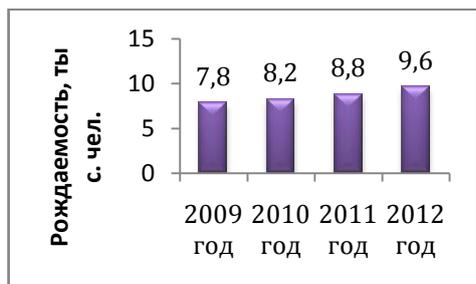


Рисунок 1 – Статистика рождаемости в городе Барнауле

Интеграция означает приведение потребностей детей с ОВЗ в соответствие с системой образования, остающейся в целом неизменной: нет удовлетворения особых потребностей детей с ограниченными возможностями здоровья.

Мейнстриминг относится к такой стратегии, когда ученики с инвалидностью общаются со сверстниками на праздниках, в различных досуговых программах, основной образовательный процесс протекает в отдельных группах.

Инклюзия - это наиболее современный термин, который толкуется следующим образом: это реформирование школ и перепланировка учебных помещений таким образом, чтобы они отвечали нуждам и потребностям всех без исключения детей [1].

В Российской Федерации функционирует три вида дошкольных образовательных учреждений: детские сады компенсирующего вида, детские сады общеразвивающего вида, детские сады комбинированного вида [2].

Детские сады компенсирующего вида - это коррекционные дошкольные образовательные учреждения, в которых производится обучение детей исключительно с нарушениями в психическом и физическом развитии или первичной тубинфекцией.

Детские сады общеразвивающего вида, напротив, занимаются образованием детей без каких-либо нарушений в здоровье.

Совместное обучение детей в Российской Федерации реализуется в детских садах комбинированного вида.

Несмотря на то, что в ряде учреждений России уже реализуется инклюзивное образование, российская законодательная и образовательная база для совместного обучения детей в рамках одной группы не совершенна и требует значительной доработки, поэтому на данном этапе предпочтительно придерживаться стратегии мейнстриминг.

По данным профилактических осмотров наиболее массовыми у детей являются нарушения опорно-двигательного аппарата (ода), зрения и речи, соответственно 32%, 27% и 20% (Рисунок 3).

Тем не менее, по данным комитета по образованию города Барнаула, на данный момент количество детей в возрасте 2-5 лет, состоящих в реестре очередников, достигает 7146 человек.

Поэтому и далее необходимо предпринимать меры по созданию дополнительных мест в ДОУ.

В современности огромное внимание уделяют вопросу образования детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). За границей получили развитие три подхода, предусматривающие совместное обучение детей и обеспечивающее социализацию детей с ОВЗ (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Подходы к обучению детей с ОВЗ

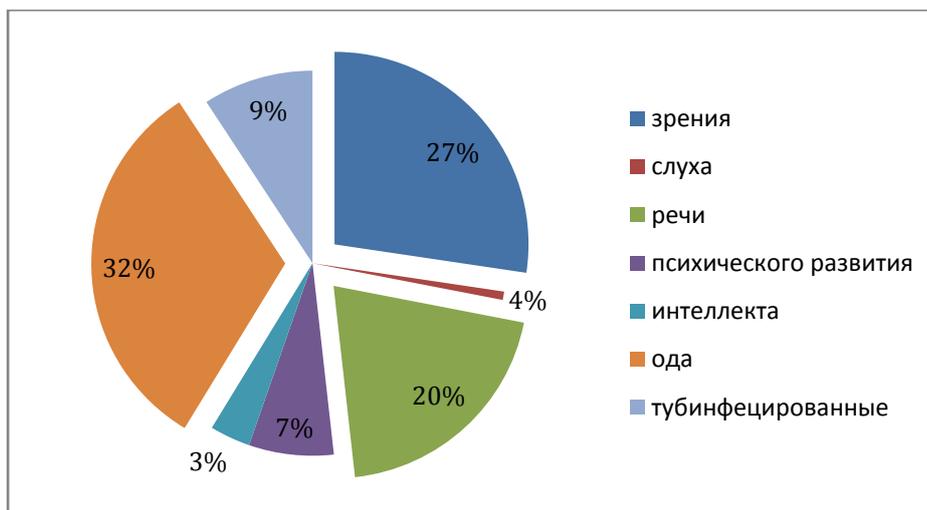


Рисунок 3 – Процентное соотношение нарушения здоровья у детей

Обеспеченность же коррекционными группами по данным направлениям составляет 8%, 4% и 51%, соответственно (Рисунок 4).

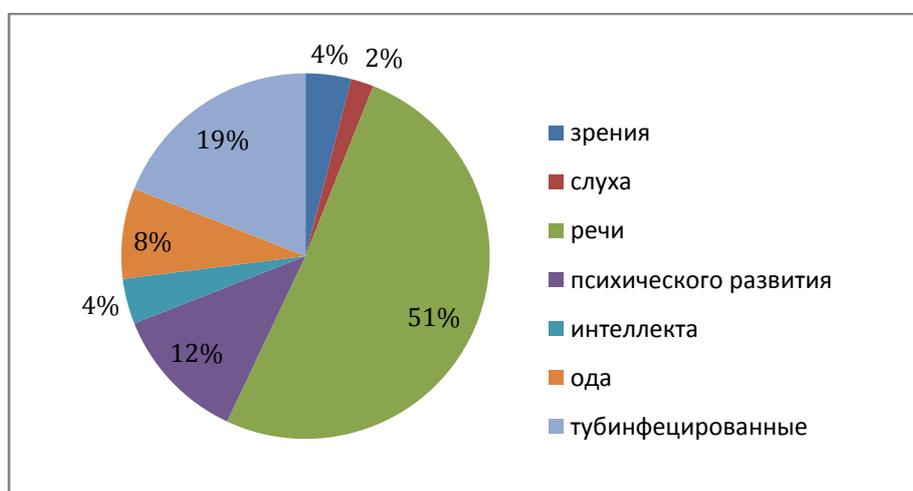


Рисунок 4 – Доля коррекционных групп в детских садах г. Барнаула

Таким образом, дефицитными направлениями коррекции являются, во-первых, нарушение зрения, во-вторых, нарушение опорно-двигательного аппарата.

В современной практике в рамках дошкольных образовательных учреждений осуществляется реализация дополнительных платных услуг как для воспитанников учреждения, так и для школьников.

Для выявления наиболее предпочтительных направлений дополнительного развития детей дошкольного возраста были проведены опросы родителей, выразивших свое отношение к различным услугам. Данные опросы показали, что наиболее продуктивными для развития детей дошкольного возраста, по мнению родителей, являются спортивно-оздоровительные мероприятия, танцы и рисование.

Данные по посещаемости различных факультативов среди школьников свидетельствует о том, что наиболее предпочтительными направлениями развития школьников являются спорт, танцы, рисование и обучение иностранному языку. Но проведенные маркетинговые исследования показали, что в ближайшем окружении функционирует ряд учреждений, предоставляющих спортивные и танцевальные услуги.

Анализируя вышеуказанные данные, приемлемо организовать занятия по иностранному языку, танцам, хореографии для воспитанников детского сада, и занятия по рисованию – для школьников.

Для оценки стоимости проводимой реконструкции проанализированы похожие по составу ремонтных работ и площади проекты губернаторской программы 75*75. Выявленная сравнительным методом стоимость реконструкции составляет 30,0 млн. руб.

Финансирование проекта осуществляется за счет собственных средств заказчика, заемных средств, государственно-частного партнерства, предусматривающего государственное софинансирование реконструкции, а также долгосрочной целевой программы «Развитие дошкольного образования в Алтайском крае на 2011-2015 годы», общий объем финансирования которой составляет 5 млрд. 88 млн. руб.

Расчет срока окупаемости производится методом наращивания интегрального эффекта по трем вариантам в зависимости от посещаемости дополнительных занятий (Рисунок 5).

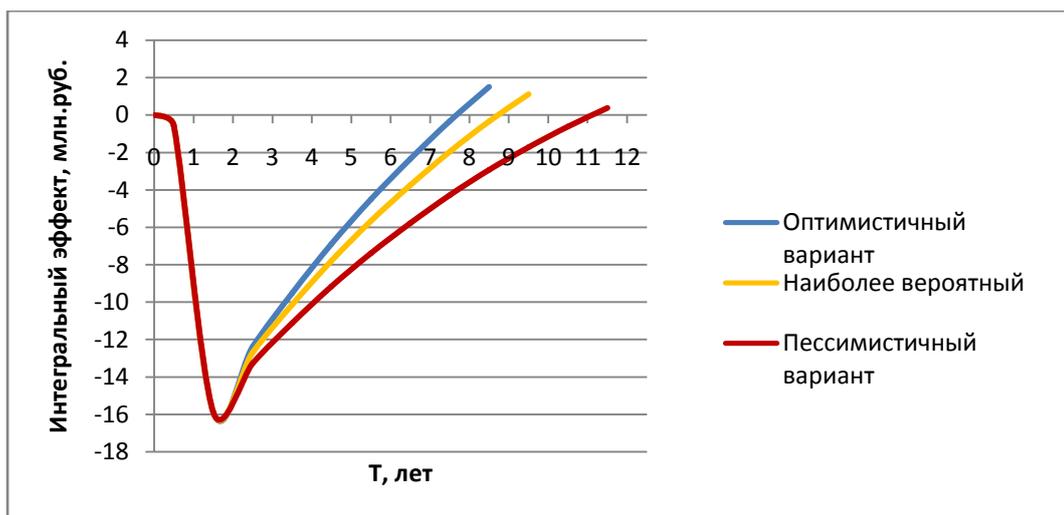


Рисунок 5 – Сроки окупаемости

Так, сроки окупаемости проекта колеблются в пределах от 7,7 до 11,1 лет, при этом наиболее вероятный срок окупаемости равен 8,8 лет.

Литература:

1. Инклюзивное образование // <http://gendocs.ru/> - Учебные материалы;
2. СанПиН 2.4.1.1249-03. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных учреждений;
3. Горемыкин, В. А. Экономика недвижимости: учебник для вузов / В. А. Горемыкин, Э. Р. Бугулов – М.: Филинь, 1999. – 592 с.

РАСЧЕТ БАЛОК ИЗ СТАЛЬНЫХ СПАРЕННЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ХОЛОДНОГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ С- И СИГМА-ОБРАЗНОГО СЕЧЕНИЯ

Григорьев В. В. – студент, Кикоть А.А. – доцент, к. т. н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В последние годы в России наблюдается устойчивый рост сегмента строительства с применением тонкостенных холодногнутох профилей из оцинкованной стали [1]. Конструкции на их основе с успехом применяются и как изгибаемые элементы при умеренных и средних значениях нагрузок. Область применения таких профилей охватывает как лёгкие несущие, так и ограждающие конструкции зданий и сооружений различного назначения: индивидуальные жилые дома и таунхаусы, производственные, складские, общественные малоэтажные здания; надстройка дополнительных этажей, в том числе и мансардных, на существующие здания; обновление и утепление крыш и фасадов; устройство скатных крыш по существующим плоским.

Область применения и интерес строительных компаний к стальным тонкостенным холодногнутым профилям обусловлены рядом положительных качеств данного вида продукции.

В качестве изгибаемых элементов могут применяться в том числе спаренные профили С-образного и Сигма-образного сечения (рисунок 1).

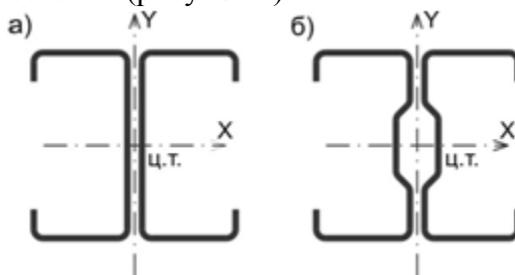


Рисунок 1 - Сечения профилей: а) из двух С-профилей, б) из двух Сигма-профилей.

Нередко на легкие балки и прогоны опирается стальной профилированный настил с соответствующим креплением к верхним поясам. Поэтому в дальнейшем будем считать, что общая устойчивость конструкций обеспечена конструктивно. Приведенные на рисунке 1 сечения имеют две оси симметрии, что в большинстве случаев исключает кручение, которое в дальнейшем не учитывается.

Обзор существующих САПР для решения задач изгиба элементов ЛСТК показывает, что на рынке очень мало адаптированных для России программных продуктов. Присутствующие на рынке программы можно условно разделить на две группы. К первой группе можно отнести модули для расчета изгибаемых ЛСТК, входящие в состав универсальных программных комплексов, стоимость которых высока, а мобильность мала. Ко второй группе можно отнести узконаправленные программные продукты, разработанные в соответствии с сортаментами конкретных производителей. Минусами данных продуктов являются: отсутствие русификации и адаптации под российские условия.

Методики расчета ЛСТК на изгиб представлены в строительных нормах ЕС [5], США [7] и России [6] (пока лишь в виде рекомендаций к проектированию). Общий подход в приведенных нормах расчета одинаковый. Сначала в зависимости от уровня сжимающих напряжений определяется эффективное (редуцированное) сечение. Это сечение, оставшееся после выключения из работы потерявших местную устойчивость участков пластин. Эта процедура осуществляется в соответствии с концепцией “эффективной ширины” пластины, предложенной Теодором фон Карманом и уточненной Джорджем Винтером. Затем, если это необходимо, учитывается потеря устойчивости формы сечения редуцированием толщины условного ребра жесткости. Далее вычисляются редуцированные геометрические характеристики эффективного сечения. И, наконец, выполняется расчет конструкции или элемента традиционным способом, но уже с учетом редуцированных геометрических характеристик эффективного сечения.

Для расчета изгибаемых ЛСТК была разработана специальная методика, часть которой взята из строительных норм ЕС:

Расчетное значение изгибающего момента M_{Ed} в каждом поперечном сечении изгибаемого стержня должно удовлетворять неравенству:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad (1)$$

где M_{Ed} – расчетный изгибающий момент;

$M_{c,Rd}$ - расчетное значение несущей способности на изгиб, относительно одной из главных осей поперечного сечения (определяется с учетом ослабления сечения отверстиями).

Расчетная несущая способность поперечного сечения при изгибе относительно одной из главных осей $M_{c,Rd}$, если момент сопротивления эффективного сечения W_{eff} меньше, чем момент сопротивления полного упругого сечения W_{el} определяется следующим образом:

$$M_{c,Rd} = W_{eff} \cdot R_y \cdot \gamma_c, \quad (2)$$

где W_{eff} – момент сопротивления редуцированного сечения (определяется согласно [5]);
 R_y – расчетное сопротивление стали элемента;
 γ_c – коэффициент условий работы конструкции (определяется согласно [8]).

Расчетное значение поперечной силы на опоре в поперечном сечении стержня должно удовлетворять неравенству:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0, \quad (3)$$

где V_{Ed} – расчетное значение поперечной силы;

$V_{c,Rd}$ – расчетное значение несущей способности поперечного сечения на сдвиг. При расчете в пластической стадии $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ – расчетное значение несущей способности поперечного сечения на сдвиг в пластической стадии.

При отсутствии кручения расчетное значение несущей способности поперечного сечения на сдвиг в пластической стадии равно:

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot R_y \cdot \gamma_c \cdot \sqrt{3}, \quad (4)$$

где A_v – площадь сдвига.

Деформативность изгибаемого элемента ЛСТК проверяется по следующей формуле:

$$f_{max} \leq \frac{f_u}{\gamma_n}, \quad (5)$$

где f_{max} – максимальный прогиб конструкции (рассчитывается согласно [5]);

f_u – предельный прогиб конструкции (определяется согласно [5], [8]);

γ_n – коэффициент надежности по ответственности (определяется согласно [8]).

В разрабатываемой программе выполняется расчет изгибаемых ЛСТК по прочности и жесткости. Суть методики расчета состоит в разбиении балки на некоторое количество конечных элементов разной жесткости. Отличия в жесткости конечных элементов появляются за счет редукции, то есть жесткость уменьшается с увеличением напряжений. Такой подход более приближен к реальной работе конструкции, но довольно сложен для ручного расчета.

Для реализации методики нужно:

- вычислить характеристики сечения, исходя из его геометрических размеров и типа сечения;

- выполнить статический расчет балки с характеристиками полного сечения;

- вычислить максимальное сжимающее напряжение по формуле:

$$\sigma_{maxсж} = M/W_{сж}, \quad (6)$$

где M – изгибающий момент в середине конечного элемента;

$W_{сж}$ – момент сопротивления сечения для наиболее сжатого волокна;

- вычислить редуцированные характеристики профиля, исходя из степени нагруженности;

- выполнить статический расчет с редуцированными характеристиками поперечного сечения;

- производить пересчет редуцированных характеристик и прогибов до тех пор, пока изменение прогибов от предыдущей итерации не станет незначительным, если внутренние усилия в сечении зависели от жесткости элементов (статически неопределимая система).

Разрабатываемая расчетная программа позволит производить расчет одно- и двухпролетных изгибаемых ЛСТК, нагруженных распределенными нагрузками. На начальном этапе расчета в программе реализован ввод данных, настройка расчета и вывода данных. Далее создается расчетная схема (одно- либо двухпролетная балка), осуществляется выбор поперечного сечения профиля, выбирается сталь из базы, или параметры могут быть

введены пользователем вручную. Пользователем создаются загрузки и нагрузки, из которых формируются комбинации загрузок, коэффициенты сочетаний редактируются пользователем. В фоновом режиме вычисляются жесткостные характеристики полного сечения на основе данных о выбранном профиле и сечении, с помощью подключенных к программе динамических библиотек. Далее производится статический расчет с характеристиками полного сечения при помощи расчетного модуля ALFA методом конечных элементов. Вычисляются жесткостные характеристики эффективного сечения в зависимости от максимальных сжимающих напряжений. Производится статический расчет с эффективными геометрическими характеристиками сечения. После этого вычисляются прогибы и внутренние усилия и производится проверка сечения, выводятся результаты работы программы.

Вычисление геометрических характеристик полного и редуцированного сечения профиля производится с использованием расчетных модулей, в виде динамических библиотек, входящих в состав программы CFSteel [4].

Разрабатываемая программа позволяет рассчитывать изгибаемые ЛСТК из спаренных профилей С- и Сигма-образного сечения на прочность и деформативность с учетом возможных потерь местной устойчивости в элементе. Результатами работы программы являются: деформированная схема конструкции; эпюры внутренних усилий в элементе; отчет в MS Excel и получение заготовки чертежей схемы расположения прогонов, балок в графической среде AUTOCAD. Данная программа будет удобной, мобильной и недорогой по сравнению с уже присутствующим на рынке.

Список литературы:

1. Кикоть А.А. Влияние ширины поясов и отгибов в сечениях С- и Z-образных стальных тонкостенных холодногнутых профилей на эффективность работы в условиях изгиба // Ползуновский вестник. – 2011. - №1. – с. 70-75.
2. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции».
3. EN 1993-1-1: 2005 Eurocode 3. Design of steel structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings / European Committee for Standardization CEN, Brussels, 2004. – 125 p.
4. CFSteel. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. Систем требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://www.cfsteel.ru> (дата обращения: 20.11.2012).
5. EN 1993-1-3: 2004 Eurocode 3. Design of steel structures. Part 1-3: General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting / European Committee for Standardization CEN, Brussels, 2004. – 125 p.
6. Айрумян Э.Л. Особенности расчёта стальных конструкций из тонкостенных гнутых профилей // Монтажные и специальные работы в строительстве. - 2008. - №3. С. 2-7.
7. AISI Standard. North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members. - 2001 Edition.
8. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОНКОСТЕННОГО СЕЧЕНИЯ В РАСЧЕТНОМ КОМПЛЕКСЕ ABAQUS

Головичев Д. О. – студент, Кикоть А.А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г.Барнаул)

Конструкции из холодногнутых тонкостенных профилей обладают рядом преимуществ:

- малый удельный вес конструкции: нагрузки на фундамент уменьшаются, и появляется возможность строительства на "слабых" грунтах;
- легкость сборки конструкции;
- возможность застройки без применения сварочных работ;

- возведение металлоконструкций без использования строительного крана и без специальной монтажной техники, что особенно актуально в условиях тесной городской застройки;

- низкие транспортные расходы.

Наиболее часто тонкостенные холодногнутые профили применяются для изготовления каркасов малоэтажных зданий как гражданских, так и промышленных, а также в качестве несущих конструкций покрытия. Это не полный список их достоинств и примеров использования.

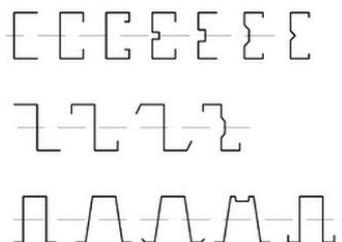


Рисунок 1 – Основные формы применяемых сечений

Существует ряд проблем при проектировании конструкций с применением тонкостенных холодногнутых профилей:

- отсутствие в России адаптированной нормативной базы;

- отсутствие должного опыта проектирования;

- отсутствие данных о натуральных испытаниях.

Все эти проблемы связаны с тем, что конструкции из данного типа профилей начали использоваться в России относительно недавно.

При работе на изгиб таких элементов возможны следующие причины исчерпания несущей способности:

- разрушения материала (реализуется редко);
- общая потеря устойчивости;
- потеря устойчивости формы сечения;
- местная потеря устойчивости стенки, полки, отгиба.

Это обусловлено тонкостенностью таких элементов.

Как одно из решений проблемы проектирования конструкций из холодногнутых профилей, является применение расчетных комплексов на основе метода конечных элементов (МКЭ). Преимущества применения подобных программ в том, что можно исследовать работу элементов практически любой формы и конфигурации. Это достаточно универсальный метод изучения напряженно-деформированного состояния, который также позволяет получить наглядную визуализацию работы модели. Полученные в результате расчетов значения имеют достаточно высокую точность. Недостатками являются высокая стоимость и относительно большие временные затраты для подготовки исходных данных.

Для анализа возможности применения при расчете на устойчивость тонкостенных изгибаемых элементов расчетного комплекса Abaqus, корректности задания расчетной модели, были выполнены расчеты для идеализированной двутавровой балки. Такое сечение было принято по причине наличия известных аналитических решений для расчета критической нагрузки при потере устойчивости плоской формы изгиба. Также аналогичный расчет выполнялся в расчетном комплексе SCAD. Расчетные схемы изгибаемых элементов изображены на рисунке 2; форма и размеры сечения приведены на рисунке 3. Толщина стенки и полки принималась одинаковой, равной 4, 6, 7 мм.

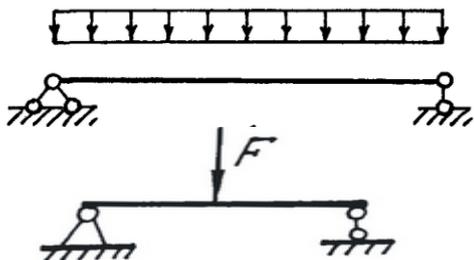


Рисунок 2 – Расчетные схемы балки



Рисунок 3 – Форма и размеры сечения

Ниже приведена таблица со значениями критических нагрузок, полученных в расчетных комплексах и рассчитанных по теоретическим формулам, приведенным в [1]. На рисунках 4, 5 приведены полученные формы потери устойчивости.

Таблица 1 – Результаты расчета на устойчивость

Название комплекса	Кол-во конеч. элементов	Толщина полки tf, мм	Толщина стенки tw, мм	Критическая нагрузка, Н/м	Теоретическое значение	Расхождение	Критическая нагрузка, Н	Теоретическое значение	Расхождение
SCAD	32000	6	6	126993,9	99685,9	-27,4	132031,9	110967,2	-19,0
SCAD	2200	4	4	73418,8	85260,7	13,9	77479,2	94321,1	17,9
SCAD	2200	6	6	128700,3	99685,9	-29,1	133806,6	110967,2	-20,6
SCAD	2200	7	7	165919,8	127618,3	-30,0	171994,1	142292,3	-20,9
SCAD	840	4	4	75392,2	85260,7	11,6	75573,2	94321,1	19,9
SCAD	840	6	6	131907,9	99685,9	-32,3	137085,0	142292,3	3,7
SCAD	840	7	7	162094,6	127618,3	-27,0	168098,9	171994,1	2,3
Abaqus	840	4	4	54265,6	57382,7	5,4	59953,0	63430,0	5,5
Abaqus	840	6	6	98173,4	99685,9	1,5	108686,0	110967,2	2,1
Abaqus	840	7	7	116885,2	122652,7	4,7	135030,0	142292,3	5,1

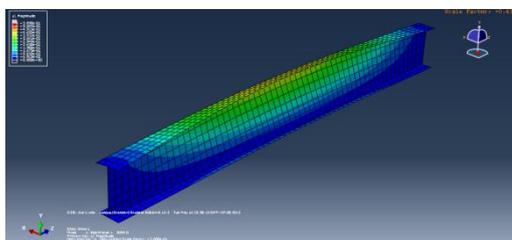


Рисунок 4 – Форма потери общей устойчивости полученная в Abaqus

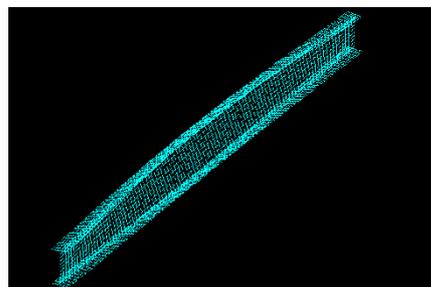


Рисунок 5 – Форма потери общей устойчивости полученная в SCAD

Также были получены другие формы потери устойчивости при варьировании толщины стенки и полки, которые изображены на рисунках 6-9.

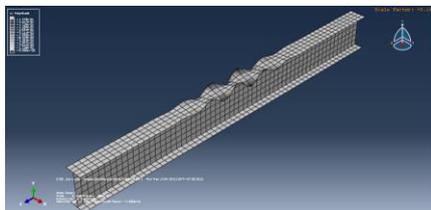


Рисунок 6 – Форма потери местной устойчивости, полученная в Abqus

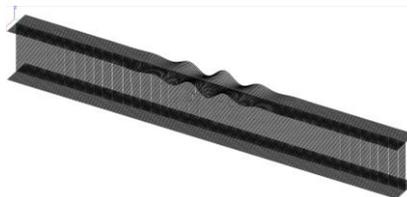


Рисунок 7 – Форма потери местной устойчивости, полученная в SCAD

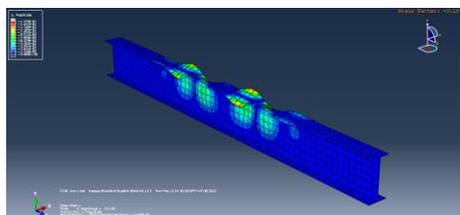


Рисунок 8 – Форма потери местной устойчивости, полученная в Abaqus

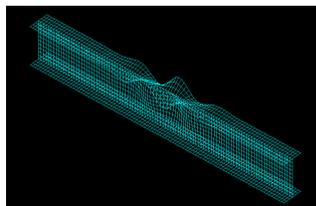


Рисунок 9 – Форма потери местной устойчивости, полученная в SCAD

По полученным результатам расчета на общую устойчивость можно заметить, что точность при расчете в Abaqus выше, чем в SCAD, даже при значительно меньшем количестве используемых конечных элементов. Полученное расхождение с теоретическими

значениями в Abaqus не превышает 7%, что говорит о достаточной корректности построения расчетной модели. Вероятно, точность результатов можно увеличить за счет более подробного разбиения на конечные элементы.

Далее были выполнены постановочные расчеты изгибаемых элементов из стальных тонкостенных холодногнутых профилей С- и Сигма-образного сечения при толщинах 1, 1.5, 3 мм.

Все расчеты проводились в студенческой версии программы, которая имеет ограничение для расчетной модели в 1000 узлов. В некоторых случаях, как это было указано выше, данное ограничение не позволяет получить более точные результаты.

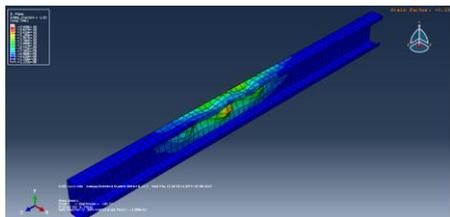


Рисунок 10 – Форма потери устойчивости полученная для с-образного профиля толщиной 1.5 мм в Abaqus

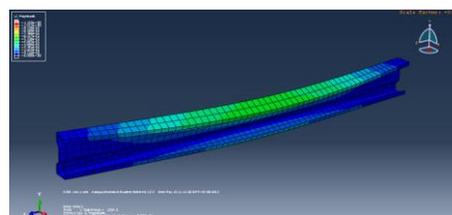


Рисунок 11 – Форма потери устойчивости для сигма-образного профиля толщиной 1.5 мм полученная в Abaqus

Выполненные расчеты показали, что даже при довольно крупном разбиении элемента в некоторых случаях Abaqus показывает довольно точные результаты. Дальнейшее уточнение расчетной модели помимо более мелкого разбиения на конечные элементы может осуществляться в направлении учета не линейной работы и анизотропии материала, также учета геометрических несовершенств.

Список литературы

1- Ф.Блейх, Устойчивость металлических конструкций, М., Физматгиз, 1959 — 544 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

Евланова С.Ю. – студент, Фоменко В.Н. – генеральный директор АН «Миэль-недвижимость», Перфильев В.В. – к.т.н., доцент,

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Данное исследование начато по предложению руководства АН «Миэль-недвижимость». Объектом исследования служит недостроенное здание по ул. Балтийская, 22 в г. Барнауле, выставленное на продажу в АН «Миэль-недвижимость».

Цель проводимой работы – исследование путей наилучшего использования данного земельно-имущественного комплекса.

Задачи:

- привлечение инвестиционных средств для достройки здания и дальнейшего использования его в коммерческих целях, а именно: открытия семейного ресторана/кафе с детской игровой зоной и организации сопутствующих услуг;
- обоснование экономической эффективности данных мероприятий;
- разработка поэтапного плана создания и развития комплекса.

На сегодняшний момент времяпровождение всей семьей приобретает все большую актуальность, т.к. это дает возможность ощутить единство семьи, лучше узнать своего ребенка, показать ему мир и научить важному и нужному.

Однако при отдыхе с детьми различного возраста зачастую возникают такие проблемы, как отсутствие специализированных детских развлекательных центров или игровых комнат. Барнаул не является исключением.

Привлекательность реализации данного проекта обосновывается положительными прогнозами экспертов аналитических групп, таких как Intesco Research Group, относительно роста численности целевой аудитории семейных демократических ресторанов/кафе, а также детских кафе в России в последующие годы.

К примеру, семейный ресторан "Story" с детской игровой зоной является на сегодняшний день одним из наиболее популярных заведений для молодых семей в г. Новосибирске.

На основании исследования МИГ «Маркис» можно отметить следующие факты. В Барнауле более или менее успешно работают порядка двухсот кафе и ресторанов разного уровня. Частота, с которой открываются новые заведения, позволяет считать этот рынок (да и бизнес) довольно привлекательным. Согласно данным проведенного исследования, кафе и рестораны регулярно посещают порядка 46% опрошенных барнаульцев; большую часть составляют люди в возрасте до 35 лет. При этом, чем старше респонденты, тем реже они посещают кафе и тем большее предпочтение отдают ресторанам. В результате исследования было выяснено, что из числа посещающих рестораны, кафе, предпочтение заведениям с детской игровой зоной отдают 22%, при этом ходят в такие заведения вместе с семьей только 8% респондентов. Кроме того, 30% опрошенных хотели бы видеть в городе больше именно семейных кафе с игровой зоной для детей.

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть респондентов не воспринимает семейное кафе как место исключительно для семейного отдыха. Возможно, данный формат предпочтителен как тихое, спокойное, уютное место для отдыха вообще. Но не исключено и то, что причина столь малой доли семейных посещений кроется и в недостатке мест, куда бы можно было привести семью.

Нами проведено исследование, которое показало, что наполняемость ресторанов и кафе зависит от наличия или отсутствия в нем детской игровой комнаты.

Наглядные данные для некоторых заведений г. Барнаула приведены на рис. 1:



Рис. 1 Заполняемость ресторанов и кафе г. Барнаула

Как видим, в заведениях с игровой зоной показатели наполняемости близки к 100%. В противном же случае – значительно ниже.

Об объекте: на незаконченном строительстве объекте по ул. Балтийская, 22 имеется 5 этажей (4 надземных и 1 цокольный), общей площадью 5000 м² и порядка 3500 м² – полезной. На сегодняшний день объект не завершён строительством, не введён в эксплуатацию, а следовательно, не приносит денежных средств, которые дали бы возможность развития территории, на которой начато и уже заброшено новое строительство.

Выбранное место можно считать удачным для организации заведения общественного питания с игровой зоной для детей (а в дальнейшем – семейного развлекательного комплекса), т.к. район г. Барнаула, известный как «Новостройки», на сегодняшний является

наиболее динамично развивающейся частью города. Активная застройка влечет за собой переселение сюда молодой части населения Барнаула. Согласно существующим исследованиям, именно здесь молодые семьи с детьми можно встретить намного чаще, чем в любом другом районе города. Ул. Балтийская – одна из основных улиц, уже сегодня обеспечена хорошей транспортной доступностью, которая в будущем будет только улучшаться. К тому же, исследуемый объект близок и к пешеходным потокам, что также является немаловажным фактором. В будущем есть возможность устройства удобной парковки для автомобилей.

Кроме того, проект не противоречит генплану г. Барнаула. Согласно предложению по территориальному планированию, выбранное нами место предназначено для общественной застройки (рис. 2):



Рис. 2 – Фрагмент карты г. Барнаула, выделено здание по ул. Балтийская, 22.

Описание проекта:

- реализуется не «с нуля», т.к. имеется конкретное недостроенное здание;
- целевая аудитория - семейные пары с детьми младшей и средней возрастной группы;
- график работы (ориентировочно) – ежедневно с 10:00 до 23:00;
- персонал – 13-16 чел. (будет зависеть от набора услуг);
- средний чек на 1 чел. – в районе 900-1500 руб.

Планируемый спектр услуг:

- заказ блюд и напитков детского меню;
- заказ блюд и напитков взрослого меню;
- присмотр за детьми в детской комнате;
- развивающие программы в детской комнате;
- развлекательные игры для детей в игровой зоне.

Данные приведены на основе исследования существующих заведений подобного типа.

Потенциальные конкуренты.

Основным конкурентом можно считать ресторан «Командор» (расположен в 350 м от интересующего нас объекта), но его «минус» - в отсутствии детской игровой комнаты. Помимо него – ТРЦ «Европа» (приблизительно в 900 м), в состав которого входят как заведения питания детей и взрослых, так и отдыха и развлечений. Именно он станет основным конкурентом при дальнейшем развитии запланированного центра. Примерно на таком же расстоянии располагаются и другие заведения (по ул. Балтийской): гриль-бар «Bearloga», кафе-бар «Koyot Sushi&Pizza», а также кафе и многие другие услуги, предоставляемые спорткомплексом «Магис-Спорт», расположенным всего в 350 м от исследуемого объекта. Поэтому при развитии исследования планируется продумать новые виды услуг и особенностей, которые смогут привлечь клиента к проектируемому заведению.

Источники:

1. <http://www.barnaul.org>
2. <http://www.barnaul-altai.ru/rest/zavedeniya/>
3. http://www.best-stroyka-remont.ru/index1.php?id=14&poz=0&num_head=25
4. <http://kidstar.su>

5. <http://maps.yandex.ru/org/1079805479/>

6. <http://ak.gks.ru>

7. <http://marketing.rbc.ru>

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОНКОСТЕННОГО СЕЧЕНИЯ В РАСЧЕТНОМ КОМПЛЕКСЕ ABAQUS

Жуков А.В. – студент, Кикоть А.А. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На фоне роста в России популярности технологий строительства с применением легких стальных тонкостенных конструкций возникает необходимость в углубленном исследовании характера работы таких конструкций, совершенствовании и автоматизации методов их проектирования и расчета.

Особенностью работы конструкций из элементов тонкостенного сечения является возможность исчерпания их несущей способности вследствие потери местной устойчивости или устойчивости формы сечения даже при обеспеченной общей устойчивости.

Недостаток теоретической базы для проектирования и расчета ЛСТК в России обусловлен новизной этого феномена в отечественной строительной отрасли, а так же особым многообразием форм поперечных сечений элементов, соотношений их размеров и др.

Возможным способом расчета элементов и конструкций тонкостенного сечения является использование расчетных комплексов, реализующих метод конечных элементов. Одним из таких расчетных комплексов, широко используемых в мире для инженерных расчетов и, в частности, расчетов ЛСТК, является Abaqus.

В настоящей работе выполнено моделирование работы некоторых сжатых элементов тонкостенного сечения в расчетном комплексе Abaqus/CAE Student Edition 6.12-2 с целью определения для них форм потери устойчивости, получения значений критических напряжений и их анализа [2, 3, 4].

Особенностью студенческой версии рассматриваемого программного комплекса является ограничение числа узлов модели в 1000 шт., что накладывает ограничения на разнообразие доступных к моделированию элементов и конструкций, вследствие чего была выполнена попытка разработки наиболее интересных в рамках этого ограничения расчетных моделей.

Для всех рассчитываемых элементов были заданы следующие характеристики материала: модуль упругости (модуль Юнга) – $2,06 \cdot 10^{11}$ Па, коэффициент Пуассона – 0,3. Прочностные характеристики материалов в работе не учитывались.

Анализ результатов расчета заключался в сравнении полученных с помощью расчетного комплекса данных с соответствующими аналитическими решениями проблем общей устойчивости. Общая устойчивость стержня определялась по известной формуле Эйлера.

Первым этапом моделирования стал анализ работы шарнирно опертого центрально сжатого стержня длиной 1,5 м с равнополочным крестообразным поперечным сечением, габаритные размеры которого $0,1 \times 0,1$ м. Исходя из условий закрепления его расчетная длина составляет 1,5 м. Особенностью поперечного сечения является равенство моментов инерции относительно любой центральной оси, а так же совпадение центра тяжести и центра изгиба сечения. Это обуславливает простоту и наглядность примера. Стержень был разбит на 900 конечных элементов размером $20 \times 16,67$ мм или 988 узлов.

Результатом стали изображения форм потери устойчивости (рисунок 1) и значения критических напряжений (таблица 1) для вышеприведенной расчетной модели.

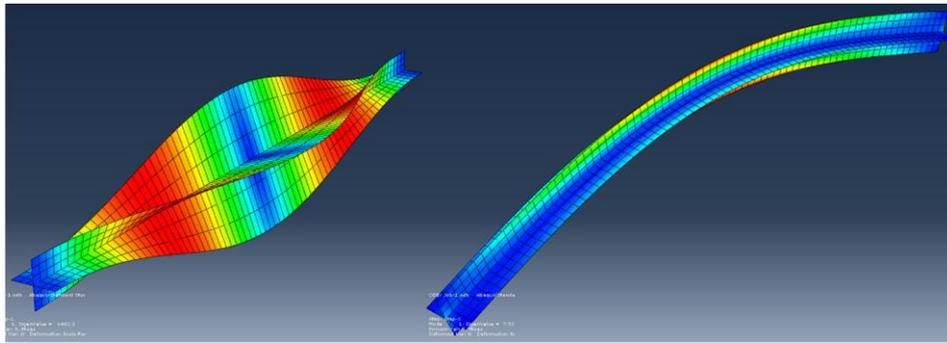


Рисунок 3 – Потеря местной (слева) и общей (справа) устойчивости сжатого стержня

Таблица 2 – Сравнение значений критических напряжений в зависимости от толщины стенок

Толщина, мм	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
Аналит. реш. (формула Эйлера), МПа	378.4	379.4	380.5	381.5	382.6	383.7	384.8	385.9	387.1	388.3	389.5
Abaqus, МПа	32.18	72.52	129.1	201.9	290.9	379.5	380.8	382.0	383.3	384.5	385.8
Расхождение, %	91.5	80.9	66.1	47.1	24.0	1.09	1.05	1.01	0.99	0.96	0.94
Результат	Потеря местной устойчивости					Потеря общей устойчивости					

По таблице 1 видно, что при малой толщине проката элемент теряет местную устойчивость и закручивается. Критические напряжения существенно ниже таковых по формуле Эйлера, в то время как при увеличении толщины местная устойчивость оказывается обеспечена, влияние кручения снижается и несущая способность в основном определяется изгибной формой потери устойчивости стержня.

Вторым этапом моделирования стал анализ работы сжатых пластин с шарнирным закреплением всех краев и защемлением, отличающимся от шарнирного закрепления запретом поворота. Были рассмотрены пластины квадратной и вытянутой формы в плане размером 1×1 м и 1×5 м соответственно, разбитые на 900 конечных элементов (961 узел) и 871 конечный элемент (952 узла) соответственно. Расчетные схемы приведены на рисунке 2.

Аналитическое решение проблемы устойчивости пластин было выполнено на основе материалов, изложенных в [1].

Результатами стали изображения форм потери устойчивости пластин (рисунки 3 и 4) и значения критических напряжений (таблицы 2 и 3).

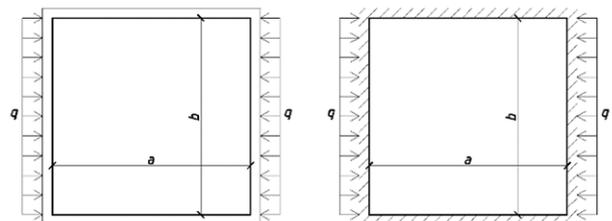


Рисунок 4 – Расчетные схемы пластин (а – длина пластины, b - ширина)

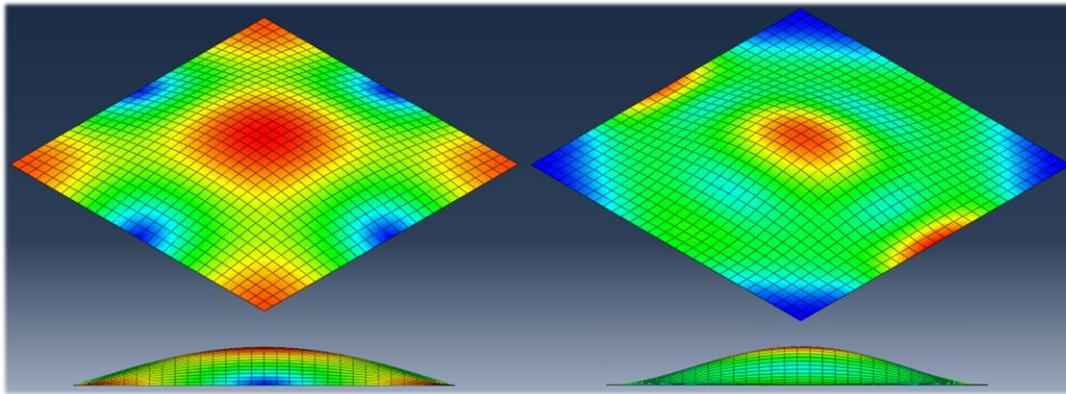


Рисунок 5 – Формы потери устойчивости квадратных в плане сжатых шарнирно закрепленной (слева) и с защемлением краев (справа) пластин; внизу – виды

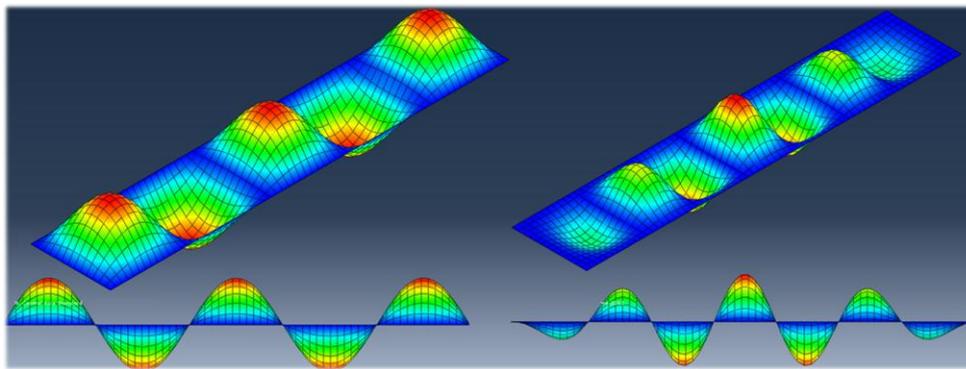


Рисунок 6 – Формы потери устойчивости протяженных в плане сжатых шарнирно закрепленной (слева) и с защемлением краев (справа) пластин; внизу – виды

Таблица 3 – Сравнение значений критических напряжений для квадратных в плане пластин

Шарнирное закрепление краев										
Толщина, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аналитич. реш., МПа	0.745	2.979	6.703	11.92	18.62	26.81	36.49	47.66	60.32	74.47
Abaqus, МПа	0.746	2.983	6.713	11.93	18.64	26.85	36.54	47.72	60.39	74.55
Расхождение, %	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	0.10
Защемление краев										
Толщина, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аналитич. реш., МПа	1.750	7.001	15.75	28.00	43.75	63.00	85.76	112.0	141.8	175.0
Abaqus, МПа	1.683	6.732	15.14	26.92	42.05	60.53	82.36	107.5	136.1	167.9
Расхождение, %	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1

Таблица 4 – Сравнение значений критических напряжений для протяженных в плане пластин

Шарнирное закрепление краев										
Толщина, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аналитич. реш., МПа	0.745	2.979	6.703	11.92	18.62	26.81	36.49	47.66	60.32	74.47
Abaqus, МПа	0.751	3.003	6.756	12.01	18.76	27.01	36.75	47.99	60.71	74.92
Расхождение, %	0.81	0.80	0.79	0.79	0.76	0.74	0.71	0.68	0.64	0.60
Защемление краев										
Толщина, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аналитич. реш., МПа	1.303	5.213	11.73	20.85	32.58	46.92	63.86	83.4	105.6	130.3
Abaqus, МПа	1.351	5.402	12.15	21.60	33.75	48.59	66.12	86.3	109.2	134.8
Расхождение, %	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4

Выполненная работа позволяет еще раз убедиться в том, что каждый, даже простой элемент тонкостенного сечения, который может повлиять на несущую способность стержня, является частным случаем и его устойчивость зависит от множества факторов: формы и размеров поперечного сечения, длины, условий нагружения и др. Таким образом, имеет смысл применять расчетные комплексы, реализующие метод конечных элементов для расчета тонкостенных элементов. Такие комплексы позволяют с достаточно высокой точностью рассчитать элементы любой сложности.

Список литературы

1. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический. В двух книгах. Кн. 2. Под. ред. А. А. Уманского. Изд. 2-е перераб. и доп. М., Стройиздат, 1973, 416 с.
2. Abaqus. Пособие для начинающих. Пошаговая инструкция. – Нуштаев Д.В. под. ред. Тропкина С.Н. / ООО «Тесис», Москва, 2010. – 78 с.
3. Abaqus Handout - Professor Suvranu De Department of Mechanical, Aerospace and Nuclear Engineering / Rensselaer Polytechnic Institute, New York, 2011. – 61 p.
4. ABAQUS Tutorial 3D Modeling – Anand / 2011. – 20 p.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СПОРТИВНО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

Залюбовская М. М., Мирзаханян А. М. – студенты; Лютова Л. В. – старший преподаватель Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В последнее время население России стало все больше и больше заниматься спортом. Регулярные занятия спортом, здоровый образ жизни - все это характеризует современного и успешного человека. Политика Правительства Российской Федерации особое внимание уделяет развитию массового в нашей стране. С этой целью Минэкономразвития создает государственные программы по развитию спорта, главной целью которых является повышение уровня вовлеченности населения в систематические занятия физической

культурой и спортом и достижение устойчивой конкурентоспособности российского спорта на международной спортивной арене.

Кроме того, в настоящее время все большую популярность, особенно среди молодежи, приобретает, так называемый, экстремальный спорт. Уже во многих городах России, Украины, Беларуси построены специальные парки для спортсменов-экстремалов, а также проводятся соревнования.

В нашем городе также идет популяризация массового спорта и здорового образа жизни: проводятся различные спортивные праздники, дни здоровья, спортивные соревнования. Однако в Барнауле на сегодняшний день нет такого спортивного сооружения, в котором могли бы быть объединены различные виды спорта: плавание, футбол, волейбол, «неформальный спорт» и т. д. Поэтому имеет место строительство многофункционального спортивно-развлекательного комплекса, который станет не только центральной спортивной ареной края, но и крупнейшим развлекательным центром, что, несомненно, будет способствовать к увеличению доли населения, активно занимающейся спортом.

В связи с этим *целью исследования* является обоснование необходимости строительства многофункционального спортивно-развлекательного комплекса в г. Барнауле.

Задачи:

- 1) Изучить рынок спортивных услуг г. Барнаула;
- 2) Проанализировав ситуацию, сложившуюся в Барнауле сфере спорта и активного отдыха, выделить необходимые услуги, потребность в которых возникает у населения;
- 3) Составить портрет потребителя;
- 4) Выбрать местоположение спортивно-развлекательного центра и обосновать выбор;
- 5) Представить возможный архитектурный облик комплекса.

На сегодняшний день в нашем городе 1 аквапарк, находящийся в ТРЦ Европа. Еще один, летний, находится в спортивно-развлекательном комплексе «Березка». В нашем городе функционируют два бассейна: «Обь» и «Амфибия», но, как показывает наш личный опыт, в «Оби», зачастую, спрос превышает предложение, а «Амфибия» находится на Южном, то есть представляет собой интерес только для людей с личным транспортом.

В городе функционируют 8 лыжных баз, которые, в первую очередь, являются центрами зимнего активного отдыха горожан.

Спортивно-развлекательный комплекс «Березка», находящийся в 23 км от Барнаула, сочетает в себе центр активного отдыха и место проведения различных мероприятий: от деловых и торжественных до спортивных. Основное достоинство СРК – это разнообразие предложенных услуг, начиная с традиционных роликов и коньков, и заканчивая снегоходами, квадроциклами и т. п.

Площадок для занятий экстремальными видами спорта в Барнауле нет вообще. Зачастую на улицах можно встретить небольшие компании подростков, которые оттачивают свое мастерство в различных видах экстрим-спорта, будь то паркур, ВМХ или что-то другое, пользуясь лестницами, парапетами и выступами в стенах. Даже на роликах покататься негде, поскольку асфальт на тротуарах оставляет желать лучшего.

Анализ спорткомплексов позволил сделать следующие выводы:

Лыжные базы, преимущественно, ориентированы на зимнее время года, практически всё у них для времяпрепровождения на открытом воздухе. Они занимают отдельный сегмент рынка.

Серьезным конкурентом для комплекса может стать ТРК «Березка»: Несмотря на отдаленность, они достаточно популярны для людей с личным транспортом. В ТРК представлен наиболее широкий набор услуг: так, в прокате есть не только ролики и самокаты с велосипедами, но и сигвеи, понициклы и зорбы на воде. В «Березке» можно купить подарочный сертификат, это очень удобно. Единственный минус – очень далеко ехать. Аквапарк работает только летом.

В Аквапарке в Европе нельзя находиться менее двух часов. Это, безусловно, серьезный недочет, поскольку, как правило, одного часа пребывания вполне достаточно для

удовлетворения потребностей посетителей в бассейнах и горках. Акции типа «Счастливый час» 2+1 и т. д. – идея хорошая, но минимальное время нахождения в аквапарке опять же, 2 часа. Те, кто уже посетил аквапарк, в отзывах пишут, что ходить нужно только босиком, в тапочках не пускают. В плавательных очках вход строго запрещен. Жалуются на невоспитанный персонал. К достоинствам можно отнести нахождение фуд-корта в непосредственной близости с бассейном и единственность подобного комплекса в нашем городе.

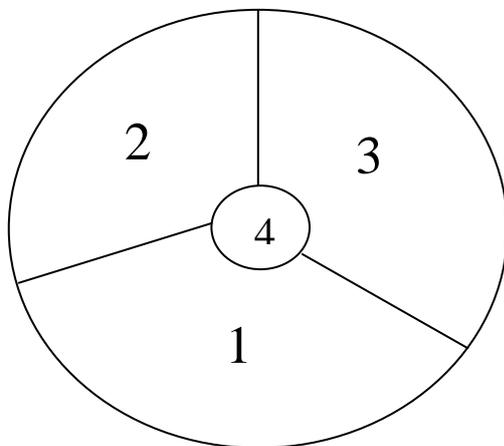
На основе всего вышеизложенного нами были скомпонованы секции многофункционального спортивно-развлекательного комплекса.

Многофункциональный спортивно-развлекательный комплекс представляет собой универсальный центр активного отдыха и развлечений, предлагающий купание в бассейнах, прыжки в воду с трамплинов, катание на водных горках, ванны с гидромассажем, а также велодром, роллердром, горки для скейтбордов, площадки для футбола, волейбола, баскетбола, фитнес-центр, крытый каток и многое другое.

Комплекс представляет собой трехэтажное здание с подвалом площадью около 50 000 квадратных метров. Единовременная наполняемость комплекса – 4000 человек. В подвале расположены спа-зона, бани и сауны, раздевалки и душевые, а также парковка на 650 машин. На первом этаже объединены «мокрая» и «сухая» зоны. Пространство этажа поделено на три круговых сектора разной площади: аквапарк, площадка для экстремальных видов спорта и комбинированное поле для занятий традиционными видами спорта. Аквапарк поделен на зоны: «Детский мир», «Семейная зона», «Экстрим». В «Детском мире» предусмотрены безопасные горки, теплый бассейн небольшого размера с низким и средним уровнем воды, водные аттракционы, фонтаны, и многое другое. «Семейная зона» предназначена для совместного отдыха детей постарше и их родителей. В зоне «Экстрим» посетителям предложены различные водные аттракционы, захватывающие дух. Для посетителей пожилого возраста в комплексе предусмотрены гидромассажные ванны. Здесь же находятся несколько бассейнов для взрослых и детей, в которых можно просто поплавать. К вашим услугам профессиональные тренеры и инструкторы. Рядом с аквапарком находится небольшой фуд-корт.

Площадка для экстремальных видов спорта представляет собой большое поле в виде кругового сектора площадью около 3 000 квадратных метров. Здесь любой найдет себе занятие по душе: различные спортивные батуты, ramпы для скейтбординга, препятствия для роллерблейдинга, трамплины и волны для BMX, снаряды для ворк-аута (гимнастики на свежем воздухе); имитированные стенки, разные преграды и ступеньки для любителей паркура и многое другое. Действует прокат снаряжения и экипировки.

Спортплощадка содержит комбинированное поле для занятий различными видами активного спорта: минифутбол, волейбол, баскетбол, а также теннисный корт.



1 – аквапарк; 2 – площадка для экстремальных видов спорта; 3 – спортплощадка; 4 - лифт

Рисунок 1 – Схема планировки 1-ого этажа.

Второй этаж многофункционального спортивно-развлекательного комплекса - круглый каток с прокатом инвентаря, большой фуд-корт, аэрохоккей, тир, фитнес-центр и спортивные секции.

На третьем этаже располагается ресторан. Для всех желающих создана открытая площадка на крыше, открывающая обзор на город.

Целью комплекса является не просто приобщение населения к спорту и даже не организация «легального» неформального спорта. Многофункциональный спортивно-развлекательный комплекс станет центром семейного и молодежного отдыха Барнаула.

Мы провели анкетирование для выяснения потребности горожан в многофункциональном спортивно-развлекательном комплексе. Респондентами нашего исследования стали студенты и преподаватели АлтГТУ. По результатам анкетирования нами был составлен портрет потребителя:

- 1 категория. Семьи с детьми в возрасте от 5 до 13 лет;
- 2 категория. Молодежь в возрасте от 14 до 25 лет;
- 3 категория. Семейные люди зрелого возраста;
- 4 категория. Люди пожилого возраста.

Согласно генеральному плану города Барнаула, территориальное планирование Барнаула базируется на увеличении количества учреждений социальной сферы (здравоохранение, образование, физкультура и спорт, социальная защита населения и т.д.) с целью повышения качества жизни жителей Барнаула. В связи с этим было выбрано несколько возможных мест расположения исследуемого объекта.

1. Перекресток улиц Э. Алексеевой и Малахова. Согласно генеральному плану города Барнаула в этом районе города будет создан один из центров детского творчества и аквапарк. Данное место представляет интерес с точки зрения транспортной доступности – трамвай, троллейбус и автобус, а также находится в непосредственной близости от остановок общественного транспорта.

2. Остров на реке Обь. Достоинство данного места расположения - близость набережной Оби, т.е. посетители могут прийти по Обскому бульвару до комплекса пешком.

3. Перекресток улицы Тракторной и Павловского тракта. Основные достоинства – комплекс будет находиться в центре развитой инфраструктуры (торговые центры, магазины). Комплекс будет находиться в непосредственной близости от развивающегося в настоящее время коттеджного поселка Солнечная поляна. С точки зрения транспортной доступности данное место имеет минусы, т.к. в настоящее время в данном районе слабо развита транспортная сеть. Однако, в будущем, согласно схеме транспортной инфраструктуры генерального плана города Барнаула будут запроектированы магистральные ветви для трамвая и троллейбуса, а также продолжена улица Тракторная.

4. Перекресток улиц Малахова и Власихинская. Находится в черте города, в достаточно хорошей экологической зоне. Транспортная доступность на данный момент обеспечена только трамваем. Минус: вблизи находится кладбище, хотя оно сейчас не является действующим.

Архитектурный облик комплекса.

Комплекс представляет собой круглое здание из легких бетонных конструкций в виде пирога со стеклянной крышей. Верх здания венчает стеклянная смотровая площадка в виде вишни. Доступ в здание осуществляется с нескольких входов. Каждая зона, помимо отдельного входа с улицы, соединяется с двумя другими. В центре здания оборудован круглый стеклянный лифт. Планировка помещений осуществляется вокруг лифта по радиально-кольцевой системе. Кроме лифта в здании предусмотрены лестницы. Благодаря стеклянной крыше происходит экономия электричества, затрачиваемого на освещение помещений.

Сроки окупаемости комплекса составляют, по позитивным прогнозам, не менее 4-5 лет.

Выводы:

1. На основании всего вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что многофункциональный спортивно-развлекательный комплекс, безусловно, имеет место в нашем городе. Об этом говорит, в первую очередь, потребность населения в различных развлекательных мероприятиях. Кроме того, политика Правительства РФ направлена на развитие массового спорта в нашей стране. Таким образом, наш комплекс будет не только удовлетворять потребности горожан в отдыхе и развлечениях, но и способствовать оздоровлению населения путем приобщения его к спорту.

2. Многофункциональный спортивно-развлекательный комплекс также может стать ареной для проведения различных спортивных состязаний, как городского и краевого, так и международного уровня, что сделает Алтайский край в целом, и Барнаул, в частности, более известным на Всероссийской и Мировой спортивной арене.

3. В дальнейшем облик комплекса может стать визитной карточкой города, что, несомненно, будет привлекать туристов.

Список использованной литературы:

1. Генеральный план города Барнаула [Электронный ресурс] <http://www.barnaul.org.ru>
Официальный сайт города Барнаула.
2. Сайт министерства экономического развития [Электронный ресурс] <http://www.economy.gov.ru>

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ КАРКАСОВ ЗДАНИЙ ИЗ ЛСТК

Кальченко С.Ю. студент, Кикоть А.А. к.т.н., доцент, Корницкая М.Н. к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Сегодня на фоне общего повышения активности бизнеса в России, существует серьезная проблема нехватки площадей, необходимых для таких задач, как строительство ангаров, складов, торговли, производства. Так, все большее развитие сегодня получает технология строительства быстровозводимых малоэтажных зданий из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК)

Преимущества лёгких стальных тонкостенных конструкций:

- Малый удельный вес конструкций.
- Высокая скорость изготовления и монтажа ЛСТК.
- Всесезонность строительства.
- Отсутствие усадки.
- Экологичность.

Процесс строительства делится на 2 этапа: проектирование и возведение. Проектирование в свою очередь включает в себя следующие стадии:

- Подготовка исходных данных.
- Компоновка каркаса.
- Сбор нагрузок.
- Расчет возникающих усилий.
- Подбор сечений элементов.
- Изготовление чертежей и пояснительной записки.

Достаточно трудоемким этапом является изготовление чертежей. В настоящее время для сокращения времени проектирования все чаще переходят к способу создания 3D модели, из которой затем путем сечений и разрезов получают заготовки чертежей, в большой степени ускоряющих процесс создания проекта.

Современные программные средства, такие как AutoCAD, Advance Steel, Vocad-3D, САТІА и другие позволяют создавать 3D. Возможности программ очень широки, и хотя они подходят под разные сферы деятельности, для конкретной цели на создание модели уходит большое количество времени, а процесс создания очень трудоемкий.

Целью работы является создание узконаправленной программы для проектирования каркасов из ЛСТК, вариантного проектирования на ее основе, выбора наиболее оптимального варианта по критерию расхода материалов, а так же создания заготовок чертежей.

Были поставлены следующие задачи:

- Реализовать удобный ввод данных.
- Создание информационной базы проекта.
- Обеспечить быстрое создание 3D модели каркаса, эффективное ее редактирование.
- Реализовать создание чертежей по 3D модели.
- Реализовать создание спецификации металлопроката по заданным параметрам каркаса здания.

Результатом работы стала программа «3D-Metal». Ввод данных в программе реализован в виде окна Windows, на вкладках которого последовательно вводятся сведения о каркасе.

Всего 8 вкладок:

- Основные - параметры каркаса такие как длина, пролет, шаг, количество шагов, отметки верха колонны и конька здания.
- Колонна – сведения о колонне, номер профилей, сведения о соединительных прокладках.
- Узел базы колонны – сведения о базе колонны, опорной плите, количестве крепежных болтов.
- Рамный узел – данные о узле сопряжения ригеля с колонной.
- Ригель – номер профиля ригеля, данные о соединительных прокладках, данные о размере пластин в рамном узле и коньке каркаса.
- Стеновой фахверк – данные о расстояниях между горизонтальными стеновыми фахверками. Расстояния могут быть различными.
- Торцевой фахверк – данные о колоннах и базе колонн торцевого фахверка. Количество колонн определяется автоматически по пролету здания.
- Связи – графически указывается по поперечному разрезу в каких шагах ставить связи. Поперечный разрез формируется автоматически при задании данных на вкладке Основные.

Примеры вкладок приведены на рисунке 1.

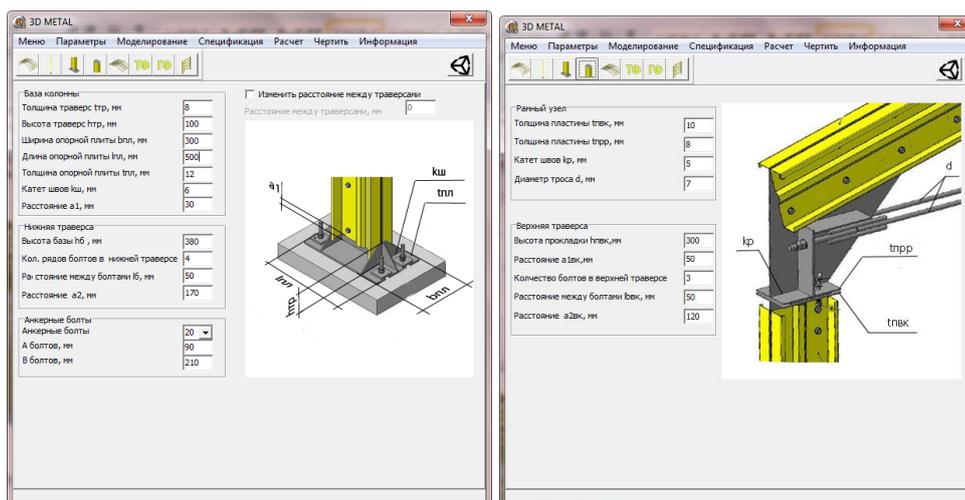


Рисунок 1 – Примеры вкладок

После задания всех параметров необходимо выбрать кнопку **Строить 3D** и в автокаде создается 3D модель каркаса (рисунок 2).

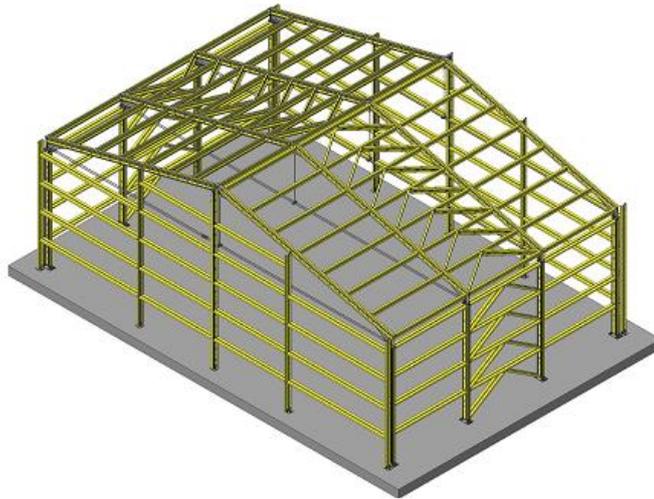


Рисунок 2 – Пример 3D-модели

3D-Metal позволяет создавать чертежи схем расположения элементов в формате *.dwg:

- Схема расположения элементов в плане.
- Схема продольного разреза.
- Схема поперечного разреза.
- Схема фахверка.
- Схема расположения анкерных болтов.

Схемы можно чертить каждую по отдельности, или можно вывести все чертежи вместе. В последнем случае автоматически в чертеж добавиться рамка и ведомость элементов, которая тоже автоматически заполняется по данным проекта.

Примеры чертежей можно увидеть на рисунке 3.

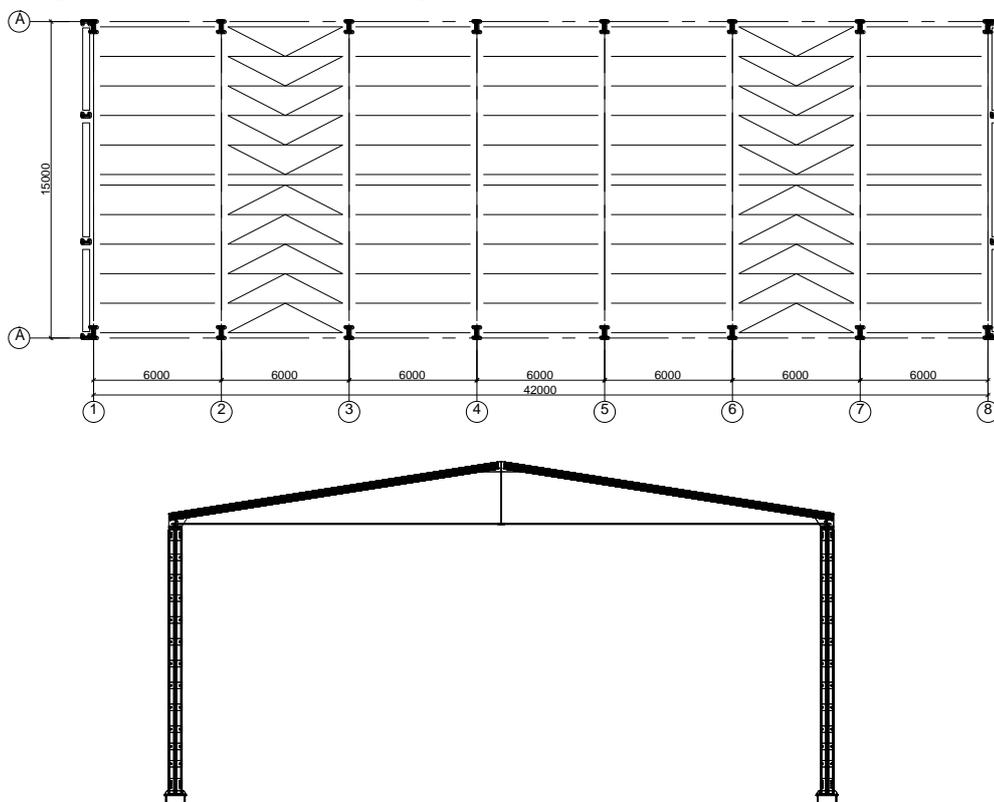


Рисунок 3 – Пример чертежа Схема расположения элементов в плане. Поперечный разрез

Программа позволяет сделать техническую спецификацию на весь проект с выводом информации в электронные таблицы в формате *.xlsx. По созданным спецификациям можно определить расход металла по типам проката.

Все это делает программу полезной при проработке вариантов, оценке и проектировании каркасов из ЛСТК. Большая скорость создания модели, заготовок чертежей и спецификаций позволяет снизить время проектирования каркасов, а следовательно и снизить стоимость разработки проектов, что в конечном счете делает здания на основе каркасов из ЛСТК более привлекательными.

Литература:

1. Autodesk | Программное обеспечение для 3D проектирования дизайна графики и анимации [Электронный ресурс]: [Б.М.] , 2013. Режим доступа: <http://www.autodesk.ru/>. (Дата обращения: 16.04.2013).
2. Advance Steel: программное обеспечение для проектирования металлоконструкций в среде AutoCAD [Электронный ресурс]: GRAITEC, 1986-2013. Режим доступа: <http://www.graitec.com/Ru/as.asp>. (Дата обращения: 16.04.2013).
3. bocad-3D :: Компьютерный Центр Моспроект: [Электронный ресурс]: Компьютерный Центр Моспроект, 2006-2013. Режим доступа: <http://www.bocad.ru/>. (Дата обращения: 16.04.2013).
4. Программное обеспечение 3D САПР - CATIA [Электронный ресурс]: Dassault Systèmes, 2002-2013. Режим доступа: <http://www.3ds.com/ru/products/catia/welcome/>. (Дата обращения: 16.04.2013).

РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА В Г. БАРНАУЛЕ, В РАЙОНЕ «УЛ. ПАВЛОВСКИЙ ТРАКТ - ГЕОРГИЕВА»

Козарлыга Г.С – студент, Перфильев В.В. – доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Актуальность выбранной темы заключается в том, что, в условиях растущей автомобилизации в нашей стране, необходимо повышение эффективности работы автомобильного транспорта в городах и увеличение пропускной способности улично-дорожной сети.

Надземные пешеходные переходы в условиях высокой интенсивности движения на городских улицах и дорогах имеют ряд преимуществ перед обычными, наземными. Во-первых, они функционируют постоянно, без каких-либо перерывов в движении транспортных и пешеходных потоков, что способствует повышению пропускной способности городских улиц и дорог, а также улучшению экологической обстановки за счет снижения простоев автомобилей у пешеходных переходов. Во-вторых, они практически полностью исключают возможность дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов, которые, согласно данным ГИБДД, составляют в городах РФ около 70% от общего их количества.

Отметим, что ежегодно в Алтайском крае в результате ДТП погибают и получают ранения свыше 4500 человек. За 2004 - 2011 годы суммарный демографический ущерб составил 3969 человек. На дорогах края за последние восемь лет погиб 161 ребенок в возрасте до 16 лет, получил ранение 3551 ребенок. Увеличились случаи гибели пешеходов в зоне пешеходных переходов. В 2012 году показатель тяжести последствий ДТП повысился по сравнению с предыдущим годом с 8,6 до 9,5 на 100 пострадавших и достиг предельного максимума за восьмилетний период.

Дорожно-транспортные происшествия наносят экономике России значительный ущерб, составляющий в последние 4 года 2,2 — 2,6 процента валового внутреннего продукта страны

(в 2004 году ущерб составил 369 млрд. рублей, в том числе в результате гибели и ранения людей — 227,7 млрд. рублей). В связи со сложившейся ситуацией органами власти различных уровней были приняты следующие целевые программы:

1. «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах».
2. «Повышение безопасности дорожного движения в Алтайском крае на 2013-2020 годы».
3. «Повышение безопасности дорожного движения в городе Барнауле на 2013-2017 годы».

В рамки этих программ также входит устройство надземных пешеходных переходов.

Допустим, если проанализировать прошедшую программу «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах», в рамках ее реализации были построены множество надземных и подземных переходов в таких городах как – Белгород(подземный), Бердск (надземный), Нижний Новгород (надземный), Оренбург (подземный), Краснодар (надземный), г. Казань (надземный), Новосибирск (надземный), Благовещенск (подземный), Воронеж (надземный), Киров (подземный), Тамбов (подземный)

В рамках проекта решены следующие задачи:

1. Проанализирована имеющаяся информация по надземным пешеходным переходам.
2. Разработан архитектурный образ надземного пешеходного перехода с соответствующими им конструктивными решениями.
3. Проведен расчет экономической эффективности.

Планируемое место возведения надземного пешеходного перехода находится в Индустриальном районе, наиболее аварийное место в городе - Павловский тракт напротив ТРЦ «Европа», где произошло множество ДТП с летальным исходом. Так же здесь очень часто происходят ДТП с участием детей.

Проектируемый пешеходный переход запроектирован высотой, в свету над наивысшей точкой дорожного полотна 5.420 м. Габариты перехода в осях 14.390x18.120 м наивысшая точка имеет отметку +9.750м. Переход запроектирован линейного типа, то есть, ориентирован на решение проблем организации движения транспорта и пешеходов на проблемном транспортном направлении, при этом обеспечивается непрерывное движение транспортных средств.

Для входа на переход с каждой стороны Павловского тракта предусмотрено по одному входу. Входы решены с двумя лестничными подъемами и промежуточной площадкой. Для маломобильных групп населения устроены лифты.

Отделка строительных конструкций выполнена путем их окраски. Пол в переходе выполнен бетонным.

Ограждающие конструкции выполнены с использованием негорючего пластика - ячеистого поликарбоната и профилированного листа.

Естественное освещение перехода обеспечивается через прозрачный сотовый поликарбонат в покрытии и стенах.

В моем проекте разработано более выгодное предложение как для государства, так и для частного лица. Город Барнаул выделяет на строительство надземного пешеходного перехода 15 млн. рублей. Я в свою очередь предлагаю вместо одного перехода построить два, привлекая частные инвестиции, 15 млн. выделяет государство, и 15 млн. выделяет частник. Государство получает два надземных перехода вместо одного, а частник очень быстро окупается за счет аренды мест под рекламу и минимальных издержек, на эксплуатацию надземного перехода.

В конце доклада хочу отметить, что в связи с производственной необходимостью комитет по дорожному хозяйству, благоустройству, транспорту и связи, предложил разработать данную работу.

Литература:

1. Горемыкин, В. А. Экономика недвижимости: учебник для вузов / В. А. Горемыкин, Э. Р. Бугулов – М.: Филинь, 1999. – 592 с.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Учебник для вузов. В 5-ти т./ Моск. инж.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. – М.: Стройиздат, 1983. Т.3. Жилые здания/ Л.

Б. Великовский, А. С. Ильяшев, Т. Г. Маклакова и др.; Под общ. ред. К. К. Шевцова. – 2-е изд., перераб. и доп. 239с., ил.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОСТАВЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИЙ И ВЫВОД ИХ В AUTOCAD

Летучая В. В. – студентка гр. ПГС-81, Харламов И. В. – доцент, к.т.н.,
Соколова В.В. – доцент, к.т.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В ходе разработки проектной документации трудоемким является процесс заполнения спецификаций, ручной подсчет массы позиции, обращение к нормативно-справочной документации для уточнения значения массы сборочной марки. Решением этой проблемы является создание программного обеспечения для автоматизированного формирования спецификаций.

В промышленном строительстве используют, в основном, следующие виды спецификаций:

- Ведомость расхода стали по ГОСТ 21.501-93;
- Спецификация и групповая спецификация по ГОСТ 21.501-93;
- Спецификация и групповая спецификация по ГОСТ 21.101-97;
- Ведомость элементов по ГОСТ 21.502-2007;
- Спецификация металлопроката по ГОСТ 21.502-2007.

В настоящее время существует множество программных комплексов, которые в той или иной мере решают эту проблему, используя собственные средства среды:

- элемент *Спецификация* в AutoCAD (вычерчивает таблицу с пустыми ячейками, которую необходимо заполнять вручную);
- «*универсальный маркер КМД*» в СПДС к AutoCAD от GraphiCS (готовые спецификации удовлетворяют требованиям СПДС и нормам ГОСТ, однако элемент реализован лишь для стальных конструкций);
- *информационная модель здания* в Autodesk Revit Structure (спецификации не удовлетворяют нормам СПДС, объект необходимо полностью вычерчивать в Revit Structure его библиотечными элементами);
- Autodesk Revit Architecture и ArchiCAD (не составляют спецификации конструкций и изделий).

Созданный программный комплекс позволяет выполнить автоматизированное формирование спецификаций по ГОСТ 21.101-97 (спецификацию и групповую спецификацию) и их вывод в среду AutoCAD. Пользователю предоставляется возможность программно создать новую, уникальную спецификацию.

Заполнение данных спецификаций производится путем выбора наименования материалов из библиотеки программного комплекса, либо его ввода с клавиатуры. В этой библиотеке хранятся необходимые данные о материале (масса, длина и т.д.). При выборе материала его обозначение формируется автоматически. Существует возможность дополнения-обновления библиотеки.

Программный комплекс позволяет создавать спецификации:

- в соответствии со стандартами СПДС и ЕСКД;
- в целом на весь объект, а не на отдельные позиции, с последующей возможностью вывода спецификации на изделие или отправочную марку;
- ведомостей ссылочных и прилагаемых документов;
- с возможностью масштабирования и указания точки вставки готовой спецификации при ее выводе в AutoCAD.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ Г. БАРНАУЛА

Лынова А.Н. – студент, Терешкин И.Н. – студент,
Перфильев В.В. – доцент, к.т.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Ключевой проблемой в рамках рассматриваемой темы является неэффективное использование центральных тепловых пунктов в связи с нехваткой бюджетных средств на их восстановление, а так же нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов.

Все более актуальное значение приобретает наладка систем теплоснабжения, предназначенная для обеспечения гарантированного и экономичного режима распределения теплоносителя по потребителям. Должны быть изменены приоритеты в расходовании средств, большая часть которых тратится нерационально.

Факт постоянной нехватки бюджетных или иных средств играет свою роль. Только при постоянном вложении труда и средств любая система будет работать исправно. Говоря о использовании средств для эффективной эксплуатации ЦТП, рассмотрены два варианта: это реконструкция ЦТП с помощью замены оборудования и реконструкция зданий путем надстройки.

Первый вариант.

ЦТП, как известно, предназначены для решения следующих задач:

- 1) регулирование отпуска тепла на отопление зданий;
- 2) регулирование температуры воды на горячее водоснабжение.

В ЦТП размещается оборудование, арматура, приборы контроля, управления и автоматизации, посредством которых осуществляется:

- 1) преобразование теплоносителя и его параметров;
- 2) контроль параметров теплоносителя;
- 3) регулирование расхода теплоносителя и распределение его по системам потребления теплоты;
- 4) защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя;

Благодаря опыту соседей из города Новосибирска, хорошим вариантом улучшения содержания ЦТП может являться замена устаревших кожухо-трубных водонагревателей на современные – пластинчатые. После реконструкции центральные тепловые пункты становятся намного экономичней в обслуживании, они менее металлоемкие и энергоемкие. Так же, пластинчатые нагреватели занимают лишь часть подвального помещения, в то время как устаревшие трубные занимают подвал и часть первого этажа ЦТП. Годовой экономический эффект составляет около 200 рублей на каждую Гкал, отпущенную от ЦТП. Средняя ЦТП отпускает 62 000 Гкал/год. При несложных подсчетах получается экономия более 10 млн. руб. в год.

Снижаются также потери температуры при теплообмене, повышается качество теплоснабжения жилых домов. После замены в этих ЦТП устаревшего кожухо-трубного оборудования на пластинчатые теплообменники в домах жителей заметно потеплеет.

Второй вариант. По опыту городов Москвы, Новосибирска, Твери, Самары еще одним способом повышения эффективности содержания ЦТП является реконструкция путем надстройки. Существующие здания строились с большим запасом прочности, что позволяет надстроить даже не один этаж.

Проведенные маркетинговые исследования позволяют говорить о том, что существует нехватка торговых и офисных помещений для развития малого бизнеса. Надстроенные площади наиболее выгодно сдавать в аренду в Центральном, Индустриальном районах города Барнаула. При вложении в надстройку 10-14 млн. руб. проект окупится уже через 3-4 года. По проведенным исследованиям данный проект лучше всего будет реализовать в Центральном районе, т.к. он развит и там наиболее хорошее техническое состояние ЦТП.

Экономия от замены оборудования позволит получить средства на надстройку, надстройка – получать постоянный доход, решить проблему с эксплуатацией и гарантированным обеспечением жителей теплом.

В связи с тем, что для реконструкции ЦТП средств в местных бюджетах недостаточно, существует потребность в привлечении финансовых ресурсов не только краевого и федерального бюджетов, но и частных инвесторов. Для этого надо создавать для них благоприятные условия и оказывать содействие в преодолении нормативно-правовых барьеров.

Комплексное решение проблемы, учет всех внешних и внутренних факторов и возможностей, позволит усовершенствовать систему эксплуатации ЦТП, в совокупности дадут положительный результат.

Литература:

1. Грузинов А. Н. Экономика предприятия (предпринимательская). Учебник для ВУЗов.
2. Савицкая Г. В. Экономический анализ: Учеб. – 8-е изд., перераб. – М.: Новое знание, 2003.
3. Черняк В. З. Экономика строительства и коммунального хозяйства. Учебник для ВУЗов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЗДАНИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

Лынова А.Н. – студент, Терешкин И.Н. – студент, Халтурин Ю.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Основной проблемой данной темы является физический и моральный износ основных производственных фондов в системе теплоснабжения. Как известно, изношенность приводит к частым авариям, а ликвидация этих аварий отвлекает средства от необходимых капитальных ремонтов.

С каждым годом все более существенное значение приобретает наладка систем теплоснабжения, предназначенная для обеспечения надежного и экономичного режима распределения теплоносителя по потребителям. Расходование средств, в данный момент, должно быть направлено на устранение наиболее опасных дефектов, что впоследствии поможет избежать серьезных проблем и уменьшить затраты на их ликвидацию.

Продолжительность отопительного сезона в российских городах составляет 6-7 месяцев, и жить достаточно комфортно в таких природных условиях помогает центральное отопление. В течение многих лет теплоснабжение в районах массовой застройки осуществляется от ТЭЦ или мощных тепловых станций через центральные тепловые пункты (ЦТП), где осуществляется подача тепла по отдельным трубопроводам на отопление и горячее водоснабжение зданий. Однако некоторые части этой огромной системы давно находятся в критическом состоянии, и если ничего не предпринимать или предпринимать недостаточные шаги – любой житель рискует остаться дома в тридцатиградусный мороз с отключенными батареями.

Рассматривать всю систему отопления в целом – компетенция другой специальности. Однако в этой системе присутствуют и здания, в том числе здания ЦТП, которые при ненадлежащем и неэффективном использовании со временем имеют свойство накапливать дефекты и повреждения и даже разрушаться. Целью данной работы было выявление причин неэффективной эксплуатации зданий ЦТП и выработка предложений по повышению эффективности.

Почему же здания ЦТП находятся в таком положении? В первую очередь, на наш взгляд, причина кроется в неправильной, неразумной эксплуатации. Строительство ЦТП происходило 20-50 лет назад. Очевидно, что за время эксплуатации зданий были утрачены

их первоначальные технико-эксплуатационные качества, т.е. произошел их физический, а наряду с ним и моральный износ. Полученные дефекты и повреждения в случае их не устранения могут в конечном итоге привести к авариям. Согласно гл. 9. Инструкции по обслуживанию ЦТП по графику ППР должны производиться ремонты: текущие – один раз в три месяца, капитальные – не реже одного раза в год. Исходя из анализа полученных данных, можно говорить о не соблюдении требований по проведению текущих и капитальных ремонтов. Так в городе Барнауле в 2005-2012 гг. капитально отремонтировано всего 19 из 154 исследуемых ЦТП (Центральный район – 0, Железнодорожный – 6, Индустриальный – 4, Ленинский – 4, Октябрьский – 5).

Оценивая техническое состояние ЦТП в г. Барнауле, установлено, что в работоспособном техническом состоянии (по ГОСТ Р 53778-2010) находится 70 ЦТП, в ограниченно-работоспособном состоянии – 64 и в аварийном – 20. Реальные данные по физическому износу не соответствуют данным, указанным в технических паспортах – 20-30%. Налицо явное занижение показателей физического износа.

При обследовании зданий ЦТП были выявлены наиболее встречающиеся дефекты: протечки кровли, повреждения и даже разрушения кирпичной кладки, отсутствие штукатурного покрытия, разрушение защитного слоя арматуры, коррозия арматуры, замачивание стен и перекрытий. Очевидно, что дефекты за время эксплуатации здания будут появляться, это обусловлено многими факторами (атмосферные воздействия, механические повреждения, старение и т.п.), однако при своевременном проведении профилактических ремонтных работ можно избежать серьезных последствий и поддерживать здания ЦТП в работоспособном состоянии.

Современное состояние некоторых тепловых пунктов вызывает серьезные опасения. Возможностью затратить минимальные усилия для избегания катастрофических последствий явно не стоит пренебрегать. Своевременно выделенные средства администрацией города Барнаула на капитальный ремонт ЦТП, находящихся в аварийном состоянии, позволят продлить физический срок их жизни и обеспечить беспереывное функционирование зданий тепловых пунктов.

Литература:

1 ГОСТ Р 53778-2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

2 СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов".

ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛОЭТАЖНЫХ ПОСЕЛКОВ В ПРИГОРОДЕ БАРНАУЛА И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ СХЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЯ

Маркина Е. А. – студентка, Лютова Л.В. – ст. преподаватель

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Проведенные исследования показали, что одной из важнейших особенностей ввода жилья в РФ является наличие устойчивой тенденции увеличения доли малоэтажного жилищного строительства как в целом по РФ, так и по регионам России. Это предопределяется следующими основными социально-экономическими предпосылками: во-первых, изменением структуры спроса на жилье; во-вторых, появлением государственных приоритетов на поддержку развития малоэтажного жилищного строительства.

Анализ проводимых социологических опросов граждан Фондом "Общественное мнение", желающих улучшить жилищные условия, подтверждает, что в среднем около 59% опрошенных предпочитают жить в индивидуальном доме и только 27% в отдельной квартире.

Менталитет российских граждан постепенно приближается к европейским стандартам понимания комфорта жизни. Во многих странах большинство людей проживают в

малоэтажных домах. Монолитные высотки там служат лишь как административно-коммерческие офисные центры.[1]

Программа малоэтажного строительства, по мнению правительства, должна стать достойной альтернативой возведению жилых панельных и монолитных высоток.

Активно развивающийся рынок земли, повсеместная застройка земельных участков выявили ряд правовых проблем, которые требуют от земельного права прозрачных норм, точных понятий и четкого регламентирования отношений, связанных со строительством и управлением малоэтажными поселками.

Актуальность исследования заключается в том, что на сегодняшний день одно из важнейших направлений социально-экономической политики является комплексное освоение незастроенных территорий. Основным направлением в этой сфере является переход на преимущественный рост малоэтажного строительства. В связи с этим важно увидеть каковы тенденции развития малоэтажных поселков в России и за рубежом, какова поддержка со стороны государства, с какими проблемами приходится сталкиваться и пути их решения.

Целью исследования было проанализировать малоэтажные поселки в пригороде Барнаула и выявить наиболее проблемные вопросы, возникающие в ходе строительства и управления ими. В задачи исследования входило:

- анализ тенденций развития малоэтажного строительства в России и за рубежом;
- определение и выделение наиболее важных правовых элементов, связанных со строительством и управлением малоэтажными поселками в России;
- анализ малоэтажных поселков в пригороде Барнаула.

По данным официальной статистики абсолютные показатели ввода индивидуального малоэтажного жилья в целом по России постоянно растут: с 6,2 млн. м. кв в 1990 г. до 17,5 млн. м. кв в 2005 г. и 25,3 млн. м.кв. в 2010 г., что иллюстрируют данные, показанные на рисунке 1 [1].

Несмотря на положительную динамику доля малоэтажного жилищного строительства России существенно отстает от близких к нам по климатическим условиям странам, таких как Канада (79%), США (92%), а также европейских стран – 80%.

Изучив различные библиографические источники по тематике анализа зарубежного опыта малоэтажного жилищного строительства, в том числе различных интернет-порталов и сайтов, было выявлено наличие большого позитивного опыта в области обеспечения приоритетов малоэтажного жилищного строительства [3].

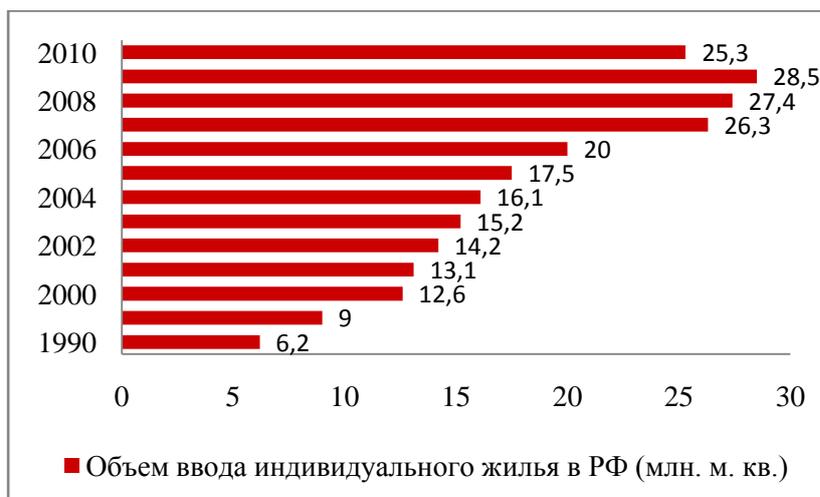


Рисунок 1 - Динамика ввода индивидуального малоэтажного жилья в РФ за 1990-2010 гг.

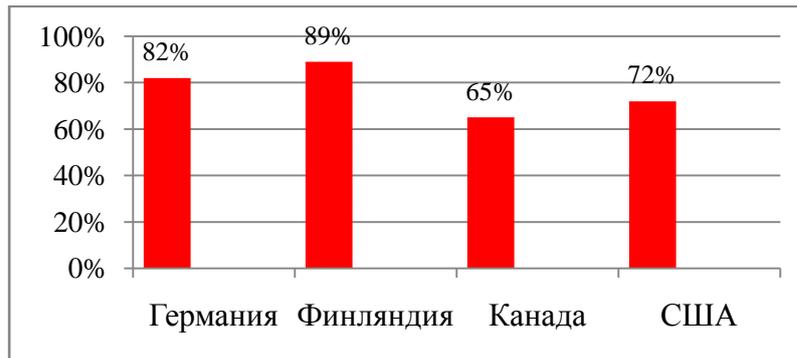


Рисунок 2 - Доля населения стран Европы и Америки, живущих в собственных домах

В настоящее время о развитии малоэтажного строительства говорится очень много, с этой целью приняты Федеральная целевая программа «Жилище» на 2002 - 2010 годы, а также Федеральная целевая программа «Жилище» на 2011 - 2015 годы. Одной из системных целей национального проекта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России» является формирование правовых условий для развития в Российской Федерации малоэтажного жилищного строительства.

Однако, несмотря на казалось бы интенсивное нормотворчество в данной области, в действующем законодательстве, до настоящего времени, отсутствует само понятие малоэтажного жилья. Действующее законодательство регулирует отношения, возникающие между собственниками помещений в многоквартирных домах, и не учитывает специфику правоотношений по строительству и управлению малоэтажными домами, на практике приобретающих все большее значение.

Попытки улучшить ситуацию с законодательством в сфере малоэтажного строительства предпринимаются. В целях реализации Национального проекта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России» был разработан и принят пакет из 25 законов по развитию рынка доступного жилья, среди которых такие основополагающие федеральные законы, как Жилищный и Градостроительный кодексы Российской Федерации, поправки в Гражданский, Гражданский процессуальный и Налоговый кодексы Российской Федерации, федеральные законы «Об ипотеке (залоге недвижимости)», «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».

Однако на практике реализация принципов, заложенных в этих актах, пока еще не получила достаточного распространения и требует использования дополнительных стимулов в виде государственной поддержки за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов.

На основании вышеизложенного хотелось бы сказать, что необходимо создать свод норм в виде ФЗ «О малоэтажном строительстве в РФ» или «О комплексном освоении территорий в целях малоэтажного строительства» консолидировать все нормы, касающиеся данной области правоотношений, а также выработать новые нормы, необходимые для полноценной реализации проектов малоэтажного жилищного строительства, что обеспечило бы привлечение инвесторов застройщиков, защиту их прав и капиталовложений, а также защиту прав граждан при участии в таком строительстве и право государства на участие в данных проектах и контроль за их реализацией [1].

Итоги жилищного строительства в Алтайском крае за 2012 год подтверждают общероссийские тенденции.

По оперативной информации, за девять месяцев 2012 года на территории края предприятиями, организациями и индивидуальными застройщиками введено в эксплуатацию 298,2 тыс. кв. м жилья, что составило 88,5% от уровня аналогичного периода 2011 года.

Наметилась положительная тенденция сокращения отставания от уровня жилищного строительства 2011 года. Основной ввод жилья приходится на сегмент индивидуального жилищного строительства. За январь – сентябрь 2012 года индивидуальными застройщиками за счет собственных и заемных средств построено и введено в действие 233,9 тыс. кв. метров жилых домов, что составило 120,7% к соответствующему периоду прошлого года и 78,46% от общего ввода жилья по краю [2].

Информационно-аналитический портал российского рынка недвижимости "Росриэлт" опубликовал на своем сайте динамику изменения стоимости индивидуального жилья в Алтайском крае. В среднем загородные и городские частные дома подорожали за месяц (с июня по июль) на 0,5% — до 3,6 млн. рублей за объект. С января 2012 года — на 5,8%. Годом ранее данный тип недвижимости стоил на 17,8% дешевле [2].

Проанализировав существующие коттеджные поселки, расположенные в пригороде Барнаула, можно сделать следующие выводы:

- 1) Все исследуемые поселки обеспечены необходимыми инженерными коммуникациями (электричество, газ, вода, дороги в основном насыпные, но есть и асфальтированные);
- 2) Наиболее распространенным недостатком является отсутствие социальной инфраструктуры;
- 3) Только в двух коттеджных поселках организовано ТСЖ;
- 4) Стоимость 1 сотки земли с коммуникациями колеблется в пределах 50-240 тыс. рублей.

Итак, проанализировав проблемные вопросы развития малоэтажного жилищного строительства в России и Алтайском крае, можно выделить следующие проблемы:

1. Высокая стоимость подведения коммуникаций, а в случае приобретения земли в собственность - высокая стоимость земельных участков. Одним из вариантов решения является выделение средств государства на строительство дорог, газо-, водо- и электроснабжения. Сегодня государство пытается решить эти проблемы за счет застройщиков, а это в свою очередь тормозит развитие строительства.

2. Отсутствие четкого законодательства, регулирующего строительство и управление малоэтажными поселками. Необходимо создать свод норм в виде ФЗ «О малоэтажном строительстве в РФ» или «О комплексном освоении территорий в целях малоэтажного строительства» консолидировать все нормы, касающиеся данной области правоотношений.

3. Существует проблема, особенно касающаяся поселков «первой волны», в которых застройка велась хаотично, и не соблюдалось архитектурное единство пространства.

Литература и источники:

1. Проблемные аспекты развития малоэтажного жилищного строительства России: Монография / Под общей редакцией Академика МАИН В.С. Казейкина и проф.С.А. Баронина. – М: ИНФРА-М, 2011. – 278 с.
2. Итоги жилищного строительства в Алтайском крае за январь – сентябрь 2012 года// rmnt.ru [Алтапресс.ru](http://altapress.ru) URL: <http://altapress.ru/story/95468>
3. Громичук О.В. Недвижимость за рубежом: где лучше, где проще, где дешевле/ О.В. Громичук. – М.: Эксмо, 2008.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ КОВОРКИНГ-ЦЕНТРА В ГОРОДЕ БАРНАУЛ

Марьина С.К.- студент, Кикоть А.А.- к.т.н., доцент, Перфильев В. В. – к.т.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Невозможно недооценить значимость офисной недвижимости в условиях развития рыночной экономики. Однако содержание офиса для любого бизнесмена – это прежде всего затраты. Причем чем мельче бизнес, тем выше процентное содержание затрат на офис. В среднем для малого предпринимателя это составляет около 10-40% его общих расходов.

Поэтому для начинающих иметь свой офис порой просто непосильно. В то же время многим предприятиям для ведения деятельности офис не требуется вообще. Но отказаться от офиса в принципе невозможно. Таким образом, многие предприниматели вынуждены содержать офис на постоянной основе, хотя само помещение им требуется периодически, что приводит к неэффективной эксплуатации помещений и лишним расходам.

Одним из современных решений поставленной проблемы является концепция co-working центра. От англ. Co-working - совместно работающие. Суть новаторского метода заключается в предоставлении организациям и частным лицам услуг краткосрочной аренды помещений в специализированном бизнес-центре. Услуги современного офиса могут быть использованы клиентом по мере необходимости, в любое время и в том объеме, который необходим. Это экономный вариант комфортного, полностью готового к работе офисного помещения.

Преимущество коворкинг-центров в сравнении с обычными бизнес центрами очевидны:

- Полностью оборудованное рабочее место
- Оплата только за то время, которое вы проводите в центре
- Возможность использования оборудованных переговорных комнат тогда, когда это необходимо

- Кофе-брейк в неограниченном количестве
- Ресепшен с администратором: встреча гостей, имиджевая составляющая и др
- Широкий выбор дополнительных услуг, в том числе по индивидуальному заказу

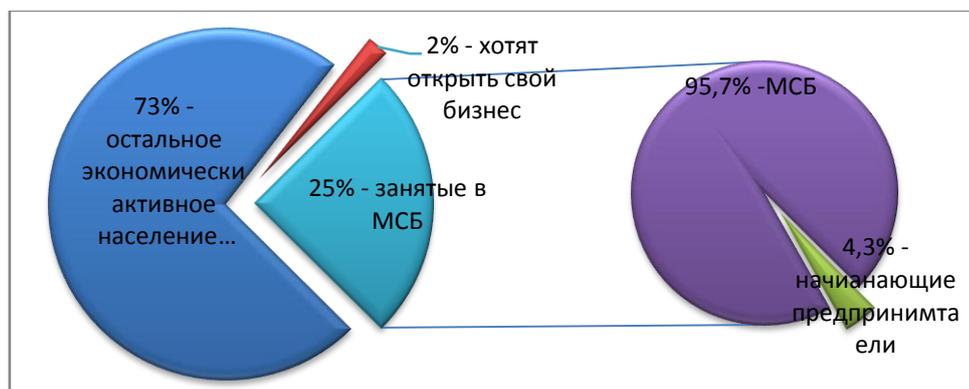
Также коворкинг центры имеют ряд преимуществ и перед домашними офисами, распространенными на сегодняшний день:

- Рабочая атмосфера. Сплоченное по интересам сообщество.
- Заведение новых бизнес-контактов, постоянный обмен идеями и опытом.
- Эффект синергии

Хотя идея коворкинга живет с 2005 года, в Барнауле специализированных центров данного профиля пока нет. Коворкинг воспринимается просто как договоренность между арендателями на съем помещений в целях экономии.

В рамках инвестиционного проекта планируется организация коворкинг-центра «Улей» в г. Барнаул, который способен решить проблему рабочего места малых и средних предпринимателей, а также современных форм бизнеса.

Характеристика клиента центра должна несколько отличаться от зарубежных аналогов, где преимущественными посетителями являются фрилансеры. Для нестабильного Российского рынка больше подходит направленность на широкий спектр потребителей: это преимущественно малый и средний бизнес, стартаперы – то есть начинающие предприниматели, it-предприниматели, фрилансеры – свободные наемные работники, сетевики, торговые представители, бизнес-тренеры и лекторы, сезонный бизнес, крупный бизнес. Такая направленность весьма актуальна в связи с существующей потребностью поддержки молодых предпринимателей и малого и среднего бизнеса, которым в России, как известно, живется далеко не просто. Поэтому желающих начать свой бизнес и даже развивать существующий весьма немного (рисунок 1).



Важным моментом является выбор местоположения планируемого центра. Проанализировав концентрацию бизнес-центров и административных зданий, был выделен наиболее востребованный для арендаторов участок и выбран исследуемый объект, расположенный в границах этого участка - новое здание по адресу Мало-Олонская 17 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Концентрации административных зданий и бизнес центров, местоположение объекта

Выбранный район уже несколько лет рекомендует себя как центр деловой активности, что подтверждается и генеральным планом развития города Барнаула до 2020 года. Выбранное здание – это лишь часть запланированного торгово-развлекательного комплекса, проект которого был рекомендован для дальнейшего развития прибрежной зоны города Барнаула.

Здание имеет 5 этажей и подземную парковку. Конструктивная схема здания - сборный железобетонный каркас с монолитными участками. Предполагается, что первый этаж будет занимать торговая площадь. Зона коворкинга разместится частично на 2-ом, на 3-ем и 4-ом этажах. Пятый этаж будет занимать антикафе – заведение досуга нового формата, где платят не за еду, а за количество проведенного времени. Уникальность центра «Улей» будет заключаться в том, что он объединит три инновационных идей в одну: коворкинг, консалтинг и бизнес-инкубатор, которые вместе компенсируют недостатки друг друга и превратятся в идеальную модель для развития бизнеса. Поэтому на втором же этаже размещаемся и административная зону, выполняющую не только управляющие, но и консалтинговые функции. Уместно в данных центрах и расположение небольшой типографии.

Предполагается, что Алтайский бизнес-инкубатор будет сотрудничать с коворкинг центром на условиях частно-государственного партнерства, согласно которому коворкинг-центр будет предоставлять рабочие места для клиентов бизнес-инкубатора по себестоимости (то есть исходя из затрат предприятия на содержание здания и бизнеса), за это коворкинг центр будет иметь процентную долю прибыли у «выращиваемых» инкубатором предпринимателей или проектов.

Основными услугами коворкинг-центра являются:

- Аренда рабочего места

- Аренда мини-офиса
- Аренда переговорной комнаты
- Виртуальный офис

В дополнительные услуги входит:

- Аренда оргтехники
- Оказание бухгалтерских, юридических, консультационных услуг и типографии.
- Услуга контроля работы и рабочего времени
- Услуги по сопровождению и развитию бизнеса
- Услуги по реализации проектов
- Проведение видеоконференций
- Ячейки для хранения (сейфы)
- Кофе-брейк
- Курьерские услуги
- Обеды для сотрудников
- Охраняемая парковка
- Телекоммуникационные услуги

Выбранный объект исследования является достаточно универсальным офисным зданием, к тому же находится еще в незавершенном состоянии, что позволяет свободно разработать специфическую планировку коворкинг-центра.

На планировку помещений центра повлияли:

- Эргономика офисных пространств (исследования показывают, что производительность труда работников при соблюдении эргономических правил при планировке офиса на 25% больше, чем у работников в стандартных офисах)
- Направленность на широкий спектр потребителей (этажи под коворкинг зону должны быть различными: 3-ий этаж направлен преимущественно на возрастную категорию до 35 лет, 58% которой исходя из опроса предпочитает в большей степени рабочие места открытого типа и возможность коммуникаций между друг другом; 4-ый этаж направлен на возрастную группу после 35 лет, 63% которой предпочла бы миниофисы)
- Мобильность помещений (все помещения для работы клиентов должны быть выделены офисными перегородками, которые легко демонтируются и трансформируются в другие помещения)

Прайс на основные услуги центра был составлен исходя из анализа Российских аналогов, ситуации на рынке недвижимости и корреляционных расчетов, согласно которым стоимость аренды рабочего места 55 руб/час, 200 руб/день и 2700 руб/мес. Стоимость аренды малой переговорной комнаты составит 100 руб/час, средней 170 руб/час, большой 250 руб/час.

Для реализации коворкинг центра были разработаны 2 схемы финансирования:

1) Для реализации проекта организуется сервейнговая компания, которой собственники передадут в управление объект исследования. Сервейнговая компания несет расходы по запуску проекта, участвуя при этом в краевой целевой программе "О государственной поддержке и развитии малого и среднего бизнеса на 2013-2014 г» и получая поддержку в виде субсидий, грантов и займов под 8 % годовых. При этом для собственников будет окупаться себестоимость строительства.

2) Второй вариант аналогичен первому, но будет реализовываться в случае незаинтересованности собственников в организации бизнеса. Тогда привлечается инвестор, выкупающий объект исследования (который уже выставлен на продажу в данный момент). И тогда для инвестора уже будет окупаться рыночная стоимость здания.

Вывод: В результате проведенной работы была обоснована потребность в коворкинг-центре, выбрано место организации центра – Мало-Олонская 17, исследованы факторы, влияющие на проектирование внутренней планировки здания, составлен прайс на основные услуги центра и спрогнозированы варианты финансирования проекта.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОВОРКИНГ-ЦЕНТРА В ГОРОДЕ БАРНАУЛ

Марьина С.К.- студент, Кикоть А.А.- к.т.н., доцент.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Объектом исследования является здание, расположенное по адресу г. Барнаул ул. Мало-Олонская 17, выбранное для размещения коворкинг-центра на основании маркетинговых исследований (рисунок 1). Здание имеет 5 этажей и подземную парковку. В плане здание имеет трапециевидную форму. Длина здания по наружному контуру главного фасада равна 19,03 м, по наружному контуру боковых фасадов 423,14 м и 305,94 м, по наружному контуру заднего фасада 15 м. Высота – 21,10 м, площадь застройки 546,82 м². Высота этажа - 3,6 м. Высота подвального этажа 3,3 м. Объект исследования находится еще в незавершенном состоянии.



Рисунок 1 – Местоположение объекта исследования

Согласно вариантам финансирования проекта, в организации данного бизнеса будет задействована сервейнговая компания, которая помимо управления должна еще грамотно содержать и эксплуатировать объект недвижимости. Поэтому необходимо знать состояние здания на данный момент.

Техническая экспертиза часто требуется при возникновении дефектов конструкций здания, трещин или протечек, то есть для зданий, которые уже эксплуатируются. Казалось бы, техническая экспертиза нужна только зданиям с характерным физическим износом при их переоборудовании, реконструкции или ремонте. Однако сегодня в проведении такой экспертизы нуждаются и сравнительно новые объекты строительства. Соблюдение строительных норм при возведении новых зданий в последние десятилетия не является непреложным правилом. Сплошь и рядом застройщики нарушают технологию и применяют материалы, не отвечающие качественным стандартам. Такая вседозволенность обусловлена проблемами в законодательстве и недостаточным контролем со стороны государственных органов.

При осмотре здания по адресу Мало-Олонская 17 были выявлены следующие дефекты:

- Не огрунтованы или не покрыты защитным слоем бетона закладные детали колонн (рисунок), что может привести к коррозии металла и преждевременному износу конструкции. Данный дефект подлежит обязательному устранению перед выполнением отделочных работ.

- Неоднородность кладочного раствора на участках кладки. Это значительно снижает физико-технические свойства кладки, что влечет за собой снижение прочности сооружения, которое в свою очередь влечет повышение вероятности образования трещин в швах при эксплуатационных нагрузках.

– Пустошовки, которые снижают теплозащитные свойства наружных стен и понижают прочность кладки не менее чем на 10%, поскольку незаполненные вертикальные швы — это "инициаторы" вертикальных трещин.

– Механические повреждения навесного керамогранита. Эти повреждения влияют как на эстетическую привлекательность здания, так и на внутренние слои конструкции стен, которые подвергаются воздействию атмосферных осадков. Дефект подлежит обязательному устранению.

– Некачественное омоноличивание швов между плитами перекрытия, вследствие чего снижаются звукоизоляционные свойства. Дефект подлежит исправлению перед началом отделочных работ.

– Ржавые полосы вдоль продольной арматуры плит, что говорит о недостаточном защитном слое бетона. Такой дефект приводит к преждевременному износу конструкций.

– Некачественные стыки кровельного материала на сливных воронках, что в позднее чревато замачиванием теплоизоляционного материала плит покрытия. Дефект должен быть удален в ближайшее время.

– В подвальном помещении перед осмотром лопнул внутренний водосток, так как здание в зимний период не отапливалось. Повреждение подлежит немедленному устранению.



Вывод: Несмотря на наличие некоторых дефектов и повреждений, в целом состояние здания оценивается как хорошее. О физическом и тем более моральном износе говорить пока рано. Сервейинговая компания должна проконтролировать устранение выявленных дефектов до сдачи объекта в эксплуатацию, так как сравнительно небольшие затраты, отложенные на потом, в будущем могут принести большие убытки.

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ МАЛОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛСТК, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО КРИТЕРИЮ ПАССИВНОГО ДОМА.

А.А. Махныткин, студент гр. ПГС-81, И.В. Харламов, научный руководитель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Внимание к проблеме рационального использования энергоресурсов и тематике энергоэффективных зданий неуклонно возрастает, об этом свидетельствуют требования

Федерального закона №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Это приводит к потребности в новых конструктивных решениях зданий. Особенно это актуально для малоэтажных зданий, ведь с точки зрения энергоэффективности объемно-планировочное решение малоэтажного дома является наиболее неблагоприятным.

Целью работы является выявление наиболее экономичного варианта конструкции стены с применением ЛСТК и отвечающей требованиям пассивного дома.

Пассивный дом – это жилое здание со столь малым расходом тепловой энергии на отопление, что отдельная система отопления становится ненужной. Необходимое тепло можно подвести в уже существующую систему механической вентиляции. С учетом ограничений в системе вентиляции максимальная тепловая нагрузка составляет 10 Вт/м².

Для города Барнаула, учитывая продолжительность отопительного периода главное условие пассивного дома можно записать:

$$q_h^{des} \leq q_h^{pass}, \text{ соответственно (1)}$$
$$q_h^{des} \leq 53.04, \text{ где}$$

q_h^{des} -удельный (на 1 м² отапливаемой площади пола квартир или полезной площади) расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период определяемый по Приложению Г СНиП 23-02, и определяется путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания, объемно-планировочных решений, ориентации здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы отопления, кВт×ч/м².

q_h^{pass} -максимально допустимый годовой удельный расход тепловой энергии на отопление здания, относящийся к жилой площади, кВт×ч/м².

Расчет q_h^{des} по указанной выше методике показал, что приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены по глади двухэтажного дома равно $7 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$, позволяет реализовать главное условие пассивного дома (1).

Были рассмотрены три группы решений наружной стены:

1. Эффективный плитный утеплитель. Необходимую толщину теплоизоляции можно достичь следующим способом:

- использование подсистемы прогонов.

Вариант с развитием высоты сечения стойки не рассматривается, т.к. даже при максимальном номере стоечного термопрофиля, что априори не рациональное решение по металлоемкости, не обеспечивается значение сопротивления теплопередаче, указанное выше.

2. Монолитный утеплитель. Внутреннюю опалубку составляет листовой отделочный материал. Наружная опалубка решается следующими способами:

- вспомогательный второй каркас в качестве несъемной опалубки;

- несъемная опалубка из мелкогабаритных элементов.

3. Комбинированная система.

- развитие максимальной высоты сечения стойки совместно с монолитным и фасадным плитным утеплителем;

- использование подсистемы прогонов совместно с монолитным и фасадным плитным утеплителем;

- использование двойного каркаса совместно с монолитным и фасадным плитным утеплителем.

Для всех вариантов был выполнен теплотехнический расчет, с целью определения конечных толщин элементов составляющих конструкцию стены, на основе расчета трехмерных температурных полей в условиях стационарной теплопередачи.

По данным теплотехнического расчета выполнена технико-экономическая оценка вариантов и выделен наиболее экономичный и технически целесообразный вариант – применение двойного каркаса в качестве несъемной опалубки и монолитного теплоизоляционного пенобетона.

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Мироненко О.А. – студентка, Кулигин С.А. - к.т.н., доцент, Бусыгина Г.М. - к.э.н., доцент,
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Огнестойкость железобетонных конструкций зависит от многих факторов: конструктивной схемы, геометрических размеров, уровня эксплуатационных нагрузок, толщины защитных слоев бетона, вида арматуры, вида бетона, и его влажности и др.

Согласно СНиП 21-01 строительные конструкции характеризуются огнестойкостью.

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости. Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени в минутах наступления одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

- потери несущей способности R ;
- потери теплоизолирующей способности I ;
- потери целостности E .

Пределы огнестойкости строительных конструкций и их условные обозначения устанавливаются по ГОСТ 30247.1.

Современный рынок программных продуктов по расчету пределов огнестойкости представлен очень малым числом программных продуктов. ООО "Центр развития систем автоматизированного проектирования "САПРОТОН" представляет наиболее оптимальный и развитый программный продукт - модуль для расчета в NormCAD по СТО 36554501-006-2006 "Правила по обеспечению огнестойкости железобетонных конструкций". Назначение - выполняет расчеты пределов огнестойкости железобетонных строительных конструкций по СТО и готовит проектную документацию для представления заказчику и в органы экспертизы.

Главное преимущество - на сегодня это единственная программа, в которой расчет оформляется в виде текстового документа (в формате Word), подобно созданному опытным конструктором вручную, что позволяет легко проконтролировать любую часть расчета.

Недостатком этого программного модуля является то, что в программе выполняется расчет предела огнестойкости только по потере несущей способности, и результат выдается не в минутах, а всего лишь в виде сообщения выполняется условие или нет в зависимости от предельного значения.

Другие программные продукты расчет пределов огнестойкости и вовсе не выполняют, а лишь указывают - каким он должен быть в том или ином случае, в зависимости от конструкции.

В виду того, что по сути на современном рынке не представлено ни одного программного продукта, который бы выполнял расчет пределов огнестойкости и по потере несущей способности R , и по потере теплоизолирующей способности I , и по потере целостности E с выводом подробного расчета в формате Word, разработка такой программы очень актуальна. Наша программа будет выполнять расчет в соответствии с СТО 36554501-006-2006 "Правила по обеспечению огнестойкости железобетонных конструкций" для железобетонных плит перекрытия и балок. Приведенные в СТО методы расчета пределов огнестойкости железобетонных конструкций позволяют устанавливать требования уже при проектировании в соответствии с классификацией, принятой в СНиП 21-01 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Расчет пределов огнестойкости достаточно сложен и трудоемок. Поэтому, автоматизированная система расчета и конструирования позволит сократить затраты времени на расчет, анализировать выбранную конструкцию при воздействии на нее пожара, что повышает качество проектирования всего здания в целом.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОАО «АЛТАЙСКИЕ МАКАРОНЫ» ЗА СЧЕТ РАСШИРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ И ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Беньковская Я.А. – студент, Перфильев В.В. – доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В Алтайском крае существует много коммерческих предприятий, которые являются финансово нестабильными. Одно из таких предприятий предложило нам исследовать и изучить существующие ресурсы, выявить проблемы, предложить пути их решения.

Открытое акционерное общество «Алтайские макароны», (именуемое далее – «Общество»), действует в соответствии с настоящим Уставом, Гражданским кодексом РФ, Федеральным законом от 26.12.95 г. №208-ФЗ «Об акционерных обществах» и иными нормативно-правовыми актами РФ. Основным видом деятельности является производство макаронных изделий.

Основная цель данного проекта заключается в повышении эффективности функционирования предприятия. Основные задачи: исследовать рынок макаронных изделий; проанализировать существующие ресурсы предприятия; разработать варианты повышения финансовой устойчивости.

В ходе исследования рынка выяснилось, что основными проблемами российских производителей макаронной продукции являются нестабильные цены на зерно (снижение общего валового сбора зерна привело к дефициту сырья в отрасли и к существенному росту цен на него), быстро нарастающая конкуренция, и большой спрос у потребителей на товары-субституты. Рынок макарон в нашей стране и на Алтае в частности как никогда близок к насыщению. Уже несколько лет отечественное производство этой продукции увеличивается, а емкость рынка ограничена. Показатель емкости российского макаронного рынка по данным разных источников около 0,75-1 млн. тонн, так как в год приходится 5-7 кг на человека. О насыщении рынка макарон также свидетельствуют такие факторы, как снижение импорта макарон с 40 до 2-5%. Ассортимент макаронных изделий сегодня очень широк, в крупных магазинах и супермаркетах можно найти все виды этой продукции от спагетти, вермишели, обычных и фигурных макарон до макарон с начинкой, цветных макарон, макарон с добавлением других злаков. Исследования выявили, что самый востребованный вид макарон это - спагетти.

Самый востребованный вид макарон предприятие не производит, из-за отсутствия собственной линии по производству спагетти ОАО «Алтайские макароны» вынуждены закупать данный формат макаронных изделий у Новосибирской макаронной фабрики. Новосибирская фабрика не может предоставить необходимый объем в полной мере, а так же себестоимость продукции выходит очень дорогой, покупать данный формат изделий невыгодно. В данном случае спрос превышает предложение. А так же в ходе проделанного финансово-экономического анализа, выяснилось, что динамика доходов и расходов складывается негативно, существующие ресурсы недоиспользуют. Все это является обоснованием принятия решения о покупке новой линии по производству наиболее востребованных макаронных изделий.

Этапы проекта.

1) Выбор места под строительство производственного цеха (рис. 1).



Рисунок 1- Ситуационный план ОАО «Алтайские макароны»

Исследовав территорию предприятия, можно сделать вывод о возможности постройки производственного цеха (территория не используется, налог на землю оплачивается, нецелесообразное использование земельного участка).

2) Строительство производственного цеха, площадью 820,7 кв.м.

В здании предусмотрено основное производственное помещение, в котором расположена технологическая линия по производству макаронных изделий. Сырье планируется поставляться в биг-бэгах через тамбур на участок растаривания биг-бэгов. В здании предусмотрено помещение для складирования готовой продукции, из него происходит погрузка продукции в автотранспорт. Для подъезда и погрузки предусмотрена рампа. Для персонала, обслуживающего данное производство в здании предусмотрены гардеробные с душевыми, так же имеются два санузла. Выбранная квадратура помещения обоснована габаритами новой линии. Так как новое помещение является пристройкой, предприятие экономит на подводе инженерных коммуникаций, канализации. За счет выбранного утеплителя экономит на отоплении, так как толщина принята больше допустимой.

3) Покупка новой макаронной линии спагетти Tecalit производительностью 450 кг/час. Общая сумма затрат составляет 32989000 руб. (рис. 2).



Рисунок 2- Затраты на реализацию проекта, тыс. руб.

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», постановлением Правительства Российской Федерации от 27.02.2009 № 178 «О распределении и предоставлении субсидий из федерального бюджета субъектов Российской Федерации на государственную поддержку малого и среднего предпринимательства, включая крестьянские (фермерские) хозяйства», законом Алтайского края от 17.11.2008 № 110-ЗС «О развитии малого и среднего

предпринимательства в Алтайском крае», постановлением Администрации края от 13.11.2010 № 511 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «О государственной поддержке и развитии малого и среднего предпринимательства в Алтайском крае» на 2011 – 2013 годы» предприятие ОАО «Алтайские макароны» претендует на государственное субсидирование части затрат на модернизацию производства товаров (макарон) в размере 10 млн .руб. Это позволяет сократить расходы в пределах 30%.

Сроки окупаемости были посчитаны по 3 вариантам [1]:

- 1) пессимистичный (50% от реализации данного вида продукции) - 6 лет 1 месяц 9 дней;
- 2) наиболее вероятный (75% от реализации данного вида продукции) - 4 года 7 месяцев 11 дней;
- 3) оптимистический (100% от реализации данного вида продукции) - 3 года 5 месяцев 27 дней.

Таким образом, проект является инвестиционно привлекательным.

Литература:

1. Скляренко В.К., Прудников В.М. Экономика предприятия: учебник— М.: ИНФРА-М, 2008. - 528 с.
2. Горемыкин, В. А. Экономика недвижимости: учебник для вузов / В. А. Горемыкин, Э. Р. Бугулов – М.: Филинь, 1999. – 592 с.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ ПОЛИКЛИНИКИ ПО УЛ. НИКИТИНА, 51 В Г. БАРНАУЛЕ
Попов Е.С. – студент, Халтурин Ю. В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Реконструкция – это комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащённости) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от изменившегося вместо физического и морально износа, достижение новых целей эксплуатации здания.

Известно, что при реконструкции капитальные вложения существенно меньше, а окупаемость быстрее, чем при новом строительстве.

Реконструкция общественных зданий заключается не только в их сохранении, но и в решении важных социальных и градостроительных задач. Социальные аспекты данной проблемы наиболее остры и состоят в улучшении условий осуществления функционального процесса, снижении морального износа зданий, эксплуатационных расходов, формировании инфраструктуры, адаптированной к современным условиям.

Основной причиной высокой степени износа большинства общественных зданий является несвоевременное проведение ремонтно-восстановительных работ, что является результатом ограниченных средств муниципальных бюджетов. Недостаточность финансирования сферы капитального ремонта и реконструкции приводила к постоянному накапливанию так называемого недоремонта, т.е. объема зданий, которые после начала эксплуатации достигли экономически оптимального для проведения ремонта и реконструкции возраста, но не попадали в число обновляемых объектов из-за отсутствия финансирования.

В рамках данной работы необходимо было оценить техническое состояние строительных конструкций здания поликлиники расположенной по адресу ул. Никитина, 51 в г. Барнауле; оценить возможность и целесообразность его реконструкции; разработать технические решения по реконструкции здания.

Поставленные задачи обусловили проведение следующих работ и исследований:

- проведение обмеров несущих конструкций и элементов здания;

- визуальный осмотр здания со вскрытием отдельных конструктивных элементов;
- определение физико-механических характеристик материалов конструкций (кирпича, раствора, бетона, утеплителей и т.д.);
- выявление и фиксирование дефектов конструкций и элементов, анализ возможных причин их образования;
- оценка состояния соединительных элементов в узловых сопряжениях конструкций;
- анализ соответствия выявленных характеристик действующим нормативным требованиям.

При обследовании установлено, что здание поликлиники двухэтажное, прямоугольное в плане, с подвалом, имеет стеновую конструктивную схему. Вертикальными несущими элементами в здании являются продольные и поперечные, наружные и внутренние кирпичные стены. Перекрытие здание выполнено в трех вариантах в виде: сборное из многопустотных плит, монолитное железобетонное и деревянное.

Фундамент под стенами здания поликлиники ленточный сборный, состоит из монолитной железобетонной подушки и стен подвала, выполненных из блоков ФБС и кирпича силикатного и керамического.

В ходе осмотра строительных конструкций были выявлены следующие дефекты и повреждения:

- замачивание оснований фундаментов наружных стен;
- отсутствие вертикальной и горизонтальной гидроизоляции;
- разрушение штукатурного и лакокрасочного покрытия.

Техническое состояние фундаментов характеризуется категорией «ограниченно-работоспособное».

Стены здания выполнены однослойными, несущими и самонесущими из керамического и силикатного кирпича. Наружные поверхности стен декоративно оштукатурены «под шубу» известковым раствором, а внутренние – цементно-песчаным раствором с гладкой поверхностью. Толщина наружных стен – 640 мм, внутренних – 380 и 510 мм.

В результате обследования обнаружены следующие дефекты и повреждения стен:

- простенок дворового фасада по оси «Г» между осями 3 и 4 поврежден наклонными трещинами на всю высоту;
- кладка наружной стены по оси «Г» между осями 3 и 8 имеет незначительные повреждения наружной версты и выветрившиеся растворные швы на глубину до одного сантиметра;
- кладка наружной стены по оси «Г» между осями 8 и 10 в уровне цоколя имеет следы замачивания;
- толщина и конструкция наружных стен не соответствуют современным теплотехническим требованиям, необходимо повысить их сопротивление теплопередаче и привести его в соответствие с требованиями нормативных документов.

Техническое состояние простенка по оси «Г» между осями 3 и 4 «ограниченно-работоспособное».

Техническом состоянии остальных наружных и внутренних стен «работоспособное».

Перекрытия.

Перекрытие здания в осях 2-7 выполнено сборным из многопустотных железобетонных плит толщиной 220 мм и шириной 1200, 1500 мм.

В осях 7-10 перекрытие устроено в двух вариантах: над подвалом и лестничной клеткой в осях 9-10, В/1-Г – монолитным ребристым железобетонным, над остальными помещениями – деревянным с дощатым настилом по деревянным балкам с заполнением межбалочного пространства шлаком.

В результате обследования перекрытий выявлены следующие дефекты и повреждения:

- В подвале здания в осях 2-7, А-Г часть плит перекрытия в опорных частях имеет повреждение защитного слоя бетона.
- В подвале в осях 9-10, В/1-Г монолитное ребристое перекрытие имеет повреждение защитного слоя с оголение рабочей и конструктивной арматуры.

- Балки ребристого перекрытия над лестничной клеткой имеют прогиб в середине пролета ($l=4,2$ м) до 50 мм, что больше предельного прогиба для данной величины пролета, равного $l/170$, т.е. 25 мм. Требуется замена данного перекрытия.

- Деревянные балки перекрытия в части здания в осях 7-10, и А-Г имеет глубокие продольные трещины, проходящие через все сечение балок, заметный прогиб, поражение гнилью. Требуется замена данного перекрытия.

- Конструкция чердачного перекрытия не соответствует требованиям энергосбережения.

Крыша здания поликлиники чердачная четырехскатная (вальмовая), с металлической кровлей из металлочерепицы по деревянным стропильным конструкциям из древесины хвойных пород.

В осях 2-8, А-Г опирание стропильных ног выполнено на мауэрлаты, уложенные по обрезу наружных кирпичных стен здания, прогоны и подкосы. Прогоны установлены на стойках, соединение прогонов со стойками осуществлено металлическими скобами. Стойки установлены на лежни. Стропильные ноги в коньке соединены между собой накладками, к кирпичной кладке наружных стен стропильные ноги прикреплены скрутками из проволоки. Шаг стропильных ног 1000-1300 мм. По длине стропильные ноги состыкованы не накладками, а внахлест. Ригели установлены через одну поперечную раму. Кобылки выполнены из обрешечных досок сечением 30x120мм.

В осях 8-10, А-Г опирание стропильных ног выполнено на мауэрлаты; на прогоны, уложенные на металлодеревянные фермы, и стойки с подкосами.

Металлодеревянные фермы установлены на поперечные стены здания вдоль осей Б и В и образуют по ширине здания три пролета с максимальным размером – 5,2 м. Пояса ферм выполнены из брусков сечением 200x250 мм, сечение раскосов 150x180 мм, тяжи из круглой стали \varnothing 30 мм. Соединения элементов ферм выполнено на врубках и болтах.

Обрешетка крыши разреженная выполнена из досок толщиной 25-30 мм.

Реализация мер по реконструкции здания поликлиники не только позволит разместить новое оборудование и продлить срок эксплуатации здания, но предполагает значительный социально-экономический эффект, в частности, повышение тепловой эффективности, комфорта и безопасности эксплуатации.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

Сивоконь А.А. – студент, Перфильев В.В. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Идея кластеров получила широкое развитие в последние два десятилетия практически во всех странах мира. На сегодняшний день тема кластеров актуальна и для России, поскольку они стали эффективным инструментом развития отдельных территорий и регионов, что способствует повышению общенациональной конкурентоспособности.

С точки зрения градостроительства, кластер – территориальное образование внутри города, представляющее собой относительно автономную единицу, обеспечивающую своим жителям набор функций определенного направления (жилые, торгово-развлекательные, рекреационные, медицинские, образовательные и т.д.).

Образовательный кластер – это группа учебных заведений, конкурирующих и взаимодействующих между собой, имеющих вокруг поставщиков необходимых факторов производства, оборудования, специализированных услуг, инфраструктуры, при этом усиливающих конкурентные преимущества друг друга.

Главное отличие образовательного кластера от других заключается в специфическом продукте, результате деятельности кластера – образовательных услугах.

Образовательный кластер может включать в себя:

- дошкольные учреждения (ясли, детские сады, школы раннего развития);
- общеобразовательные учреждения (школы, гимназии, лицеи);

- учреждения профессионального образования (техникумы, колледжи, училища, академии, институты, университеты);
- учреждения дополнительного образования (спортивные школы, школы искусств, центры и дворцы творчества и т.д.);
- библиотеки;
- поликлиники;
- отраслевые министерства, управления, учреждения, производственные предприятия.

В настоящее время в Барнауле идет активное формирование образовательных кластеров, которые можно условно разделить на два вида: объединенный кластер и кластеры в новостройках.

Объединенный кластер возник на территории микрорайона № 17 Центрального района. В основе его создания лежали принципы территориальной близости, взаимовыгодного сотрудничества, совместного использования имеющейся базы и ресурсов. Туда вошли образовательные учреждения разного уровня: детский сад №239, гимназия №22, лицей №122, Алтайский краевой педагогический лицей, музыкальная школа, Центр детского творчества, спортивная школа, Алтайская педагогическая академия, Барнаульский юридический институт МВД РФ, Алтайский краевой институт повышения квалификации работников образования, организация «Дом учителя» и поликлиника №3.

Достоинство такого объединения – доступное непрерывное образование. Недостаток – разброс по территории микрорайона. Участникам образовательного процесса приходится переходить улицы с оживленным транспортным потоком, что небезопасно: в 2012 году в Алтайском крае на дорогах погибло 440 человек, в том числе 22 ребенка.

В новостройках проблема ДТП решена замкнутостью образовательного кластера в контуре из четырех улиц. Уже существует кластер в квартале 2000, планируется строительство образовательных кластеров в квартале 2001, микрорайонах 2008, 2018 и 2034. Структура образовательного кластера в новостройках примерно одинакова: детский сад, школа с бассейном, спортивное сооружение, школа искусств, поликлиника, а в микрорайоне 2008 еще и библиотека.

Строительство образовательных кластеров в новых районах – затратно. Построить детский сад, школу, школу искусств и бассейн стоит около 500 млн. руб. В то же время необходимо учитывать, что в некоторых районах города образовательные кластеры практически оформлены, необходимо лишь что-нибудь достроить, пристроить и т.д. Например, в районе улиц Кавалерийской, Гущина, Попова и Юрина уже есть школа, станция юных натуралистов, детский сад, гимназия, необходимо построить ДЮСШ или стадион, или бассейн (рис. 1). Другой район - улицы Юрина, Шукшина, Георгия Исакова, Солнечной поляны (рис. 2). Здесь находятся детский сад, школа, школа интернат, студия танца, Федерация Ушу. Не хватает объектов творческой направленности, поэтому можно построить школу искусств. Район улиц Юрина, Островского, Георгия Исакова, Попова полностью укомплектован: три детских сада, кадетская школа, спортивная школа, музыкальная школа, АлтГАКИ, тут можно построить бассейн (рис. 3). Такое точечное строительство отдельных объектов будет примерно в 10 раз дешевле новой комплексной застройки.

Отдельно следует отметить возможность и необходимость организации образовательного кластера на базе АлтГТУ им. И.И. Ползунова. Здесь территориальная зависимость уже не играет существенной роли. На первый план выступает взаимосвязь с организациями – потребителями образовательных услуг, оказываемых нашим учреждением. Также необходимо отметить богатый существующий потенциал университета, а также наличие площадей для образовательных услуг. На территории находится крупнейший спортивный манеж, строится бассейн. Направлением для развития может служить реконструкция студенческого городка путем надстройки, пристройки и реализации других подобных мероприятий, что позволит значительно увеличить площади будущего образовательного кластера.

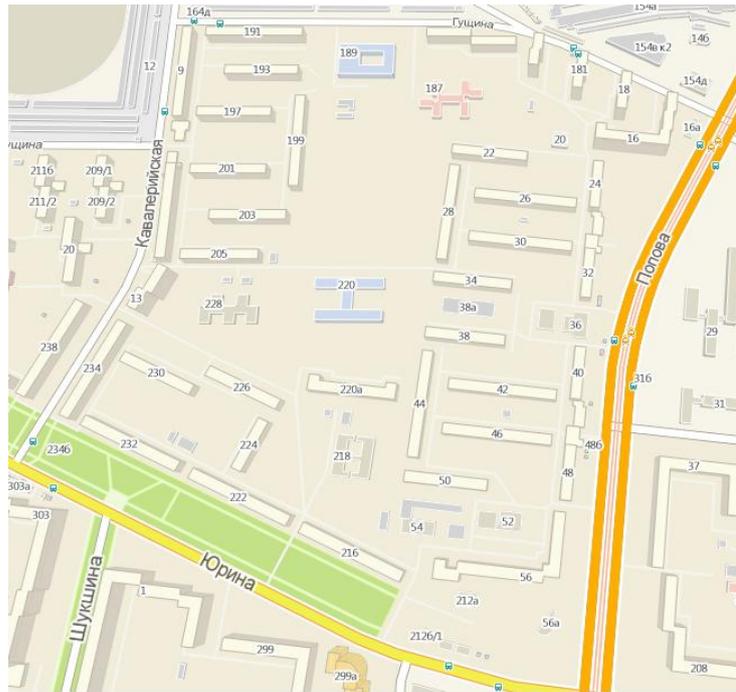


Рисунок 1 – Район улиц Кавалерийская, Гущина, Попова, Юрина

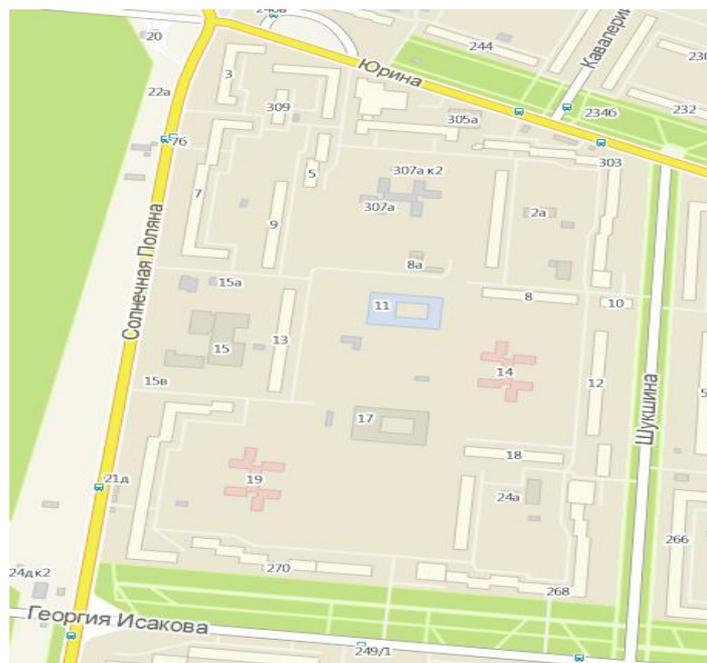


Рисунок 2 – Район улиц Юрина, Шукшина, Георгия Исакова, Солнечной поляны

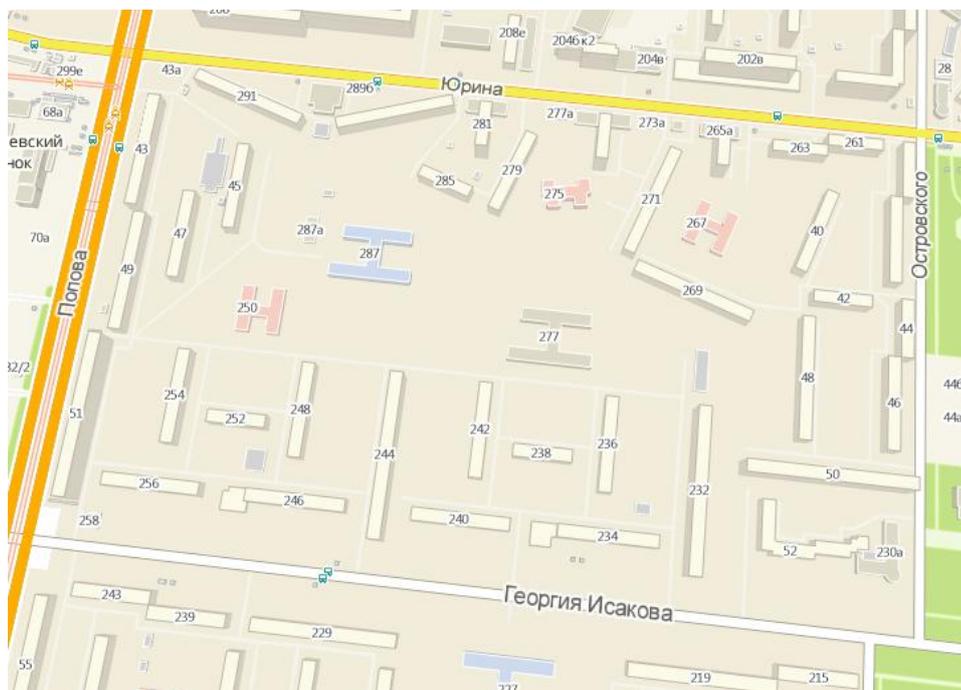


Рисунок 3 – Район улиц Юрина, Островского, Георгия Исакова, Попова

Реабилитация существующей застройки путем объединения в образовательный кластер существующих объектов и строительства недостающих позволяет нам достигнуть следующих результатов:

1. Привлекательность района возрастает и, как следствие, повышается рыночная стоимость недвижимости в нем.
2. Создаются дополнительные рабочие места для строителей.
3. Экономятся бюджетные средства.
4. Достигается социальный эффект.

Литература:

1. Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2010. – 102 с.
2. Корчагина Н.А., Соколова К.С. Модель формирования образовательного кластера в Дубае // Вестник УГАТУ. Электрон. журн. 2010 №4. Режим доступа: [http://www.ugatu.ac.ru/publish/vu/stat/ugatu-2010-1\(39\)/26.pdf](http://www.ugatu.ac.ru/publish/vu/stat/ugatu-2010-1(39)/26.pdf)
3. Создание образовательный кластеров // Режим доступа: <http://mag.e-gorod.ru/lib/19060/>

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОНОЛИТНОГО ПЕНОБЕТОНА

Степченко Е.С. – студент, Александров О.Б. – ст. преподаватель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г.Барнаул)

Проблема улучшения жилищных условий населения города входит в одну из важнейших социальных задач города. Сегодня встают такие задачи, как ликвидация очереди; улучшение жилищных условий той части населения, которая нуждается в ином качестве жилища, нежели тот, которым она располагает; обеспечение жильём семей в соответствии с их индивидуальными требованиями к степени комфортности и финансовыми возможностями [5].

На этом фоне отчетливо прослеживается возможность строительства домов с применением монолитного пенобетона, получившего в последнее время широкое распространение.

В связи с актуальностью данного вопроса в настоящее время, возникает дополнительный повод задуматься о действительности тех или иных заявляемых свойствах рассматриваемого материала.

Данная работа посвящена изучению тепло-, звукоизоляционных, тепло-влажностных характеристик ограждающих конструкций с применением монолитного пенобетона плотностью 300кг/м^3 .

Из-за ячеистой структуры пенобетон имеет очень низкую теплопередачу, что демонстрирует его отличные теплоизоляционные свойства. Это означает, что в большинстве случаев, при его использовании в стеновых конструкциях дополнительной изоляции не требуется.

Теплотехнический расчет подтверждает высокие теплоизоляционные свойства пенобетона [1,2].

В ходе расчета было выявлено, что для обеспечения требуемого сопротивления теплопередачи, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условий энергосбережения, для г.Барнаула достаточно толщины слоя пенобетона в 340мм. Данная цифра значительно ниже, чем, к примеру, у кирпичной стены, толщина которой достигает 2х метров.

Следующей характеристикой, рассмотренной в работе, является звукоизоляция.

Для рассмотрения звукоизоляционных характеристик была принята межквартирная пенобетонная перегородка толщиной 200мм.

Расчет требуемой звукоизоляции ограждающих конструкций сводится к определению индекса изоляции воздушного шума R_w , вычисляемого на основании рассчитанной частотной характеристики изоляции воздушного шума [3].

Полученная ломаная кривая звукоизоляции позволяет определить численные значения звукоизоляции в нормируемом диапазоне частот.

Для определения индекса изоляции воздушного шума R_w необходимо определить сумму неблагоприятных отклонений данной частотной характеристики от оценочной кривой. Неблагоприятными считаются отклонения вниз от оценочной кривой [3].

За величину индекса изоляции воздушного шума пенобетонной перегородкой толщиной 200мм и плотностью 300 кг/м^3 принимаем значение смещенной оценочной кривой в $1/3$ -октавной полосе 500 Гц, т.е. $R_w = 43\text{ дБ}$. Требования звукоизоляции не выполняются. Согласно нормам, для жилых зданий индекс изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями R_w должен быть не менее 50 дБ [3].

Увеличение толщины пенобетона на 100мм, дает дополнительную звукоизоляцию лишь в 3 дБ. В связи с неоправданностью использования толщины межквартирной перегородки большей 300мм, считаю необходимым введение в конструкцию дополнительных звукоизолирующих слоев. Предпринятый шаг позволит сократить нагрузку на перекрытие и увеличить звукоизоляционные характеристики.

Применение же однослойной монолитной перегородки из пенобетона считаю нецелесообразным.

Помимо этого, с помощью программы Wufi 2D был выполнен гидротермальный анализ наружной стены [4].

Проведенный расчет позволяет прогнозировать изменения температуры, абсолютной и относительной влажностями в течении заданного промежутка времени.

В данной работе исследованию подверглась наружная несущая стена из монолитного пенобетона плотностью 300 кг/м^3 . Параметры стены приняты согласно выполненному теплотехническому расчету: стекломагнийевый лист толщиной 12мм, монолитный пенобетон толщиной 340мм и гипсокартонный лист толщиной 12,5мм. Общая толщина конструкции составила 364,5мм.

В качестве расчетного промежутка времени принят 1 год (1.05.12-1.05.13).

Визуализации подлежали три параметра: относительная влажность, абсолютная влажность, температура. С помощью WUFI2D Motion каждый из параметров выводился для просмотра распределения и изменения в разных точках сечения конструкции. В ходе чего было отмечено увеличение содержания влажности в компонентах системы, что дает повод предполагать наличие в конструкции точки росы.

Отталкиваясь от данного вывода, был проведен анализ параметров влажностного режима на основе изолиний, предварительно задавшись тремя точками, подвергшихся исследованию (это наружная (точка 1) и внутренняя поверхности стены (точка 3), а так же середина конструкции (точка 2)).

Точки на изолиниях задаются относительной влажностью, и температурой. Линии Lim 1 и Lim 2 указывают минимальные условия для роста плесени на внутренних поверхностях строительных материалов. (Lim1: для биоразлагаемых материалов, Lim2: для небiorазлагаемых материалов), то есть изолинии говорят о конденсации влаги в выбранной области, если конденсация присутствует.

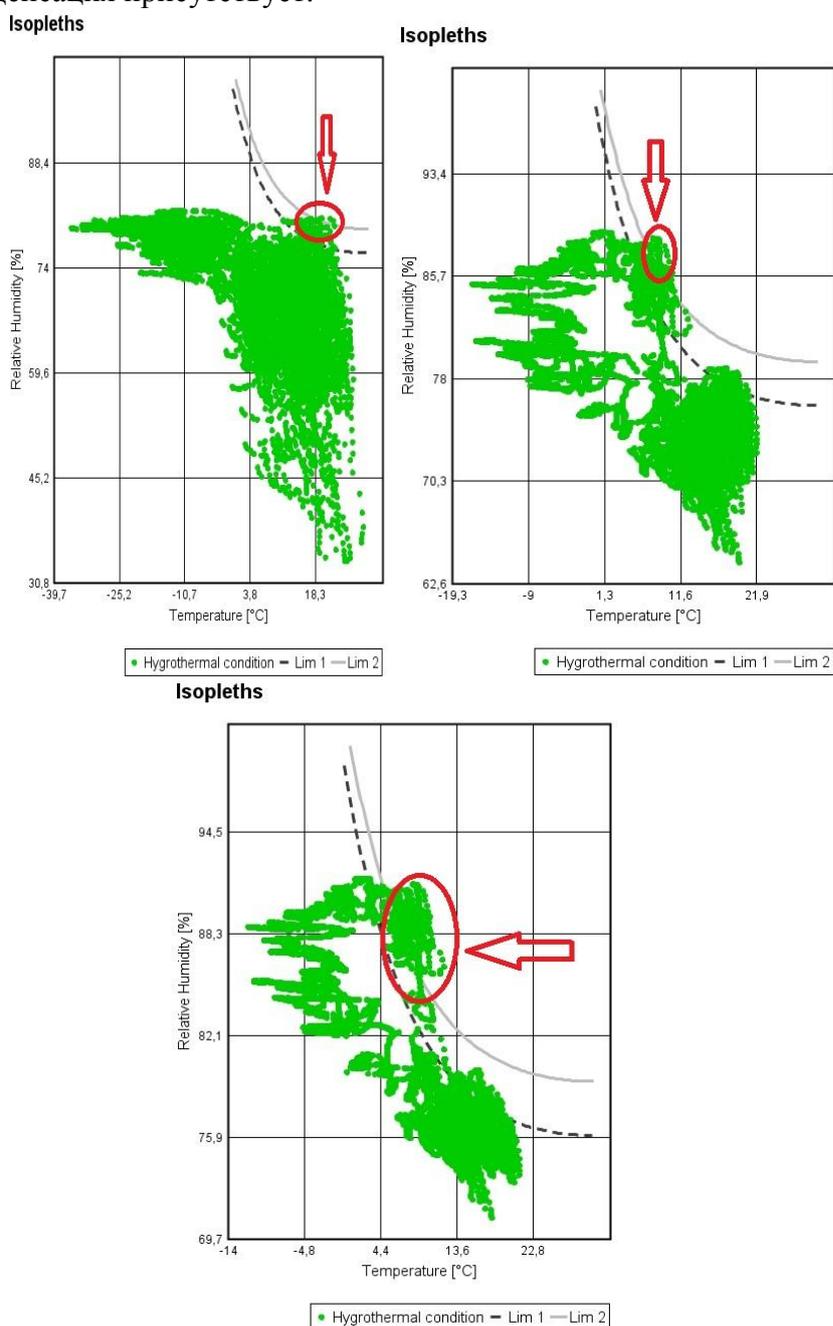


Рисунок 1. Изолинии в точках (1), (2) и (3) соответственно

Как видно из рисунка 1, образование конденсата в точках (1) и (2) возможно, но незначительное. Точка (3) же демонстрирует наличие конденсата в исследуемой области. Следовательно, внутренняя поверхность стены будет влажной, что говорит о недостаточности расчетной толщины стены.

Во избежание образования точки росы рекомендуется увеличить толщину пенобетона до 600мм с условием применения вентилируемого фасада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ружинский С. и др. Все о пенобетоне. - 2-е изд., улучшенное и дополн. - Спб, ООО «Строй Бетон», 2006, 630 с.: ил. ;
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - М., 2003. -30 с.;
3. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. - М., 2004. -34 с.;
4. Официальный сайт Wufi 2D. [Электронный ресурс]. URL: www.wufi.de
5. Генеральный план города Барнаула [Электронный ресурс]. URL: <http://www.barnaul.org/>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ЦЕЛИННОЙ ЦРБ

Харламова Е.О. – студент, Халтурин Ю.В. – доцент, к.т.н., Перфильев В.В. – доцент, к.т.н. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В 2009 году в Алтайском крае стартовала уникальная программа «75х75» приуроченная к 75-летию Алтайского края. Ее основная задача, согласно постановлению Администрации края от 24.08.2010 № 377, от 29.12.2011 № 591 построить, реконструировать и отремонтировать 75 социально значимых объектов, в том числе 25 объектов здравоохранения[4].

Благодаря данной программе было произведено комплексное устранение неисправностей всех изношенных элементов здания и оборудования, произведено восстановление или замена их на более долговечные и экономичные; были улучшены эксплуатационные показатели зданий. Анализ результатов обследования данных объектов, свидетельствует о том, что у всех объектов были выявлены типичные дефекты и повреждения строительных конструкций и внутренних систем инженерного оборудования и проведен аналогичный комплекс ремонтно-строительных работ (рисунок) [3]:

- замена оконных блоков;
- замена дверных проемов;
- внутренняя отделка;
- устройство полов;
- смена кровли;
- устройство фасада;
- усиление фундамента;
- благоустройство территории;
- устройство подвесных потолков;
- устройство пандусов и отмостки;
- капитальный ремонт внутренних систем инженерного оборудования.

С 2013 года вступила в реализацию программа «80х80» это логическое продолжение предыдущей программы. Здесь так же планируется к 80 – летнему юбилею Алтайского края отремонтировать 80 социально значимых объектов, из них 17 объектов здравоохранения[4]. Здание Целинной ЦРБ (далее объект) является одним из объектов, входящих в состав программы «80х80».

В рамках данной работы необходимо было оценить техническое состояние строительных конструкций данного объекта; оценить возможность и целесообразность его капитального ремонта. Поставленные задачи обусловили проведение следующих работ и исследований: 1. визуальный осмотр здания; 2. выявление и фиксирование дефектов конструкций и элементов, анализ возможных причин их образования;

Корпус больницы – двухэтажное здание. В плане здание имеет «П-образную» форму, без подвала, с пристройкой к левому боковому фасаду, объект имеет продольно-стенную конструктивную схему. Пространственная жесткость обеспечивается вертикальными однослойными кирпичными стенами толщиной 640 мм, сопряжением с внутренними вертикальными конструкциями – внутренними стенами, и горизонтальными – железобетонными плитами перекрытий.

В результате проведения технической экспертизы было выявлено:

- общий физический износ здания составляет 40 %[1];
- моральный износ здания составляет 36 %.

Фундаменты под стенами здания выполнены ленточными из сборных бетонных блоков на монолитной подушке. При обследовании здания вскрытие фундаментов не проводилось. О техническом состоянии и физическом износе фундамента можно судить по состоянию цоколя, отмостки, наличию глубоких трещин на фасаде.

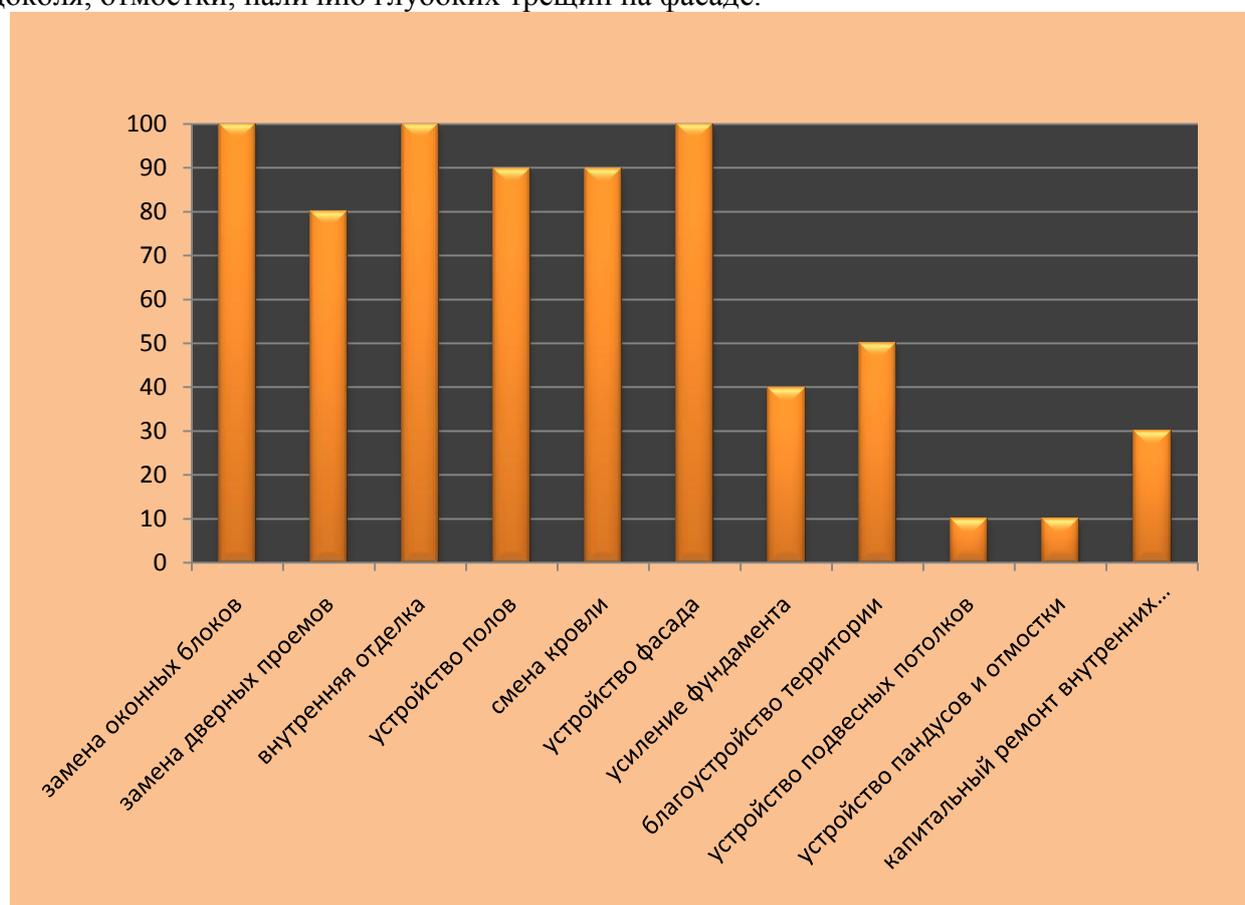


Рисунок – Состав работ, выполненных при капитальном ремонте объектов здравоохранения по программе «75х75»

В ходе проведения обследования объекта было выявлено, что часть отмостки у здания отсутствует, в результате чего происходит разрушение кирпичной кладки цоколя. Места, где отмостка и штукатурка цоколя сохранились, так же имеются значительные повреждения (разрушение штукатурного слоя в результате агрессивных природно – климатических воздействий), в частности – длительного увлажнения цоколя и стены. Техническое состояние фундаментов под стенами оценено категорией - «ограниченно работоспособное»[2].

Стены здания выполнены однослойными из керамического одинарного кирпича на цементно-песчаном растворе. Толщина наружных стен – 640 мм, внутренних – 380.

Толщина и конструкция наружных стен не соответствуют современным теплотехническим требованиям, необходимо повысить их сопротивление теплопередаче и привести его в соответствие с требованиями СП 50.13330.2012.

В результате обследования обнаружены следующие дефекты и повреждения стен:

- сквозные трещины шириной раскрытия до 15 мм;
- массовое замачивание стен;
- выкрашивание кирпичной кладки в цокольной и карнизной части здания.

Техническое состояние стен на разных участках различно – от работоспособного до аварийного[2].

Перекрытия сборные из железобетонных многопустотных плит шириной от 1,5 м до 1,8 м (1490 мм – 1790 мм). Толщина плит – 220 мм. Опирание плит перекрытия – по двум сторонам.

При осмотре перекрытия выявлены трещины в продольных швах между плитами. Состояние перекрытия оценивается как работоспособное при условии выполнения ремонтных работ[2].

Крыша. Над зданием устроена чердачная вальмовая крыша с деревянными наслонными стропилами сечением 50х220 мм, установленными с шагом 1000 мм. На наружные стены стропильные ноги опираются через мауэрлат, сечением 150х180 мм. Распор, в данной стропильной системе, воспринимается дощатыми затяжками, сечением 2х50х200 мм. Все узловые соединения элементов стропильной системы выполнены на гвоздях.

Существующая конструкция чердачного перекрытия не соответствует современным нормам в части сопротивления теплопередаче, необходимо устройство утеплителя.

При осмотре конструкций крыши, выявлены следы пожара и следы систематического замачивания.

Состояние крыши оценивается как ограниченно работоспособное [2].

Окна и двери так же находятся в ограниченно работоспособном состоянии[2]. Оконные коробки разошлись часть остекления разбито, либо отсутствует. Дверные полотна осели или имеют неплотный притвор по периметру коробки.

В соответствии с разработанными техническими решениями необходимо будет произвести замену оконных и дверных проемов, ремонт стен, усиление ряда конструкций, ремонт крыши, замена кровельного покрытия, утепление наружных ограждающих конструкций, ремонт внутреннего помещения и др.

Основной причиной высокой степени износа учреждений здравоохранения является несвоевременное проведение ремонтно-восстановительных работ, что является результатом ограниченных средств муниципальных бюджетов. Недостаточность финансирования сферы капитального ремонта и реконструкции приводила к постоянному накоплению так называемого недоремонта, т.е. объема зданий, которые после начала эксплуатации достигли экономически оптимального для проведения ремонта и реконструкции возраста, но не попадали в число обновляемых объектов из-за отсутствия финансирования. Так, например, на содержание данного объекта и закрепленных за ним 11 ФАПов было выделено в 2011 году 15 тыс. руб., а в 2012 – 26 тыс. руб. 5 % от общего финансирования составляют платные услуги предоставляемые учреждением. Это явно недостаточно для содержания в работоспособном техническом состоянии объектов учреждений здравоохранения. На данный момент объект находится в ограниченно-работоспособном состоянии и требует капитального ремонта. Данная ситуация, в большей мере, возникла из-за не четкого осуществления мероприятий системы планово-предупредительных, текущих, внеплановых и капитальных ремонтов.

Можно сделать вывод о том, что если увеличить затраты на содержание и текущее обслуживание объекта сейчас, то это снизит затраты на его капитальный ремонт в будущем в несколько раз.

Таким образом, участие в программе «80х80» обеспечивает полное финансирование объекта, это реальная возможность устранить все имеющиеся дефекты и повреждения конструкций здания за счет бюджетных средств. Для определения примерной стоимости капитального ремонта были проанализированы наиболее похожие по составу и объему работ проекты капитального ремонта, реализованные по губернаторской программе 75х75. С использованием аналогов и объемов работ по данному объекту, была определена стоимость капитального ремонта Целинной ЦРБ – 30-35 млн. руб. Эти цифры будут окончательно определены, после уточнения объемов работ по некоторым видам.

Можно сделать вывод, что реализация мер по проведению капитального ремонта не только позволит продлить срок эксплуатации здания, но и предполагает значительный социально-экономический эффект, в частности повышение тепловой эффективности, комфорта и безопасности эксплуатации объекта.

Литература:

6 ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» / Госгражданстрой, 1988.

7 ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

8 Главное управление экономики и инвестиций Алтайского края [Электронный ресурс] // www.econom22.ru.

9 Официальный сайт Алтайского края [Электронный ресурс] // www.altairegion22.ru.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЖЕСТКОГО УЗЛА СОПРЯЖЕНИЯ РИГЕЛЯ С КОЛОННОЙ

Шипулин С.В.- студент, Кикоть А.А.-к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время металлические конструкции получили широкое распространение при возведении несущих каркасов многоэтажных жилых и промышленных зданий. Применение металлического каркаса имеет ряд преимуществ: относительно небольшой вес по сравнению с другими конструкциями, простота монтажа, но есть и свои недостатки.

Акцентируем внимание на узлах сопряжения ригеля и колонны. Соединение может быть шарнирным и жестким. Существует 3 основных вида жесткого сопряжения: с использованием фланцевых соединений, на выносной консоли и с применением накладок. Рассмотрим конструктивные особенности и основы расчета последнего варианта (рисунок 1).

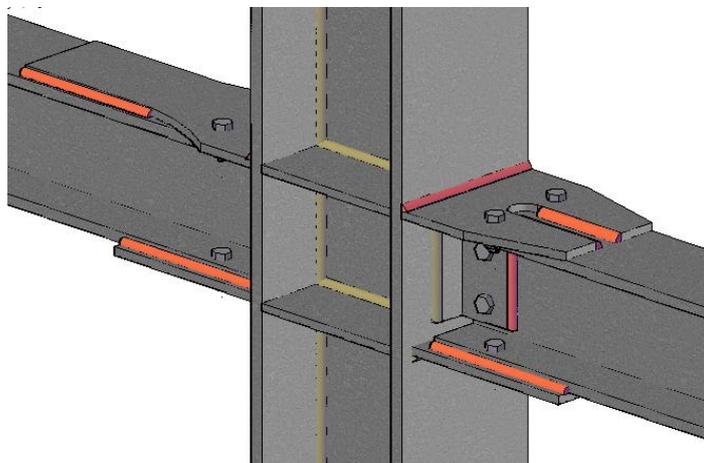


Рисунок 1 – Узел сопряжения ригеля с колонной (3D)

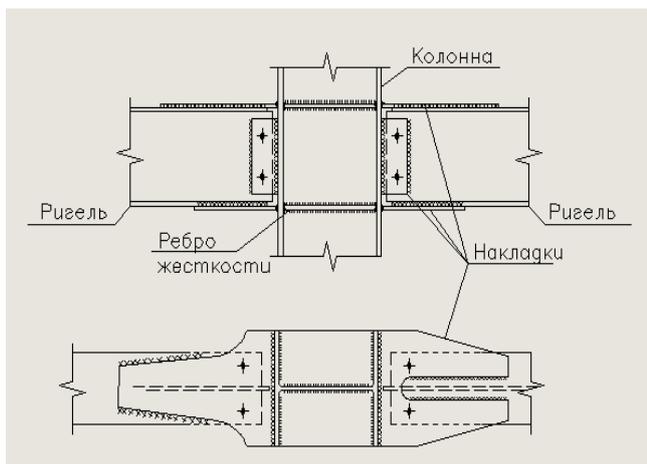


Рисунок 2 - Узел сопряжения ригеля с колонной.

Передача усилий с ригеля на колонну осуществляется через накладки. Часть накладок приваривается на заводе, а остальные – на строительной площадке.

Для того чтобы рассчитать этот узел необходимы следующие исходные данные:

расчетные усилия в ригеле, размеры сечения колонны, размеры сечения ригеля, марка стали колонны и ригеля.

В результате расчета получим: толщины верхней и нижней накладки, суммарную требуемую длину швов накладок (верхней и нижней), катет углового сварного шва (колонны с накладкой), толщины боковых накладок

(катеты сварных швов), толщину ребер жесткости.

Толщину верхней и нижней накладки рассчитывают на продольные усилия, возникающие от изгибающего момента на конце ригеля:

$$N_{\text{расч}} = \frac{M}{h_f} \quad (1)$$

Где где h_f – расстояние между осями поясов ригеля.

На $N_{\text{расч}}$ рассчитываются толщины верхней и нижней накладки, а также сварные швы накладка-ригель:

$$t_n = \frac{N_{\text{расч}}}{b_{\text{расч}} \cdot R_y \cdot \gamma_c} \quad (2)$$

где $b_{\text{расч}}$ – расчетная ширина верхней накладки, R_y – расчетное сопротивление стали растяжению, γ_c – коэффициент условий работы. Полученное значение соотносится с сортаментом листовой стали.

После определения толщины накладки верхнего пояса можем задаться величиной катета сварного шва. Рассчитываем суммарную требуемую длину сварных швов по формулам (3) и (4):

По металлу шва:
$$l_{\text{ш}} = \frac{N_{\text{расч}}}{\beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (3)$$

По металлу границы сплавления:
$$l_{\text{ш}} = \frac{N_{\text{расч}}}{\beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} \quad (4)$$

Из полученных значений выбираем максимальное. Требуемую длину сварного шва нижней накладки определяется аналогично.

Рассчитаем угловой сварной шов, крепящий верхнюю накладку к колонне. Зададимся длиной шва (на 1 см меньше чем ширина пояса колонны по [1]) и определим катет сварного шва:

По металлу шва:
$$K_f = \frac{N_{\text{расч}}}{\beta_f \cdot l_{\text{ш}} \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (5)$$

По металлу границы сплавления:
$$K_f = \frac{N_{\text{расч}}}{\beta_z \cdot l_{\text{ш}} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} \quad (6)$$

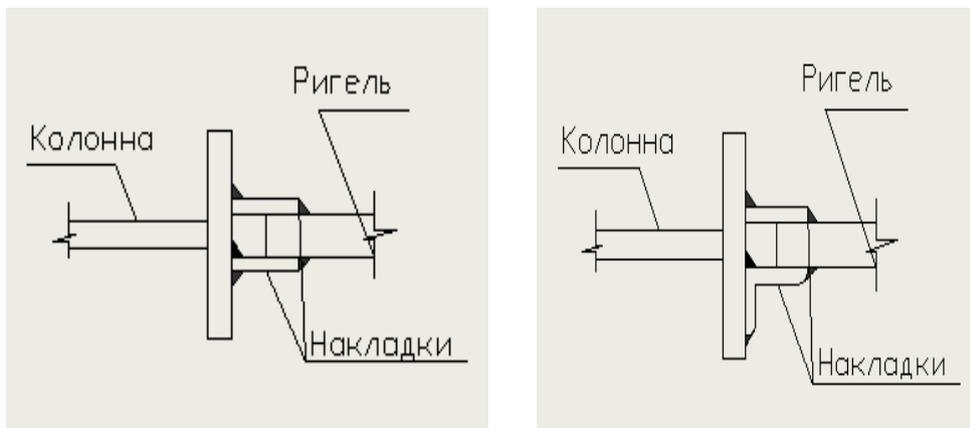
По результатам расчета по формулам (5) и (6) с учетом конструктивных требований [1] окончательно назначаем катет шва. Если прочности углового шва недостаточно, необходимо отказаться от применения углового сварного шва в пользу стыкового, так как он

равнопрочен с металлом деталей, при условии инструментальной проверки качества шва. Если такая проверка не проводится, прочность шва снижается на 15%.

Возможно 2 варианта исполнения боковых накладок (рисунок 2), которые рассчитываются на поперечную силу. Требуемая толщина боковых накладок определяется по формуле (7):

$$t_{\text{накл}} = \frac{Q}{2 \cdot h_{\text{накл}} \cdot R_s \cdot \gamma_c} \quad (7)$$

Высотой накладки задаются конструктивно. И соотносим полученное значение с сортаментом листовой стали.



а)

б)

Рисунок 2 - Виды боковых накладок а)- два листа, б)- лист и прокатный уголок

Катеты сварных швов, крепящих боковые накладки, рассчитывают на поперечную силу по формулам (8) и (9), длина шва определяется конструктивно (на 1 см меньше высоты накладки [1]):

По металлу шва:

$$K_f = \frac{Q}{2 \cdot \beta_f \cdot l_{\text{ш}} \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (8)$$

По металлу границы сплавления:

$$K_f = \frac{Q}{2 \cdot \beta_z \cdot l_{\text{ш}} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} \quad (9)$$

и из двух значений выбирается максимальное.

Ребра жесткости также как и верхняя накладка рассчитывается на продольное усилие $N_{\text{расч}}$, по аналогичной формуле определяется толщина ребра:

$$t_p = \frac{N_{\text{расч}}}{2 \cdot b_{\text{расч}} \cdot R_y \cdot \gamma_c} \quad (10)$$

Каждый сварной шов, крепящий ребра к колонне рассчитывается отдельно. По конструктивным соображениям задаемся длиной сварного шва ($l_{\text{ш}}$) и каждый катет шва рассчитываем по формулам (5) и (6).

На данный момент разрабатывается программа в Delphi для проектирования данного узла. Пользователю необходимо ввести исходные данные (размеры сечения колонны и ригеля, расчетные усилия в ригеле и марка стали конструкций), необходимые для расчета, а также конструктивные особенности рассчитываемого узла. А именно: вид верхней накладки, вариант исполнения боковых накладок, зазор между колонной и ригелем и т.д. Программа выдает результаты расчета узла сопряжения, и пользователю предоставляется возможность проанализировать их. Пользователь имеет возможность проверить созданный узел на 3D и 2D параметризированной модели.

Список литературы

1. СП16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-

2. Ажермачев Г.А., Перминов Д.А., Эффективные узлы сопряжения ригелей с колоннами в рамных сейсмостойких каркасах многоэтажных зданий\ Национальная академия природоохранного и курортного строительства.

АНАЛИЗ СОРТАМЕНТОВ ХОЛОДНОГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ Z-ОБРАЗНОГО СЕЧЕНИЯ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Н.В. Яковлев - студент группы ПГС-91, А.А. Кикоть - к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Применение разнообразных металлических профилей многогранно и применимо во многих случаях, и Z профиль не является исключением. Данный материал предназначен для изготовления несущих прогонов и последующего монтажа профнастила. При общем снижении металлоемкости, форма профиля позволяет обеспечить прочность и жесткость конструкций.

Как правило, профиль изготавливается из стального оцинкованного листа, прошедшего оцинковку первого класса (275 г./м^2), что позволяет металлу стать устойчивым к климатическим изменениям. Для удобства монтажа Z-образный прогон производится с готовой перфорацией.

Одной из особенностей стальных тонкостенных холодногнутое профилей, вытекающей из способа их изготовления, является многообразие возможных комбинаций размеров поперечного сечения в рамках одной его формы. Очевидно, далеко не каждая вариация размеров будет одинаково эффективна. Для каждого их соотношения будет своё оптимальное отношение размеров сечения.

За критерий эффективности принято отношение максимального изгибающего момента, который способно воспринять сечение в упругой стадии работы стали, к площади поперечного сечения, характеризующей расход материала, M_{max}/A , где $M_{\text{max}} = W_x \sigma_y$ [1].

Варьируются следующие параметры сечения: ширина пояса bf в интервале от 40 до 100 мм, относительная ширина отгиба c/b_f в интервале от 0,25 до 0,5 и толщина t от 1 до 3 мм. Расчёты выполнены для трёх фиксированных высот сечения: $h = 100, 200$ и 300 мм и предела текучести стали $\sigma_y = 450$ МПа.

Момент сопротивления сечения W_x определяется в зависимости от того, обеспечена ли местная устойчивость сжатой части стенки, сжатого пояса, отгиба и устойчивость формы сечения при напряжениях в сжатом поясе, равных пределу текучести. Если устойчивость всех этих видов обеспечена, то принимается во внимание момент сопротивления полного сечения Z-образного профиля. Если устойчивость хотя бы одного (или более) из перечисленных видов не обеспечена, то в расчёт принимается редуцированный момент сопротивления эффективного сечения W_{eff} .

Все вычисления выполнены с помощью программы расчёта стальных тонкостенных холодногнутое профилей CFSteel [2].

Полученные результаты сравнивались с размерами профилей, прокатываемых компанией METSEC [3]. Некоторые данные приведены на рисунке 1.

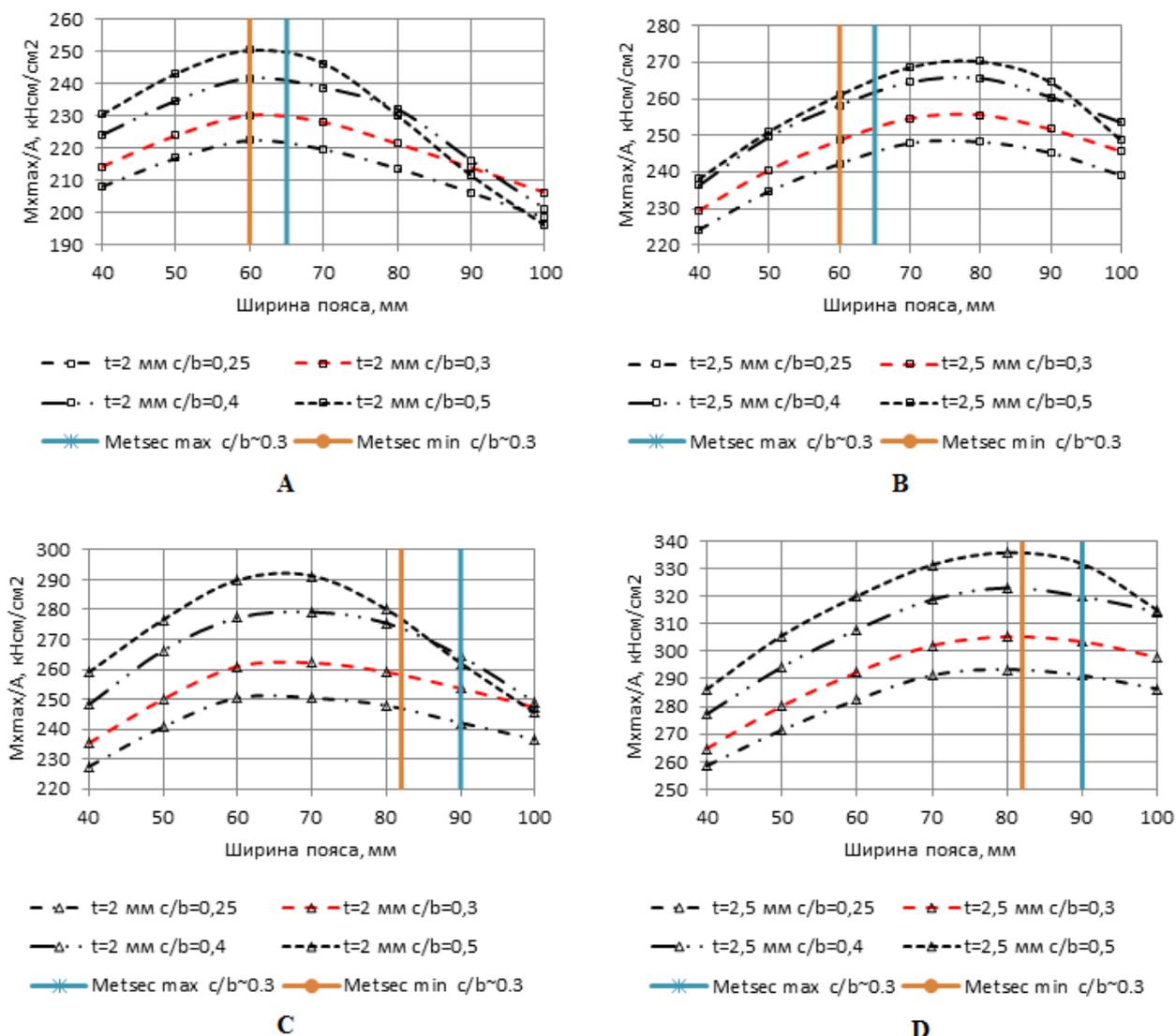


Рисунок – 1 Эффективность работы профилей на изгиб при различных геометрических параметрах сечения: А – высота профиля 200 мм, толщина профиля 2 мм; В – высота профиля 200 мм, толщина профиля 2,5 мм; С – высота профиля 300 мм, толщина профиля 2 мм; D – высота профиля 300 мм, толщина профиля 2,5 мм

При толщине $t = 2$ мм и высоте $h = 200$ мм максимальное отношение $M_{x_{max}}/A$ достигается при средних ширинах поясов $b_f = 60$ мм. При более широких поясах их часть теряет устойчивость и выключается из работы.

При толщине $t = 2,5$ мм и $h = 200$ мм наблюдается оптимум при $b_f = 79$ мм.

При толщине $t = 2$ мм и $h = 300$ мм наблюдается оптимум при $b_f = 67$ мм.

При толщине $t = 2,5$ мм и $h = 300$ мм наблюдается оптимум при $b_f = 82$ мм.

Эффективность работы Z-образных профилей на изгиб зависит от ширины поясов, ширины отгибов, высоты сечения, а также толщины.

Несовпадение в некоторых случаях размеров эффективных ширины поясов с используемыми ширинами компании METSEC может быть объяснено тем, что эффективные ширины получены исходя из расчётов только на изгиб.

Список литературы

1. Кикоть А.А. Влияние ширины поясов и отгибов в сечениях С- и Z-образных стальных тонкостенных холодногнутых профилей на эффективность работы в условиях изгиба // Ползуновский вестник. – 2011. - №1. – с. 70-75.

2. CFSteel. Руководство пользователя [Электронный реурс]. Систем требования: Adobe Acrobat Reader. [URL:http://www.sfsteel.ru](http://www.sfsteel.ru) (дата обращения: 11.04.2013).
3. METSEC Purlin Technical Manual. URL: <http://www.metsec.com/purlins-side-rails-mezzanine-floors/literature-downloads/>