

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОСТАНОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Деньгин Д.С.¹, Давыдова Е.М.²

¹Томский политехнический университет, ИШИТР, 8Д11, e-mail: dsd15@tpu.ru

*²Томский политехнический университет, ИШИТР, ст. преподаватель,
e-mail: davydova@tpu.ru*

Аннотация

Данная статья направлена на формирование разработки проекта модульного технологичного остановочного комплекса. Будут рассмотрены причины и проблемы, побудившие на зарождения данного концепта остановки общественного транспорта. А также аргументирована актуальность и необходимость в попытке создания данного проекта. Где итогом всех аналитических и технических процессов, должна стать оценка идеи проекта и его дальнейшая реализация.

Ключевые слова: остановочный комплекс, модульность, концепт, проектирование, технологии, дизайн.

Введение

С учетом увеличения числа пассажиров и необходимости оптимизации транспортных потоков, проектирование качественных остановочных комплексов становится важной задачей. В условиях быстро меняющейся урбанистики и роста городского населения необходимость в таких комплексах становится все более актуальной. Главной целью работы является разработка и реализация модульного технологичного остановочного комплекса для улучшения качества пользовательского опыта и городской среды, а именно остановок общественного транспорта

Основная часть

Несмотря на то, что проблема городской инфраструктуры затрагивает не только остановки общественного транспорта, но и сам общественный транспорт, их конфигурацию, дорожное и пешеходное покрытие, городскую среду, экономические и социальные особенности и условия. Идея решения лишь одного аспекта большой структуры проблем, в лице остановочных комплексов, является очень неплохой задачей. Учитывая все это, реализация проекта может и не позволит полноценно решить ряд зависимых недочетов всей городской системы, однако позволит стать ближе к пути ее решения, с помощью разработки технологичного остановочного комплекса. Хотя и имея неизбежность столкнуться с рядом тяжело предсказуемых переменных.

Теперь, со всем вышесказанным стоит вернуться к проблематике остановок. Во-первых, само создание подходящей конфигурации автобусных остановок – дорогостоящий процесс из-за сложности выявления тех, которые не приносят пользы с точки зрения качества обслуживания пользователей. Задача перемещения автобусных остановок заключается в поиске расположения автобусных остановок, которая обеспечивает хороший компромисс между качеством обслуживания (критерий оптимизации, ориентированный на пользователя) и эксплуатационными расходами (оптимизация, ориентированная на поставщика услуг) [1].

Во-вторых, помимо расположения остановочного комплекса, также наблюдаются недостаток конструкции. Во многих городах остановочные комплексы не имеют общего стиля. В целом это проблема подбора определенных характеристик остановочного комплекса к характеристикам определенного района города.

Современный промышленный дизайн остановочных комплексов должен развиваться при помощи новых подходов и решений для успешного развития и стремления к современным условиям и тенденциям.

Одним из таких решений может стать внедрение модульности в конструкцию остановочных комплексов. Так как данная способность позволяет обрести несколько преимуществ перед другими вариантами остановочных комплексов. Они могут быть легко адаптированы к различным условиям, обеспечивая комфортное ожидание и пересадку пассажиров. Модульные конструкции позволяют быстро реагировать на изменения в транспортной инфраструктуре и удовлетворять потребности пользователей.

Согласно концепции модульности, отдельные части объекта могут быть использованы автономно, что обусловлено относительной самостоятельностью их формы, в том числе и в функциональном отношении. Разработав один модуль, дизайнер получает как форму, способную к самостоятельному существованию, так и составную композицию, которая при добавлении модулей или наборов модулей усложняется. Данный концепт применим ко всем областям дизайна, в соответствии с рисунком 1 [2].



Рис. 1. Пример модульности в промышленном дизайне

Помимо этого, форма объекта также может претерпевать изменения и модификации, в зависимости от социальных, экономических, инфраструктурных и инженерных условий, в случае проектирования остановочного комплекса. Данный метод дизайн-проектирования имеет несколько преимуществ:

Гибкость. Модульные остановочные комплексы могут быть построены в различных конфигурациях с учетом городской среды.

Адаптивность. Благодаря относительной самостоятельности отдельного модуля, такая остановка способна внедрять в себя различные технологии и элементы, в зависимости от запросов пользователей. Так как в данном случае будет модифицировать лишь один конкретный модуль или его элемент, вместо того чтобы переделывать всю конструкцию целиком.

Улучшение пользовательского опыта. Подход к дизайн-проектированию будет отличаться, что разнообразит окружение и позволит пользователям получить пользовательский опыт и вызвать интерес к объекту.

Скорость установки. Модульные конструкции могут иметь возможность, быстро монтироваться и демонтироваться, что сокращает время на строительство и минимизирует неудобства для жителей.

Также стоит сказать, что тенденция использование модульности в проектировании остановочных комплексов уже частично имеет место, на самых разных этапах реализации, начиная с тех же концепций и заканчивая уже выполненными проектами.

После разъяснения идеи проекта были выполнены несколько видов эскизных решений. На основе всего вышеописанного хода представления концепции. На данном этапе, анализ общей формы необходим для определения повторяющихся элементов и закономерностей для последующей реализации проекта в других форматах с последующим уточнением деталей. Одним из первых был выполнен поиск формы и первичный эскиз концепта, в соответствии с рисунком 2.

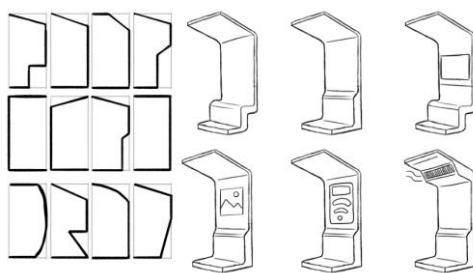


Рис. 2. Поиск формы и первичный эскиз концепции

После этого были выполнены несколько последующих итоговых эскизов модулей, в соответствии с рисунком 3, где уточнялись первичные пропорции, формы, габаритные размеры и цвет. Как отдельных модулей, так и единой остановки, в возможном собранном виде. А также состав модульных элементов: базовый модуль, модуль с сиденьем, со спинкой, технологичный модуль, боковой модуль. В целом основа проекта заключается в наличии нескольких верхних и нижних модулей которые могут соединяться между собой взаимно дополняя друг друга, в зависимости от выбора итоговой сборки остановочного комплекса.

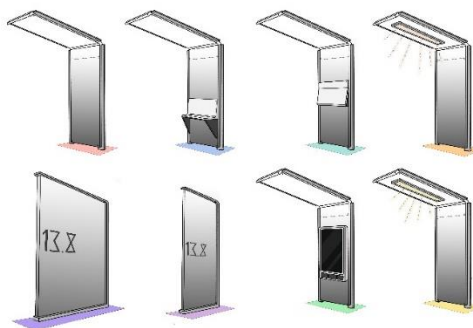


Рис. 3. Итоговые эскизы модулей

Кроме того, был выполнен эскиз возможного варианта сборки модульного остановочного комплекса, в соответствии с рисунком 4. И данных вариантов может быть множество, будь то маленькая остановка для спального района или крупная для дорожных артерий города. Все это необходимо для понимания предполагаемой формы и внешнего вида объекта в пространстве. Давая возможность увидеть преимущества и недостатки формообразования при последующей разработке.

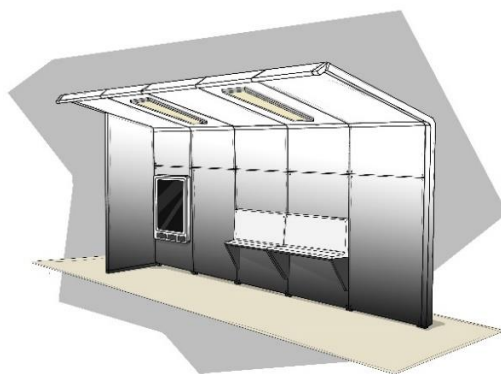


Рис. 4. Итоговый эскиз проекта

После разбора атрибутов как уже выбранных, так и предполагаемых, серьезным решением является выбор технологии изготовления различных частей конструкции. Разные технологии могут обеспечивать различное качество конечного продукта. Выбор подходящей

технологии позволяет достичь необходимых стандартов прочности, долговечности и надежности. Правильный выбор может существенно снизить затраты на материалы и время производства, что положительно скажется на рентабельности проекта. Все решения и способы реализации проекта не должны иметь проблемы в использовании современных технологий и соответствии стандартам и нормативам, а также желательно обладать гибкостью в изменении и организации производства и экономической эффективностью.

В ходе анализа возможных вариантов реализации, будут сформированы, а затем отсеяны и выбраны определенные технологии и материалы. Однако о каждой стоит рассказать и описать их свойства, особенности оборудования и выбор материалов.

Одной из первых идей, которая может помочь в создании модульного остановочного комплекса являлось применение современных полимерных сплавов. В современной промышленности насчитывается несколько десятков разновидностей полимерных материалов. Разделение происходит по химическому составу, агрегатному состоянию и эксплуатационным качествам. Благодаря своим уникальным качествам и доступной цене область применения товаров из этого сырья разнообразна. Изделия из пластмассы применяются в медицинском оборудовании; в строительной отрасли; в железнодорожном, автомобильном и авиационном транспорте; в бытовой технике; в сельском хозяйстве; в легкой и тяжелой промышленности [3].

Многие полимеры обладают очень высокой устойчивостью к агрессивным средам, прочностью, не уступающей металлам и небольшим весом. Например, такие полимерные сплавы как FRP-пластик, полиамиды, ТРЕ-пластик, стекловолокно, полимерный бетон. Для изготовления подходящих полимеров, чаще других используется технология вакуумной инфузии и литье под давлением.

При использовании данных материалов и технологий, был разработан способ изготовления, при котором необходимые элементы отливались в специальных формах с уже всеми имеющимися отверстиями и вырезами необходимых для расположения проводки и креплений.

Другой вариант предполагал использование структуры, напоминающей железобетон, композит, который использует в себе армирующие элементы для создания прочности и устойчивости всей конструкции, где в роли армирующего материала выступал металлический каркас, а полимерный материал образовывал бы внешнюю поверхность объекта, для обеспечения легкости и пластичности.

В ходе рассмотрения данного способа изготовления элементов конструкции, были выявленные определенные преимущества и недостатки. Хотя данные материалы имеют высокую прочность и устойчивость к коррозии и хорошо подходят для изготовления специальных форм, такой материал имеет довольно высокую стоимость и обладают повышенной водопроницаемостью, что может плохо сказаться на свойствах продукта.

Вторым наиболее значимым вариантом возможного изготовления конструкций стало использование металлических композитов. В частности, алюминиевые композиты. Эти материалы представляют собой два слоя, предварительно окрашенного листового алюминия, между которыми заключен полимерный (полиэтилен, полипропилен, полиуретан, полистирол) или минеральный огнеупорный наполнитель. Соединение слоев между собой производится по такой технологии, которая обеспечивает готовому продукту высокую стойкость к расслаиванию. Внешняя поверхность композитных материалов помимо слоя краски может иметь лаковое антикоррозионное покрытие, повышающее износостойкость. Материал производится в виде непрерывной ленты, что позволяет предлагать пользователям широкое разнообразие габаритных размеров [4].

Хоть такой композит и редко используется в важных строительных элементах, возможно создать его более прочный аналог, с более толстыми алюминиевыми листами и соединительным полимером, способным придать изделию гибкость и удобство работы.

Технология изготовления композита имеет несколько этапов. Сначала алюминиевые листы и полимерный слой подготавливаются, полимерный слой помещается между двумя алюминиевыми листами, затем слои объединяются с помощью процесса ламинирования, который может включать нагрев и применение давления для обеспечения прочного соединения. А после полученные панели обрезаются до нужных размеров и могут подвергаться дальнейшей обработке.

Такой композит, если наделить его повышенной толщиной листов даже путем довольно простых технологий объединения, способен дать хорошее сочетание прочности и гибкости. Создать удобство для резки и сверления, создать, благодаря алюминию, высокую защиту от коррозии. Кроме того, такие материалы имеют менее высокие требования к соблюдению процесса изготовления и способны к более легкой замене случаи разрушения или повреждения.

По итогу выбора наиболее лучшего варианта изготовления конструкции, наиболее приоритетным является способ работы с алюминиевыми композитами и технологии проката и гибки металла. Ввиду того что данный способ способен лучше справиться с поставленными условиями для реализации проекта модульного остановочного комплекса.

Также говоря об оценке проекта на данном этапе, он обладает рядом качеств, среди которых, возможность более гибкого и разностороннего подхода к проектированию остановочных комплексов, высокий потенциал для последующего модифицирования и адаптивности, а также повышения пользовательского опыта. Однако затрагивая недостатки проекта, то можно сказать, что такой подход обладает крайне трудным путем реализации, как с точки зрения конструкции, так и с точки зрения визуала. Кроме того, обладает риском сложности в обслуживании и интеграции в определенные городские среды. Но несмотря на это, стремление к поиску новых подходов к дизайн-проектированию остановочных комплексов в целом является хорошим опытом для дальнейших разработок в области промышленного дизайна.

Заключение

В ходе процесса реализации идеи был предложен модульный способ проектирования остановочного комплекса, рассмотрены его преимущества и недостатки. Выполнены этапы эскизирования, как отдельных модулей так и общего эскиза. А также рассмотрены и предложены технологические решения для реализации конструкции объекта.

Список использованных источников

1. Fabbiani E., Nesmachnow S., Toutouh J. et al. Analysis of Mobility Patterns for Public Transportation and Bus Stops Relocation // Program Comput Soft 44. – 2018. – P. 508-525.
2. Обеднина С. В., Быстрова Т. Ю. Модульный принцип формообразования в дизайне. – Академический вестник уралниипроект РААСН. – 2013. – № 1. – 7 с.
3. Полимерные материалы: основные виды, что такое, примеры изделий. – [Электронный ресурс]. – URL: m-plast.ru/blog/tpost/e1b05yt501-polimernie-materiali-chto-takoe-osnovnie?ysclid=m8w02zcca1797541714 (дата обращения 16.03.2025)
4. Что такое алюминиевый композитный материал. – [Электронный ресурс]. – URL: signbusiness.ru/material/Al/chto-takoe-alyuminievyyi-kompozitnyi-material.php (дата обращения 18.03.2025)
5. Кочаркова Д., Новотны В., Йишова Й. Дизайн остановок и станций общественного транспорта и его вклад в создание привлекательного и доступного общественного транспорта. – Симпозиум «Умный город». – 2019. – 7 с.