

8. *Мобильность.* Способность учебного учреждения адаптироваться под социальные нужды (например: лицей может быть перепрофилирован в школу с углубленным изучением определенного предмета и т. д.).

Мобильность общеобразовательных учреждений способствует повышению гибкости системы образования, позволяя более эффективно реагировать на изменения численности учащихся и динамику развития города.

9. *Трансформируемость планировочной структуры. Функциональное изменение внутреннего пространства.*

Сердцем начальной школы билингвального типа Wunderpark International School является атриум, который объединяет пять «лучей» функциональных блоков. Раздвижные перегородки позволяют трансформировать это пространство под разные цели: для проведения спектаклей, выпускных балов, кинопоказов [4].

Трансформируемость планировочной структуры общеобразовательных учреждений в Альметьевске обеспечит гибкость и адаптивность использования пространств учебных заведений. Это позволяет эффективно использовать доступные ресурсы и адекватно реагировать на изменяющиеся потребности образовательного процесса и местного населения.

10. *Экологичность и энергоэффективность.* Экономия электричества и экологически безопасная среда, основанная на рациональном использовании ресурсов природы.

Проект неполной средней школы Пьян Медок соответствует экологическим нормам на уровне ЕЗС2 маркировки Е+С- с вопросом повторного использования [6].

В связи с тем, что Альметьевск является городом, в котором осуществляется добыча нефти, внедрение экологичности и энергоэффективности в общеобразовательные учреждения становится особенно важным. Эти меры помогут снизить негативное воздействие на

окружающую среду, связанное с деятельностью нефтедобывающей промышленности. Внедрение экологически устойчивых практик в общеобразовательные учреждения будет способствовать улучшению экологической обстановки в городе и снижению негативных последствий нефтяной промышленности на окружающую среду. Таким образом, экологичность и энергоэффективность в образовательных учреждениях помогут смягчить экологическую проблему и привести более благоприятные условия для жизни и обучения.

Выявленные принципы архитектурно-планировочного формирования общеобразовательных учреждений могут послужить решению ряда проблем и повысить качество среднего образования в г. Альметьевске.

Список литературы

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (с изменениями и дополнениями): Приказ Минобрнауки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 // Гарант : сайт. – URL: <https://base.garant.ru/70188902/> (дата обращения: 28.04.2023).
2. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учеб. пособие / А. Л. Гельфонд. – Москва : Архитектура-С, 2006.
3. Каганович, Н. Н. Архитектурное проектирование общеобразовательной школы : учеб. пособие / Н. Н. Каганович, Е. С. Гриднева ; Мин-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020.
4. Кузнецова, А. Лучи знаний / А. Кузнецова // Archi.ru : сайт. – Опубликовано 14 февраля 2020 г. – URL: <https://archi.ru/russia/85511/luchi-znaniy> (дата обращения: 28.04.2023)
5. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* // Кодекс: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 28.04.2023).
6. Decor Design : official website. – URL: <https://decor.design/nepolnaya-srednyaya-shkola-ryan-medok-bpm-architectes/> (date of access: 28.04.2023).
7. Sergey Skuratov Architects : official website. – URL: <https://www.skuratov-arch.ru/portfolio/school/> (date of access: 28.04.2023).

З. Э. Бачаева

Z. E. Bachaeva

Экологические принципы применительно к архитектуре промышленных объектов *Ecological principles applied to the architecture of industrial buildings*

Ключевые слова: промышленная архитектура, экология, принципы проектирования, экоархитектура, возобновляемые ресурсы

Keywords: industrial architecture, ecology, design principles, ecoarchitecture, renewable resources

Аннотация. Представлены основные экологические принципы архитектурного проектирования и способы их применения к промышленным сооружениям. Объектом исследования является экология промышленных сооружений. Предметом исследования выступает архитектурная организация промышленных сооружений с учетом современных экологических требований.

Abstract. The basic ecological principles of architectural design and ways of their application to industrial structures are presented. Object of research is ecology of industrial structures. Subject of research is an architectural organization of industrial structures taking into account modern environmental requirements

Изучение трудов отечественных и зарубежных ученых приводит к выводу о том, что в исследовательском сообществе крайне мало работ, в которых тема взаимосвязи

экологии, промышленного строительства и градостроительства раскрывалась бы комплексно. В Экологической доктрине Российской Федерации, принятой в 2002 году,

подчеркивается необходимость исследований в данном направлении.

Термины «устойчивая», «экологичная», «энергосберегающая» или «заботящаяся об окружающей среде архитектура» отражают крайне сложную тему и точку зрения, и в общественном понимании являются результатом инноваций в инженерной составляющей здания. В то же время подавляющее число архитектурных решений могут быть напрямую связаны с влиянием сооружения на природную среду, а комплекс проблем, с которыми архитекторы сталкиваются, не ограничивается эстетическими решениями. «Экологически чистое» здание – это здание, в котором конструктивные, функциональные, технологические и эксплуатационные решения гармонируют с циклическими процессами окружающей среды и не наносят вреда здоровью человека. Здания, заботящиеся об окружающей среде, в отличие от зданий типовой модели, нуждаются в минимальном количестве энергии, затрачиваемой на строительство и дальнейшую эксплуатацию.

Несмотря на спад промышленного производства в последние годы, экологические проблемы по-прежнему остаются актуальными. А вследствие износа природоохранного оборудования, устаревших технологий и других факторов санитарное состояние многих городов и регионов даже ухудшилось.

Основными экологическими проблемами промышленных предприятий являются:

- повышенная концентрация промышленных объектов на ограниченной территории;
- интенсивное использование возобновляемых и невозобновляемых ресурсов;
- рост количества неиспользуемых отходов;
- влияние «человека», оказываемое на «место»;
- неконтролируемый выброс сточных вод, неочищенных промышленных газов.

Разделяют два направления в экологическом подходе к проектированию промышленных предприятий: архитектурно-строительное и инженерно-техническое (технологическое).

Архитектурно-строительное направление занимается вопросами объемно-планировочных решений, устройства промышленных узлов и районов, проектированием генеральных планов предприятий и городов, а также выбором конструктивных и отделочных решений для зданий.

Инженерно-техническое направление включает в себя создание новых инновационных технологических процессов и оборудования, которые позволят снизить или полностью исключить выбросы в окружающую среду.

Эти направления позволяют создавать промышленные объекты с высоким уровнем экологического статуса.

Совокупность признаков эоархитектуры определяет основные принципы проектирования сооружений:

I. Принцип сохранения энергии

Необходима разумная минимизация расхода тепловой энергии на отопление (или охлаждение) при проектировании и строительстве сооружений. Здесь могут

быть использованы рекуператоры, солнечные коллекторы, котлы для сжигания энергетически выгодного сырья.

Также следует учесть различные способы сохранения тепла в помещениях, такие как: утепление стен теплоизоляционными материалами, герметизация окон и дверных проемов, использование эффективных стеклопакетов, оптимизация вентиляционных систем, проектирование тамбуров и установка двойных или револьверных дверей.

Отопление производственных сооружений имеет свои особенности из-за больших площадей зданий, а привычные способы обогрева помещений могут быть неэффективными и слишком затратными. Для решения этих проблем в промышленных зданиях устанавливают инфракрасные обогреватели, где в качестве источника тепла используют природный или сжиженный газ.

II. Принцип сокращения объемов нового строительства

Демонтаж старых построек и последующее использование вторичных материалов от их разборки позволяет значительно уменьшить загрязнения окружающей среды.

Так, сборные железобетонные плиты, стропила, покрытия могут быть использованы по прямому назначению в ремонте и при реконструкции сооружений, в устройстве дорожных покрытий или переработаны в бетонный щебень и песок в качестве добавки для бетона. Кирпичные и бетонные перекрытия и стены также подвергаются дроблению и переработке. Не подлежит повторному использованию древесина, пораженная домовыми грибами и жуками-точильщиками. Повторному использованию могут подвергаться как строительные материалы, так и конструктивные элементы, системы инженерного оборудования, мебельные изделия. Элементы производственного оборудования могут быть повторно установлены на промышленных предприятиях при их реконструкции и ремонте.

III. Принцип «сотрудничества» с солнцем

Установка солнечных панелей и использование солнечной энергии в качестве основного источника тепла и света позволяет сократить затраты на электроэнергию до 80 процентов.

Особенности объемно-планировочных решений промышленных зданий со значительными кровельными и фасадными поверхностями дают возможность использования солнечных панелей в большем объеме.

IV. Принцип уважения к «обитателю» (пользователю/сотруднику в том случае, если это промышленное здание)

Подход к проектированию зданий, в котором функциональное пространство ориентировано на каждого пользователя и посетителя по отдельности.

Одним из примеров данного подхода можно назвать проект норвежской мебельной фабрики компании Vestre под названием The Plus от бюро BIG. Простая, но функционально оправданная форма в виде огромного знака плюс посреди лесного массива, построенная с использованием вторично переработанных и эко-

гически безопасных материалов, вмещает все необходимые производственные помещения, а также предусматривает внутренний двор и террасы, доступные для посетителей фабрики.

V. Принцип уважения к месту

Архитектура должна гармонично вписываться в окружающую природную среду, а не использовать ее исключительно как ресурс или объект деятельности людей.

Так, архитекторы Balčytis Studija в проекте литовского автовокзала Vilkaviškis смогли сохранить растущие на территории деревья и использовать их в качестве главного формообразующего фактора, предусмотрев специальные проемы в кровле здания.

VI. Принцип целостности

Понятие целостности подразумевает «идеальный образец» экологической архитектуры, где все перечисленные принципы задействованы и работают взаимосвязано друг с другом.

Отсюда могут быть сформулированы подходы архитектурного проектирования, которые будут применимы и к промышленным сооружениям:

1. Использование экологически чистых строительных материалов. К ним относят кирпич, дерево, камень, материалы из кремния и алюминия, а также различные инновационные материалы.

2. Использование альтернативных возобновляемых источников энергии – солнца, ветра, воды, био- и геотермальную энергию и другие.

3. Применение рациональных способов утилизации отходов. Разделяют три основных способа:

- сжигание – один из самых надежных, но требующий предварительной обработки;
- переработка и вторичное сырье – применим только к некоторым видам материалов;
- компостирование – разложение органических отходов микробами.

(Также существует метод захоронения, который применяется в тех случаях, когда вышеперечисленные невозможны.)

4. Монтаж комфортной и здоровой для человека системы отопления (охлаждения). Например, комбинирование классических отопителей и передающих тепло посредством волн излучающих поверхностей.

5. Экономия энергии за счет утепления и защиты стен от факторов внешнего и внутреннего технологического воздействия.

6. Организованная система экономии питьевой воды, повторное использование технической и сбор дождевой воды.

7. Поддержание благоприятного микроклимата внутри помещений и на территории объекта.

8. Рациональное комплексное зонирование, обоснованность расположения свето- и тепло-пропускных поверхностей.

Любой промышленный объект не только влияет на окружающую его среду, но и сам испытывает влияние среды. Отсюда следует то, что учтена лишь часть проблем, – ведь действительно влияние не только объекта на среду (загрязнение, нагрев, потребление воды), но и обратное – среды на объект (внешняя вибрация мешает работе техники, избыточная солнечная радиация слепит, корни деревьев портят коммуникации, птицы гнездами и продуктами жизнедеятельности затрудняют работу аппаратуры).

Таким образом, наиболее важным экологическим принципом (в особенности применительно к архитектуре промышленных объектов) является принцип «целостности», в котором гармонично задействованы и взаимосвязанно работают все подходы и методы решения экологических задач в архитектуре.

Подводя итоги, нужно сказать, что строительство, техническое обслуживание и функционирование зданий, соответствующее экологическим стандартам, требует большего внимания. Однако если мы не пересмотрим современные подходы к проектированию промышленных зданий и не сменим направление в сторону экологически чистого строительства, катастрофы глобального масштаба не избежать. Сотрудничество и гармония с природой – единственный путь, который служит интересам жизни на Земле.

Список литературы

1. Бектемирова, С. И. Экологический подход в архитектуре / С. И. Бектемирова. – Инновационная наука. – 2022. – № 6 (1). – С. 128–131.
2. Инструкция по повторному использованию изделий, обслуживания и материалов в жилищно-коммунальном хозяйстве : ВСН 39-83(р). Госгражданстрой. Дата введения 01.01.1984 // Кодекс: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901707393>
3. Кладова, Т. О. Экологичность производства строительных материалов как основное направление развития градостроительства / Т. О. Кладова // Молодой ученый. – 2019. – № 51 (289). – С. 263–264. – URL: <https://moluch.ru/archive/289/65504/> (дата обращения: 29.11.2022).
4. Никонова, Е. Р. Архитектурная экология: учеб. пособие для студентов направления подготовки 07.03.01 «Архитектура» / Е. Р. Никонова. – Пенза : ПГУАС, 2016. – 120 с.
5. Смирнова, С. Н. Экологическая ответственность архитектора и ее влияние на обеспечение экологической безопасности архитектурных решений // Приволжский научный журнал. – 2014. – № 4. – С. 193–199.
6. Что такое альтернативные источники энергии и какое у них будущее // РБК: сайт. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc> (дата обращения: 29.11.2022).