

## АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРИЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

**Аннотация.** Вопрос экологизации производства может быть рассмотрен достаточно широко, начиная с использования инновационных технологий с замкнутыми циклами производства, не допускающими выбросов в окружающую среду, но наиболее верным представляется учитывать вопросы экологичности производств в рамках комплексного подхода. Требования экологии в производстве должны учитываться с момента начала проектирования, таким образом, чтобы сама архитектура здания отвечала требованиям безопасности (противопожарной, химической, биологической и т.д.) и защиты окружающей среды, включая ландшафт, почву, воздух, воду. В статье будут рассматриваться способы и приемы архитектурной экологизации промышленных производств как на этапе проектирования, так и в случае реконструкции, которые помогают минимизировать негативные воздействия – физические, зрительные, шумовые.

**Ключевые слова:** экология, производственные здания, промышленная архитектура, безопасность, озеленение, вертикальное озеленение

## ARCHITECTURAL TECHNIQUES FOR GREENING INDUSTRIAL BUILDINGS

**Abstract.** The issue of greening production can be considered quite broadly, starting with the use of innovative technologies with closed production cycles that do not allow emissions into the environment, but it seems most correct to take into account the issues of environmental friendliness of production within the framework of an integrated approach. Environmental requirements in production must be taken into account from the beginning of the design, so that the architecture of the building itself meets the requirements of safety (fire, chemical, biological, etc.) and environmental protection, including landscape, soil, air, water. The article will consider the methods and techniques of architectural greening of industrial production both at the design stage and in the case of reconstruction, which help to minimize negative impacts – physical, visual, noise.

**Keywords:** ecology, industrial buildings, industrial architecture, safety, landscaping, vertical landscaping

**Введение.** В случае промышленных предприятий требования нормативных документов указывают на необходимость установления санитарно-защитных зон, около половины которых должно составлять защитное озеленение: Санитарно-защитная зона для предприятий IV, V классов должна быть максимально озеленена – не менее 60% площади; для предприятий II и III класса – не менее 50%; для предприятий, имеющих санитарно-защитную зону 1000 м и более, – не менее 40% ее территории с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки [1]. Защитные зеленые полосы, а также зонирование территории и установку санитарно-защитных зон для крупных промышленных объектов предусматривает также свод правил СП 18.13330. 2011 «Генеральные планы промышленных предприятий» [2]. Но это не единственный пример использования озеленения для экологизации разных видов производств. Другие варианты новых способов – вертикальное озеленение фасадов, использование рельефа и развитие взмеленных производств, а также использование зеленой кровли. Всё это помогает смягчить

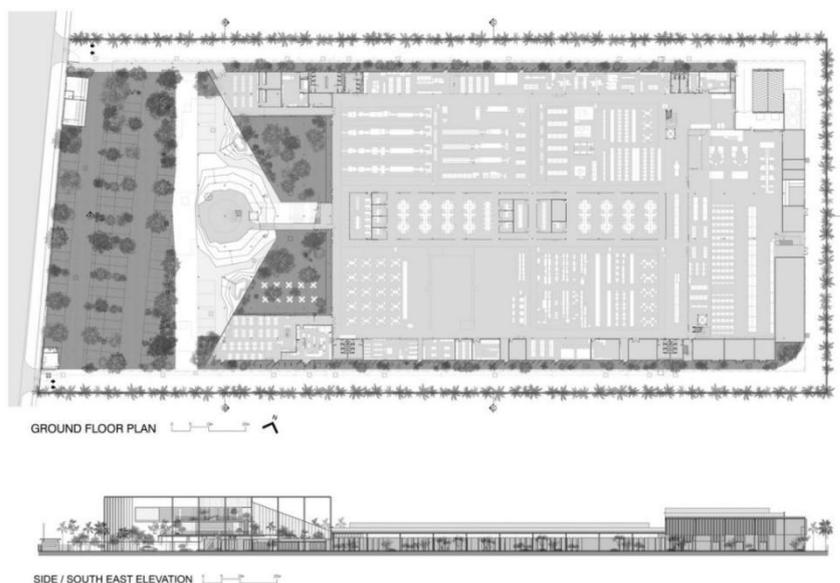
и гуманизировать облик промышленного предприятия, а также сократить выбросы углекислого газа в атмосферу.

**Цель работы.** Основной задачей автора является выявление основных архитектурных принципов и приемов, помогающих экологизировать производственную архитектуру. Данная задача касается нескольких аспектов:

- восприятие (зрительная экология);
- использование экологичных и природных материалов;
- защитные экологичные планировки, начиная с генплана и заканчивая архитектурно-защитными планировками отдельных зданий и помещений.

Некоторые из рассмотренных средств могут применяться в рамках средового подхода. В этом случае проектировщик исходит из условий окружающей среды и существующей природы, ландшафта или сложившейся застройки.

**Основная часть.** Первым изученным примером будет объект многофункционального, смешанного характера: фабрика с офисным центром в Малайзии, г. Пенанг. Участок располагается в промышленном узле, имеющем плотную сложившуюся застройку другими производственными и складскими объектами (рис. 1).



**Рисунок 1.** «Фабрика в лесу». План производства и продольный разрез. Архитектурная фирма Design Unit Architects Snd Bhd. Год постройки – 2017. Малайзия, Пенанг.

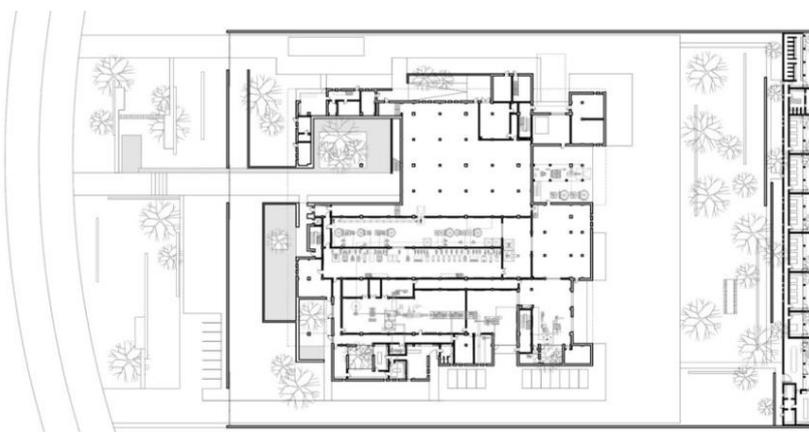
Архитекторы пытались воплотить идею гуманного экологичного подхода, создав своего рода производство внутри «городского леса». Зеленый внутренний двор отделяет офис от фабрики, обеспечивая вид и доступ с обеих сторон.

Мост через внутренний двор соединяет офис и производство, и этот маршрут передвижения становится местом для встреч, перерывов и лекций. Из окон фабрики открывается вид на ландшафт и небо благодаря остеклению в полный рост и на верхние этажи, при этом остекление защищено от солнца отдельными бетонными ребрами нестандартной формы и жалюзи на крыше. Дождевая вода каскадами стекает с кровельных водостоков – повышая осведомленность о тропических штормах и резервуарах для орошения ландшафта. Генеральный план задуман как лес, который проникает внутрь здания, окружает его и простирается над ним, создавая максимальный контакт с природой – навес, поддерживаемый "лесом" колонн, создает единство офиса и внутреннего двора, обеспечивая защиту от тропического солнца. Офисные уровни открываются в озелененную внутреннюю зону, а также выходят на озелененные террасы [3].

В некоторых случаях зрительная экология имеет особенно важное значение. Традиционное восприятие производственной среды как бедной, грязной и неприглядной меняется при использовании комплексного средового подхода. Примером такого воплощенного в жизнь проекта является фабрика по изготовлению хлопьев из овса в Нинву, Китай. Недавно построенные промышленные здания, сухой ландшафт и угольные шахты отличались очень низким качеством окружающей среды, и задачей архитектора было разработать фабрику как замкнутое здание, которое воссоздавало бы собственную природную среду (рис. 2). Идея заключалась в том, чтобы использовать систему кирпичных стен, чтобы оградить и скрыть различные технические помещения фабрики в непрозрачном цокольном этаже, а на его вершине установить простой бетонный объем для размещения всех общественных пространств. Внутренние дворы и большие сады пронизывают все здание, обеспечивая естественное освещение и создавая впечатляющие пространства внутри фабрики (рис. 3). Центральные производственные помещения также будут получать естественное освещение из бетонных навесов, открывающих крышу для северного освещения [4].



**Рисунок 2.** Фабрика по производству овсяных хлопьев. Вид с птичьего полета. Архитектурная фирма JSPA Architects. Год постройки 2021. Нинву, Китай.



**Рисунок 3.** Фабрика по производству овсяных хлопьев. План фабрики. Архитектурная фирма JSPA Architects. Год постройки 2021. Нинву, Китай.

Ландшафтный дизайн также полностью интегрирован в процесс проектирования, а дождевая вода, собираемая на крыше, перенаправляется в бассейны на разных уровнях через монолитные бетонные водоотводы, что делает естественную циркуляцию дождевой воды неотъемлемой частью пространства. Вода течет до входа на фабрику, где последний водопад в сочетании с двенадцатиметровой консольной бетонной стеной с логотипом приглашает посетителя окунуться в архитектуру.

Широко известная сейчас концепция устойчивого развития может применяться к производствам, и в ее рамках происходит активное развитие местных, исторически характерных для той или иной местности видов производств. Устойчивое развитие для промышленной архитектуры предусматривает:

- возрождение традиционных ремесел и видов производства;

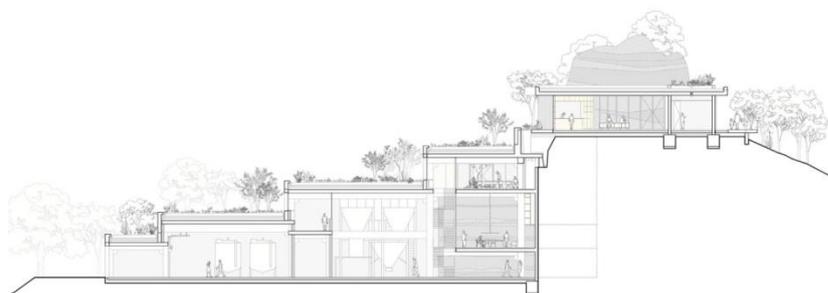
- развитие малых производств;
- использование характерных для данного района материала (леса, камня, кирпича);
- учет исторического контекста, сохранение культурной памяти (для старых производств, подвергающихся реновации и техническому перевооружению).

В качестве варианта, связанного с развитием и реконструкцией производств, характерных для той или иной местности, можно рассмотреть маслобойню в г. Льейда в Испании. В отличие от предыдущих примеров, данная фабрика располагается в природной среде – Гарригес, небольшое селение вблизи города Льейда (рис. 4). Причиной является потребность фабрики в растительном сырье, поэтому ее окружают посадки оливковых деревьев. Благоприятная с точки зрения экологии ситуация не стала причиной разрушать рельеф места. Очертания здания и его спускающиеся уступами стены вписаны в рельеф, природная характерная для данного места растительность покрывает террасы и галереи на кровле здания. Следовательно, большая часть здания расположена под землей, архитектурный облик выбран по образцу древних сельскохозяйственных террас оливковых полей Ле Гаррига. Крыши превращаются в посещаемые зеленые насаждения с местной флорой и оливковыми деревьями, в то время как фасады из сухого камня расположены параллельно и на разных уровнях, адаптируясь к оригинальной топографии (рис. 5).

Проект направлен на устойчивость, интеграцию и бережное отношение к окружающей среде. По этой причине при строительстве использовались натуральные камни, которые были отходами от расчистки холма перед началом строительных работ [5].



**Рисунок 4.** Маслобойня El Trull CV. Вид с птичьего полета. Архитектурная фирма Alventosa Morell Arquitectes. Год постройки – 2023. Льейда, Испания.



**Рисунок 5.** Маслобойня El Trull CV. Поперечный разрез. Архитектурная фирма Alventosa Morell Arquitectes. Год постройки – 2023. Льейда, Испания.

**Выводы.** Таким образом, можно сказать, что вопросы экологизации, бережного отношения к природе для промышленных зданий стоят на первом месте. Как огромные комплексы, так и малые производства в качестве основных приемов и средств экологизации архитектуры используют:

- вписывание в ландшафт;
- использование вземленных объемов;
- использование природных материалов;
- использование озелененной кровли и фасадов.

Кроме того, важной чертой экологичного подхода является многофункциональность, комплексное развитие территории.

### Список литературы

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2008-03-01. М.: Стандартинформ, 2008. 44 с.
2. СП 18.13330.2011. Свод правил «Генеральные планы промышленных предприятий»: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2020-03-18. М.: Стандартинформ, 2018. 39 с.
3. Factory in the Forest. Design Unit Architects Snd Bhd // Archdaily. URL: <https://www.archdaily.com/947771/factory-in-the-forest-design-unit>.
4. Oatmeal Factory. JSPA Design // ArchDaily. URL: <https://www.archdaily.com/993869/oatmeal-factory-jspa-design>.
5. El Trull CV Oil Mill. Alventosa Morell Arquitectes // ArchDaily. URL: <https://www.archdaily.com/1014736/el-trull-cv-oil-mill-alventosa-morell-arquitectes>.