

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Миразимова Гулбахор Уктамовна – ассистент,

Джизакский политехнический институт.

Савин Сергей Юрьевич-

*доцент кафедры "Промышленное и гражданское строительство",
НИУ МГСУ*

*Суннатуллаева Махлиё Эркин кизи –
Студент группы 202-21 «С И» ДжизПИ.*

Аннотация: В статье рассмотрены актуальные проблемы, возникающие при проектировании и строительстве промышленных зданий в современных условиях. Анализируются такие вызовы, как изменение климатических параметров, дефицит высококвалифицированных кадров, рост требований к энергоэффективности, внедрение цифровых технологий (BIM-моделирование) и необходимость модернизации существующих промышленных объектов. Также поднимаются вопросы экологической устойчивости, повторного использования строительных конструкций и внедрения модульного строительства. Приведены примеры решений, направленных на повышение эффективности проектирования и эксплуатации промышленных зданий.

Ключевые слова: промышленные здания; проектирование; энергоэффективность; BIM; модульное строительство; реконструкция; устойчивое развитие; автоматизация; строительные нормы; цифровизация.

MODERN PROBLEMS OF DESIGNING INDUSTRIAL BUILDINGS

Mirazimova Gulbakhor Uktamovna –

Assistant, JizPI.

Savin Sergey Yurievich

*Associate Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering,
National Research University MGSU*

Sunnatullayeva Makhliё Erkin kizi – Student of group 202-21 JizPI.

Abstract: The article discusses the current problems that arise in the design and construction of industrial buildings in modern conditions. The challenges such as climate change, a shortage of highly qualified personnel, increasing energy efficiency requirements, the introduction of digital

technologies (BIM modeling) and the need to modernize existing industrial facilities are analyzed. Issues of environmental sustainability, reuse of building structures and the introduction of modular construction are also being raised. Examples of solutions aimed at improving the efficiency of design and operation of industrial buildings are given.

Keywords: *industrial buildings; design; energy efficiency; BIM; modular construction; reconstruction; sustainable development; automation; building regulations; digitalization.*

Современное промышленное строительство сталкивается с рядом новых вызовов, обусловленных как глобальными технологическими сдвигами, так и социально-экономическими и климатическими факторами. Проектирование промышленных зданий требует пересмотра традиционных подходов в пользу цифровых, экологичных и адаптивных решений. Наряду с повышением технических требований к несущим конструкциям и инженерным системам, возросли и ожидания со стороны бизнеса: снижение сроков строительства, адаптивность зданий под меняющееся производство, экономическая эффективность и энергооптимизация.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Рост требований к энергоэффективности. Согласно действующим нормативам (СП 50.13330.2012), промышленные здания должны обеспечивать минимальное потребление энергии. Это требует применения современных теплоизоляционных материалов, эффективных систем вентиляции и освещения. Однако проектировщики нередко сталкиваются с дефицитом достоверных климатических данных, а также с ограничениями бюджета.

Необходимость цифровой трансформации (BIM). Информационное моделирование зданий (BIM) становится обязательным элементом проектирования. Однако внедрение BIM требует дорогостоящего

программного обеспечения и обучения персонала, что остаётся недоступным для ряда региональных проектных организаций. Недостаточная интеграция между архитектурными, конструктивными и инженерными разделами также снижает эффективность цифровых решений.

Сравнение традиционного и цифрового проектирования промышленных зданий

1-таблица.

Критерий	Традиционное проектирование	Проектирование с использованием BIM
Время на подготовку проекта	6–12 месяцев	3–6 месяцев
Взаимодействие участников	Разрозненное, вручную	Интеграция в единую модель
Ошибки в чертежах	Часто, из-за несогласованности	Снижены за счёт коллизий в модели
Возможность визуализации	Ограниченнная	3D-моделирование, VR
Стоимость внесения изменений	Высокая (переделка документации)	Низкая (изменения в модели)
Учет эксплуатационных затрат	Отсутствует	Возможен (LCA, анализ жизненного цикла)

Адаптация к климатическим изменениям. Увеличение ветровых и снеговых нагрузок, рост температур и частота экстремальных погодных явлений вынуждают пересматривать расчётные параметры и усиливать конструктивные элементы. Особенно это актуально для регионов Сибири, Крайнего Севера и Юга России, где традиционные проектные подходы уже не отвечают фактическим условиям.

Модернизация и реконструкция. Большая часть промышленных зданий в России построена в 1960–1980-х гг. Их конструктивная схема устарела, инженерные системы не отвечают современным требованиям. Реконструкция сопряжена с рядом сложностей: отсутствием исходной

проектной документации, невозможностью полной остановки производства, сложной логистикой строительных работ.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Применение модульного и сборного строительства. Модульные здания позволяют сократить сроки и затраты на строительство, обеспечить заводское качество сборки, а также повышают адаптивность под технологические изменения. Особенно актуальны лёгкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК), позволяющие быстро возводить каркасные промышленные здания.

Устойчивое и экологичное проектирование. Принципы устойчивого строительства включают повторное использование материалов, снижение углеродного следа, сбор дождевой воды и внедрение «зелёных» крыш. В промышленном строительстве эти подходы реализуются пока фрагментарно, но растущий интерес заказчиков требует внедрения таких решений уже на стадии концепции.

Проблемы и возможные решения в проектировании промышленных зданий

Проблема	Причина	Возможное решение
Устаревание существующего фонда	Построены в СССР, износ конструкций	Реконструкция с усилением или замена модульными решениями
Отсутствие цифровых моделей при реконструкции	Документация утеряна, 2D-чертежи	Лазерное сканирование и создание BIM-модели
Дефицит проектировщиков BIM	Недостаток специалистов	Повышение квалификации, внедрение в вузы
Энергорасточительность	Старые ограждающие конструкции	Реконструкция ограждений, внедрение систем рекуперации
Сложности логистики на стройплощадке	Ограниченные условия (город, действующее предприятие)	Применение модульных решений, поэтапное строительство

Автоматизация и «умные» системы управления. Интеграция в проект «умных» инженерных систем (управление микроклиматом, автоматическое освещение, удалённый контроль состояния конструкций) требует взаимодействия архитекторов, проектировщиков и ИТ-специалистов. Такие решения особенно перспективны для «чистых» производств (фармацевтика, электроника).

Проектирование промышленных зданий в XXI веке должно опираться на интеграцию цифровых технологий, адаптацию к изменяющимся климатическим и технологическим условиям, устойчивость и энергоэффективность. Внедрение BIM, развитие модульных конструкций и устойчивое проектирование позволяют не только повысить экономическую эффективность, но и обеспечить долговечность и адаптивность промышленных объектов. Необходима государственная поддержка трансформации строительной отрасли, обновление нормативной базы и развитие профессиональных компетенций проектировщиков.

Использованная литература

1. Архипов Ю.М., Егоров А.А. *Проектирование промышленных зданий.* – М.: ACB, 2021. – 432 с.
2. Eastman C. et al. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling.* – Wiley, 2018. – 640 p.
3. Королёв С.В., Тихонов А.П. *Модульное строительство: технологии и экономика // Строительство и реконструкция.* – 2022. – №4(108). – С. 14–19.
4. Жонузаков, А. Э., & Миразимова, Г. У. (2020). *Городские парки и некоторые вопросы ландшафтно-экологического аспекта.* *Academy*, (11 (62)), 78-81.