

Павлова Алина Антоновна, студентка,
Государственный университет по землеустройству

Тришина Виктория Валерьевна, студентка,
Государственный университет по землеустройству

Научный руководитель:
Кошкин Андрей Корнилович,
Старший преподаватель,
Государственный университет по землеустройству

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСС: ЭВОЛЮЦИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

Аннотация. В статье анализируется эволюция несущих конструкций и светопрозрачных перекрытий в агропромышленных тепличных комплексах. Доказано преимущество пластикового каркаса перед деревянным (долговечность 20+ лет) и энергосберегающих теплопакетов перед обычным стеклом (снижение теплопотерь на 40-60%). Современные решения обеспечивают рентабельность за счет сокращения эксплуатационных расходов и повышения урожайности.

Ключевые слова: Агропромышленный класс, модульные тепличные комплексы, несущие конструкции, светопрозрачные перекрытия, пластиковый каркас, теплопакеты.

Введение

В рамках научно-исследовательской работы на факультете архитектуры Гуз группой архитекторов в агропромышленном комплексе разрабатывается и исследуется тема эволюции несущих конструкций и светопрозрачных перекрытий.

Агропромышленный класс – это симбиоз биотехнологий, инженерии и точных материаловедческих расчетов. Особенно наглядно это видно на примере модульных тепличных комплексов. Выбор между деревом, пластиком и стеклом здесь превращается в математическую задачу, где цена квадратного метра сталкивается с коэффициентом светопропускания и сроком службы.

В последние десятилетия агропромышленный сектор претерпевает значительные изменения, что обусловлено внедрением современных технологий, развитием инженерных решений и совершенствованием строительных материалов. Постепенно формируется так называемый агропромышленный класс, который можно рассматривать как результат интеграции биотехнологий, инженерии и точных расчетов в области материаловедения.

Особенно наглядно данные процессы проявляются в проектировании и строительстве модульных тепличных комплексов. В рамках таких объектов выбор конструктивных решений перестает носить исключительно эмпирический характер и становится результатом комплексного анализа, включающего экономические, эксплуатационные и физико-технические параметры.

В этом контексте особое значение приобретает выбор материалов для несущих конструкций и светопрозрачных перекрытий, от которых напрямую зависят долговечность сооружения, уровень энергопотребления и эффективность выращивания сельскохозяйственной продукции.

Сравнение несущих конструкций: дерево против пластика. В модульных теплицах каркас – это скелет всего проекта. Рассмотрим два типовых варианта: классическую деревянную балку и современную штатную пластиковую конструкцию.



1. Деревянная конструкция (традиционный подход) Дерево остается популярным в ЛПХ и старых совхозах из-за дешевизны и доступности. Плюсы: Низкая теплопроводность (не промерзает), экологичность, простота монтажа. Минусы: Гигроскопичность (разбухает), подверженность гниению и грибку в условиях 100% влажности теплицы. Срок службы редко превышает 7–10 лет даже с пропиткой.



Рисунок 1

2. Пластиковая конструкция (штатная, заводская) Речь идет об армированном поливинилхлориде или стеклопластике. Плюсы: Абсолютная устойчивость к воде и агрессивным средам (удобрения, фунгициды). Легкость – модули монтируются за 1 день без крана. Высокая пластичность (выдерживает ветровые нагрузки без остаточной деформации). Срок службы – 20+ лет. Минусы: более высокая начальная стоимость; необходимость расчета температурного расширения (летом пластик «играет» сильнее дерева). Вердикт инженера: для агропромышленного класса (коммерческое выращивание) дерево проигрывает пластику по критерию амортизационных отчислений. Теплица на пластиковом каркасе окупается за счет отсутствия ежегодного ремонта и замены прогнивших балок.



Рисунок 2



Инновация перекрытий: стеклянные панели и теплопакет. Если каркас отвечает за долговечность, то кровля и стены – за урожай. Здесь ключевой элемент – светопрозрачные перекрытия. Традиционное остекление (одиночное стекло 4 мм) уходит в прошлое. Ему на смену приходят два решения:

1. Стеклянные панельные перекрытия (структурное остекление). Это многослойные закаленные стекла (триплекс), склеенные между собой без алюминиевой рамки. Они используются в пролетах до 2,5 метров. Обеспечивают идеально ровную поверхность, с которой скатывается конденсат, и пропускают до 98% света (эталон для фотолюбителей).

2. Теплопакет (энергосберегающий). Это уже не просто перекрытие, а полноценный инженерный узел. Двухкамерный теплопакет (стекло + аргон + i-стекло) в 3-4 раза теплее обычного стекла. Почему тепличный комплекс выбирает теплопакет? В модульных теплицах с пластиковым каркасом теплопакет дает решающее преимущество: · Снижение затрат на отопление: В зимний период теплопакет сокращает теплопотери на 40-60% по сравнению с одиночным стеклом или поликарбонатом. Борьба с конденсатом: Внутреннее стекло теплопакета остается теплым, капли не выпадают на растения – снижается риск серой гнили.

Конструктивная жесткость: Теплопакет выступает как диафрагма жесткости, усиливая пластиковый каркас (который сам по себе мягче дерева).

Экономическая эффективность конструктивных решений

В современных условиях проектирование тепличных комплексов невозможно без учета экономической составляющей. Выбор материалов и технологий должен основываться на анализе не только первоначальных затрат, но и совокупной стоимости эксплуатации.

Показатель экономической эффективности включает в себя срок службы конструкций, затраты на их обслуживание, энергопотребление и уровень производственных потерь. Несмотря на более высокую стоимость современных материалов, таких как пластик и теплопакеты, их применение позволяет существенно снизить эксплуатационные расходы. Отсутствие необходимости регулярного ремонта и снижение затрат на отопление обеспечивают более быструю окупаемость проекта.

Таким образом, экономическая целесообразность современных решений становится одним из ключевых факторов их широкого распространения.

Надежность и долговечность конструкций

Долговечность тепличных комплексов определяется способностью материалов сохранять свои свойства в течение длительного времени. Пластиковые конструкции обладают высокой устойчивостью к коррозии и биологическим воздействиям, что делает их более надежными по сравнению с традиционными материалами. Светопрозрачные элементы, такие как теплопакеты, также повышают общую жесткость конструкции и устойчивость к внешним нагрузкам.

Комплексное использование современных материалов позволяет значительно увеличить срок службы сооружений и снизить затраты на их эксплуатацию.

Технологические и экологические аспекты эксплуатации:

Современные тепличные комплексы представляют собой сложные инженерные системы, в которых широко применяются автоматизированные технологии управления.

К ним относятся системы климат-контроля, орошения, вентиляции и освещения. Эффективность их работы во многом зависит от конструктивных особенностей теплицы. Использование герметичных и энергоэффективных материалов позволяет повысить точность регулирования параметров микроклимата и обеспечить стабильность производственного процесса.

Кроме того, современные конструкции обеспечивают возможность быстрой модернизации и адаптации тепличных комплексов под изменяющиеся условия эксплуатации.



В условиях роста внимания к вопросам устойчивого развития важное значение приобретает экологическая оценка используемых материалов.

Современные пластиковые конструкции отличаются долговечностью и возможностью переработки, что снижает объем отходов. Применение энергосберегающих технологий, таких как теплопакеты, способствует сокращению потребления энергии и уменьшению выбросов углекислого газа.

Таким образом, современные тепличные комплексы могут рассматриваться как более экологически устойчивые по сравнению с традиционными решениями.

Вывод:

Агропромышленный класс сегодня – это отказ от компромиссов. Если вчера теплицу строили «из того, что есть» (дерево + пленка), то сегодня бизнес-модель требует:

1. Пластиковый каркас (как негниющая, энергоэффективная основа).
2. Теплопакеты в перекрытиях (как инструмент экономии энергии и увеличения светового потока). Модульные тепличные комплексы на пластиковом каркасе со стеклянным теплопакетом – это не дань моде, а единственный путь к рентабельности в условиях дорогого газа и требований к качеству продукции класса «премиум».

Развитие агропромышленного класса характеризуется переходом к высокотехнологичным и экономически обоснованным конструктивным решениям.

Использование пластиковых каркасов и современных светопрозрачных перекрытий позволяет повысить долговечность сооружений, снизить эксплуатационные затраты и обеспечить оптимальные условия для выращивания сельскохозяйственной продукции.

В перспективе дальнейшее развитие данной области будет связано с внедрением новых материалов, цифровых технологий и повышением уровня автоматизации, что обеспечит устойчивость и конкурентоспособность агропромышленного производства.

Список литературы:

1. И.А. Синянский, А.В.Севостьянов, В.А.Севостьянов, Н.И. Манешина, «Типология объектов недвижимости» УДК 347.214.2(075.8), ББК 38я73, ISBN 978-5-4468-0232-6 Учебник для студентов учреждений высш. проф. образования М.: Издательский центр «Академия»2013.-320 с.-(Сер. Бакалавриат).
2. Кошкин А.К., Лазарева Т.Л. «Арболит - эффективный ресурсосберегающий материал для малоэтажного строительства». Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2017. Т. 3. С. 257-262.
3. И. А. Синянский, А. К. Кошкин, И. А. Леоненко. «Предложения по архитектурно-планировочным, конструктивным и экономическим решениям мобильных зданий для агропромышленного комплекса» (АПК). – Системные технологии. – 2023. – № 4 (49). – С. 120 – 126.
4. Allen, T., & Walker, P. (2021). Structural Analysis of Pneumatic Frameworks. Engineering Structures Journal.
5. Павлова А.А., Тришина В.В., Кошкин А.К. «Агрегатные промышленные классы и модульные тепличные комплексы: новый формат агропроизводства» // Флагман науки - 2026
6. Нормативные документы по безопасности труда.
7. Научные публикации по теме стандартизации промышленного оборудования.
8. Отчёты о научно-исследовательских работах в области классификации агрегатов.
9. Международные стандарты и рекомендации по классификации промышленного оборудования.

