

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Филиал БНТУ «Солигорский государственный горно-химический колледж»
Конкурс молодежных инновационных проектов «SMART Траектория»

Теплица вместо крыши дома

Авторы: Дудков Никита Алексеевич,
Драница Даниил Александрович
студенты группы
Филиала БНТУ «Жодинский государственный
политехнический колледж»

Солигорск 2022

Аннотация

Теплица на крыше - это не только экономия места, но и возможность круглогодично снабжать свежими овощами и фруктами население, а близость коммуникаций позволяет без проблем организовывать подогрев теплицы, досвечивание растений и их полив.

ТЕПЛИЦА ВМЕСТО КРЫШИ ДОМА



Авторы:
Дудков Никита Алексеевич
Драница Даниил Александрович

Глобальное озеленение

«Глобальное озеленение» - это такой проект, предназначение которого заключается в повсеместном насаждении зеленых растений на крышах городских зданий и сооружений. При этом он предусматривает не только создание садовых насаждений и лужаек для игры в гольф на просторных крышах небоскребов, но и практичных теплиц.

Теплица на крыше — это не только экономия места, но и возможность круглогодично снабжать свежими овощами и фруктами население, а близость коммуникаций позволяет без проблем организовывать подогрев теплицы, досвечивание растений и их полив. Благодаря этому проекту появятся новые рабочие места, а если установить теплицу на крыше учебного учреждения, то школьники смогут вживую наблюдать как растут овощи и фрукты, студенты ставить опыты по выращиванию растений, а будущие инженеры и мастера смогут научиться работать с различными коммуникациями.



Цель. Объект. Гипотеза

Цель проекта: Анализ перспективы использования теплиц на крышах зданий. Изучить литературу и материалы internet по заявленной теме. Изучить опыт применения теплиц на крышах зданий в Республике Беларусь и в странах с похожим климатом. Произвести расчеты количества необходимого оборудования, затрат на его приобретение и сроки окупаемости.

Объект исследования – теплицы на крыше филиала БНТУ «ЖГПК»

Предмет исследования – применение теплиц для снабжения свежими овощами, применение солнечных панелей для уменьшения расхода средств на электроэнергию, а также уменьшения благодаря ним срока окупаемости.

Гипотеза исследования. В ходе данного исследования были изучены литература и материалы сети internet, опыт применения теплиц на крышах зданий. В результате изучения схемы электроснабжения определено необходимое оборудование, для обеспечения теплиц электроэнергией с помощью солнечных батарей, произведен расчет затрат и ориентировочные сроки окупаемости.



Теплица Ultra Clima

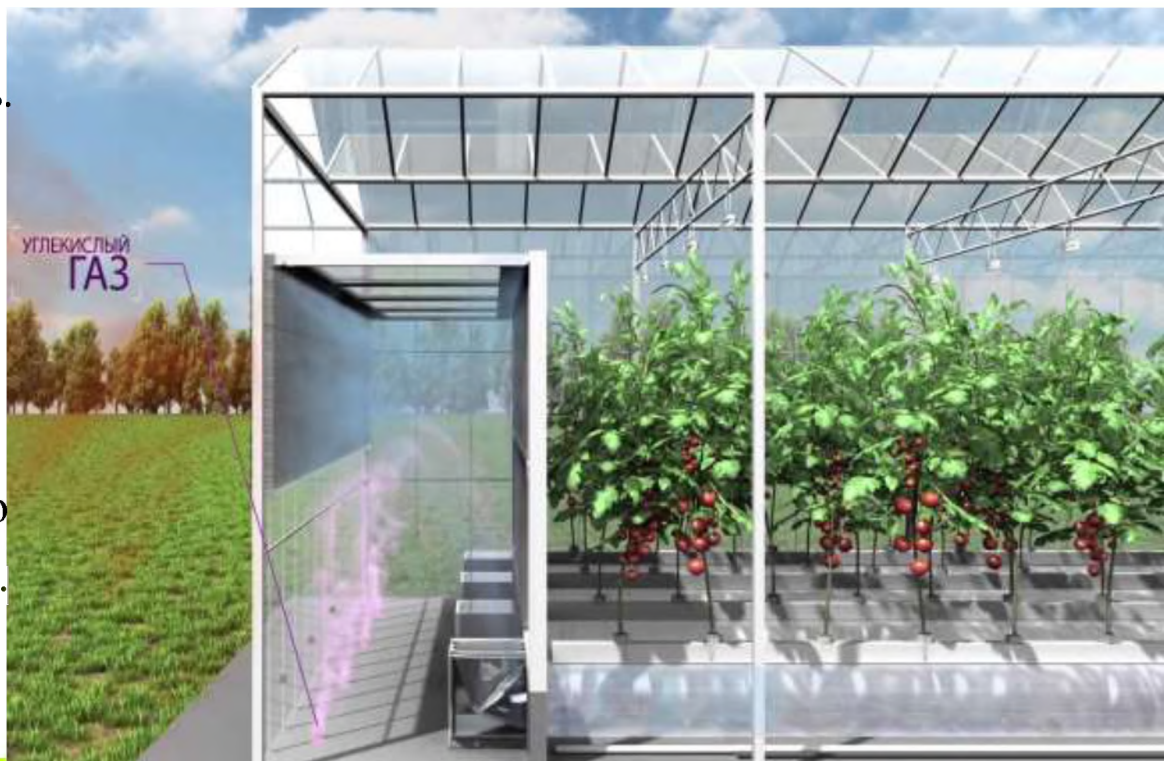
На крыше предполагается установить теплицу Ultra Clima. Она позволяет экономить затраты на отопление. Происходит это за счет вторичного использования тепловой энергии. То есть в такой теплице теплый воздух, поднимающийся вверх, отбирается вентиляторами и снова подается на отопление по пластиковым рукавам, расположенным под каждой грядкой. Особенно этот эффект усиливается при использовании технологии светокультура. Тепло от ламп, а это примерно 90% от мощности лампы, в простой теплице безвозвратно улетучивается, а в теплице Ultra Clima практически полностью используется для отопления. Теплица может поддерживать

оптимальный уровень CO_2 , что благотворно влияет на урожайность.

Одной из особенностей теплицы

Ultra Clima является наличие избыточного давления внутри.

При открывании форточек и входных ворот насекомые не могут преодолеть силу избыточного давления и не проникают в теплицу.



Культура выращивания

Немаловажным моментом при проектировании теплицы является выбор культуры для выращивания. Рассмотрим, к примеру, клубнику, зимой сладкий продукт в супермаркетах продается от 20 рублей за 1 кг при этом выращивается она в теплице, а ее себестоимость за 1 кг в пределах 6 рублей. Как видите, выгода довольно приличная. Но так как клубника достаточно дорогостоящий продукт, то не каждый обычный потребитель будет покупать ее на постоянной основе. Более рентабельный и не менее полезный продукт - томаты, у них, достаточно высокая урожайность, при том что они не требуют особых условий для выращивания, что в свою очередь помогает экономить на заработной плате, ввиду отсутствия большого количества рабочих. Также стоимость тепличных овощей и фруктов напрямую зависит от сезона. Если летом томаты стоят примерно 2 рублей за 1 кг, то зимой цена томатов достигает 10 рублей.

Плюсы выращивания томатов: высокая урожайность и прибыль; овощ имеет высокий спрос; получение урожая круглый год; высокая цена на товар в зимне-осенний-весенний период; не требует большого количества людей для выращивания.

Минусы: высокие затраты на возведение круглогодичной теплицы; без знаний выращивание помидоров не принесет результата; с середины лета и часть осени цена на овощ низкая.



Система полива и досвечивания

Так как теплицу предполагается установить на крыше необходимо продумать систему полива. В нашем проекте предполагается использовать капельный полив, помогающий значительно сократить расход воды, с помощью данного метода можно сэкономить до 60% воды от ее первоначального объема! А урожайность при этом заметно возрастет – если верить исследованиям, то она способна вырасти от 1,8 до 3,5 раз. Следующее преимущество – это способность капельного полива целенаправленно доставлять подрастающим культурам всевозможные органические и минеральные вещества. Это обусловлено тем, что в данном случае вода подается напрямую в их корневую систему. Еще одно несомненное преимущество капельного полива – это возможность самостоятельно регулировать температуру воды, делая ее наиболее подходящей для той или иной культуры и, конечно же, капельную систему всегда можно автоматизировать – для этого устанавливается оснащенный специальными электроклапанами контролер.

Теплица работает круглогодично, и в зимний период для хорошей урожайности растениям необходимо досвечивание. Главная цель установки фитосветильника для растений – это увеличение светового дня до 18-ти часов. Тем самым ускоряется фотосинтез, а значит рост и плодоносность. Светодиоды имеют важные преимущества: безопасность; частые включения и выключения не влияют на срок службы; компактность; высокая вибростойкость и механическая прочность; экономия электроэнергии. Правда они имеют один большой недостаток – высокая стоимость. Вторым недостатком – менее привычный свет для глаз человека, но для растений разницы нет.



Панели ФЭП

Так как планируется сделать проект максимально технологичным и экологичным, то для компенсации затрат на постройку и потребляемую электроэнергию планируется оснастить территорию, где будет располагаться теплица фотоэлектрическими панелями. Для этого изначально необходимо рассчитать требуемое количество энергии в сутки. Далее необходимо подобрать аккумуляторные батареи и инверторы.

Солнечные панели предполагается установить на крыше здания, имеющего площадь $S=500\text{ м}^2$. Для солнечной электростанции выбираем панели марки PLM 275-300-60DG мощностью 275 Вт, площадь одной панели – 1,63 м². Оптимальное количество панелей – 306 шт. С учетом инсоляции, а также погодных условий среднегодовая эффективность солнечных панелей равна 20% от их заявленной мощности. Их среднегодовая суммарная мощность равна $306 \cdot 0,275 \cdot 24 \cdot 0,2 = 404 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{сутки}$. Для определения требуемого количества энергии в сутки нам необходимо вычисленное нами значение суточной выработки – 404 кВт разделить на выбранное нами напряжение системы – 12 В. Результат этого деления составит $25755 \text{ А} \cdot \text{ч} / 157200 = 166$, следовательно, выбираем 166 аккумуляторов с 200 А \cdot ч. Выбираем гелиевую аккумуляторную батарею GEI 12-200 производства Delta.

Потери от использования АКБ, инвертора, контроллера около 30%: $\Delta P = 404 \cdot 0,3 = 121,2 \text{ кВт}$.

Суммарная мощность с учетом потерь составит – $P_{\text{сум}} = 404 - 121,2 = 282,8 \text{ кВт}$.

Выработка электрической энергии солнечными панелями за год: $W_{\text{гб}} = 282,8 \cdot 365 = 103222 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$.



Срок окупаемости план развития

Основные вводные данные:
Стоимость ФЭП – $306*100=30600\$$;
Стоимость контроллера заряда $2*200=400\$$;
Стоимость инверторов $6*1500=9000\$$;
Стоимость аккумуляторов $166*400=66400\$$;
Стоимость вентиляции $150*10=1500$
Стоимость стеклопакетов $610*122=74420\$$;
Стоимость систем освещения $25*280+50*10=7500\$$
Стоимость водоснабжения около 10000\$
Стоимость монтажных работ около 60000\$;
Начальные инвестиции около 260000\$.

Собственное потребление электроэнергии в год
93500–кВт*ч в год

Стоимость электроэнергии – 0,299руб./кВт*ч

Годовые затраты на электроэнергию– 27956,5
рублей. или 11182,6\$

Со всеми возможными потери солнечные панели полностью обеспечивают теплицу электроэнергией (103222 кВт*ч/год), так же остается электроэнергия, которую можно продать государству или отдать на нужды здания, на котором расположена теплица.

На основании произведенных расчетов сделан **вывод**, что применение солнечных панелей в качестве источника электроэнергии экономически выгодно, также можно сказать, что применение современных технологий позволят не только уменьшить срок окупаемости, но и позволяет сделать более доступной здоровую пищу для людей.

