

УДК 664.8

Л.Ф. Смирнов

Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Дворянская, 1/3, Одесса, 65026

АГРОЭНЕРГОКОМПЛЕКС БУДУЩЕГО – ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ФРУКТОВО-ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Рассматривается АГРОЭНЕРГОКОМПЛЕКС (АЭК), работа которого по круглогодичному выращиванию и переработке экологически чистого фруктово-овощного сырья (ФОС) предлагается по новой технологии. АЭК при реализации в автономном тепличном хозяйстве выпускает чистую (кошерную) продукцию – на обновляемом грунте, без применения минеральных удобрений и искусственных солевых смесей по технологии гидропонике, без полива растений загрязненной водой, без ГМО. АЭК выращивает ФОС круглогодично, с поливом чистой талой облегченной водой и заданным тепловлажностным режимом, урожаем собирается не менее 3-х раз в год.

ФОС сортируют и ту часть, что имеет нетоварный для торгового прилавка «непродажный» вид, перерабатывают «прямо сразу и рядом с местом выращивания» без потерь ароматики и вкусовых свойств - обезвоживают методом вымораживания. Из соков производят 40÷60%-ные жидкие концентраты, сухие растворимые порошки и талую воду для производства напитков, из выжимок ФОС – сухие нерастворимые порошки. АЭК не потребляет «со стороны» для выращивания и переработки ФОС ни газ, ни электроэнергию, ни воду, ни топливо для автомашин. Использует только внутренние ресурсы – дождевую воду, а также местную воду (которую сам очищает методом вымораживания), суточную и сезонную разность температур воздуха и солнечную энергию. АЭК обеспечивает для обогрева и термостабилизации теплиц, работы собственной электростанции и комплекса по переработке ФОС аккумуляторы тепла с фазовым переходом на крышах теплиц и подземные аккумуляторы тепла и холода.

Применимость новой технологии АЭК рассмотрена на тепличных площадях 10 и 20 га с урожайностью 2548 и 5860 т ФОС/год соответственно. АЭК особенно пригоден для местностей, удаленных от централизованных сетей электро и газоснабжения и предпочтителен в районах с резко континентальным климатом.

Ключевые слова: Теплицы – Экологически чистые продукты – Термостабилизация – Аккумулятивное тепло и холода.

АГРОЭНЕРГОКОМПЛЕКС МАЙБУТНЬОГО – ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ФРУКТОВО-ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

Розглядається АГРОЕНЕРГОКОМПЛЕКС (АЕК), робота якого по цілорічному вирощування та переробці екологічно чистої фруктово-овочевої сировини (ФОС) пропонується за новою технологією. АЕК при реалізації в автономному тепличному господарстві випускає чисту (кошерну) продукцію - на оновлюваному ґрунті, без застосування мінеральних добрив і штучних солевих сумішей за технологією гідропоніки, без поливу рослин забрудненою водою, без ГМО. АЕК вирощує ФОС цілий рік, з поливом чистою талою полегшеною водою і заданим тепловологим режимом, врожай збирається не менше 3-х разів на рік.

ФОС сортують і ту частину, що має нетоварний для торговельного прилавку «непродажний» вигляд, переробляють «прямо відразу і поряд з місцем вирощування» без втрат ароматики та смакових властивостей - зневоднюють методом виморожування. З соків виробляють 40 ÷ 60%-ві рідкі концентрати, сухі розчинні порошки і талу воду для виробництва напоїв, з вичавків ФОС - сухі нерозчинні порошки. АЕК не споживає «зі сторони» для вирощування й переробки ФОС ні газ, ні електроенергію, ні воду, ні паливо для автомашин. Використовує тільки внутрішні ресурси – дощову воду, а також місцеву воду (яку сам очищує методом виморожування), добову і сезонну різницю температур повітря і сонячну енергію. АЕК забезпечує для обігріву та термостабілізації теплиць, роботи власної електростанції та комплексу з переробки ФОС акумулятори тепла з фазовим переходом на дахах теплиць і підземні акумулятори тепла і холоду.

Застосовність нової технології АЕК розглянута на тепличних площах 10 і 20 га з урожайністю 2548 і 5860 т ФОС / рік відповідно. АЕК особливо придатний для місцевостей, віддалених від цен-

тралізованих мереж електро і газопостачання та переважний у районах з різко континентальним кліматом.

Ключові слова: Теплиці – Екологічно чисті продукти – Термостабілізація – Акумулявання тепла і холоду.

L.F. Smirnov

Odessa National Academy of Food Technologies, Dvoryanskaya st., 1/3, Odessa, 65026

AGROENERGOKOMPLEKS FUTURE – FOR GROWING AND PROCESSING ENVIRONMENTALLY PURE FRUIT AND VEGETABLE RAW

The AGROENERGYCOMPLEX (AEC), in which new technology of year-round cultivation and processing of ecologically pure fruit and vegetable raw materials (FVM), is proposed. AEC when implemented in stand-alone greenhouses producing clean (kosher) products – in the changed ground, without the use of mineral fertilizers and synthetic salt mixes hydroponic technology, without watering plants with polluted water, GMO free. AEC grows year – round irrigation of net melt water, lightened by deuterium and sets mode heat - humidity, harvest meets at least 3 times a year.

FOS is sorted and the part that has the subsistence for trade counter "not-selling" look "is directly and immediately near the site of" lossless aromatics and palatability - dehydrated by freezing. From juices the 40 ÷ 60% liquid concentrates, dry soluble powders and melt water for beverage production are produced, from the husks of FOS-dry insoluble powders. AEC do not consume "from outside" to grow and for processing of FVM or gas, no electricity, no water, no fuel for cars. Uses only internal resources – rain water, as well as the local water, which cleans itself by freeze-out, daily and seasonal temperature difference between the air and the sun's energy. AEC provides for heating and thermal stabilization of greenhouses, work their own power plants and complex on processing FVM heat accumulators phase transition on the roofs of greenhouses and underground heat and cold accumulators.

Application of new technology of AEC was reviewed at greenhouses squares 10 and 20 ha with harvest of 2548 and 5860 t FVM /year respectively. AEC are especially suitable for areas distant from the centralized electricity and gas supply and is preferred in areas with extremely continental climate.

Keywords: Greenhouses-Eco-friendly products – Heat stabilization – Accumulation of heat and cold.

I. ВВЕДЕНИЕ

Из выступления экс-президента России Д.Медведева в Давосе: «В России, в настоящий момент сложилась уникальная ситуация. В силу известных проблем многие участки плодородных земель длительное время не обрабатываются и благодаря этому прошли конверсию необходимую для ведения биодинамического земледелия. Сейчас нашей стране выпала возможность воспользоваться возникающим шансом и начать инвестировать в производство экологически чистой продукции, которая позволит накормить всё наше население здоровой пищей (в России страдают от голода 8% населения), а также экспортировать продовольствие во многие страны мира. Если развивать биодинамическое сельское хозяйство, то в ближайшее время мы можем сократить зависимость бюджета от нестабильных доходов от продажи энергоресурсов, и получить устойчивые финансовые поступления от реализации экологически чистого продовольствия на мировые рынки».

Для теплиц, конструкция которых более 2 тыс. лет практически не изменилась (со времен римского императора Диоклетиана, вырастившего особо крупную капусту), предлагаются новые подходы, особенно в энергосбережении.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Предлагается АГРОЭНЕРГОКОМПЛЕКС БУДУЩЕГО (АЭК), который для тепличного хозяйства имеет следующие достоинства:

1. Выпускает экологически чистую (кошерную) продукцию - без применения минеральных удобрений, без полива растений загрязненной водой, без ГМО.

2. Выращивает овощи круглогодично с поливом чистой талой облегченной водой, заданным тепловлажностным режимом, урожай собирает не менее 3-х раз/год на любой широте Великой и Малой и Белой Руси.

3. Перерабатывает «прямо сразу и рядом с местом выращивания» ту часть фруктово-овощного сырья ФОС, которая имеет нетоварный «непродажный» вид или неприбыльна для продажи в данный период времени (около 30%) от выращенного урожая.

4. Не потребляет «со стороны» для выращивания и переработки ФОС ни газ, ни электроэнергию, ни воду, ни топливо для автомашин (электромобили - зарядка своя). Использует только внутренние ресурсы. Зависит только от вращения Земли вокруг Солнца и сезонности климата на Земле.

5. Не загрязняет окружающую среду (ни воздух, ни воду, ни почву). Уменьшает отходы из выжимок ФОС, производит из них премиксы для кормления животных.

6. Производит талую питьевую воду – ВОДУ БУДУЩЕГО, благоприятную для здоровья и долголетия человека.

7. Имеет свои естественные теплицы и холодильные овощехранилища.

2. Основные идеи АЭК следующие:

1. 1 раз в год грунт для выращивания растений заменяют на «свежий» чернозем, привозимый из неиспользуемых для сельхозпроизводства полей, удаленных от загрязняющего влияния промышленности (земля из неудобий, полей, не паханных около 10 лет). Производят цикличную биодинамическую замену почвы. Вспомним немцев, вывозивших эшелонами в 1942÷1943 г. чернозем из Малороссии в Германию! При замене грунта после извлечения его из теплиц в отработанную землю рассыпают семена многолетних трав. Им принадлежит исключительная роль в расширенном воспроизводстве почвенного плодородия, сохранении и восстановлении структуры почвы, накоплении гумуса, улучшении теплового, водного, воздушного и пищевого режимов. Накапливая, например, в условиях Сибири в первые 3 года пользования 80÷100 ц/га сухой массы корней, травы обеспечивают бездефицитный баланс гумуса для 3÷5 последующих культур севооборота.

2. Растения увлажняют и поливают талой водой, опресненной вымораживанием из воды местного водоисточника (речной, морской, артезианской или водопроводной воды), так и из собираемой дождевой и снежной воды, облегченной от тяжелых изотопов водорода (дейтерия и трития) на 10% ÷ 25%, а также очищаемой после ее загрязнения при использовании.

3. Термостабилизацию и автономное энергообеспечение теплиц осуществляют с помощью суточного и сезонного аккумулярования тепла и холода, а также солнечной энергии. На крыше и стенах теплиц установлены стеклопакеты с аккумуляторами тепла фазового перехода, в качестве которых использованы кристаллогидраты солей, имеющие температуру плавления - затвердевания 30÷70⁰С, такие, как кристаллогидраты Na₂SO₄ · 10H₂O (Глауберова соль), CaCl₂ · 6H₂O, Na₂CO₃ · 10H₂O, Na₂SO₃ · 7H₂O, ацетата натрия Na(CH₃COO) · 3H₂O. Имеют теплообменники и аккумуляторы для круглогодичной термостабилизации.

4. Автоматизированные теплицы Митлайдера создают на площади 10÷20 га, капитальными, стационарными, раздвижными (с помощью козловых кранов), вентилируемыми, с возможностью механизированной замены грунта.

5. Переработку некондиционного ФОС производят вблизи места выращивания с помощью конвейерного круглогодичного комплекса ККК.

Из ФОС выжимают сок и выжимки. Вместо выпарки применяют вымораживание и образование газовых гидратов для производства новых продуктов (перечень их ниже). Их вырабатывают на одном и том же оборудовании. Выгодно перерабатывать ФОС летом (цена реализации ФОС на рынке невелика); в этом случае прибыль от реализации продуктов переработки превышает прибыль от продажи ФОС. Особенно высокоприбыльно производить концентраты и порошки из лекарственных растений. Если собственного ФОС недостаточно, принимают на переработку и сырье «со стороны».

6. АЭК имеет свою электростанцию ЭС, использующую суточную и сезонную разность температур воздуха, а также солнечную энергию для выработки электроэнергии.

7. АЭК имеет подземные аккумуляторы тепла АТ и холода АХ устанавливаемые соответственно вблизи и под теплицами и холодильниками - овоще - фруктохранилищами.

3. АЭК с помощью теплиц, Эс и ККК производит круглогодично следующие продукты:

1. Жидкий концентрат ФОС – до 40% сухих веществ (виноградный, яблочный и др.). Требует холодного хранения.

2. Жидкий концентрат ФОС – 60% (виноградный, яблочный и др.). Это краситель – ароматизатор, не требует холодного хранения.

3. Из соков - сухой растворимый порошок (99,5%) – сахар, виноградный, яблочный, свекольный краситель и др.

4. Из выжимок - сухой нерастворимый порошок (99,5%) – свекольный, яблочный, виноградный, грушевый, томатный и др. Это основа премиксов – витаминизированного корма для животных.

5. Фруктовые напитки на основе талой воды, извлеченной вымораживанием из ФОС (например, виноградного сока).

6. Талую облегченную от тяжелых изотопов водорода питьевую воду для населения и корневой подпитки растений для повышения урожайности (уменьшение или даже полный отказ от минудобрений /при правильном севообороте/).

7. Овощи из теплиц с их краткосрочным до реализации хранением в охлаждаемом овощехранилище.

8. Электроэнергию для внутреннего обеспечения АЭК, мощность ЭС - до 0,5 МВт.

4. АЭК состоит из следующего оборудования:

1. Теплиц Митлайдера (рис.1), усовершенствованных применением периодически заменяемым грунтом для круглогодичного выращивания ФОС и тепловыми аккумуляторами для термостабилизации.

2. Солнечных бассейнов СБ для суточного и сезонного подогрева воды до 50 ÷ 70⁰С (рис.4).

3. Льдогенераторов ЛГ, использующих зимний холод воздуха для аккумулярования холода в

виде льдоводяной суспензии, а летом - ночной холод для аккумуляирования охлажденной воды.

4. Холодильника для кратковременного хранения ФОС (температура $5 \pm 12^{\circ}\text{C}$).

5. Электростанции, использующей суточную и сезонную разность температур воздуха и солнечную энергию (рис. 5), состоящую из турбины, электрогенератора, конденсатора и испарителя бутана, подземных аккумуляторов тепла и холода АТ и АХ.

6. Подземного аккумулятора тепла АТ (рис. 5), состоящего из:

- подземной бетонной емкости для хранения теплой воды (теплый «зиндан»), нетеплоизолированной, но с гидроизоляцией; емкость - двухсекционная, в 1-ой секции размещен сверху испаритель жидкого бутана (пучок труб без общего кожуха), во 2-ой – теплоаккумулирующий материал фазового перехода (парафин, $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$);

- теплых скважин глубиной 100 м (две трубы, одна в другой);

- насосно - трубопроводной системы с фильтрами очистки теплой воды.

7. Подземного аккумулятора холода АХ (рис. 5), состоящего из:

- подземной бетонной емкости для хранения льдоводяной суспензии (холодный «зиндан»), нетеплоизолированной, но с гидроизоляцией; емкость - двухсекционная, в 1-ой секции размещен снизу конденсатор пара бутана (пучок труб без кожуха), во 2-ой – холодоаккумулирующий материал фазового перехода ($\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$);

- холодных скважин глубиной 100 м (две трубы, одна в другой);

- насосно - трубопроводной системы с фильтрами холодной воды.

8. Конвейерного круглогодичного комплекса ККК по безотходной переработки ФОС. Это «сахарозавод» нового поколения [1,5]. ККК состоит из:

- вымораживающих опреснителей – концентраторов ВОК - для опреснения соленой и очистки загрязненной воды и концентрирования соков ФОС с производством талой чистой облегченной питьевой воды, очищенной талой воды и жидких концентратов и жидких красителей - ароматизаторов;

- ПРИСТАВКИ 1 к ВОК – для производства из концентрата соков сухих растворимых порошков (например, желтого и белого сахара).

- ПРИСТАВКИ 2 к ВОК – для производства из исходного сырого сырья отжатого сока и сухих нерастворимых порошков.

9. Подъемно - транспортного комплекса, состоящего из козловых кранов, раздвигающих обе половины теплиц на полдлины, поперечного к крановым линиям транспортера для междукранового перемещения грузов, автодорог к каждому виду сооружения, электромобилей.

10. Подземных аккумуляторов снежной, талой и дождевой воды, насосно - трубопроводной системы для циркуляции воды и фильтров для ее систематической очистки.

11. Инфраструктуры для обслуживающего персонала (офис, гостиница вахтовой 15-ти суточной смены на 20 мест /с комфортабельными одноместными номерами со всеми удобствами/, кухни-столовой, всепогодного всепогодного плавательного бассейна).

5. Теплицы

Грунт привозят и заменяют в сменных коробах 14 на требуемую глубину, предварительно раздвинув обе половины теплицы. Запотевание (выпадение конденсата) уменьшают применением двухслойной светопрозрачной изоляции. Влажность воздуха и температуру в солнечной теплице снижают вентиляцией, которая обеспечивает и газообмен. При естественной вентиляции воздухообмен зависит от площади и расположения отверстий с клапанами. Площадь вентиляционных фрамуг - около 1/6 площади теплицы, площадь нижних отверстий для входа воздуха - на 1/3 меньше площади выпускных отверстий, а разность их высот - не менее 1,8 м. Летом в солнечной теплице может возникать непереносимая жара. Для предупреждения перегрева в теплице размещают достаточную массу теплоаккумулирующего материала (галечный аккумулятор), обеспечивают хороший воздухообмен, предусматривают затенение теплицы, что снижает температуру воздуха и растений и интенсивность лучистого теплообмена. Растения поливают форсуночным распылом воды (дождевание), а также подкорневым подводом талой воды. Термостабилизацию теплицы осуществляет комбинированными приемами: зимой - нагревом от аккумуляторов фазового перехода 1 и 11, прокачкой теплой воды через теплообменники 12 и 13; летом – от аккумуляторов 1 и 11, а также 18, раскрытием распашных окон на южной стороне, затенением крыши (частичным или полным), распылом воды, развозом обеих половин теплиц в противоположные стороны, прокачкой холодной воды через теплообменники 12 и 13 (если необходимо).

6. Солнечный бассейн (СБ) для суточного и сезонного подогрева воды

Глубина типового солнечного бассейна СБ, расположенных на поверхности земли, до 0,8 м. СБ - тепло и гидроизолирован, с окрашенными в черный цвет дном и боковыми стенками, покрытых крышкой из двухслойного боросиликатного тонкостенного стекла (щель – под вакуумом с ребрами жесткости), наполненных водой или соленым раствором. Для ЭС мощностью 200 кВт (на широте Киева) достаточна площадь СБ в 100x15 м.

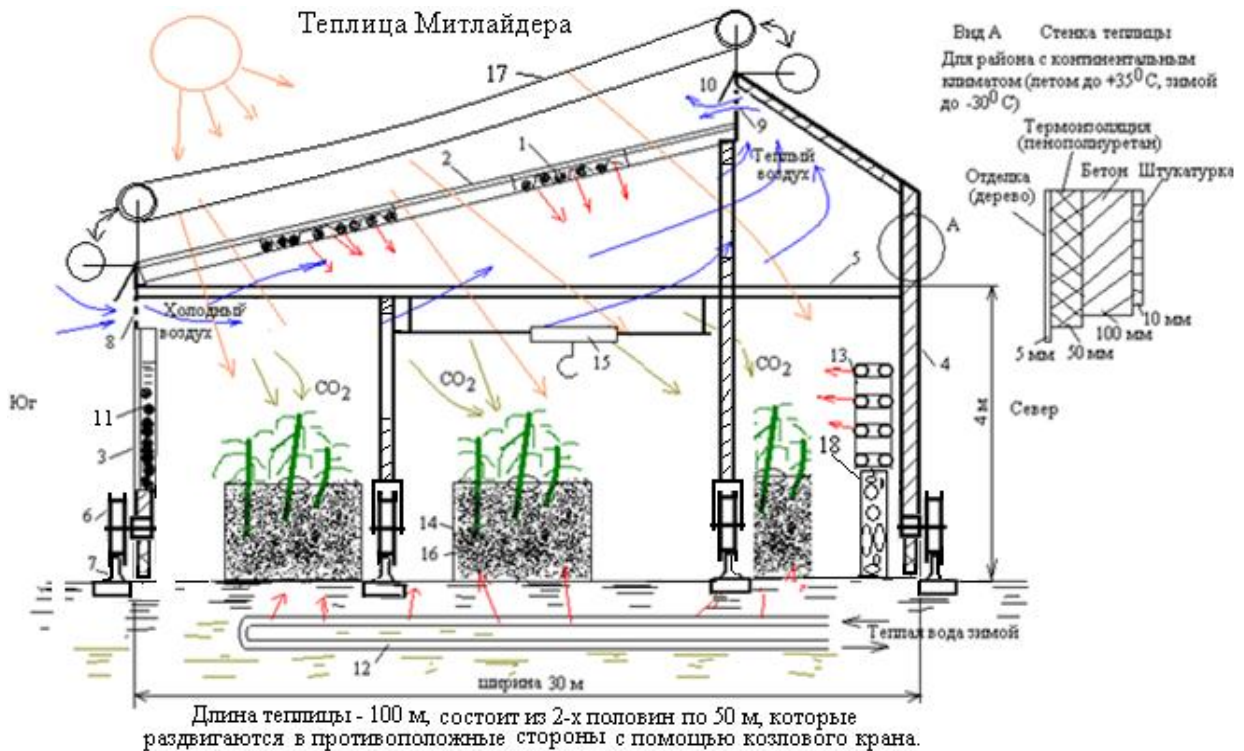


Рисунок 1 – Раздвижная теплица Митлайдера, усовершенствованная сменным грунтом и термостабилизацией.

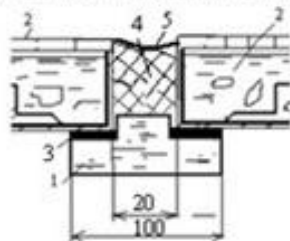
1, 11 – аккумуляторы тепла (кристаллогидраты $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), вертикальные стеклопакеты 11 на южной стенке выполнены распашными наружу (для терморегуляции в жаркий период); 2 – стеклопакет всегда светопрозрачный - без теплоаккумулирующего вещества (50% от площади крыши), с двухслойной крышкой, щель под вакуумом с ребрами жесткости; 3 – южная стенка; 4 – северная стенка; 5 – балки жесткости; 6 – колесо двухребордное; 7 – рельсы; 8 – нижняя вентиляционная фрамуга; 9 – верхняя вентиляционная фрамуга; 10 – заслонка поворотная; 12 – подземный теплообменник; 13 – теплообменник северной стороны; 14 – коробка для растений; 15 – электротельфер; 16 – сменный привозной чернозем; 17 – устройство затенения теплицы с брезенто-протяжным механизмом (два электродвигателя, два барабана намотки, брезент с натяжными шнурами). Ширина ткани – до 15 м. На длину теплицы 100 м необходимо 6 таких устройств; при очистке наружной поверхности стеклопакетов моечно-щеточным устройством козлового крана барабаны намотки отворачиваются наружу на 90° , опуская шнуры на поверхность стеклопакетов и не препятствуя их очистке; 18 – галечный аккумулятор тепла.



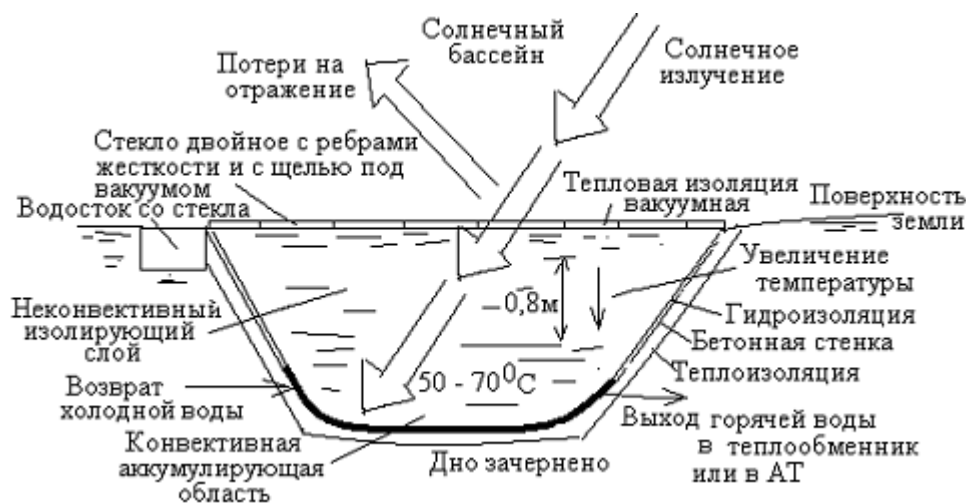
Рисунок 2 – Бювета – солнечные нагреватели СН с аккумуляторами фазового перехода.

1 – бювета (полипропилен, дно – из некоррозионного хорошо теплопроводного материала, крышка – двухслойное боросиликатное тонкостенное стекло с ребрами жесткости, щель – под вакуумом); 2 – стеклопакет плоского солнечного нагревателя; 3 – гофра-телоприемная панель толщиной 2 мм (алюминий зачерненный), ребра – чтобы «ловить» и боковые лучи Солнца; 4 – дно бюветы - теплопроводный материал (алюминий зачерненный), 5 – 33%-ный пересыщенный раствор неорганической соли, образующей кристаллогидраты при $30\div 50^\circ\text{C}$ (например, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), в расплавленном состоянии рассол – светопрозрачен; 6 – кристаллогидраты соли (в твердой фазе соль не светопрозрачна).

Крепеж стеклопакетов на наклонной крыше круглогодичной теплицы

**Рисунок 3** – Крепеж стеклопакетов на наклонной крыше круглогодичной теплицы.

1 – поперечный к длине теплицы брус бетонный; 2 – стеклопакеты; 3 – прокладки герметизации (паронит, резина); 4 – изоляция (полиуретан); 5 – пленка гидроизоляции. Стеклопакеты устанавливают по их длине в поперечном направлении к длине теплицы на наклонной ее крыше, верхняя часть их должна быть заподлицо для удобства смыва дождем грязи, возможности смыва ее и очистки поверхностей стеклопакетов щеточно-поливочным устройством козлового крана. Стеклопакеты укладывают по принципу черепичной укладки, т.е. нижняя кромка верхнего стеклопакета покрывает верхнюю кромку нижнего по высоте стеклопакета. При дожде влага не попадает на изоляцию над бетонным брусом.

**Рисунок 4** – Солнечный бассейн.

7. Льдогенератор ЛГ для аккумуляции зимнего и ночного холода

ЛГ – это колонна, в которой зимой воду контактируют с холодным воздухом. Льдоводяная суспензия стекает в АХ, расположенный под ЛГ (рис.5), см.[2]. Летом ночью воздух охлаждает циркуляционную воду, которая опускается в нижерасположенную емкость АХ. Суспензию накапливают в ней и затем направляют в скважины 14. Зимой для АЭК -10 (площадь 10 га) производительность ЛГ – 500 т льда/сут. (D=6 м, H=16м).

8. Холодильник для кратковременного хранения ФОС

Температура хранения ФОС $5 \div 10^{\circ}\text{C}$. Холодильник 20 охлаждают с помощью пристенных теплообменников 22, через которые циркулирует

холодная вода из АХ. Емкость холодильника для АЭК -10 около 60 т.

9. Электростанция, использующая суточную и сезонную разность температур воздуха и солнечную энергию

Прямой теплосиловой цикл на бутане использует два источника тепла. Холодный тепловой источник – льдоводяная суспензия – зимой, или охлажденная ночью вода с температурой $10 \div 20^{\circ}\text{C}$ – летом. Горячий тепловой источник – вода, нагретая Солнцем до $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ в солнечном бассейне. Холод и тепло аккумулируют в подземных АХ и АХ. Для уменьшения объема подземных емкостей применяют холодо- и теплоаккумулирующие материалы, претерпевающие фазовый переход плавление – затвердевание – кристаллогидраты неорганических солей и парафины.

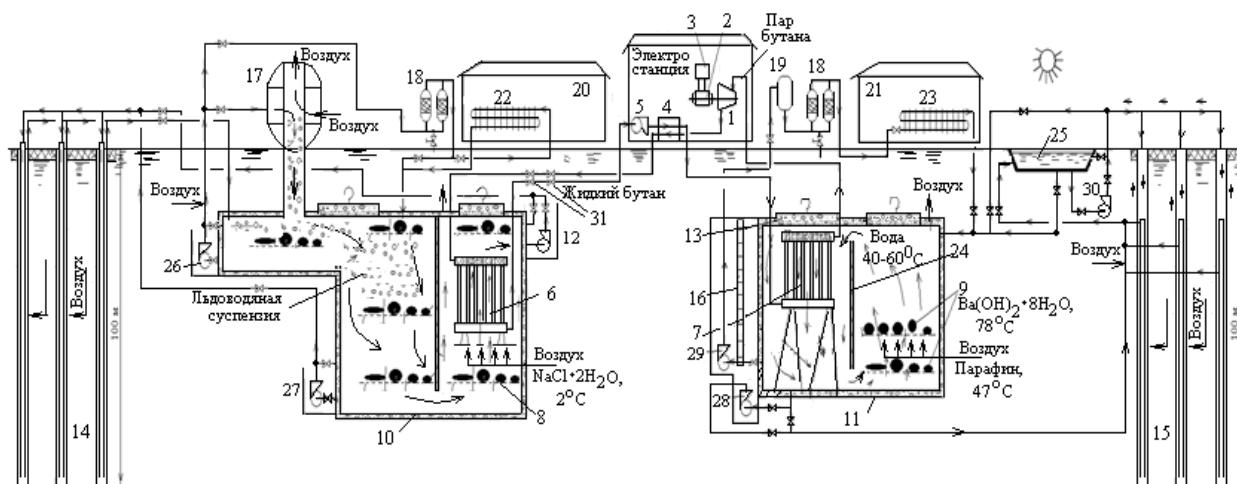


Рисунок 5 – Схема миниэлектростанции для выработки электроэнергии за счет суточной и сезонной разности температур воздуха и солнечной энергии.

1 - турбина; 2 - электрогенератор; 3 - электроаккумулятор; 4 - теплообменник; 5 - насос жидкого бутана; 6 - конденсатор; 7 - испаритель; 8 - холодоаккумулятор; 9 - теплоаккумулятор; 10 - холодная подземная емкость; 11 - теплая подземная емкость; 12, 26-30 - водяные насосы; 13 - подъемный люк для обслуживания; 14 - скважины аккумулятора холода; 15 - скважины аккумулятора тепла; 16 - лестница для обслуживания насосов; 17 - льдогенератор; 18 - фильтры; 19 - емкость напорная; 20 - холодильник; 21 - теплица; 22 - охладитель; 23 - обогреватель; 24 - перегородка для циркуляции воды; 25 - солнечный бассейн; 31 - вентиля разъема при подъеме конденсатора для очистки.

Жидкий бутан испаряется в испарителе, размещенном в аккумуляторе тепла АТ, затем расширяется в турбине с выработкой работы (и затем электроэнергии), затем поступает в конденсатор, размещенный в аккумуляторе холода АХ, сжимается там, и затем закачивается насосом жидкого бутана обратно в испаритель.

10. Подземный аккумулятор тепла АТ для ЭС мощностью 200 кВт и теплиц (рисунок 5)

АТ состоит из 2-х элементов:

1. Теплой подземной емкости 11 (стенки бетонированы, гидроизолированы, но не теплоизолированы), расположенной под СБ. В этой емкости летом и зимой накапливают теплую воду из СБ. В емкости 11 размещены пакетированные аккумуляторы фазового перехода ($\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, парафин - температуры фазового перехода 78°C и 47°C соответственно) и в ее верхней части испаритель бутана 7. Размеры емкости 11 для ЭС - $15 \times 10 \times 8$ м.

2. Группы скважин тепла 15. Через них прокачивают теплую воду из емкости 11 и СБ. Грунт вокруг скважин нагревают в течение $1,5 \div 2$ лет. Зимой прокачкой воды через скважины в емкости 11 возвращают накопленное тепло. Земельное «пятно» для ЭС под скважины глубиной 100 м оценивается диаметром 52 м.

11. Подземный аккумулятор холода АХ (рисунок 5)

Аккумулятор холода АХ состоит из 2-х элементов:

1. Холодной подземной емкости 10 (стенки бетонированы, гидроизолированы, но не теплоизолированы), полностью затопленной, расположенной, например, под холодильником 20. Зимой в ней накапливают льдоводяную суспензию из ЛГ 17. Летом в нее поступает вода, охлажденная ночью в ЛГ. В емкости размещены пакетированные аккумуляторы фазового перехода (кристаллогидраты $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - температура фазового перехода $+2^\circ\text{C}$) и в ее нижней части конденсатор бутана 6. Для ЭС мощностью 200 кВт достаточна емкость 10 с размерами $20 \times 10 \times 10$ м.

2. Группы скважин холода 14, пробуренных на расстоянии около $8 \div 12$ м друг от друга. Через эти скважины (конструкция - «труба в трубе») прокачивают зимой ледяную воду из 10. Грунт вокруг скважин охлаждают за $1,5 \div 2$ года. Подземный АХ через скважины заряжают в течение зимних 3-х мес. Летом прокачкой воды через скважины, а затем в емкость 10 в последней возвращают аккумулятированный холод. Земельное «пятно» для ЭС мощностью 200 кВт под скважины глубиной 100 м оцениваем диаметром 79,9 м.

12. Конвейерный круглогодичный комплекс (ККК) по безотходной переработке ФОС

ККК состоит из вымораживающего опреснителя-концентратора ВОК-12 и ПРИСТАВОК 1 и 2 к нему для производства сухих растворимых нерастворимых порошков. Подробно о ККК [1].

13. Чистая талая вода имеет хороший потенциал.

Сенсационны данные по благотворному влиянию талой облепченной воды (противораковое действие – по данным Института экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р. Канецкого АН Малороссии – задерживает рост и развитие карциномы легких, повышает защитные силы и все другие показатели экспериментальных животных, улучшает состав крови, замедляет старение, повышает потенцию, повышает интенсивность дыхания митохондрий печени) [3,4]. По данным Института кукурузы АН Малороссии в 1994 г. установлено, что талая вода оказывает стимулирующее действие на проростки пшеницы, льна и кукурузы, сравнимое с действием известных дорогостоящих стимуляторов роста фумара и фумарана. Еще более выраженное стимулирующее действие зарегистрировано на проростках подсолнечника. Сделан вывод «чрезвычайной перспективности талой воды на повышение урожайности зерновых и др. с/хоз. растений». Рейтинг талой питьевой воды у медиков, биологов и селекционеров – наивысший (ВОДА – БУДУЩЕГО!). По своему качеству, имиджу у населения и благоприятности для рекламы – у чистой талой облепченной воды – нет конкурентов.

Урожайность овощей при поливе талой водой по различным данным увеличивается не менее, чем в 2 раза! По предварительным данным отпадает необходимость либо уменьшается применение минеральных удобрений. Овощи не содержат нитраты, нитриты и др. Это чистый кошерный продукт. Из протокола опыта, выполненного в Научно - Исследовательской Фирме «Лед-Газогидрат» с 22.03. по 08.05.2005 г. - методика опыта в следующем. У многолетнего комнатного растения (название – ГАЛАХОЯ) были отрезаны 2 веточки с 8-ью и 5-ью листочками; веточки были поставлены в водопроводную воду и через 2 недели у них выросли тоненькие, бледные, волосистые кореньки длиной около 70 мм. Затем веточки - генетически одинаковый материал (от одного и того же родителя!) были высажены в одинаковые по размеру горшочки объемом примерно 1 л с одинаковым грунтом; горшочки поставили на подоконник над радиатором, т.е. имел одинаковые уровни обогрева и освещения; растения поливали в одно и тоже время одинаковым количеством воды одинаковой температуры. Разница была только в том, что: 1-ое растение (с 8-ью веточками) поливали отстоянной водопроводной водой (минерализация ее в Одессе - 480 мг/л, содержание тяжелой воды – природное, примерно 0,0148% мольных); 2-ое растение поливали талой облепченной водой (минерализация примерно 100

мг/л, содержание тяжелой воды на 15÷20% меньше, чем в водопроводной воде; анализы выполнялись методом ЯМР -ядерный магнитный резонанс). Вымораживание и облепчение одесской воды от тяжелой воды производили в морозильном отделении домашнего холодильника по процедуре опреснения, разработанной для домашнего вымораживающего опреснителя [10]. Примерно за 2 месяца у растений выросло по 5 этажей парных оппозитно направленных листьев. Они поразительно отличаются по площади (рисунок 6). У 2-ого растения площадь листьев (перемножалась длина двух листьев и поперечный размер) в 2,1-1,5 раз больше (на разных этажах увеличение по разному); темп роста 2-ого растения значительно выше, стебель толще, весь куст – заметно мощнее! Был проделан и такой опыт: когда оба растения, « повернутые» плоскостью листьев к солнцу (назовем «лицом», эта лицевая сторона – глянцеваая), одновременно развернули противоположно на 180° «затылком» (эта сторона листьев – заметно беловатая, волосистая, с небольшими пупырышками, заметно отличается от лицевой стороны листьев) к солнцу, они постепенно вновь наклонились (повернулись) «лицом» к солнцу, но за разное время: 2-ое растение (то, что поливалось талой водой – за 1 сутки, 1-ое растение (полив – обычной водой) – за 2,5 суток. Таким образом, у растения, поливаемого талой водой:

1. Площадь листьев значительно больше (скорость роста выше);
2. Заметно выше энергия реагирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тепличный комплекс по крупному круглогодичному производству экологически чистых овощей не потребляет ни топлива (газ, уголь, бензин для автомашин), ни электроэнергию, ни воду, ни минеральные удобрения. Тепло, холод, электроэнергию и талую облепченную воду он производит за счет энергии Солнца и разности температур воздуха

ЛИТЕРАТУРА

1. **Смирнов Л.Ф.** Новая технология производства сахара и переработки фруктово - овощного сырья, Журнал «Холодильная техника и технология», №2, 2012, с.62-71.
2. **Денисов Ю.П., Смирнов Л.Ф.** Льдогенератор, использующий холодный воздух окружающей среды, Патент Украины №97419 от 10.02.2012.
3. **Варнавский И., Бердышев Г.,** Вода наша насущная, газета Зеркало недели, №3 (327), 20.1.2001 г.

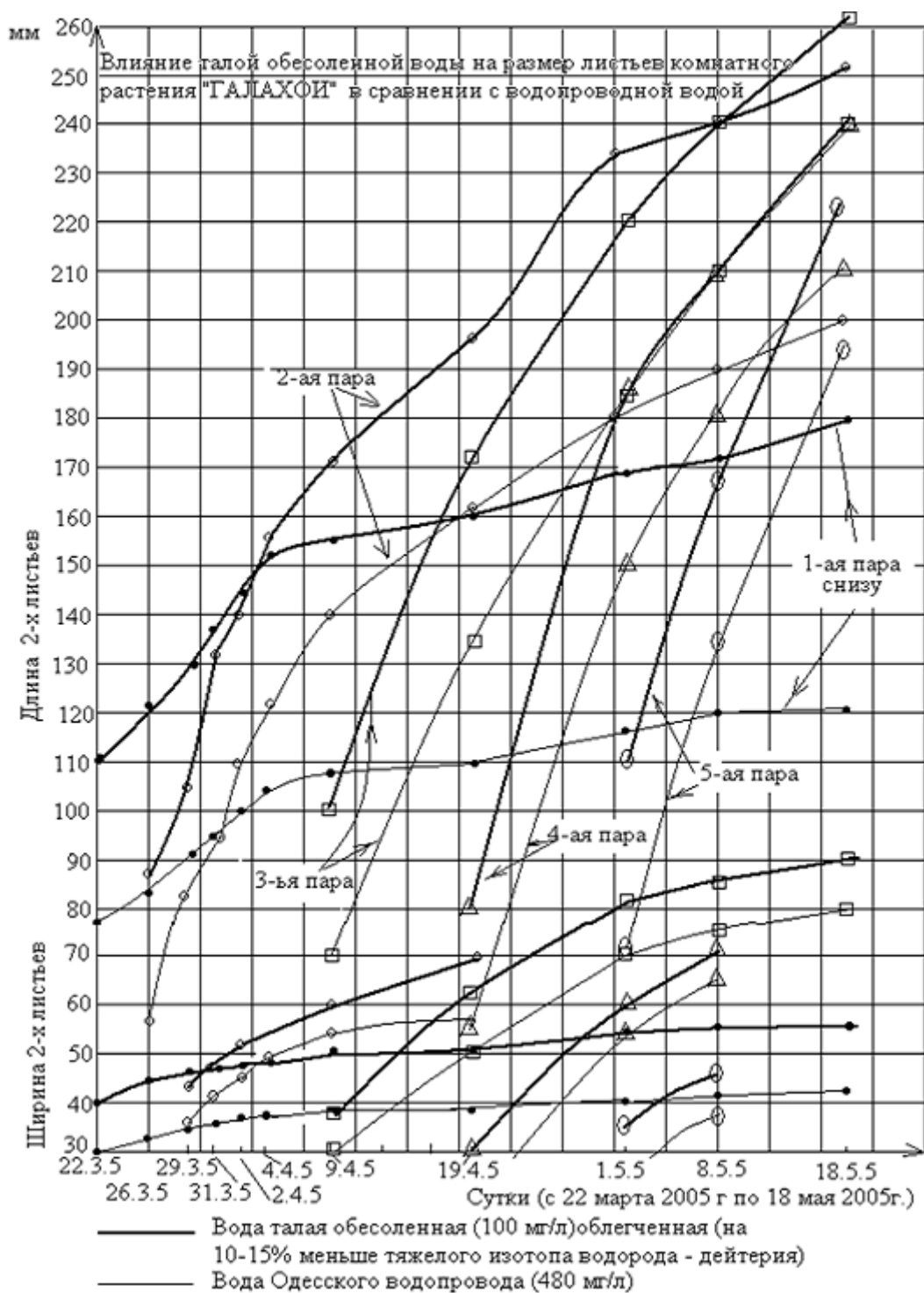


Рисунок 6 – Влияние полива талой и одесской водопроводной воды на размер листьев комнатного растения.

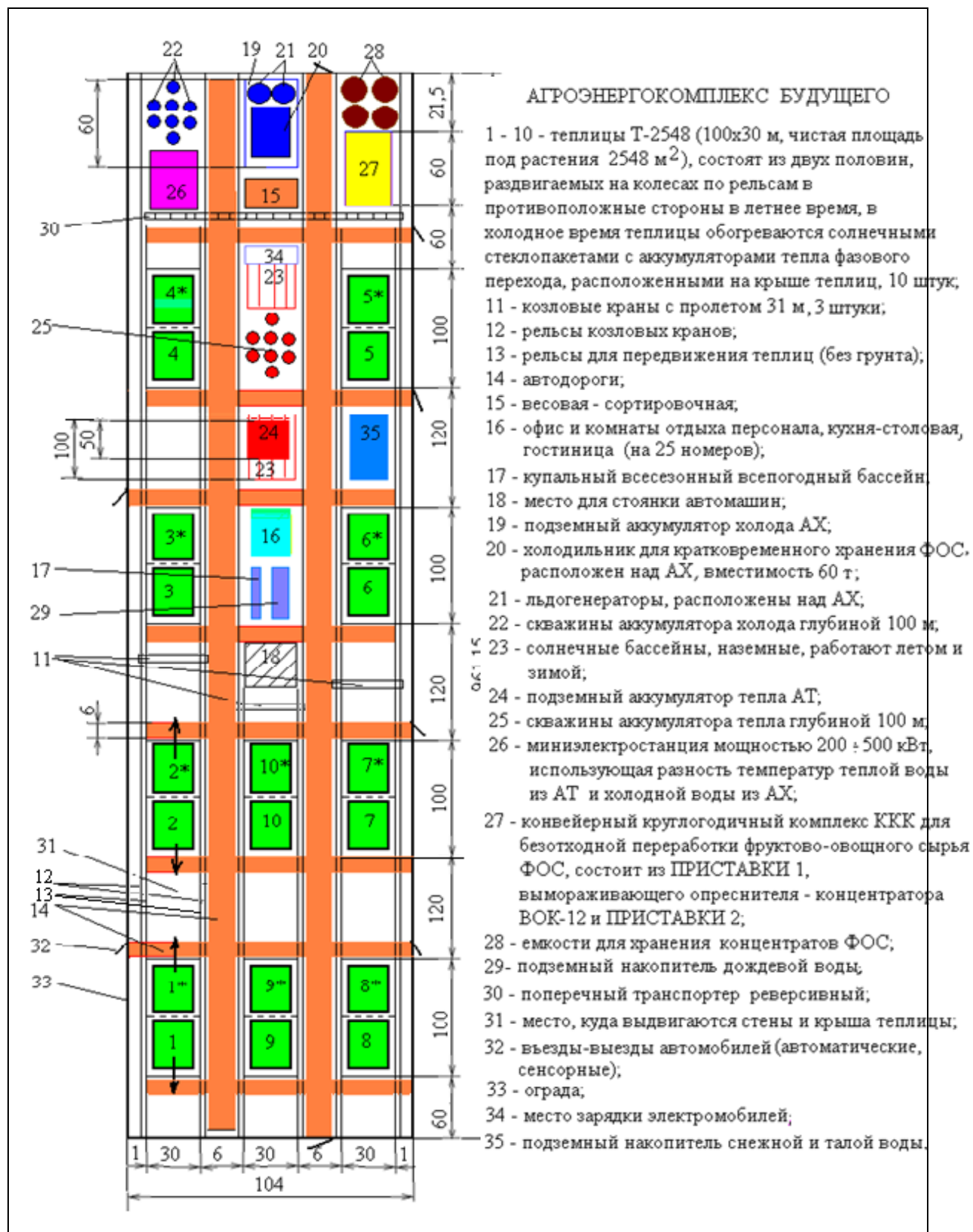


Рисунок 7 – План АГРОЭНЕРГОКОМПЛЕКСА общей площадью 10 га (АЭК-10)

Таблиця 1 – Характеристики агроенергокомплексів

АГРОЭНЕРГОКОМПЛЕКСЫ	АЭК–10(на 10 га или 961х104 м)	АЭК–20 (на 20 га или 961х208 м)
Количество теплиц (100 х 30 м - каждая), шт	10	23
Количество обслуживающего персонала, чел.	38	71
«Чистая» суммарная площадь теплиц под растения, м ²	25480	58604
Урожай всех теплиц, т ФОС/год (из расчета 100 кг продукции / м ² · год)	2548	5860,4
Обеспечение ФОС, тыс.чел.(при потреблении одним человеком 0,1 кг овощей/ день)	69,8	60,55
Мощность собственной электростанции, кВт	200	400
Количество ФОС, перерабатываемого «прямо сразу» в ККК (30% от урожая), т/год	764,4	1758,12
Количество продуктов от переработки ФОС в ККК (расчет на свойства свеклы и ее продукты переработки(доля сока в исход.свекле 80%, сахаристость сока18%), т/год*: <ul style="list-style-type: none"> • сухого растворимого порошка (12,59% от массы сырого ФОС); • сухого нерастворимого порошка (20% от массы сырого ФОС); • талой натуральной воды из соков (для производства напитков, 56,02% от массы сырого ФОС); • талой воды с сахарами (на питье животным, 11,389% от массы ФОС). 	96,2 / 320,79 152,9 / 509,6 428,2 / 1427,33 87,06 / 290,19	221,3 / 737,82 351,6 / 1172,08 984,89 / 3282,99 200,23 / 667,44

* числитель - при переработке 30% урожая (остальное – на рынок), знаменатель – при переработке 100% урожая.

4. Прокофьев О., Варнавский И., Сова Р., Бердышев Г. Целебная реликтовая вода будущего, газета Зеркало недели, №46 (370), 24. 11. 2001г.
5. Смирнов Л.Ф., Чумак И.Г., Коляка В.Ф. и Желязко Ф.С., Способ переработки плодового, ягодного и овощного сырья, Патент России с 1 июля 1991 г., выдан взамен а.с. №1576125 от 23.3.1987.
6. Смирнов Л.Ф. Способ обработки водных растворов многоступенчатым вымораживанием и многоступенчатое устройство для его осуществления, Патент Украины №53239 от 11.06.2007.
7. Смирнов Л.Ф. Способ кристаллизации газогидратов Смирнова, А.с. СССР №1421360 от 23.12.86.
8. Смирнов Л.Ф. Способ опреснения воды кристаллизацией и устройство для его осуществления. А.с. СССР №1795583 от 10.08.90.
9. Смирнов Л.Ф., Денисов Ю.П. Разработка эффективных испарителей - кристаллизаторов для вымораживающих опреснителей. Холодильная техника и технология, 2006, №5, с.61-65.
10. Смирнов Л.Ф. Способ очистки воды вымораживанием и бытовой вымораживающий опреснитель для его осуществления (варианты), Патент Украины №56512 от 11 червня 2007.

REFERENCES

1. Smirnov L.F., Novaya tehnologiya proizvodstva sahara i pererabotki fruktovo - ovoschnogo syrya, Zhurnal «Holodilnaya tehnika i tehnologiya», №2, 2012, s.62-71.

2. Denisov Yu.P., Smirnov L.F., Ldogenerator, ispolzuyuschiy holodnyiy vozduh okruzhayushey sredy, Patent Ukrainy №97419 от 10.02.2012.
3. Varnavskiy I., Berdyishev G., Voda nasha nasushchnaya, gazeta Zerkalo nedeli, №3 (327), 20.1.2001g.
4. Prokofev O., Varnavskiy I., Sovo R., Berdyishev G. Tselebnaya reliktovaya voda buduschego, gazeta Zerkalo nedeli, №46 (370), 24. 11. 2001g.
5. Smirnov L.F., Chumak I.G., Kolyaka V.F. i Zhelyazko F.S., Sposob pererabotki plodovogo, yagodnogo i ovoschnogo syrya, Patent Rossii s 1 iyulya 1991 g., vyidan vzamen a.s. №1576125 от 23.3.1987.
6. Smirnov L.F. Sposob obrabotki vodnyih rastvorov mnogostupenchatyim vyimorazhivaniem i mnogostupenchatoe ustroystvo dlya ego osuschestvleniya, Patent Ukrainy №53239 от 11.06.2007.
7. Smirnov L.F. Sposob kristallizatsii gazo-gidratov Smirnova, A.s. SSSR №1421360 от 23.12.86.
8. Smirnov L.F. Sposob opresneniya vodyi kristallizatsiei i ustroystvo dlya ego osuschestvleniya. A.s.SSSR №1795583 от 10.08.90.
9. Smirnov L.F., Denisov Yu.P. Razrabotka effektivnyih ispariteley - kristallizatorov dlya vyimorazhivayuschiy opresniteley. Holodilnaya tehnika i tehnologiya, 2006, №5, s.61-65.
10. Smirnov L.F. Sposob ochistki vodyi vyimorazhivaniem i byitovoy vyimorazhivayuschiy opresnitel dlya ego osuschestvleniya (varianty), Patent Ukrainy №56512 от 11 chervnya 2007.

Получена в редакции 07.08.2013, принята к печати 04.09.2013