

РАЗНОВИДНОСТИ ГИДРОПОНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

А.А. Немков, студент

Д.Б. Маслов, студент

Научный руководитель – К.А. Киреева, старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева,
г. Кемерово

В наше время большинство производственных процессов протекают без участия человека. Уровень технологий достиг такого уровня, что человеку достаточно контролировать его и помогать в случае, когда невозможно обойтись без человеческого вмешательства. Однако, далеко не все процессы автоматизированы. Например, выращивание растений в закрытых помещениях с использованием гидропонических технологий. Использование гидропонических систем является перспективным направлением в агропромышленности благодаря экономии ресурсов и повышению урожайности различных культур. Для начала необходимо рассмотреть следующие понятия.

Автоматизация – это применение комплекса средств, позволяющих осуществлять производственные процессы без непосредственного участия человека, но под его контролем.

Гидропоника – это способ выращивания растений с использованием искусственных сред без почвы.

Одним из главных преимуществ использования гидропонических систем является возможность отслеживания показателей, которые влияют на рост растений. Например, если один из показателей стал превышать норму, то система поможет отследить это, тем самым позволит не загубить растения. По мимо этого, преимуществом гидропоники является экономия воды, поскольку, по сравнению с почвой, растения поглощают определенный уровень питательного раствора. Ну и конечно, выращивание растений на гидропонике является круглогодичным и не зависит от климата

Недостаток гидропоники заключается в том, что она не подходит для всех видов растений. Некоторые культуры, например, корнеплоды, не подходят для гидропонических систем из-за сложности в конструкциях. Также стоит вопрос экономической выгоды некоторых культур. Например, пшеница может расти на гидропонике, но это не выгодно с точки зрения экономических затрат.

Существует несколько разновидностей гидропонических систем:

1. Система фитильного полива – из емкости с раствором по нескольким фитилям в растительный субстрат поступают самопроизвольно питательные вещества.
2. Система водной культуры (DWC, SWC) – корни растений помещаются полностью в питательный раствор, а с помощью компрессора подается воздух, который позволяет растениям дышать.
3. Система капельного полива – устанавливается таймер, который управляет насосом, а когда наступает время, осуществляется подача питательных веществ через специальные форсунки. Излишки питательных веществ скапливаются в специальном резервуаре и используются повторно.
4. Система периодического затопления – в данной системе также используется насос и контролирующий его таймер, однако в данном случае корневая система периодически полностью погружается в питательный раствор, после затопления корни взаимодействуют с кислородом.

5. Техника питательного слоя (NFT) – жидкость попадает в емкость с растениями, которая находится под наклоном.

Наиболее распространённой гидропонической системой является система с использованием техники питательного слоя (рис. 1).

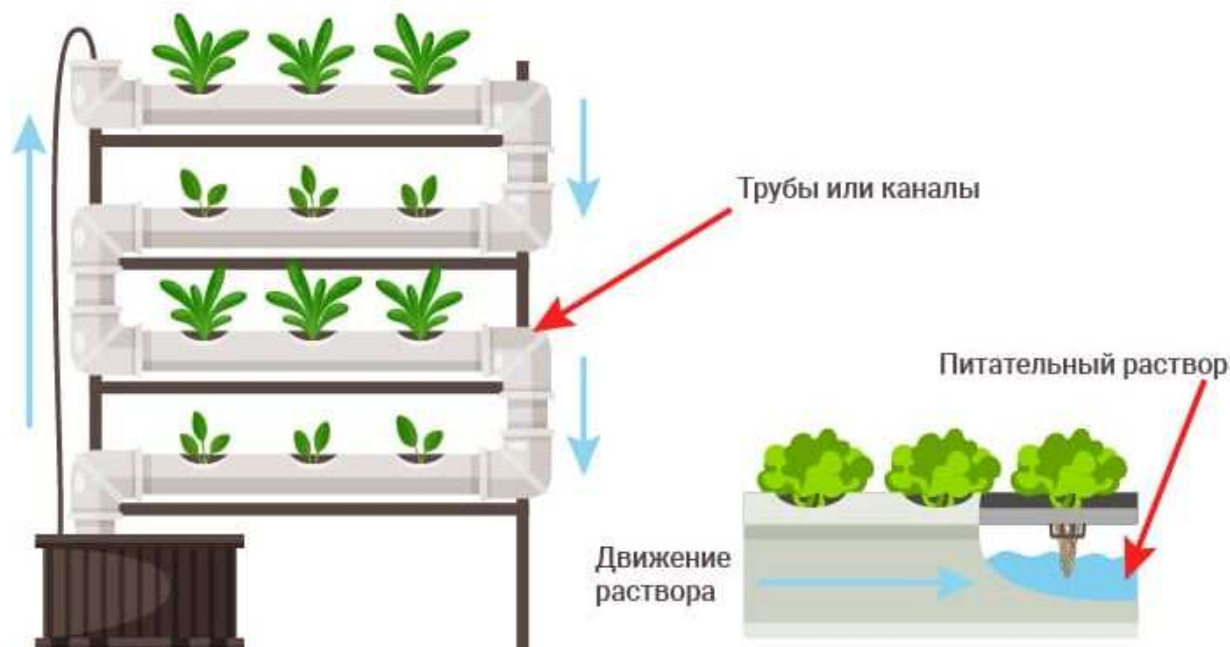


Рисунок 1 – Техника питательного слоя (NFT)

Для автоматизации процессов выращивания растений с использованием гидропонических технологий можно использовать Raspberry Pi в качестве главного контроллера системы.

Raspberry Pi – это маленький одноплатный компьютер.

С помощью данного компьютера будет выполняться алгоритм цикличной работы насоса, включения и отключения освещения. Также на данный компьютер будут собираться данные с различных датчиков для определения состояния качества питательного раствора и состояния окружающей среды. Подробный отчет об этом будет отправляться пользователю.

Основными элементами автоматизации в гидропонике будут являться:

- Освещение – можно настраивать время работы света, яркость в зависимости от культуры, которая будет находится в системе;
- Насосы – автоматизация работы насосов позволит контролировать подачу питательных веществ;
- Датчики – с помощью датчиков можно корректировать определенные параметры системы, для лучшего роста растений.

Использование гидропонических систем открывает новые горизонты для сельского хозяйства. С помощью современных технологий можно не только оптимизировать процессы, но и значительно повысить урожайность при минимальных затратах ресурсов. Также присутствует возможность масштабирования системы.

Кроме того, использование технологий искусственного интеллекта и машинного обучения может привести к созданию адаптивных систем, способных самостоятельно корректировать условия роста в зависимости от текущих данных о состоянии растений и окружающей среды. Это позволит ещё больше снизить риски и повысить эффективность производства.

Существуют и готовые примеры автоматизации в гидропонике, такие как:

- Green Spirit Farms – компания из Калифорнии, которая использует автоматизированные системы для управления температурой, влажностью и освещением в своих теплицах. Это позволило им сократить затраты на воду и электроэнергию, а также увеличить урожайность.
- Evergreen Freshwater Farms – ферма в Нью-Йорке, специализирующаяся на выращивании салата и зелени. Они используют систему мониторинга и контроля, которая автоматически регулирует освещение и удобрения, обеспечивая идеальные условия для роста растений.

Хотя начальные инвестиции в такие системы могут быть значительными, долгосрочные выгоды часто перевешивают первоначальные расходы. Автоматизация позволяет снизить трудозатраты, уменьшить потери урожая и повысить общую производительность. Это делает их конкурентоспособными и устойчивыми к колебаниям рынка.

Таким образом, автоматизация процессов выращивания растений в закрытых помещениях с использованием гидропонических технологий — это не просто тренд, а необходимость для современного аграрного сектора представляющая из себя мощный инструмент для повышения эффективности сельского хозяйства и улучшения качества продукции. Благодаря современным технологиям и инновациям, мы можем создать устойчивую и продуктивную сельскохозяйственную отрасль, способную удовлетворить потребности будущего.

Список литературы

1. Гидропоника «для чайников» – что это и зачем это дачнику [Электронный ресурс] // URL: <https://www.ogorod.ru/ru/now/soil/17650/Gidroponika-dlya-chajnikov-chto-eto-takoe-i-zachem-ono-dachniku.htm> (Дата обращения: 07.10.2024).
2. Какие распространены гидропонические системы [Электронный ресурс] // URL: <https://dfermer.ru/gidroponika/oborudovanie/sistema/kakie-rasprostraneny-gidroponnye-sistemy.html?ysclid=m1zzeq8x9429650582> (Дата обращения: 07.10.2024).
3. Raspberry Pi Documentation [Электронный ресурс] // URL: <https://www.raspberrypi.com/documentation/> (Дата обращения: 08.10.2024).