

Новосибирский государственный аграрный университет

ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ , ПОИСК ВОЗМОЖНОГО ВАРИАНТ УВЕЛИЧЕНИЯ КПД ПРОИЗВОДСТВА



Выполнил :Кононов К.Е. 3307 гр.

- Растениеводство и сельское хозяйство России продолжает развиваться. Часть сельскохозяйственной продукции выращиваемой в теплицах с каждым годом растет .Спрос на данную продукцию остается высоким практически на протяжении всего года .Особенно это заметно в зимний период , когда есть дефицит свежих овощей и трав . Всё это способствует созданию и развитию больших и малых тепличных хозяйств.
- Но исходя из нашего умеренно континентального климата Сибири , существует дефицит солнечной энергии , что в свою очередь губительно сказывается на вегетативном развитии плодов растений .
- В связи с этим существует потребность обеспечения в теплицах необходимого уровня освещения .



- Просмотрев множество предложений по системам освещения для теплиц к примеру Diode System и Ассоциация “Теплицы России”.
- Я пришел к выводу что устройство систем схожее и базируется на постоянном освещении на протяжении всего дневного периода роста растения. Регулируется и выключается при непосредственном участии человека либо же по таймеру , программе установленной заранее .
- Основным недостатком такой системы я считаю это недостаточный уровень регулировки освещения .А так же в этом случае минимальное использование природного освещения , которое могло бы сэкономить дополнительные ресурсы .

Изучив несколько статей по растениеводству я пришел к выводу .
Основные условия, необходимые для роста и развития растений,— тепло, свет, воздух, вода, питание. Все эти факторы одинаково необходимы и выполняют определенные функции в жизни растений.

Рассмотрим один из факторов роста растений – свет .

Свет оказывает на растения и значительное формообразующее действие, во многих случаях определяя такие особенности строения, как форма роста, внутренняя структура тканей листа, величина хлоропластов и их расположение в клетках и т. д. Длительность светового дня для растений должна составлять, в среднем, 13-14 часов в сутки.

Большое значение имеет также интенсивность подсвечивания. К примеру, если вы будете использовать маломощные лампы для освещения растений, растущих в природе на открытых солнечных участках, Растения могут «заболеть».

Чтобы этого не случилось, желательно строго соблюдать световой режим.



- Так как основная задача человека получить максимальную выгоду при любом виде деятельности . Начинаются поиски все возможных способов создания условий близких к идеальным .
- В данном случаи идет борьба за равномерную и стабильную освещенность в пределах 4000 -10000 лк . Так как даже в дневной период времени природа не обеспечивает стабильность светового потока ,в основном из-за туч и переходных состояний (утро-день , день –вечер,ночь) Последние влияет на длину светового дня , которая в свой очередь меняется за день на 3-5 минут в зависимости от времени года .
- Исходя из этого создается потребность в дополнительном освещении, которое способно гибко подстраиваться под окружающую природу и компенсировать с максимальной выгодой недостаток светового дня .



- Мною был изучен рынок по электронике и спец техники АПК .
- Результатом поисков стал Датчики освещенности К 2110И К2111 который в свою очередь с такой задачей может справиться
- Их задача заключается в поддержании уровня освещенности заложенный в настройках . Путем автоматического плавного уменьшения или увеличение светового потока искусственного освещения в зависимости от естественного света ,проникающего в теплицу .
- Тип рекомендуемых светильников – любые люминесцентные или светодиодные светильники с функцией регулирования светового потока по стандарту 1-10В.
- Краткое описание принципа работы датчика постоянной освещенности К2110 Если на управляющий вход светильника 1-10В подать напряжение 1В, его мощность будет минимальна (от 2 до 5%). Если на этот вход подать напряжение 5В, то мощность светильника составит 50% от номинальной, 10В – мощность будет равна 100%. Таким образом, плавно регулируя уровень управляющего напряжения в зависимости от интенсивности отраженных от стола лучей солнечного и искусственного света, датчик К2110/11 «убирает» излишнюю освещенность за счет уменьшения доли искусственного освещения в общем световом потоке в рабочей зоне. Если естественного света недостаточно, то датчик К2110/11 «добавит» необходимое количество искусственного света, чтобы обеспечить заданный уровень освещенности в рабочей зоне. Выходное напряжение датчика в режиме регулирования изменяется в пределах от 1В (режим минимальной мощности) до 10В (режим максимальной мощности).

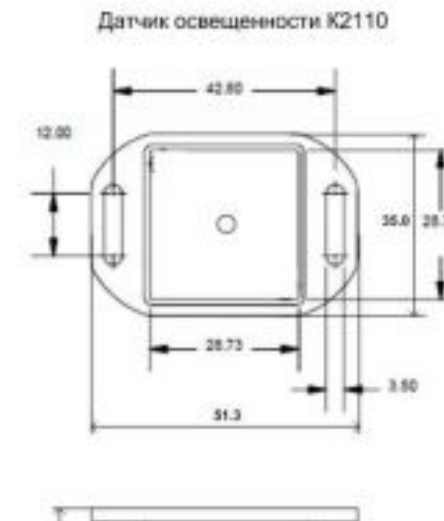


Рис 1. Внешний вид и размеры корпуса датчика К2110

- В случае если заводские настрой по чувствительности датчика недостаточно ли необходимо расширить диапазон воспринимаемого количества света .
- В этом случае проблему можно решить установкой параллельно выходу 1-10В датчика дополнительного подстроечного резистора расчетным сопротивлением $R = 100 \text{ кОм} / n$, где n - количество ЭПРА или LED-драйверов в цепи управления одного датчика. Например, датчик управляет драйверами светильников в количестве 5 шт.
- $100/5 = 20 \text{ кОм}$. Выбираем любой подстроечный резистор близким по номиналу, например, 24 кОм или 30 кОм. Подключив резистор к линии 1-10В, **в темное время суток** вращением рукоятки настраиваем на уровне стола требуемую освещенность. Всё! Теперь датчик K2110 будет регулировать освещенность от установленного значения вниз.

Мной были проведены расчеты по рентабельность данного датчика можно проследить на примере выращивания томатов в закрытом грунте . .

Стоимость одного К2110или К2111 составляет от 1500 руб до 3000руб в зависимости от места покупки.

Смоделируем небольшую теплицу по выращиванию томатов на 10 кв .м .

Требуется осветить площадь в 10 квадратных метров тепличных томатов, минимально допустимым уровнем 6000 Люкс.

В случае использования светильников с внутренним отражателем, получается следующие вычисления:

$$F = (6000 * 10) / 0,8 = 75000 \text{ люмен.}$$

Требуемый суммарный световой поток составляет 75000Лм. Используя лекционный материал по светотехнике определяем количество требуемых для выполнения задачи ламп определенной мощности: 30 штук категории 25-30 ватт.

Но при этом следует помнить

При высоте освещения 2м — освещенность на уровне земли упадет в 4 раза; 3м — в 9 раз;

Получаем требуемые показатели и важные для нас значения .

30 ватт *30 шт*1 час работы в максимальном режиме = 900 ват /час

И расчета 15 кг урожая томатов с квадратного метра , мы получаем 150 кг урожая на выходе .

Если после установки урожайность поднимется на 10% выгода составит 1200р .С учетом экономии электроэнергии датчиком К2110 10%-15% получаем выгоду из расчета среднего вегетативного периода созревания томатов в 100 дней часов получаем 4,500 т.руб экономии



Итоги

- Таким образом мною предложенная конфигурация датчика и светильника для обеспечения постоянного равномерного освещения в теплицах разной размерности имеет хорошую рентабельность . В процессе рассмотрения задачи выявились следующие плюсы и минусы использования датчика К2110/К2111
- Использование датчика К2110/К2111 увеличивает производительность работы в среднем на 10-15%
- Простота и легкость установки , необходимо иметь базовые знания монтажа .
- Работает на низком напряжении 12-24В , что хорошо для влажного климата теплицы .
- Стоимость мала по сравнению с получаемой выгодой .
- Недостатком читаю ограниченность используемых ламп , в виду функцией регулирования светового потока.

Спасибо за внимание .

- Список литературы .
- <https://e.lanbook.com/reader/book/137489/#103>
- <https://znanium.com/catalog/document?pid=774257>
- Добров В.В. Выращиваем овощи в парниках и теплицах. –М: ООО ТД «Издательство Мир книги», 2008. – 256 с: ил. –(Серия «Путеводитель по саду и огороду»).

