

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ СВЕТОВОГО ПОТОКА ПРИ ОСВЕЩЕНИИ ТЕПЛИЦ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ

К.В. Смолякова, С.Е. Темник

sofya.temnik@yandex.ru

Научный руководитель: Туранов С.Б., инженер-исследователь каф. ЛиСТ ИФВТ ТПУ

В настоящее время, выращивание культур в защищенном грунте - это одна из самых быстро и эффективно развивающихся отраслей сельского хозяйства. Одним из самых перспективных направлений развития является модернизация тепличных облучательных установок, т. к. в агропромышленном комплексе на цели облучения растений затрачивается около 20 % всей потребляемой электрической энергии [1].

Большинство теплиц изготавливается из светопропускающих материалов [2]. При освещении таких теплиц в ночное время, значительная часть света проходит через прозрачные элементы и расходуется впустую. Что приводит к перерасходу электроэнергии и световому загрязнению.

В связи с этим, целью нашей научно-исследовательской работы является расчет потерь светового потока через светопропускающие элементы промышленных теплиц. Для решения вышеуказанной проблемы, была рассчитана и построена модель промышленной теплицы в программе DIALux EVO, площадь которой составила 141,75 м². (См. Рис.1). В качестве материала для прозрачных элементов было выбрано стекло (коэффициент пропускания 88 %). Для моделирования освещения были выбраны светильники ЖСП Агро мощностью 640 Вт, световой поток, которых составляет – 59,5 клм.

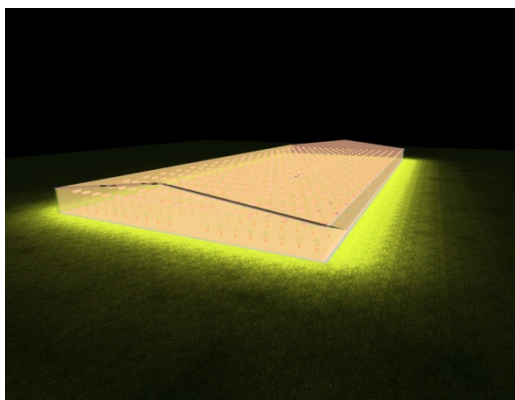


Рисунок 1. Модель промышленной теплицы

Расчет потерь света через светопропускаемые элементы теплицы, производился по формуле: $100 \cdot \frac{\Phi_2}{\Phi_1}$, где Φ_1 – это суммарный поток света, прошедший через все стекла теплицы, а Φ_2 – это суммарный поток света, излучаемый всеми установленными в теплице светильниками.

С помощью программы DIALux EVO была рассчитана средняя освещенность на внутренней и внешней поверхности теплицы. Далее, по приведённым выше формулам, было определено, что поток света, упавший на стекло (Φ_1), составил 20,99 Млм, а поток света, прошедший через стекло (Φ_2), составил 4,91 Млм.

На основании полученных данных, была рассчитана величина потерь светового потока через светопропускающие элементы теплицы, которая составила 23,4 %.

Рассчитанные потери являются весомыми, т. к. на освещение расходуется около 15–20 % всей потребляемой агропромышленным комплексом электроэнергии. Можно предложить следующие варианты решения данной проблемы:

1. Светонепроницаемые шторы, которые в ночное время суток будут предотвращать выход излучения за пределы теплицы.
2. Постройка теплиц закрытого типа с использованием высоко энергоэффективных источников света.

Список литературы

1. Белов В.В. Выбор эффективных систем облучения растений защищенного грунта / В.В. Белов, Ю.Н. Семенов, С.А. Овчукова // XI международная научно-техническая конференция «Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики» – Саранск : изд-во Афанасьев В.С., 2013. – 193 с
2. Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады НТП 10-95. – URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/8/8604/ (дата обращения: 28.02.2016).