

Перспективи застосування напівпровідникових джерел світла в сільському господарстві

Лисиченко М.Л., д.т.н., проф.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. Петра Василенка*

61002, м. Харків, вул. Артема, 44, (057) 712-5-56, nlisichenko@yandex.ru

Розглядаються напрямки та умови застосування напівпровідникових джерел світла для забезпечення необхідних умов життєдіяльності біологічних об'єктів при утриманні їх в закритих приміщеннях.

Поява напівпровідникових джерел світла із світловіддачею 65-100 лм/Вт дозволяє бути їм конкурентноспроможними з іншими джерелами світла в широкому колі світлотехнічних установок (СТУ). Прогнозується, що ринок напівпровідникових джерел світла є найбільш прогресивний, причому в перспективі очікується його зростання майже на 50 %, а останні повідомлення фірми Cree про появу лабораторних зразків світлодіодів холодного білого кольору із світловіддачею 165 лм/Вт робить їх майже недосяжними по енергоефективності для розрядних джерел світла.

В науково-технічній літературі останнім часом, що підтверджено проведенням спеціальної виставки в Каліфорнії “Strategies in Light – 2010”, активно обговорюються можливості застосування напівпровідникових джерел світла. Внаслідок, поки що порівняно високої вартості світильників із напівпровідниковими джерелами світла, їх рекомендується застосовувати в СТУ на об'єктах: - з автономних живленням чи пониженою напругою живлення; - з обмеженою сумарною потужністю встановлених джерел живлення; - з високою вартістю заміни або обслуговування світильників; - з високою складовою вартості де витрати на освітлення складають понад 50 % собівартості продукції; - де не дозволяється застосовувати високу напругу або існує висока імовірність враження електричним струмом.

Одним із перспективних напрямків застосування напівпровідникових джерел світла є споруди сільськогосподарського призначення, особливо СТУ в закритих приміщеннях де утримуються біологічні об'єкти (рослини, тварини, птиця, ін.), які вимагають різного спектрального діапазону випромінювання і зміни рівня освітленості протягом доби, періоду вирощування або утримання.

З огляду на значну складову енерговитрат на освітлення в собівартості продукції птахівництва витрат електроенергії (до 30%), попередні дослідження, щодо використання напівпровідникових джерел світла здійснювались в пташниках з підлоговим утриманням м'ясної птиці. Причому, слід зазначити, що технологія утримання вимагає формування в приміщенні, де утримується 21,0 тис. голів віком від 1 до 45 діб, ефекту “світанок-захід” та чергування “світлих” і “темних” фаз у пропорції 7:1 протягом доби. В існуючих СТУ, враховуючі простоту виконання вказаних вимог технології утримання, застосовують низькоефективні лампи розжарювання, що обумовлює встановлену потужність на

рівні 12,8 кВт. При застосуванні розрядних ламп (ЛЛ) в даному приміщенні потужність СТУ може бути зниженою майже 2 рази але дуже складно (необхідно змінити частоту струму живлення світильників) реалізувати ефект "світанок-захід".

Розрахунки показали, що застосування напівпровідникових джерел світла, без зміни конструкції СТУ, дозволяє знизити встановлену потужність до 2,4 кВт, а якщо змінити спосіб розміщення світильників і застосувати широку КСС тоді потужність складатиме 1,5-1,8 кВт.

Крім того, зауважимо, що перевагою СТУ з напівпровідниковими джерелами світла є можливість додатково змінювати в широких межах спектральний діапазон випромінювання протягом:

- світлової фази (6 разів на добу) під час реалізації ефекту "світанок-захід", тобто регулювання здійснюють не тільки по інтенсивності світлового потоку, а і по спектру випромінювання, як це відбувається в природі;
- всього терміну вирощування птиці, віддаючи перевагу в окремі періоди фізіологічного розвитку організму, визначеним діапазоном спектру випромінювання (фіолетовий, червоний, зелений, жовтий), що додатково активізує окремі біохімічні процеси.

У випадку зміни конструкції СТУ з напівпровідниковими джерелами світла в пташнику світильники, з метою додаткового зниження встановленої потужності, розміщуються на висоті 1 м, використовують широку КСС, а з метою забезпечення необхідного рівня електробезпеки, переводяться на понижену напругу живлення (36 В).

Таким чином, приклад із СТУ пташника з підлоговим утриманням демонструє значну перевагу, з точки зору енергоефективності, напівпровідникових джерел світла у порівнянні з лампами розжарювання і розрядними лампами низького тиску, а простора отримання випромінювання з різною спектральною густиною випромінювання створює додаткові можливості для підвищення ефективності виробництва продукції птахівництва.