

МОДЕРНІЗАЦІЯ КАМЕРИ УФ-ТВЕРДІННЯ МИЛ-2

Виходячи з раніше опублікованих автором досліджень, пропонується замінити частину опромінюючих модулів у камері МИЛ-2 модулями з металогалогенними лампами та дихроїчними рефлекторами для досягнення високих технологічних параметрів пігментованих покриттів.

Eng. O.V. Yarish – USUFWT

MIL-2 chamber of UV curing modernization

Based on earlier results obtained by the author is proposed to replace a part of irradiating modules of MIL-2 chamber by the modules equipped with metal halide bulbs and dichotic reflectors to reach high technological parameters of pigmented coatings.

У роботі [1] доведена доцільність послідовного опромінення пігментованих систем УФ-твердіння, які містять Φ з робочою довжиною хвилі 360-390 нм (ВАРО-2), лампами з домішками заліза (D тип) і ртутними лампами високого тиску (H тип). Для практичної реалізації цього пропонуємо модернізувати камеру УФ-сушіння МИЛ-2.

Камера МИЛ-2 призначена для прискореного твердіння спеціальних грунтів, шпаклівок і лаків, нанесених на пластів меблевих щитів, під дією УФ-випромінювання. Процес сушіння здійснюється у камері за допомогою ламп високого тиску. Опромінюючі блоки виконані у вигляді уніфікованих модулів прямокутного перерізу. Всередині опромінюючого модуля на напрямних встановлено комплект "лампа-рефлектор".

Модернізація полягає у заміні усіх або частини модулів, оснащених лампами ДРТ, на модулі, оснащені D лампами, причому основні габаритні розміри нових модулів та елементи їх кріплення повністю сумісні з модулями стандартної комплектації установки МИЛ-2.

Особливістю D ламп є їх невелика довжина порівняно з лампами ДРТ. Довжина випромінюючої частини лампи не перевищує 200 мм, що є значно меншим від ширини установки, яка становить 2200 мм. Кожен модуль повинен бути оснащений кількома лампами. Рівномірність дози енергії УФ-випромінювання вздовж модуля може бути досягнута оптимізацією розміщення ламп у модулі та застосуванням рефлекторів особливої конструкції.

У випадку твердіння деталей значної ширини під кількома D лампами, встановленими у шахматному порядку, досліджено залежність сили відриву покриття (Пк) від підкладки [2]. Сила відриву вимірювалася у точках, які відповідали центральним частинам ламп, та у точках, які відповідали областям можливого перекриття випромінювання від сусідніх ламп. Показано, що варіація сили відриву у напрямку, перпендикулярному до напрямку руху конвеєра, є незначною.

Автором запропоновано кілька варіантів розміщення ламп D типу у модулях установки МИЛ-2 (рис. 1-3).

Температурний режим лампи, рефлектора та підкладки, на яку наноситься Пк, є винятково важливим для отримання якісного Пк та збільшення робочого ресурсу лампи. Нами запропоновано замінити стандартні рефлектори, виготовлені з полірованого алюмінію [3], яким притаманний ряд недоліків, рефлекторами, виготовленими з температуростійкого боросилікатного скла з дихроїчним Пк. Коефіцієнти відбивання/пропускання дихроїчного Пк сильно залежать від довжини хвилі.

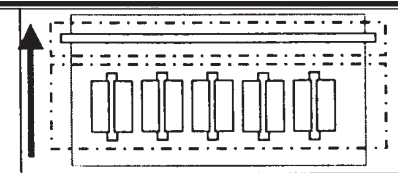


Рис. 1. Розміщення D ламп вздовж напрямку руху конвеєра та поєднання стандартного модуля опромінювача МИЛ-2 з модулем D ламп подвійної ширини

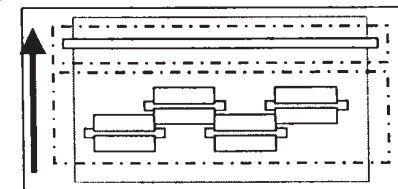


Рис. 2. Розміщення D ламп у шахматному порядку у напрямку, перпендикулярному до напрямку руху конвеєра, та поєднання стандартного модуля опромінювача МИЛ-2 з модулем D ламп подвійної ширини

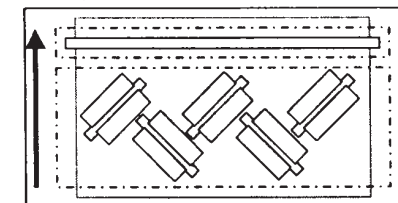


Рис. 3. Розміщення D ламп "ялиною" у напрямку, перпендикулярному до напрямку руху конвеєра, та поєднання стандартного модуля опромінювача МИЛ-2 з модулем D ламп подвійної ширини

Підібраний відповідним чином матеріал Пк пропускає ІЧ-випромінювання, відбиваючи при цьому випромінювання в УФ-області спектра (рис. 4).

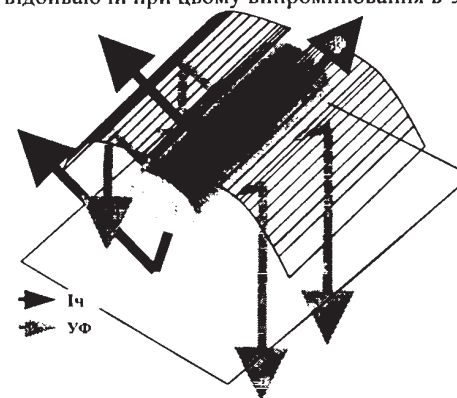
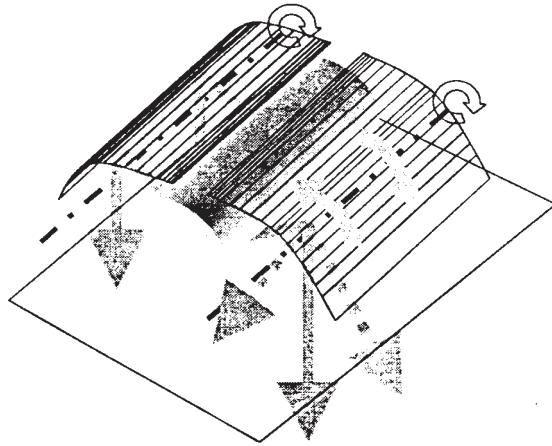


Рис. 4. D лампа та рефлектор з дихроїчним Пк. Енергетичні потоки в УФ- та ІЧ-областях спектра

Боросилікатне скло завдяки своїй механічній твердості забезпечує триваліше функціонування дихроїчного Пк. Через незначні термічні деформації боросилікатного скла фокусування системи не порушується під час її прогрівання. У

нижній частині модуль містить фільтр, який поглинає випромінювання в ІЧ-області спектра. За даними фірми Nordson [Europe, Nordson UV Limited], комбінація рефлектора з дихроїчним Пк та ІЧ-фільтру дає змогу знизити інтенсивність теплового випромінювання, яке потрапляє на Пк, на 30 %.



— — — ВІСЬ ОБЕРТАННЯ

Рис. 5. D лампа та рефлектор з дихроїчним Пк. Схема юстування рефлектора

Рефлектор запропоновано виготовити з двох частин. Кожна частина рефлектора має параболічну форму і може обертатися вздовж осі, паралельної до осі лампи (рис. 5). Охолодження модуля здійснюється повітряним потоком, який вдувається у поздовжню щілину між двома половинами рефлектора. При цьому повітряний потік розділяється на дві частини: одна частина охолоджує лампу, друга – зовнішню поверхню рефлекторів. Спрямування потоку повітря у напрямку, перпендикулярному до осі лампи, має свої переваги. Таким чином, забезпечується більш рівномірне охолодження лампи та рефлекторів порівняно з випадком, коли повітря вдувається вздовж осі лампи [4]. Кожна секція "D лампа-рефлектор" у модулі обладнана індивідуальним патрубком для подачі очищеного охолоджувального повітря. Повітряний потік виводиться з модуля таким чином, щоб забезпечити охолодження ІЧ-фільтра у нижній частині модуля. У запропонованих модулях рекомендовано застосування як безелектродних, так і традиційних D ламп (табл. 1).

Табл. 1. Параметри D ламп

Тип	Довжина розряду (мм)	Потужність (Вт/см)	Потужність УФ-випромінювання (Вт/см ²)
Безелектродні			
Primarc M6008	250	300	-
Традиційні			
Philips HPM 25/C	186	260	1.2
Philips HPM 4010	117	340	1.0
Philips HPM 15; ДРТИ	131	150	0.4

*Потужність УФ-випромінювання в області 320-440нм на віддалі 0.1м від осі лампи

Технічна характеристика модифікованої камери МИЛ-2: відстань від осі лампи до опромінюваної поверхні- 100 мм; рекомендована швидкість лінії на базі камери МИЛ-2- 6-7 м/хв (залежно від розміщення ламп) [5]; кількість ламп D типу в одному опромінюючому блоці- бшт; послідовність розташування опромінюючих блоків- блок з D лампами, блок з H лампами; рекомендовані типи ламп – Philips HPM 25/C, Philips HPM 4010, Philips HPA 1200R, Philips HPM 15, ДРТИ.

Таким чином, проведена модернізація камери УФ-сушіння із заміною стандартних опромінюючих модулів модулями з металогалогенними лампами дасть можливість значно розширити асортимент опоряджувальних матеріалів із отриманням вищих технологічних параметрів Пк.

Література

1. Ярیش О.В. Розширення гами кольорів пігментованих покриттів шляхом модифікації рецептури композиції та модернізації УФ-обладнання// Науковий вісник. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.2. – С. 162-167.
2. Skinner D. UV curing through semi-transparent materials. The challenge of the DVD bonding process// RadTech International Conference. – Chicago (North America). – 1990. – P. 201-204.
3. Харитонов Г.А., Гурова Л.П., Чубукина С.М. Отделка плитовых деталей мебели полиэфирными лаками УФ-сушки// Деревообрабатывающая промышленность. – 1989, №1. – С. 20-21.
4. Гаврилкина Г.Н., Фуфаев Э.Ф., Неклесов А.Н. Эксплуатация ламп ДРТ 12000 в установках УФ-сушки на линиях "Дюрп" и "Лигнакон"// Деревообрабатывающая промышленность. – 1989, №5. – С. 9-11.
5. Бёме П. Промышленная отделка поверхностей плитных материалов из древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – С. 52-63.

УДК 674.815

Доц. С.О. Апостолюк, канд. техн. наук; доц. В.С. Джигерей, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ДО ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРАЦІЙ ВЕРТИКАЛЬНИХ ЛІСОПИЛЬНИХ РАМ

Наведено результати теоретичних досліджень віброактивності вертикальних лісопильних рам, дається спроба математично описати вібраційні процеси, що виникають під час їх роботи

Doc. S.O. Apostolyk, doc. V.S. Djygerey – USUFWT

To a question of mathematical modeling of vibrations vertical power-saw bench

Results of theoretical investigation vibroactivity of vertical saw mill plant and mathematical description process of vibration that appeared in this time has been given.

У результаті досліджень, проведених ученими УкрДЛТУ, Петербурзької лісотехнічної академії, Архангельського лісотехнічного інституту [1, 2, 4] та ін., засвідчують, що основним джерелом вібрацій вертикальних лісопильних рам є коливання переважно двох мас: маси пильної рамки m_1 і маси шатунно-кривошипного механізму m_2 . У зв'язку з цим для подальших теоретичних досліджень вібрацій була прийнята двомасова динамічна модель лісопильної рами (рис. 1).

Під час роботи лісопильної рами діють сили інерції, сили різання, сили удару, а також сили скребіння, які породжують поздовжні, поперечні та крутильні коливання динамічної системи.