

К ИССЛЕДОВАНИЮ КИНЕТИКИ СУШКИ ПАСТЫ ПИГМЕНТА АЛОГО Ж

Матушкин В.П., Линькова Я.А., Соболева Д.В.

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

Ключевые слова: сушка, паста, кинетика, кинетические кривые, термограмма, структурообразование, пигмент.

Аннотация. В статье проведено исследование кинетики сушки пасты пигмента алого Ж. Приведено обоснование необходимости сушки пасты синтезируемого пигмента. Установлено, что при сушке на поверхности пасты возникает корка, которая уменьшает скорость сушки. Опытным путем был установлен факт того, что сушка на горячих подложках увеличивает скорость сушки. Определена оптимальная температура сушки, при которой колористические свойства пасты сохраняются.

TO THE STUDY OF THE KINETICS OF DRYING OF THE SCARLET PIGMENT PASTE

Matushkin V.P., Linkova Ya.A., Soboleva D.V.

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: drying, paste, kinetics, kinetic curves, thermogram, structure formation, pigment.

Abstract. The article studies the kinetics of drying the pigment scarlet G. Paste. The rationale for the need to dry the synthesized pigment paste is given. It has been established that during drying, a crust appears on the surface of the paste, which reduces the drying rate. It has been experimentally established that drying on hot substrates increases the drying rate. The optimal drying temperature is determined, at which the color properties of the paste are preserved.

В данной работе исследовалась кинетика сушки пасты пигмента алого Ж, который находит широкое применение в полиграфической и лакокрасочной промышленности. Пигмент алый Ж является продуктом химического синтеза, основной реакцией в котором является дазосочетание 4-нитро-2-хлоранилина с выкисленным нафтолом-2 [1]. В процессе промышленного производства пигмент синтезируется в виде пасты. Она представляет собой достаточно вязкий, хорошо растворимый в воде и органических растворителях пастообразный материал алого цвета с желтым оттенком.

В производстве пигмент после синтеза высушивают тем или иным способом [2, 3]. Высушенный пигмент представляет собой, как правило, среднedisперсный порошок, легкосыпучий, хорошо растворимый в воде, имеющий характерный алый с желтым оттенком цвет. Порошкообразный пигмент удобно в дальнейшем транспортировать, упаковывать и хранить для дальнейшего использования. Важной задачей при сушке пигмента является сохранение колористических свойств [4].

Исследование процесса сушки пигмента алого Ж производилось на многорежимной конвективной сушилке [5]. В качестве подложек

использовались пластины из фторопласта и стали. При исследовании кинетики сушки использовались холодные и горячие, нагретые до температуры сушильного агента, подложки. Диапазон температур сушильного агента составил от 40 до 160°C, диапазон скоростей сушильного агента от 2 до 7 м/с.

Некоторые кинетические кривые, полученные в результате исследования, представлены на рисунках 1-4.

Визуальные наблюдения за процессом сушки пасты показали, что уменьшение скорости сушки пасты связано с формированием на поверхности т.н. «crust» – поверхностной структуры – «корки», препятствующей испарению влаги [1]. Это явление приводит к отмеченным на кинетических кривых (рис. 1 и 2) явлениям уменьшения скорости сушки при незначительном росте температуры высушиваемого образца. При этом ожидаемо наблюдается длительный выход термограммы до температуры сушильного агента.

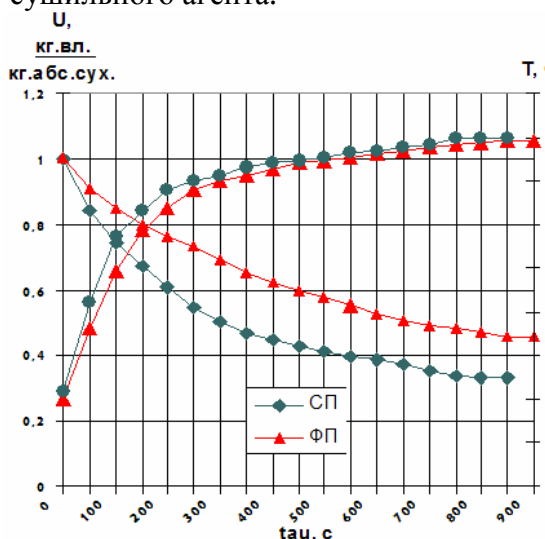


Рис. 1 Кинетические кривые сушки пасты пигмента на фторопластовой (ФП) и стальной (СП) подложке; начальная температура подложки равна 20°C

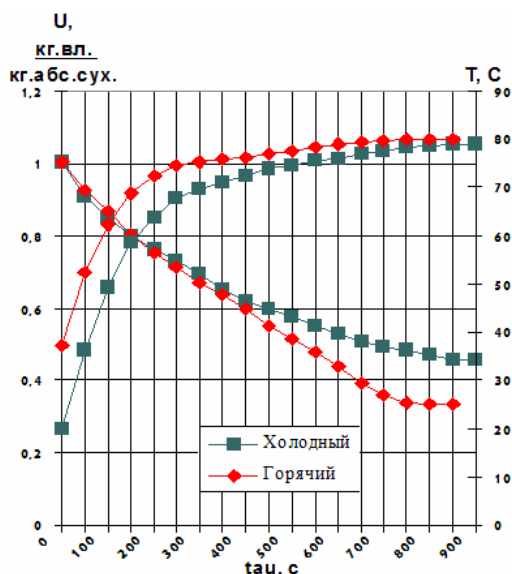


Рис. 2 Кинетические кривые сушки пасты пигмента на стальной подложке; начальная температура подложки равна 20°C (холодная) и 80°C (горячая)

На рисунках 3-4 представлены кинетические кривые сушки исходной пасты пигмента 50% и пасты, разбавленной водой до концентрации сухих веществ 10%, 20%, 35%.

Как видно из анализа графиков убыли веса на рисунках 1-4, сушка на горячих подложках позволяет сократить общее время сушки. Однако в некоторых случаях при дозировании пасты наблюдается активное поверхностное и объемное структурообразование, приводящее к резкому падению скорости сушки уже в начале процесса.

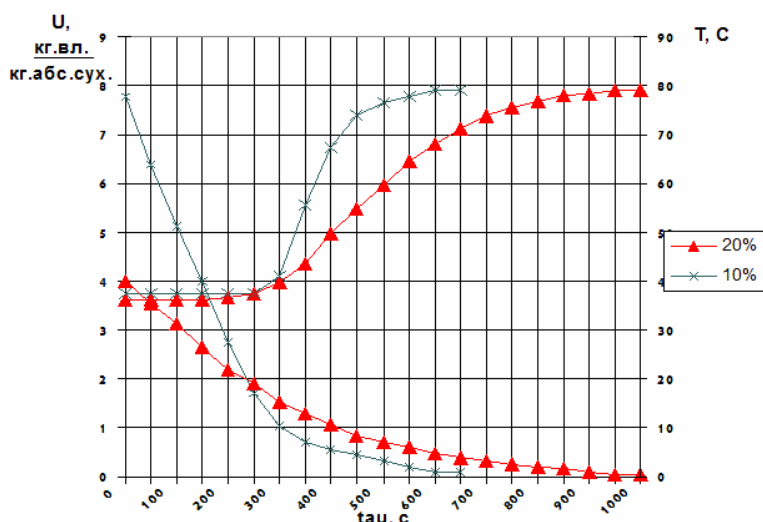


Рис. 3 Кинетические кривые сушки разбавленной пасты пигмента на стальной «горячей» подложке; начальная температура подложки 80°C

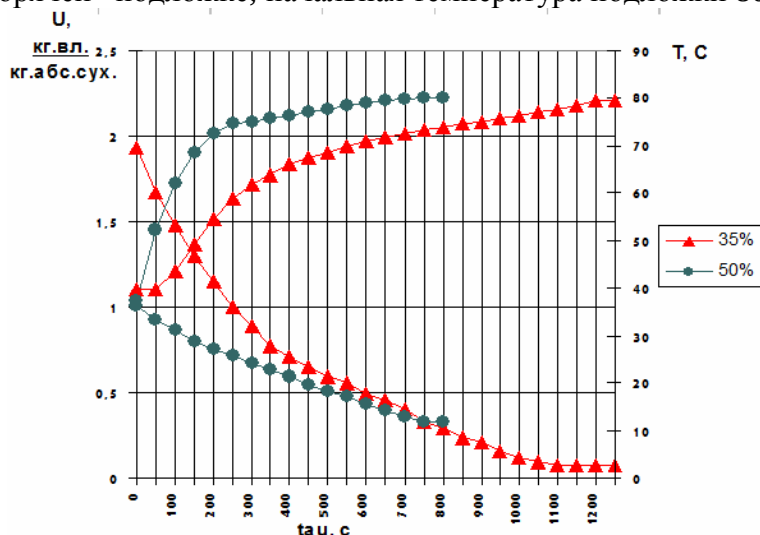


Рис. 3 Кинетические кривые сушки разбавленной и исходной пасты пигмента на стальной «горячей» подложке; начальная температура подложки 80°C

При сушке разбавленной пасты пигмента с концентрациями сухих веществ 10 и 20% на термограмме отмечено постоянство значений температуры, соответствующей температуре мокрого термометра. Увеличение концентрации сухих веществ в высушиваемой пасте (до 35%) приводит к росту температуры в районе площадки мокрого термометра, вплоть до появления на термограмме точки перегиба, аналогичной отмеченной авторами [1]. При сушке исходной пасты пигмента (50% сухих) площадка мокрого термометра на термограмме отсутствует.

Необходимо отметить тот факт, что при температурах сушильного агента 40-120°C паста пигмента и сухой продукт не меняют своих калористических свойств. При повышении температуры сушильного агента

выше 120°C наблюдается потеря качества цвета, что указывает на деструкцию высыхающей пасты, что нежелательно.

Список литературы

1. Пахомов А.Н., Пахомова Ю.В., Хатунцева Е.А., Елизарова В.А. Некоторые особенности сушки пастообразных материалов на подложках // Инженерный вестник Дона. 2015. Т. 36. № 2-2. С. 91.
2. Пахомов А.Н., Скрипникова С.Г., Сироткин А.О., Загребнев Р.С. Исследование характера кипящего слоя в сушилке с инертными телами // Инженерный вестник Дона. 2016. Т. 40. № 1 (40). С. 13.
3. Пахомов А.Н., Комбарова Е.Ю., Позднышева И.Г. Визуализация процесса формирования фонтанирующего слоя в щелевой установке // Наука без границ. 2017. № 6 (11). С. 62-65.
4. Пахомов А.Н., Гатапова Н.Ц., Пахомова Ю.В. Геометрия неподвижной капли жидкости, лежащей на наклонной поверхности // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2018. Т. 24. №4. С. 628-634.
5. Пахомов А.Н., Васенина С.В., Бирюкова И.А., Комбарова Е.Ю., Позднышева И.Г. Опыт использования влагомера в исследованиях кинетики сушки жидкого лигносульфоната // Инженерный вестник Дона. 2018. № 3 (50). С. 16.

References

1. Pakhomov A.N., Pakhomova Yu.V., Khatuntseva E.A., Elizarova V.A. Some features of drying pasty materials on substrates // Engineering Bulletin of the Don. 2015. Vol. 36. No. 2-2. P. 91.
2. Pakhomov A.N., Skripnikova S.G., Sirotkin A.O., Zagrebnev R.S. Study of the nature of the fluidized bed in a dryer with inert bodies // Engineering Bulletin of the Don. 2016. Vol. 40. No. 1 (40). P. 13.
3. Pakhomov A.N., Kombarova E.Yu., Pozdnysheva I.G. Visualization of the process of formation of a spouting layer in a slotted installation // Science without borders. 2017. No. 6 (11). P. 62-65.
4. Pakhomov A.N., Gatapova N.Ts., Pakhomova Yu.V. Geometry of a motionless liquid drop lying on an inclined surface // Bulletin of the Tambov State Technical University. 2018. Vol. 24. No. 4. P. 628-634.
5. Pakhomov A.N., Vasenina S.V., Biryukova I.A., Kombarova E.Yu., Pozdnysheva I.G. Experience in the use of a moisture meter in the study of the kinetics of drying liquid lignosulfonate // Engineering Bulletin of the Don. 2018. No. 3 (50). P. 16.

Матушкин Владимир Павлович – студент	Matushkin Vladimir Pavlovich – student
Линькова Яна Александровна – студент	Linkova Yana Aleksandrovna –student
Соболева Дарья Владиславовна – студент	Soboleva Daria Vladislavovna –student
matushkin_666@mail.ru	

Received 27.03.2022