

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРИ ЦИКЛИЧНО-ИМПУЛЬСНОМ ОТВОДЕ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА В СУШИЛКАХ СВЛ НА ПРИМЕРЕ СУШКИ АЗОПИГМЕНТОВ

Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Леонтьевой А. И.

ГТТУ, Кафедра «Химические технологии
органических веществ»

Самым распространенным и массовым производством в химической промышленности тонкого органического синтеза является производство азокрасителей и азокрасителей.

Технологическая схема производства на стадии сушки готового продукта предусматривает использование вальцеленточной сушилки (СВЛ). Однако, данная сушилка, предназначенная для работы в непрерывном режиме, не обеспечивает необходимую производительность с заданной конечной влажностью продукта. Для разработки технических решений по интенсификации процесса сушки азокрасителей ВКС, ВКС/2 было проведено обследование существующего технологического процесса работы СВЛ в непрерывном режиме рис. 1

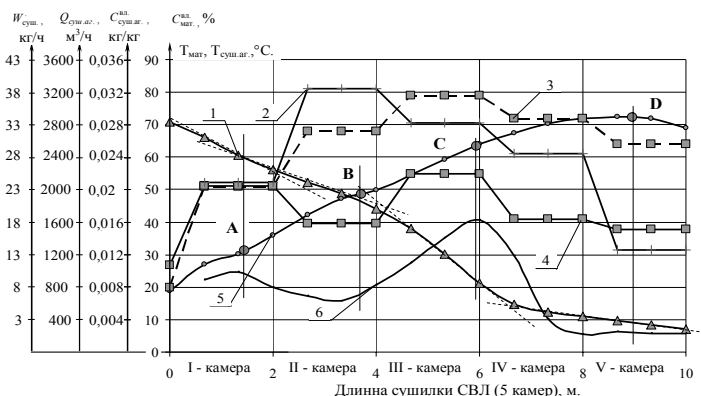


Рис. 1. Кинетика сушки пигмента ВКС/2 на СВЛ со стандартным воздухоперетоком:
1- влажность материала; 2 – расход сушильного агента; 3 – температура сушильного агента; 4- влажность сушильного агента; 5 - температура материала; 5 - скорость удаления влаги

По результатам анализа полученных данных были сделаны следующие выводы и приняты следующие решения:

1. По сравнению с проектными данными НИИОПиК [Тех Рачет СВЛ] сушильный агент в СВЛ используется неэффективно (кривая 4, рисунок 1): по камере 1 на 59%, по камере 2 на 43%, по камере 3 на 66%, по камере 4 на 71%, по камере 5 на 84%.

2. Применяя «Единую кинетическую классификацию» В.И. Коновалова, приведенные на рисунке 1 температурно-влажностные зависимости для пигмента ВКС/2 можно отнести к 5 кинетическому типу. Для материалов данного кинетического типа характерно быстрое коркообразование и дальнейшее удаление влаги затруднено образовавшимся плотным поверхностным слоем сухого материала.

3. Для интенсификации процесса сушки необходимо поднять температуру по камерам до максимально допустимой температуры сушки пигментов ВКС, ВКС/2, (рисунок 1, кривая 3) [регламент ВКС].

4. Анализируя кривую скорости процесса можно констатировать, что скорость удаления влаги во второй камере падает на 20% по отношению к 1 камере (камера работает не эффективно), а далее возрастает в третьей камере на 47%, и в 4, 5 камере убывает.

5. Отрезок АВ на кривой температуры сушильного агента соответствует снижению скорости удаления влаги (кривые 2, 6 рисунок 1), это явление может быть объяснено образованием поверхностной корки препятствующей дальнейшему удалению влаги. Тогда отрезок АВ на кривой 5 соответствующий повышению температуры материала с 30 до 49 °С и удалению 12% влаги, характеризует процессы накопления энергии в материале необходимой для преодоления образовавшейся корки и удаления влаги с поверхностных слоев материала (увеличение толщины корки), скорость удаления на этом отрезке снижается. Дальнейшее увеличение температуры с 49 до 64 °С (отрезок ВС) приводит к разрушению поверхностной корки образовавшееся парожидкостной смесью в капиллярах материала, на этом отрезке удаляется 26% влаги, при этом скорость удаления влаги в точке В увеличивается до 9,5 кг/ч и в дальнейшем возрастает до 18,7 кг/ч (в точке С). Отрезок CD характеризует удаление адсорбционно и молекулярно связанной влаги, а за тем наступает период постоянной скорости удаления влаги, изменение температуры слоя незначительное 8°С.

Для повышения эффективности использования сушильного агента был предложен циклично-импульсный способ отвода отработанного сушильного агента из СВЛ. Суть, которого заключается в импульсном, прерывном режиме отвода отработанного воздуха.

Определение времени цикла отвода сушильного агента и времени цикла интенсивного теплообмена между сушильным агентом и

материалом осуществлялось следующим образом останавливался вытяжной вентилятор СВЛ, при непрерывной работе рециркуляционных вентиляторов (цикл интенсивного теплообмена). Оптимальное время этого цикла определялось по достижению “квазистационарного” режима по влажности воздуха и температуре отработанного сушильного агента. Далее включается вытяжной вентилятор (цикл отвода отработанного сушильного агента), оптимальное время этого цикла аналогично вышеописанному.

Экспериментальные данные исследований кинетики сушки пигмента ВКС/2 на СВЛ с циклично-импульсным режимом представлен на рисунке 2.

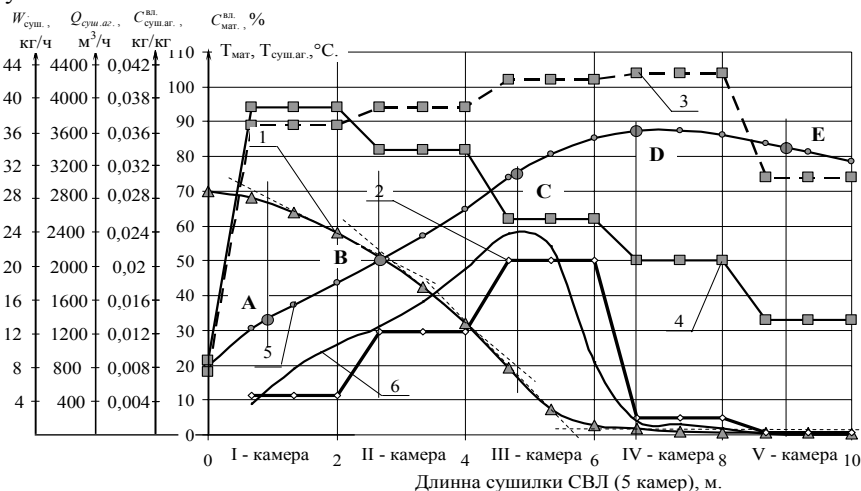


Рис. 2. Кинетика сушки пигмента ВКС/2 на СВЛ с циклично-импульсным режимом отвода сушильного агента:

1- влажность материала; 2 – расход сушильного агента; 3 – температура сушильного агента; 4- влажность сушильного агента; 5 - температура материала; 5 - скорость удаления влаги

Применение циклично-импульсного режима позволило повысить температуру сушильного агента в первой камере на 16°C, во второй снизилась на 6°C, в третьей выросла на 7°C, в четвертой выросла на 16°C, а в пятой температурный режим не изменился.

Анализ данных представленных на рисунке 2 позволяет определить длительность цикла: продолжительность отвода сушильного агента 4 минуты, продолжительность остановки 7 минут.

Для обеспечения циклично-импульсного режима отвода сушильного агента была предложена система регулирования расходов пара, и су-

сушильного агента по его влагосодержанию в самой напряженной по влаге камере – второй.

Температура во второй камере сушилки поддерживается регулируемой расхода пара в калорифере. Влагосодержание сушильного агента контролируется по температуре. Процесс сушки переходит в автоматический режим, когда система сама задает расход сушильного агента и греющего пара в зависимости от влагосодержания воздуха на выходе из камеры.