



УДК 502.13+[677.07:61]:66.047.1

**УМЕНЬШЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ И
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЕТ ВЫБОРА
РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА**

В.А. Булаев, М.В. Ротфельд

*Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина*

При оценке техногенной нагрузки химических и текстильных предприятий на атмосферу следует учитывать, что загрязняющие выбросы имеют место не только непосредственно в процессах самих производств, но и на стадии выработки энергии для их обслуживания. Одним из самых энергоемких процессов в химической и текстильной промышленности является сушка. Поэтому повышение эффективности этой стадии производства является не только важной технологической, но и экологической задачей.

Большую группу среди выпускаемого ассортимента текстильных изделий составляют материалы медицинского назначения, среди которых немало самофиксирующихся материалов с полимерными композициями, содержащими лекарственный препарат. Особенность сушки таких материалов состоит в том, что существуют строгие температурно-временные ограничения процесса. Во-первых, температура должна быть достаточно высока, чтобы быстро испарялась

присутствующая в композиции вода и обеспечивалось быстрое формирование полимерной пленки, позволяющее избежать потери липкости изделия и проникновения композиции внутрь структуры текстильной основы. Во-вторых, не должно произойти изменение формы лекарственного препарата под действием высоких температур. С учетом выше изложенного предстояло найти оптимальную температуру, при которой высушивание происходит быстро, и свойства лекарственного препарата не изменяются.

При сушке композиции, практически полностью находящейся на поверхности текстильного материала, для моделирования условий сушки был применен следующий способ: полимерная композиция, состоящая из 96% АК-256 (50-процентная акриловая эмульсия), 2% альгината натрия и 2% фурацилина, наносилась методом шпательования на полиэфирную пленку; полученные образцы высушивались до постоянного веса при 85, 100 и 120°C. После этого полученные субстраты изучались под микроскопом при 270-кратном увеличении.

В предварительных исследованиях было определено, что при температурах 50 и 60°C процесс высушивания самофиксирующегося текстильного материала до постоянной массы длится 1 час и 45 минут соответственно. Но значительная часть полимерной композиции проникает внутрь текстильного носителя, что для наших целей неприемлемо (теряются адгезивные свойства созданного изделия и нарушается режим выхода лекарственного препарата в раневую поверхность).

Высушивание при температуре 85°C позволяет получить однородный полимерный слой с равномерно распределенным в нем лекарственным препаратом; полное высушивание достигается за 10 минут. При увеличении температуры сушки до 100°C в полимерном слое появляются воздушные пузырьки. Их появление, по-видимому, связано с тем, что при 100°C вода, входящая в состав композиции, вскипает, приводя к образованию газовых пузырьков в высушенном полимерном слое. Пузырьки воздуха под давлением, которое возникает при закрытии адгезионного слоя защитным антиадгезионным покрытием, будут лопаться, и на их месте будут возникать участки, в которых нет адгезионного слоя или он очень тонок. Это в свою очередь вызовет ухудшение адгезионных характеристик созданного материала, а так же неравномерный массоперенос лекарственного препарата по площади носителя.

При повышении температуры высушивания до 120°C количество пузырьков воздуха в полимерном слое возрастает. Кроме того, быстрое удаление дисперсионной среды (воды) приводит к тому, что дисперсные частицы пленкообразователя слипаются гораздо быстрее, чем происходит их упорядочение, и структура пленки становится рыхлой. В нашем случае это может привести к ухудшению адгезионных свойств на границе «текстильный материал - пленка адгезива». Также могут измениться и физико-механические свойства самой пленки, что при эксплуатации созданного материала может привести к интенсивному перелипанию полимерной композиции на кожу.

Следует также учитывать и тот факт, что при температуре 120°C кристаллы введенного в композицию лекарственного препарата изменяют свою форму. Это весьма нежелательно, так как параллельно может изменяться активность лекарственного препарата, изменение его лечебных свойств. Поэтому высушивать полимерный слой, состоящий из акриловой эмульсии, полисахарида и лекарственного препарата, следует при температуре, не достигающей 100°C, при этом полимерное покрытие высыхает достаточно быстро и образует ровное покрытие, а лекарственный препарат не подвергается изменениям.

Из практического опыта известно, что введение в процесс сушки обдува текстильного материала горячим воздухом, значительно интенсифицирует процесс. На следующем этапе эксперимента нами исследовалась возможность снижения температуры и длительности сушки при обдуве высушиваемого материала.

Предварительно было определено, что если при 60°C проводится интенсивный обдув высушиваемого материала, то основная часть полимерного слоя остается на

поверхности текстильного носителя; адгезивные свойства готового изделия и выход во внешнюю среду фурацилина остаются при этом в рамках допустимого. Однако открытым оставался вопрос об определении скорости обдува и длительности процесса высушивания материала. Поэтому исследовались процессы высушивания модельных субстратов при температурах 50, 60, 70 и 85°C и при скоростях движения горячего воздуха от 5 до 10 м/с.

Установлено, что повышение скорости движения воздуха выше 6 м/с лишь незначительно ускоряет процесс высушивания: при 60°C и скорости движения воздуха 5 м/с, постоянная масса образца достигалась за 5 мин; при 6 м/с – за 3,4 мин; 7 м/с – 3,2 мин; 8 м/с – 2,8 мин; 9 м/с – 2,6 мин; 10 м/с – 2,3 мин. Но при больших скоростях обдува (9-10 м/с) наблюдается деформация созданного на поверхности пленочного носителя полимерного слоя. Это может быть связано с тем, что созданный методом шпредингования достаточно толстый полимерный слой (содержащий достаточное количество влаги) при больших скоростях воздуха просто «сдувается» с поверхности пленки. Поэтому при высушивании текстильного материала можно ограничиться скоростью движения воздуха 6 м/с; при такой скорости обдува полимерная композиция останется на поверхности текстильного материала и полимерный слой не будет деформироваться.

Полученные результаты показали также, что при увеличении температуры от 50 до 60°C, время достижения постоянной массы образца значительно уменьшается (практически в два раза) и составляет 3,4 мин; дальнейшее увеличение температуры (до 85°C) ускоряет процесс незначительно.

Таким образом, при температуре 60°C и скорости обдува 6 м/с нагреватель и вентилятор будут работать совместно 6,8 минут, а при высушивании при 85°C без обдува нагреватель работает 10 минут; при этом, нагреватель работает с большей мощностью, ускоряя процесс изнашивания термозлемента. Следовательно, можно ожидать значительного снижения расхода электроэнергии и сокращения времени получения изделия за счет интенсификации процесса высушивания.

УДК 621.928.95

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ
ПАРАМЕТРОВ НА ФРАКЦИОННУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ**

А.С. Белоусов, Б.С. Сажин, А.В. Лопаков

*Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина*

Основой для построения современных методов расчета центробежных пылеуловителей является фракционная эффективность улавливания (ФЭУ). Она же является главной характеристикой аппаратов для разделения газовзвесей [1-3].

Часто принимается, что фракционная эффективность хорошо описывается интегральной функцией логарифмически нормального распределения. В этом случае принимая $x = (\lg d - \lg d_{\eta=50}) / \lg \sigma_{\eta}$ уравнение для функции ФЭУ получаем в виде:

$$F(d) = 100 \cdot F_0(x) = 100 \cdot F_0\left(\frac{\lg d - \lg d_{\eta=50}}{\lg \sigma_{\eta}}\right), \quad (1)$$

где