

ний металлов (в первую очередь хрома, цинка, никеля), поскольку именно сплавы из этих металлов используются для создания защитно-декоративных покрытий. Такие вещества очень опасны и ни в коем случае не должны попасть в окружающую среду.

Наиболее эффективными методами очистки растворов электролитов от катионов металлов являются сорбционные методы с использованием композиционных материалов. К ним можно отнести волокнистые материалы, модифицированные веществами с высокими ионообменными свойствами, например, древесину и другие целлюлозосодержащие материалы, лигнин, а также глины различного состава. Такие сорбенты хорошо сочетают фильтрационные, адсорбционные и ионообменные свойства и имеют преимущество перед гранулированными промышленными образцами. Они имеют развитую внешнюю поверхность, удобную для использования форму, подобную частицам ионообменных смол, большое количество функциональных поверхностных групп, низкую стоимость.

В данной работе представлены результаты, полученные при изучении условий очистки хром- и никельсодержащих растворов гальванопроизводств. Весь процесс является двухстадийным: очистка полученных растворов сорбентами на основе фосфорилированной древесины и конечная очистка разбавленных растворов в интервале концентраций 0,05–0,01 моль/л глинистыми материалами вплоть до полного удаления ионов никеля и хрома. Были получены сорбенты на основе древесины и целлюлозы, предназначенные для поглощения катионов металлов в отработанных растворах никелирования и хроматирования. Основными стадиями процесса являются: пропитка древесины, лигнина и целлюлозы в растворе, содержащем мочевины и фосфорную кислоту при определенном мольном соотношении, и термообработка сорбента при 150 °С в течение 60 мин.

Поглотительная способность сорбентов исследовалась в статических и динамических условиях. Сорбционные свойства синтезированных материалов по отношению к ионам никеля и хрома изучались в водных растворах электролитов, содержащих 1,5–0,5 моль/л указанных ионов. Установлено, что сорбционная емкость полученных образцов достаточно высока и близка к емкости промышленных катионообменников (2,0–3,5 мэкв/г). При этом содержание катионов в растворе снижается до 0,01–0,001 г/дм³.

На завершающем этапе очистки полученных очень разбавленных растворов с целью практически полного удаления катионов никеля и хрома до значений ПДК проводилась сорбция модифицированными глинистыми материалами с высоким содержанием поверхностных кислородсодержащих функциональных групп.

Проведенные исследования могут быть полезны при разработке технологий нанесения высококачественных защитно-декоративных металлопокрытий на основе цинка и никеля.

<http://bseu.by/>

С.К. Протасов, канд. техн. наук, доцент
semenprotas@mail.ru
А.А. Боровик, канд. техн. наук, доцент
БГЭУ (Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ СУШКИ ПШЕНИЦЫ

Процесс сушки имеет большое значение в различных отраслях промышленности. Сушка позволяет увеличить срок хранения материалов, повысить их качество и уменьшить массу транспортируемого продукта.

Зерно является коллоидным капиллярно-пористым телом и состоит из оболочек, эндоспермы и зародыша, которые характеризуются различными физиологическими функциями и в связи с этим имеют разное строение и химический состав. Оболочка относится к капиллярно-пористым телам. Масса оболочки составляет 8–10 %, эндоспермы — 80 %, а зароды-

ша — 10 % от массы зерна. Основную массу эндоспермы составляют коллоиды крахмала и белка. Как любое коллоидное тело, зерно легко поглощает влагу. Так, 1 г белка способен впитать 1,8 г воды, т.е. 180 % от собственной массы, крахмал — 0,7 г (70 %), а клетчатка — 0,3 г (30 %). При этом в процессе сушки влага эндоспермы удаляется с трудом, потому что она входит в состав белка и крахмала и участвует в сложных биохимических процессах.

Сушку зерна чаще всего проводят в конвективных сушилках. Выбор оптимального режима сушки зерна пшеницы можно сделать лишь на основании экспериментальных исследований.

Для исследования кинетики конвективной сушки пшеницы применяли метод, предложенный и подробно описанный авторами в работе. Сущность метода заключается в фиксировании температуры и относительной влажности сушильного агента на входе и на выходе из слоя пшеницы. С помощью этих параметров по специальной программе рассчитывают влагосодержание зерна и скорость сушки в различное время процесса.

Исследования проводили при постоянной скорости воздуха $\omega = 0,42$ м/с, рассчитанной на полное сечение сушилки диаметром 0,072 м. Начальная относительная влажность воздуха $\varphi_n = 12$ %, начальное влагосодержание зерна $U_n = 0,22$ кг/кг и средняя высота слоя зерна $H = 115$ мм.

Изменяли температуру воздуха на входе в слой зерна от 45 до 61,45 °С.

Установлено, что при сушке зерна до конечного влагосодержания 0,125 кг/кг увеличение температуры воздуха в 1,36 раза позволяет сократить время сушки в 2,11 раза. Определено также, что скорость сушки зерна при температуре воздуха 45, 50,3 и 54,83 °С за 7 мин достигает своего максимального значения, а затем начинает постепенно снижаться. Таким образом, сушка при этих температурах осуществляется в период падающей скорости сушки (во втором периоде).

В процессе исследований определяли температуру зерна в верхнем слое. В начале сушки температура зерна существенно увеличивается, а к завершению процесса сушки постепенно приближается к температуре сушильного агента.

Для расчета времени сушки зерна используют максимальную скорость сушки. В связи с этим результаты экспериментов математически обработаны и получена зависимость для максимальной скорости сушки от температуры сушильного агента (воздуха):

$$N_{\text{макс}} = (0,0723 \cdot t_{\text{в}} - 1) \cdot 10 - 5,$$

где $N_{\text{макс}}$ — максимальная скорость сушки, 1/с; $t_{\text{в}}$ — температура воздуха на входе в слой, °С.

Относительная погрешность полученной зависимости составляет 3 %. Погрешность определения влагосодержания зерна по параметрам сушильного агента и весовым методом составляет 3 %.

<http://bseu.by/>

И.В. Прыгун, канд. экон. наук, доцент
rnrin313@gmail.com
БГЭУ (Минск)

ОТРАСЛЕВЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ НА ФИНАНСЫ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Условия неопределенности и глобальной финансовой нестабильности предъявляют высокие требования к финансово-денежным механизмам различных отраслей национальной экономики, включая и сферу товарного обращения. Появление новых критериев финансовой деятельности, приоритетов и тенденций при формировании финансовых отношений торговых организаций требуют глубоких знаний теории финансов и кредита, а также обоснованных подходов, учитывающих специфику отрасли и ее роль в национальной экономике.