

УДК 677.027.1

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ БЕЗОПАСНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОТДЕЛКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Кошелева М.К., канд. техн. наук, профессор

²Рудобашта С.П., д-р техн. наук, профессор

¹Московский государственный университет дизайна и технологии

²Российский государственный аграрный университет –
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

Рассматриваются вопросы, связанные с созданием современных безопасных энергоресурсосберегающих технологических процессов химической отделки текстильных материалов. Анализируются пути повышения эффективности тепло-массообменных процессов отделочного производства.

Issues associated with the creation of the modern safe energy- and resource-saving technological processes of the chemical finishing of textile materials are considered. The ways of increasing efficiency of the heat-mass transfer processes of finishing production are analyzed.

Ключевые слова на языке статьи: текстильные материалы, химическая отделка, эффективность, ресурсосбережение, энергосбережение

Без совершенствования технологии и оборудования для проведения процессов химической технологии отделки текстильных материалов невозможно решение задач снижения энерго- и ресурсоёмкости в текстильной отрасли, обеспечение рационального и экологичного использования энергии и сырьевых ресурсов, повышение производственной безопасности.

Процессы химической технологии отделки текстильных материалов по затратам рабочего времени, размерам занимаемых площадей, количеству потребляемой энергии, воды и химических реагентов являются самыми энерго- и ресурсоёмкими в текстильной промышленности, при их проведении остро стоят вопросы производственной и экологической безопасности [1,2].

Химическая технология отделки текстильных материалов включает в себя сложный комплекс химических, массообменных, термовлажностных процессов и именно эти стадии в значительной степени определяют качество готового материала, его конкурентоспособность.

Многочисленные мокрые обработки, в том числе пропитки тканей химическими реагентами или красителями требуют последующей промывки (экстракции технологических загрязнений) и сушки.

Пропитка материалов во многом определяет энергозатраты на сушку, от этой технологической операции зависит миграция красителей и аппретов при её проведении, а значит качество готового материала [1,2].

На промывку расходуется около 40 % от потребляемой отделочным производством электроэнергии и до 20 % - тепловой энергии. Расход чистой промывной воды, 80 % которой идёт в стоки, составляет 0,350 м³ на кг ткани и около 5 м³/час на одну промывную машину.

Сушка на всех технологических переходах осуществляется многократно и на неё расходуется до 60 % тепловой энергии, потребляемой отделочным производством.

На основе анализа всех процессов химической технологии, вплоть до получения готовой ткани, можно выделить следующие основные пути снижения энерго- и ресурсопотребления при проведении вышеуказанных процессов - пропитки, промывки и сушки:

Разрабатывать ресурсосберегающие технологические режимы термовлажностной обработки на действующем оборудовании.

Новое и модернизируемое оборудование для обработки плоских и других текстильных материалов должно оснащаться усиленными отжимными устройствами для снижения их влагосодержания перед сушкой.

Для снижения миграции связующего и энергопотребления при сушке нетканых материалов, полученных импрегнированием волокнистых холстов дисперсиями полимеров (латексами):

- повышать степень отжима полотна перед сушкой;
- использовать для пропитки вспененные латексные связующие;

- применять термочувствительные латексы, подвергая перед сушкой пропитанный ими холст тепловому удару;
- использовать комбинированные методы, включая терморadiационную сушку, сушку токами высокой частоты.

Для повышения эффективности процесса промывки плоских текстильных материалов применять интенсификацию физическими полями, в частности ультразвуковым полем.

Проводить маломодульную пропитку текстильных материалов технологическими растворами на плюсовках с воздушной раклей при минимальной остаточной влажности и сокращении энергозатрат на сушку.

Использовать рекуперативные теплоутилизаторы для паровоздушных выбросов из сушильных машин и зрельников.

Применять оборудование и технологии с использованием инфракрасного нагрева для высокоскоростной термической обработки тканей.

В соответствии с представленными выше основными путями при проведении исследований, направленных на повышение эффективности и безопасности основных процессов химической технологии отделочного производства в современных условиях, необходимо комплексно решать три основные проблемы:

Повышение интенсивности наиболее энергоёмких технологических процессов.

Снижение энергозатрат и затрат материальных ресурсов.

Повышение производственной и экологической безопасности производства.

Важнейшая составляющая повышения эффективности технологических процессов – это их интенсификация, при этом, естественно, очень важен выбор метода интенсификации.

Для массообменных процессов с участием твердой фазы к которым относятся все процессы химической технологии отделки метод интенсификации должен выбираться в зависимости от характера кинетики массообменного процесса, то-есть в зависимости от того, является ли кинетика процесса внешней, внутренней или смешанной [1,3].

В случае внешней задачи - это активные гидродинамические режимы (АГР). Важнейшим признаком АГР является повышение интенсивности процесса при увеличении относительной скорости движения фаз, степени турбулентности внешней фазы за счет тех или иных воздействий на систему.

Мощные средства АГР – применение соплового обдува (сушка и пропитка), закрученных потоков (сушка), барботажного эффекта (промывка), взвешенного слоя (сушка). При наличии альтернативных методов активизации гидродинамических режимов предпочтение отдается более экономичному режиму [1,3].

Внутренняя задача массообмена в химической технологии отделки встречается редко, чаще имеет место смешанная задача, когда для интенсификации необходимо комбинированное воздействие за счёт активизации гидродинамики и, например, наложения физических полей (ультразвукового, магнитного, электрического, ТСВЧ). Особый интерес представляет использование ультразвукового воздействия, которое за счёт явления кавитации активизирует гидродинамическую обстановку, разрушает диффузионный пограничный слой, повышает температуру [1,3].

При определении лимитирующего сопротивления массопередаче в технологическом процессе и выборе метода его преодоления с целью интенсификации, необходимо в каждом случае соотносить массообменную задачу с технологической, которая включает в себя как технические требования к конечному продукту, так и характеристику объекта обработки. Эта характеристика может быть получена в результате комплексного анализа материала как объекта технологической обработки [1,3].

Для снижения миграции аппретов и смол в процессе сушки и сокращения энергетических затрат первичного теплоносителя и электроэнергии, увеличения производительности технологического оборудования необходимо регулировать остаточную влажность материала при пропитке (импрегнировании) текстильных материалов технологическими растворами (красителей и аппретов).

Экономический эффект от внедрения оборудования для энергосберегающей пропитки достигается за счёт сокращения потребления пара на сушку – на 400-600 кг/час, отключения электронагревателей, повышения производительности отделочных линий в 1,5-2 раза [1].

При этом, что важно, возможна модернизация действующего серийного пропиточного оборудования и его перевод в режим поверхностной пропитки.

Для повышения эффективности процесса промывки хлопчатобумажных тканей от щелочи, красителей, печатной краски; трикотажных полотен от красителей и печатной краски, а именно для сокращения числа промывных машин в технологических линиях, снижения расхода промывной воды, затрат электроэнергии, количества сточных вод должны разрабатываться [1,4,5]:

Способы интенсификации процесса на действующем оборудовании.

Рациональные технологические режимы работы промывного оборудования.

Методы определения рационального состава промывных линий.

Новые устройства для промывки текстильных материалов.

Вопросы экономии вторичных энергоресурсов – ВЭР, в том числе использования теплоты паровоздушных смесей – ПВС являются актуальными практически на каждой стадии отделочного производства текстильных предприятий, а не только в процессах сушки, промывки и пропитки.

Анализ тепловых балансов текстильных предприятий показывает, что использование тепловых ВЭР на них может достигать 50 % и более от всей потребляемой технологической теплоты. При этом технологическая теплота, подводимая к сушильным, красильным и промывным установкам, практически вся переходит в теплоту сбросных растворов и теплоту паровоздушной смеси [1].

Проведённый анализ результатов обследования текстильных предприятий показывает, что теплота сбросных растворов и паровоздушной смеси может быть использована как для нагрева производственной воды, так и для нагрева воздуха в процессах сушки и приточной вентиляции, в различного рода теплообменных аппаратах [1].

Дальнейшие научные исследования и практическая реализация их результатов позволят повысить эффективность технологических процессов химической технологии отделочных производств текстильных предприятий, снизить их энергоёмкость и материалоемкость, улучшить производственную и экологическую безопасность, повысить качество и конкурентоспособность товаров текстильной промышленности.

Литература

1. Сажин Б.С., Кошелева М.К. Процессы сушки и промывки текстильных материалов. - М: ФГБОУ ВПО "МГУДТ" – 2013. - 301с.
2. Кошелева М.К. Повышение производственной и экологической безопасности отделочного производства тонкосуконных фабрик за счёт совершенствования технологии. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2005. № 2. С.100 – 104.
3. Рудобашта С. П. Массоперенос в системах с твёрдой фазой. – М.: Химия - 1980. – 248 с.
4. Кошелева М.К., Рудобашта С.П. и др. Устройство промывки текстильных материалов в жгуте. Патент 118639 РФ, заявители и патентообладатели МГТУ им. А.Н. Косыгина и МГАУ им. В.П. Горячкина, опубл. 27.07.2012, Бюл. № 21.
5. Рудобашта С.П., Кошелева М.К. и др. Устройство для обработки промывных вод отделочного производства. Патент РФ, заявители и патентообладатели МГТУ им. А.Н. Косыгина и МГАУ им. В.П. Горячкина, опубл. 27.07.2012, Бюл. № 21.

УДК 532.516:536.24

СПОСОБ СУШКИ ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЛЕНТОЧНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА

¹Сорокова Н.Н., канд. техн. наук, с.н.с., ¹Снежкин Ю.Ф., член-корр., проф.,

¹Шапарь Р.А., канд. техн. наук, с.н.с., ²Сороковой Р.Я., магистрант²

¹Институт технической теплофизики НАН Украины, г. Киев

²Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

Излагается способ непрерывной сушки термолабильных материалов, который позволяет сократить время сушки, обеспечить энергосбережение при сохранении высокого качества продукции. Приводится схема ленточной сушильной установки для реализации данного способа.

The method of continuously dehydration of thermolabile materials, which allows for faster drying times and ensure energy and resource conservation is described. The scheme belt drier for accomplishing the method is resulted.

Ключевые слова: непрерывная ленточная сушилка, коллоидные капиллярно-пористые тела, термолабильные материалы, интенсивность испарения, тепловой насос

Развитие сушильной техники и технологий предполагает поиск путей снижения энергопотребления, интенсификации процесса обезвоживания и получение готовой продукции высокого качества. Интен-