

**НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ  
В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ**

*М.Н. ГЕРАСИМОВ*

**(Ивановская государственная текстильная академия)**

Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина (МГТУ) выдвинул на соискание премии Правительства РФ в области науки и тех-

ники 2004 года работу "Разработка и реализация комплекса научных основ и технических мероприятий по повышению эффективности и безопасности текстильных произ-

водств в современных условиях" ( научный руководитель работы заслуженный деятель науки и техники РФ, докт.техн.наук, профессор Б.С. Сажин, исполнители от МГТУ: докт.техн.наук, проф. Гудим Л.И., канд. техн. наук, доц. Кошелева М.К., докт. техн. наук Кочетов О.С., докт. техн. наук Тюрин М.П.

Работа проводилась по координационным планам АН СССР и РАН, Государственным научно-техническим программам 1990-1996 гг., Федеральной целевой научно-технической программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения на 1996-2001 гг." Минпромнауки России.

Многолетние фундаментальные и прикладные исследования проводились МГТУ им. А.Н. Косыгина в содружестве с рядом организаций и предприятий текстильной промышленности с учетом состояния и возможных перспектив развития отрасли.

В современных условиях важными проблемами в отечественной текстильной промышленности являются: снижение энергозатрат, повышение интенсивности, повышение производственной и экологической безопасности технологических процессов.

Работа включает разработку и реализацию научных основ и технических мероприятий (технологий, конструкций, методик выбора и методов расчета) по трем основным взаимосвязанным направлениям.

По направлению "Научные основы интенсификации наиболее энергоемких технологических процессов текстильных производств" для самых энергоемких и во многом определяющих себестоимость и качество продукции процессов промывки и пропитки тканей, а также сушки тканей, нетканых материалов и волокнообразующих полимеров разработано обобщенное уравнение массопередачи (ОУМ), соответствующее обобщенной кинетической кривой для указанных процессов, описывающей два периода и переходное состояние (соответственно: внешняя, смешанная и внутренняя задачи массообмена).

В зависимости от типа технологической задачи массообмена, определенного

по кинетической кривой, выбирается способ интенсификации процесса.

В области внешней задачи интенсификация достигается за счет активизации гидродинамики в соответствии с разработанной теорией активных гидродинамических режимов (АГР).

В случае внутренней задачи гидродинамические методы не эффективны и следует применять наложение полей с учетом селективности их воздействия (инфракрасное излучение, ультразвук и др.).

В случае смешанной задачи используется сочетание АГР и методов наложения полей.

Разработана классификационная таблица, позволяющая для нового объекта технологической обработки с неизученной кинетикой процесса определять тип задачи. Положение материалов в классификационной таблице определяет необходимые воздействия и режимы, адекватные конкретной технологической задаче, обеспечивающие экономию энергоресурсов, равномерность обработки и повышение качества материала.

Предложен метод предварительного расчета кинетики процесса и определения продолжительности интенсифицирующих воздействий, базирующийся на использовании принципа соответственных состояний, а также изотерм сорбции-десорбции волокнообразующих полимеров и волокон на их основе, по которым находится распределение пор по размерам.

На основе ОУМ впервые создан обобщенный инженерный метод расчета процесса пропитки и процесса промывки хлопчатобумажных тканей и трикотажных полотен после мерсеризации, крашения и печати, единый для промывных машин различных конструкций.

Разработана новая методика расчета оптимальных параметров и кинетики процессов контактной, контактно-конвективной, многосекционной конвективной и конвективно-радиационной сушки хлопчатобумажных тканей, а также сушки плоских клееных нетканых материалов. Разработаны теория и технология метода поверхностного нанесения технологических растворов при пропитке тканей.

По направлению "Научные основы снижения энергозатрат в наиболее энергоемких процессах" впервые в текстильной промышленности применен метод эксергетического анализа, отличающийся от обычного метода тепловых балансов универсальностью и полнотой учета всех ресурсов и резервов. За определяющий критерий принят эксергетический КПД ( $\eta_e$ ). Наименьшее значение  $\eta_e$  указывает на наибольшие резервы экономии энергоресурсов.

Как правило, "узкие места" оказались связаны с внешней (реже смешанной) задачей тепломассообмена, для решения которой использовалась разработанная теория АГР и аппараты с АГР.

Наиболее обширные исследования на базе теории АГР проведены по аппаратам со встречными закрученными потоками (ВЗП), которые использовались как многофункциональные, например, утилизаторы паровоздушных смесей, а также пыле- и брызгоулавливающие аппараты.

Разработаны методы математического моделирования аппаратов ВЗП, установлена и реализована возможность управления гидродинамикой этих аппаратов применительно к внешней и смешанной задачам тепломассообмена.

Получены соотношения, описывающие процесс стационарного и нестационарного теплообмена с учетом внутренних источников и термоградиентного переноса теплоты.

Разработаны физические модели тепломассообмена в вихревых многофункциональных аппаратах, учитывающие сложный характер протекающих в них процессов. Получено математическое описание процессов в вихревых многофункциональных аппаратах, предназначенных для утилизации теплоты.

Предложена математическая модель зависимости расхода энергоресурсов технологических установок от влияющих факторов, адекватно отображающая суть протекающих в них процессов, позволяющая оптимизировать их режимные параметры. Разработаны новые подходы к обобщенным методам расчета рекуперативных и смешительных теплообменников разных

конструкций для утилизации теплоты паровоздушных смесей; созданы новые методики составления энергетических балансов текстильных предприятий.

По направлению "Научные основы повышения производственной и экологической безопасности" рассматривались три основные задачи: пылеочистка и газоочистка; снижение вибраций и шума от работающего оборудования. Для решения первых двух задач использовалась теория АГР. Исследования аппаратов ВЗП как пылеуловителей позволили установить многообразие локальных, интегральных и турбулентных свойств потоков в этих аппаратах, разработать методы математического моделирования процессов сепарации, в том числе впервые с использованием  $K_T - \epsilon$  модели турбулентности.

При решении третьей задачи на основе анализа шумопоглощения и динамических свойств систем виброизоляции технологического оборудования (с учетом биомеханических характеристик оператора) впервые разработаны их математические модели. Созданы теория расчета систем виброизоляции, метод расчета активных и реактивных глушителей шума и шумопоглощающих конструкций для текстильных производств.

Разработан метод расчета, позволяющий оптимизировать динамические характеристики виброизолирующих систем с подбором конструктивных параметров средств виброизоляции.

Итогом реализации комплекса научных основ и технических мероприятий по трем взаимосвязанным направлениям явилась интенсификация (до 40%) наиболее энергоемких процессов отделочного производства текстильных предприятий при снижении энергозатрат в 1,2...1,5 раза, улучшение условий труда работников текстильных предприятий, повышение экологической безопасности.

Общий экономический эффект от внедрения результатов работы превышает 20 млн.руб. в ценах 2002 г. Технические и технологические разработки защищены 36 авторскими свидетельствами и патентами, отмечены медалями международных специализированных выставок (Париж – се-

ребряная и бронзовая, Брюссель – серебряная и две золотые). По материалам работы защищены 6 докторских и 16 кандидатских диссертаций, издано 11 монографий и опубликовано более 100 статей.

Учитывая значительный вклад представленной работы в текстильную науку и

практику промышленного текстильного производства, считаю, что она достойна присуждения премии Правительства РФ в области науки и техники за 2004 год, а ее авторы – звание лауреатов указанной премии.