



Рисунок 4 – Схема армирования на основе стекломата

УДК 677.051.125.26

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

Новиков Ю.В., доц., Пермяков Д.В., маг.,

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Волокна, получаемые электроформованием, обладают лучшими механическими свойствами. Они являются отличным материалом для создания фильтров и защитной одежды, активно используются в биомедицинских целях

Выполнен патентный поиск аналогов и прототипов конструкций установок и устройств электроформования. Проведен сравнительный анализ достоинств и недостатков конструкций. С учетом теоретически исследованных устройств выпускаемых серийно на предприятиях республики Беларусь предложена конструкция комплекса электроформования.

С целью получения волокна электроформованием необходимо разработать комплекс, в котором в едином технологическом цикле осуществляется: перемещение ткани, на которую будет осаждаться волокно, вращение стержневого цилиндра боковая поверхность выполнена из стержней, окунающихся в прядильный раствор полимера. Необходимо предусмотреть размещение пластин для создания электростатических сил действующих на электрически заряженную струю полимерного раствора, подводку к электродам электрического напряжения от единиц до 30 киловольт, подачу раствора полимера под давлением из дозирующего сопла.

Разработана кинематическая схема конструкции комплекса электроформования волокон (рисунок). На рисунке обозначено: 1 - привод стержневого барабана, 2 – привод угла наклона распределительной головки, 3 – направляющая, 4 – ходовой винт, 5 – распылительная головка, 6 – барабан, 7 – осадительный электрод, 8 – резервуар, 9 – рулон материала основы, 10 – валки установочные, 11 – натяжной валик, 12 – осадительная пластина, 13 – направляющие валки, 14 – ведущий вал намотки материала.

К прядильному полимерному раствору посредством металлического электрода от источника 1, подается регулируемое постоянное (отрицательной полярности) высокое электрическое напряжение. Из емкости при избыточном давлении вытесняется в заданном объеме раствор через инжектирующее капиллярное сопло

Разработана кинематическая схема комплекса электроформования.

Полимерный раствор, к которому от источника 1 подводится высокое постоянное напряжение регулируемое отрицательной полярности, из емкости 2 при избыточном давлении вытекает с заданным объемным расходом через инжектирующее капиллярное сопло 3 и под действием электрических сил образует исходную непрерывную, стационарную, ускоряющуюся и утончающуюся свободную струю, ось которой совпадает с генеральным направлением электрического поля.

В комплексе можно выделить три основные зоны: зону формирования раствора, зону перемещения полотна, зону электроформования. В зоне формирования раствора осуществляется смешивание растворителя с полярным материалом, до требуемой вязкости – подготовительный этап технологического цикла. Полимерный раствор формируется из двух компонентов: полимерного порошка (хитозан) и растворителя, которые дозируются в бункерах (1) и (2) (объемом около 10 литров каждый). После дозирования необходимого количества компонентов, они подаются в смесительный бункер (3) (объемом около 20 литров).

В смесительном бункере компоненты перемешиваются до образования однородного раствора. Раствор подогревается до рабочей температуры $60^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$. Подготовленный раствор, по трубопроводу с помощью насоса (4) подается в распределительный канал.

Зона электроформования является зоной формирования волокон нетканого материала. В зоне электроформования размещаются: сопло (5), через которое распыляется раствор, вращающийся барабан с электродными стержнями (6), осадительный электрод (7), ванна (8). Через сопло тонкой струйкой выдавливается полимерный раствор. Скорость расхода раствора составляет около $(0,1 + 60)$ мл/ч.

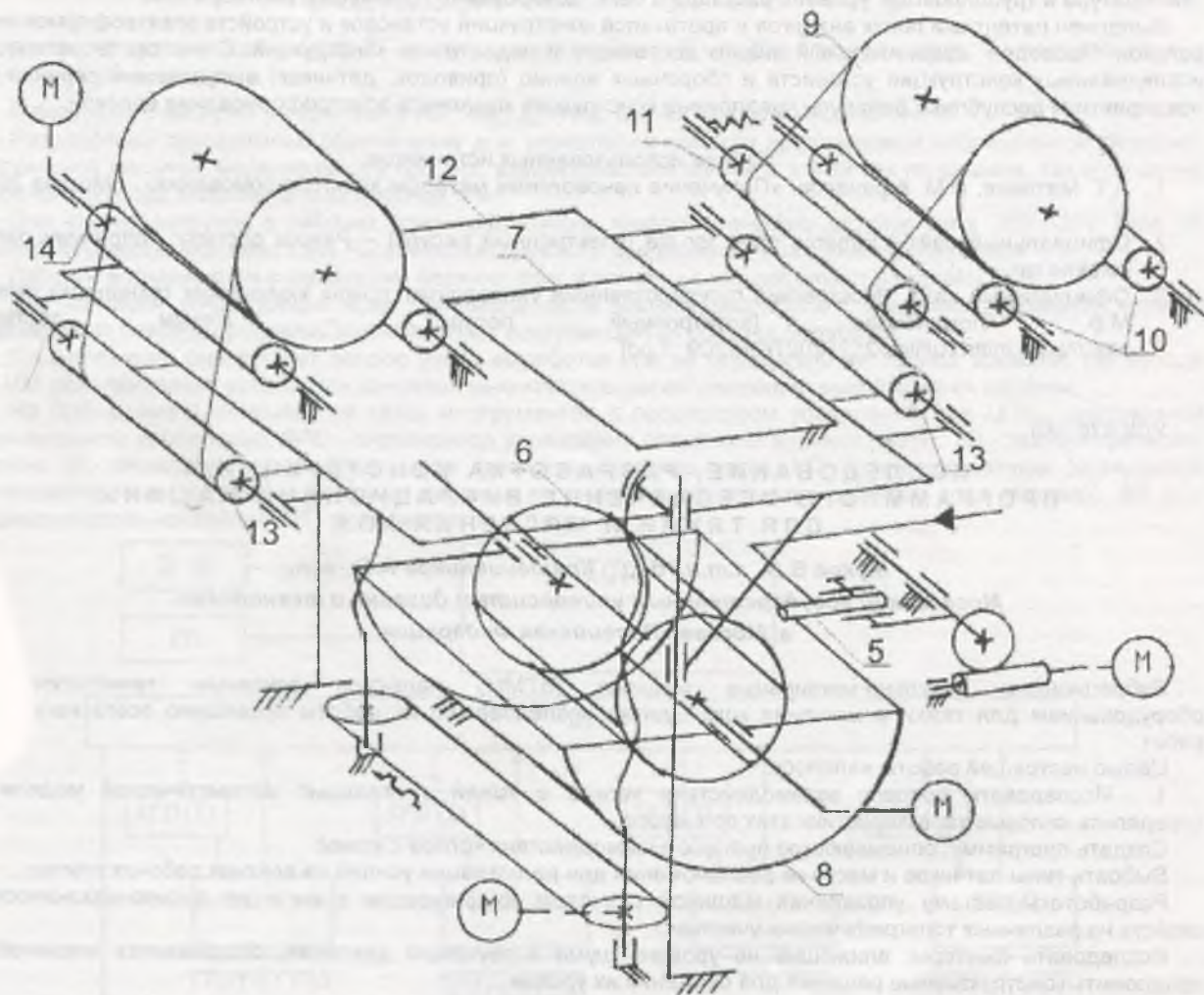


Рисунок — Кинематическая схема комплекса электроформования

Барабан состоит из восьми стержней, являющихся электродами, соединенных кольцами по торцам. Контакт с внешней электрической цепью осуществляется с помощью щеток. Скорость вращения барабана от 60 до 300 об/мин. Скорость устанавливается в начале электроформования. Барабан установлен в ванну, которая является защитным экраном. Объем ванны составляет около 2,6 литра. Напряжение, подводимое к барабану $(0,5 + 30)$ кВ.

В процессе электроформования струя подаваемого полимера соприкасается с электродами барабана, напряжение индуцирует в растворе полимера одноименные электрические заряды. Необходимо предусмотреть покрытие стержней не имеющее адгезии к используемым материалам раствора.

Осадительный электрод размещается над барабаном. На него подается противоположное относительно барабана значение электрического потенциала. Расстояние от пластины до барабана изменяется с помощью электропривода ходовым винтом, перемещаясь по направляющим, к которым крепится пластина, удерживающая электрод. Высота от барабана до осадительной пластины может устанавливаться от 200 мм до 500 мм. Устанавливаются параметры производится до начала процесса электроформования, в процессе не изменяется.

Изменением угла сопла по отношению к барабану, а так же выставление расстояния между электродами осуществляется при помощи сервоприводов. Перемещение и намотки полотна состоит из систем валиков полотна.

Материал протягивается по валикам с помощью механизма привода. Рулон с материалом располагается на двух валиках. Под натяжением полотна рулон прокатывается по опорным валикам и разматывается.

Материал огибает натяжной валик 11, который препятствует провисанию материала. Материал перемещается под осадительной пластиной 12, перемещаясь по валику 13. Расстояние от пластины до материала поддерживается в пределах 0,5 радиуса боковых валиков.

Наматывание материала с волоконным образованием осуществляется электроприводом валика 14. Выполнено построение структурной схемы, определены входные параметры системы. Основными параметрами регулирования являются: скорость перемещения материала, скорость вращения барабана, расстояние до осадительной пластины, угол наклона и диаметр капилляра, температура раствора в баке, температура в трубопроводе, уровень раствора в баке, дозирование полимера и растворителя.

Выполнен патентный поиск аналогов и прототипов конструкций установок и устройств электроформования волокон. Проведен сравнительный анализ достоинств и недостатков конструкций. С учетом теоретически исследованных конструкций устройств и сборочных единиц (приводов, датчиков) выпускаемых серийно на предприятиях республики Беларусь предложена конструкция комплекса электроформования волокон.

Список использованных источников

1. А.Т. Матвеев, И.М. Афанасов. «Получение нановолокон методом электроформования». Москва 2010 г.
2. Официальный сайт : Elmarco nano for life [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nano-volokna.ru>.
3. Официальный сайт : Московский государственный университет тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова [электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.mitht.ru/files/21212007/211209_1.pdf.

УДК 675.055

ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИБРАЦИОННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ТЯЖКИ И МЯГЧЕНИЯ КОЖ

*Жуков В.В., к.т.н., доц., Крашенинников А.В., асп.,
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Вибрационные тянуще-мягчильные машины (ВТММ) являются основным технологическим оборудованием для тяжки и мягчения кож. Однако исследованию их работы посвящено всего несколько работ.

Целью настоящей работы являлось:

1. Исследовать процесс взаимодействия колков с кожей с помощью математической модели и определить силовые характеристики этих процессов.

Создать программу, описывающую процесс взаимодействия колков с кожей

Выбрать типы датчиков и место их расположения для регистрации усилий на верхних рабочих плитах.

Разработать систему управления машиной с учетом конфигурации кожи и ее физико-механических свойств на различных топографических участках.

Исследовать факторы, влияющие на уровень шума и звукового давления, создаваемого машиной и предложить конструктивные решения для снижения их уровня.

Предложить метод изменения частотных характеристик машины для устранения резонанса между ними и собственными частотами и тела оператора.

Создать энергосберегающую конструкцию машины с использованием электрических серводвигателей для регулирования положения плит по высоте, перемещения нижних плит и транспортирующих резиновых лент.

Исследование взаимодействия колков с кожей проводилось по схеме, представленной на рисунке 1.

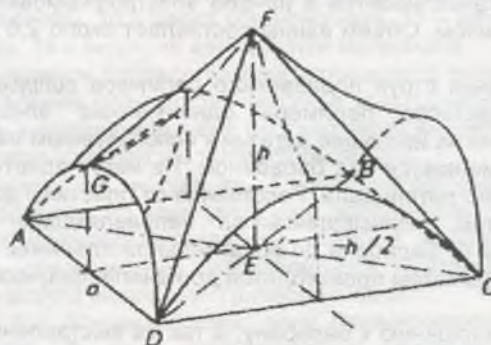


Рисунок 1

При взаимодействии колков рабочих плит элементарный квадрат кожи ABCD, образованный вершинами колков, при перемещении колка противоположной плиты на расстояние $h=EF$ преобразуется в сложную