

3. Казаков Ю.М., Брагин В.Г. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ по дисциплине «Теоретическая механика». Екатеринбург: УГТУ, 2012. – 44 с.

4. Часс С.И. Гидромеханика в примерах и задачах. Екатеринбург: УГТУ, 2006. – 219 с.

5. Мокрушин Н.В., Ляпцев С.А., Чучманова Л.Д., Середя К.В. Сопротивление материалов в примерах и задачах. – Екатеринбург: УГТУ, 2012, 184 с.

6. Афанасьев А.И., Казаков Ю.М., Ляпцев С.А. Техническая механика. Учебно-методическое пособие и задания на курсовой проект «Кинематический и силовой анализ плоского механизма». Екатеринбург: УГТУ, 2014. – 96 с.

7. Ляпцев С.А., Потапов В.Я. Математические модели процессов сухого обогащения горных пород. Saarbrücken, Deutschland: LAMBERT Academic Publishing, 2014, 67 с.

ОСОБЕННОСТИ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРОВ

Сорокин А.Г., Трemasова А.Г.

*Самарский государственный экономический
университет, Сызрань, Россия*

Технология переработки полимеров охватывает процессы и оборудование, предназначенные для улучшения полезных свойств полимеров и превращения их в готовые изделия. При переработке материал подвергается деформированию, в нем могут происходить химические реакции, а также необратимые изменения физических свойств. Сюда не относятся химические реакции, протекающие при синтезе полимеров. Примерами типичных методов переработки полимеров являются литье под давлением, каландрование и экструзия. При литье под давлением, которое является одним из ведущих методов переработки полимеров, наблюдается лишь течение материала без изменений его физических и химических свойств. Это относится также и к таким методам, как формование изделий из листовых материалов, экструзия и смешение расплавов полимеров.

При производстве изделий из пластмассы методом литья применяют гидравлические литьевые машины. Процесс производства носит название литья под давлением.

Нагрева полимерного материала в литьевой гидравлической машине осуществляют трубчатые электронагреватели, а также специальные электрические нагреватели бандажного типа. Нагреватели сопротивления просты в изготовлении, не критичны к качеству электроэнергии и имеют сравнительно невысокую стоимость. Но, наряду с указанными достоинствами, нагреватели сопротивления имеют ряд недостатков, которые сдерживают рост производительности технологической линии и не позволяют обеспечить все более растущие требования к качеству выпускаемой продукции. Имеющиеся альтернативные способы нагрева с помощью электрической дуги, прямого нагрева сопротивлением, за счет прямого воздействия горячей водой или пара оказываются неэкономичными и малопродуктивными в силу большой тепловой

инерции процесса и получение заданного диапазона температур при снижении энергопотребления установки нагрева.

Повышение эффективности технологии производства изделий из пластмассы методом литья возможно посредством применения систем индукционного нагрева.

Для составления целостной картины изменения характера распределения плотности тока и мощности в цилиндре пластикации и шнеке в процессе нагрева и возможности аналитического описания функции распределения внутренних источников тепла требуется последовательное решение электромагнитной и тепловой задач. Разделение во времени процедур расчета электромагнитного и теплового полей объясняется разной инерционностью этих процессов. Поэтому электромагнитная задача может быть сформулирована как квазистационарная, а тепловая имеет в дифференциальном уравнении временную производную первого порядка. Все это позволяет создать полностью или частично независимые процедуры расчетов электромагнитных и тепловых полей.

Модели, которые учитывают взаимное влияние электромагнитного и температурного полей в процессе нагрева называются электротепловыми. Такие модели дают исчерпывающую характеристику индукционного устройства с точки зрения потребления энергии от внешнего источника питания и выделения ее в нагрузку.

Расчет электротепловой модели осуществляется методом конечных элементов, который реализован с помощью пакета ELCUT и FEMLAB, учитывающего специфику поставленной задачи, и предварительно группирует в области отдельные сегменты, форма которых глобально отображает конфигурацию исследуемой системы.

Самым ответственным моментом технологии производства изделий из пластмассы методом литья является нагрев полимерного материала до фиксированной температуры. Для получения качественного продукта необходимо создать температурное поле, равномерно распределенное по объему нагреваемого полимерного материала, так как перегрев ведет к потере эластичных свойств и невозможности проводить литье. Но главное при наружном индукционном нагреве цилиндра пластикации возможен при удачном выборе частоты нагрев металлического шнека. Это обеспечит нагрев полимерного материала одновременно с двух сторон.

Кроме рассматриваемой системы управления на данной рабочей станции размещены и другие системы, обеспечивающие функционирование и диагностику всего технологического процесса, а также документирование всех параметров технологического процесса.

Таким образом, выбранная установка для управления процессом индукционного нагрева

позволит производить контроль температуры в изделии, а также отразить влияние того или иного возмущающего воздействия в виде определенной программы управления и тем самым существенно повысить эффективность технологии производства изделий из пластмассы методом литья посредством применения систем индукционного нагрева.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МНОГОСЛОЙНЫХ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ, АДАПТИРОВАННОЙ К СУРОВЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Стефанова Е.Б., Черунова И.В., Колесник С.А.,
Савин В.С.

*Донской Государственный Технический
Университет, Шахты, Россия*

В работе проведен анализ климатических условий в северных регионах России, выявлены

существенные особенности, которые в комплексе формируют несколько характерных зон для проектирования одежды, и фактически обоснованы ресурсы развития теплозащитной одежды для суровых холодных условий с применением материалов, формирующих дополнительные источники тепла.

Анализ климатических зон северной части России показал, что существуют районы, где можно выделить ряд преимущественных совокупных признаков, отличительных в своем сочетании для нескольких регионов русского Севера [1, 2]:

А – (высокая скорость ветра + низкая температура воздуха);

В – (низкая температура воздуха + повышенная влажность воздуха);

С – (высокая скорость ветра + повышенная влажность воздуха).

На рисунке 1 представлено расположение таких климатических регионов.



Рисунок 1 - Сочетание экстремально климатических условий [3].

С учетом указанных совокупных параметров климата для каждой выделенной зоны определены приоритетные свойства защитной одежды.

Для зоны А, характеризующейся дополнительно обильными снегопадами, необходим специальный многослойный пакет материалов с высокими показателями ветрозащиты и повышенным коэффициентом скольжения для снижения фиксирования снежной массы на поверхности одежды.

Для зоны В необходимо конфекционирование материалов в многослойный пакет с высоким уровнем теплового сопротивления и низкими показателями гигроскопичности.

Для зоны С необходим многослойный пакет с высокими ветрозащитными характеристиками и высоким уровнем теплового сопротивления.

Среди выделенных одним из характерных является Ямало-Ненецкий Автономный округ, где сосредоточена большая часть добывающей промышленности нефтегазового комплекса, за основу принята деятельность рабочих данной отрасли, вынужденных непрерывно работать в суровых условиях Севера: температура воздуха в зимний период -60°C ; скорость ветра 2 м/с ., относительная влажность воздуха 71% . В качестве исследуемого субъекта рассмотрен мужчина 35-ти лет, рост 180 см , вес 85 кг , площадь поверхности тела $-2,05 \text{ м}^2$, величина основного обмена $41,4 \text{ Вт/м}^2$. Для обеспечения высоких результатов физической работоспособности субъекта по шкале теплоощущений принят балл «слегка прохладно» [4]. Деятельность рабочего заключается в передвижениях по ровным и наклонным типам местности, с грузом и без, при