

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Переработка полимеров»

Дисциплина «Переработка полимеров» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Переработка полимеров» – формирование теоретической базы в области производства кабелей с пластмассовой изоляцией, формирование знаний в области теории тепломассопереноса. Задачи учебной дисциплины формирование знаний • теория переработки полимеров - литье под давлением, каландрование, экструзия; • технология производства кабелей с пластмассовой изоляцией; • физико-химических свойства полимерных изоляционных материалов; • методы расчета и исследования параметров технологических режимов; формирование умений • анализ работы технологического изоляционного оборудования; формирование навыков • работа с интегрированными средами разработки аппаратных средств и прикладного программного обеспечения; • обработка, анализ и представление результатов исследований процессов тепломассопереноса..

Изучаемые объекты дисциплины

• технология получения кабелей и проводов с полимерной изоляцией; • явления переноса; • математические модели процесса экструзии при изготовлении кабелей; • технология и математические модели процесса охлаждения изоляции; • методы решения задач тепломассопереноса; • физико-механические свойства полимерных изоляционных материалов; • модели реологического поведения полимерных материалов.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Явления переноса	2	0	2	10
Прикладная наука о транспортных явлениях, рассматривающая перенос массы, количества движения, энергии. Характеристика и вывод основных соотношений теории переноса: закона сохранения количества движения, закона сохранения массы, закона сохранения энергии. Силы в сплошной среде. Тензор напряжения. Уравнения неразрывности, движения, энергии, их характеристика и физическая интерпретация. Тензоры деформаций, градиентов скоростей, скоростей деформаций, вращательный тензор.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Математические модели течения	1	4	4	15
Виды и режимы течения. Общая система дифференциальных уравнений, описывающих течение движения в жидкой среде. Уравнения Навье-Стокса. Условия однозначности, граничные и начальные условия в процессах переработки полимерных материалов. Основные допущения о характере течения. Квазистационарность процессов. Условия реализации взаимодействия среды со стенками канала: прилипание, проскальзывание, «стик-слип».				
Теоретические основы экструзии изоляционных материалов	4	4	2	20
Характеристика схемы экструзионной линии для изолирования провода кабеля, Классификация и разновидности пресс-машин. Назначение экструдера, принцип работы. Критерии работы экструдера конструктивные особенности шнекового аппарата. Геометрия шнека. Влияние геометрии шнека на производительность машины, качество изоляции. Характеристика функциональных зон экструдера. Особенности движения материала в винтовом канале экструдера. Обоснование запускаящего предложения о характере движения. Теоретический анализ процессов движения и теплообмена материала в зоне загрузки. Трение - как основная движущая и нагнетающая сила механизма транспортировки. Вывод зависимости распределение давления по длине канала. Физическая природа процессов в зоне плавления экструдера. Теоретический анализ процессов тепломассообмена в условиях фазового перехода. Вывод определяющих соотношений. Характеристика зоны плавления, влияние геометрии, технологических и теплофизических факторов на длину зоны плавления, интенсивность плавления. Анализ работы зоны дозирования. Закономерности процессов течения в зоне. Расходно-напорные характеристики. Особенности и отличие процессов тепломассообмена в зоне дозирования.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Реология полимеров Теплофизические и реологические характеристики изоляционных материалов, их зависимость от различных факторов. Вязкость полимеров. Классификация полимерных материалов. Модели вязких жидкостей. Степенной закон, закон Керри. Температурная зависимость вязкости. Математические модели вязкоупругих полимеров. Релаксация напряжений, явление ползучести. Получение и анализ физических (реологических) законов для различных материалов. Вискозиметры. Экспериментальные способы определения вязкости. Реологические зависимости, полученные по экспериментальным данным.	2	0	2	10
Введение	1	0	0	0
Цели, предмет и задачи курса «Переработка полимеров»; содержание дисциплины. Классификация способов наложения изоляционных материалов. Исторический путь развития экструзии. Характеристика технологического процесса наложения изоляции. Шнековые аппараты - как основные элементы технологической цепи. Классификация, сходство и различие пресс-машин, используемых для наложения различных изоляционных материалов. Библиографический список. Терминология.				
Наложение изоляции на провод и кабель	4	4	2	15
Разновидности головок, используемых для наложения изоляции. Геометрия и составляющие части кабельных головок. Анализ течение полимерного материала в кабельной головке. Параметры течения. Математические модели, описывающие течение полимера в канале кабельной головки. Методы реализации математических моделей. Влияние технологических и реологических параметров на толщину изоляции и ее качество. Инженерная методика и общий подход к расчету давления, расхода, толщины изоляции. Принципы наложения многослойной изоляции на жилу. Конструкция кабельной головки. Подходы к решению задач тепломассообмена в каналах сложной геометрии.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теоретические основы процессов охлаждения изолированной жилы или оболочки кабеля	4	4	4	20
Способы охлаждения изоляции, методы контроля толщины изоляции. Виды и причины брака, возникающего при охлаждении кабеля. Теоретические основы процессов охлаждения изолированного провода (кабеля) в охлаждающей ванне. Постановка температурных задач. Методы решения задач охлаждения. Определение длины охлаждающей ванны, температуры на выходе из охлаждающей ванны, выбор температур охлаждающей среды по длине ванны. Определение зависимости последней от различных факторов: геометрических, технологических, теплофизических. Влияние технологических параметров на процесс охлаждения изолированного провода. Способы регулирования технологических процессов. Взаимосвязь и взаимовлияние различных технологических факторов на качество и скорость наложения изоляции. Выбор оптимальных режимов работы элементов технологической цепи. Критерии качества изоляции.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	90