

отношений, в которые люди вступают друг с другом в процессе своей жизнедеятельности, что важно для их успешной адаптации к изменениям в современном мире как цели непрерывного образования [1, 4, 5].

Работа выполнена по проекту «Памятники горно-геологического наследия Республики Карелия как инновационная основа развития туризма в регионе» Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012–2016 гг.

Список литературы

1. Колесникова И.А. Непрерывное образование как феномен XXI века: новые ракурсы исследования // Непрерыв-

ное образование: XXI век. Выпуск 1, 2013, DOI: 10.15393/j5.art.2013.1941.

2. Светов С.А. Древнейшие адакиты Фенноскандинавского щита // Петрозаводск. Издательство КарНЦ РАН. – 2009. – 116 с.

3. Макарихин В.В., Медведев П.В., Рычанчик Д.В. Геологические памятники природы Карелии // Петрозаводск. – Институт геологии КарНЦ РАН. – 2006. – 192 с.

4. Светов С.А., Кирилина В.М., Колесникова Н.В. Разработка партнерской международной магистерской программы «Проектирование в индустрии туризма» // В сборнике: Классический университет в пространстве трансграничности на Севере Европы: стратегия инновационного развития. Материалы Международного форума. – Петрозаводский государственный университет. Петрозаводск. – 2014. – С. 218–222.

5. Теймури В., Биглари Б. Туризм как возможная модель обучения основам мирового гражданства // Век глобализации. – 2015. – № 1. – С. 154–165.

Технические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ТАРЕЛЬЧАТЫХ КОЛОНН ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ ТАРЕЛОК РАЗНОГО ТИПА

Бобиченко В.Ю., Кузнецов Е.А.,
Шибитова Н.В.

ФГБОУ Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: schibitov.nik@gmail.com

В химической и нефтехимической промышленности разрабатываются новые конструкции тарельчатых контактных устройств, позволяющие увеличивать производительность массообменных аппаратов, а также повышать эффективность их работы [1].

Известно, что в зависимости от скорости газа (пара) нагрузки по жидкости тарелки массообменных колонн с переливными устройствами могут работать в пузырьковом, пенном и струйном режимах. Причем в одной колонне иногда применяются тарелки разной конструкции, что является целесообразным, так как по высоте колонны свойства контактирующих фаз могут изменяться в довольно широких пределах, а, следовательно, это может приводить к изменению режима работы тарелок. До настоящего времени в литературе практически не уделялось внимание исследованию взаимного влияния при использовании тарелок разного типа в одной колонне.

В данной работе изучена степень влияния геометрических параметров тарелок трех типов: ситчатой, колпачковой и клапанной на режимы их работы.

Исследование проводилось на прозрачной колонне диаметром 250 мм, в которой установлено по две тарелки различного типа. Расстояние между тарелками составляло 200 мм. Высота сливных планок переливных устройств регулировалась. Колонна состояла из отдельных царг, что позволяло проводить исследования, как на отдельных типах тарелок, так и при любом сочетании тарелок. Базовым параметром было выбрано свободное сечение тарелок (от-

ношение проходного сечения для газа к рабочей площади тарелки), которое для всех типов тарелок составляло 15 %.

В результате проведенных исследований получены зависимости фиктивных скоростей газа в колонне от расхода жидкости при различных режимах работы и типов тарелок. Установлено, что равенство свободных сечений тарелок не обеспечивает стабильность работы при совместном применении тарелок разного типа в различных сочетаниях.

Список литературы

1. Шибитов Н.С., Шибитова Н.В. Повышение эффективности массообменных аппаратов при переработке углеводородных газов // Качество внутреннего воздуха и окружающей среды : матер. XII междунар. науч. конф., г. Хайфа, 23 марта – 3 апреля 2014 г. / Волгоградский гос. архит.-строит. ун-т, Рос. академия архитектуры и строительных наук (РААСН). – Волгоград, 2014. – С. 47–50.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ

Молчанов А.В., Дьяченко С.В., Шибитова Н.В.

ФГБОУ Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: schibitov.nik@gmail.com

Современный уровень развития экспериментальной и компьютерной техники позволяет проводить комплексные исследования на средах, используемых в реальных производствах, с выполнением технологических расчетов процесса сушки на ЭВМ по методикам, применяемым для расчета технологического оборудования [1, 2].

Целью данной работы является разработка экспериментального комплекса, состоящего из барабанной сушилки, в которой узлы загрузки материала, разогрева и подачи воздуха, привода вращения барабана, выгрузки высушенного материала выполнены с независимыми приводами, а также программного обеспечения для расчета процесса сушки. Для измерения технологических параметров установка имеет необходимые приборы КИП и А.

В процессе проведения экспериментальных исследований использовался кокс, применяемый в производстве карбида кальция. Кокс измельчался до размера частиц не более 5 мм, увлажнялся и тщательно перемешивался. Начальная и конечная влажность кокса определялась по отобраным пробам с помощью устройства «ЭЛЕКС-7». Параметры сушки фиксировались при установившемся режиме, когда при заданных расходах влажного материала, воздуха, тепловой нагрузке, числе оборотов сушильного барабана температура нагретого и отработанного воздуха оставались постоянными.

Результаты экспериментальных исследований с учетом исходных данных и размеров сушилки обрабатывались разработанной программой, и сравнивались с опытными значениями.

Комплексная экспериментальная сушильная установка позволяет проводить исследования с элементами управления, например, поддерживать температуру сушки путем изменения расхода воздуха или изменением тепловой нагрузки.

Проведение исследований на опытной установке дает возможность сравнить результаты экспериментальных значений с расчетными величинами по программе для конкретной среды и размеров сушилки.

Список литературы

1. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. – М.: Химия, 1970. – 430 с.
2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 2002. 368 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА ТОЛСТОЙ ПЛИТЫ ДВИЖУЩИМСЯ ПЛАЗМОТРОНОМ

Прохоров А.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: prokhorov@bk.ru

В технологических расчетах температурных полей при нагреве различных изделий движущимся источником тепла используются формулы, полученные путем наложения действия мгновенных источников теплоты или из решения краевой задачи с применением функции Грина.

В настоящей работе предлагается методика расчета температуры для случая обработки толстой массивной плиты быстроперемещающимся интенсивным источником тепла (факелом многодугового плазмотрона). В ней учитывается конечная толщина плиты и теплоотвод с обрабатываемой поверхности, не используются асимптотические приближения при получении окончательного выражения, что дает возможность определить температуру для любой точки плиты.

Задача о стационарном температурном поле решалась в координатах, связанных с движущимся источником теплоты. Для моделирования действия внешнего источника тепла (плазмотрона) в дифференциальное уравнение теплопроводности введена функция внутренних источников теплоты, имеющая гауссов характер. Предполагается, что теплообмен с окружающей средой происходит только на обрабатываемой поверхности.

Расчет распределения температуры по полученным соотношениям был выполнен для бетонной плиты толщиной 0,3 м при подводимой мощности плазмотрона 5 кВт.

Анализ результатов расчета показал, что максимальная температура на поверхности плиты при скорости движения плазмотрона 0,3 м/с составляет 1700 °С; а с увеличением глубины максимальная температура быстро падает (на глубине 5 мм максимальная температура составляет 96 °С). С увеличением скорости движения нагревателя максимальная температура значительно уменьшается (при скорости 1 м/с максимальная температура в 2 раза ниже – 850 °С). Результаты расчетного эксперимента хорошо согласуются с данными измерения температуры в строительной конструкции, приведенными в [1].

Список литературы

1. Пашацкий Н.В. Теплофизические основы многодугового разряда и его использование в обработке диэлектрических материалов: дис. ... д-ра техн. наук. – Челябинск, 1993. – 331 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕРЕЛИВНОГО УСТРОЙСТВА ПОДВЕСНОГО ТИПА

Шибитова Н.В., Марченко П.В.,
Максименков В.Н.

ФГБОУ Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: schibitov.nik@gmail.com

В настоящее время большое внимание уделяют созданию эффективных контактных устройств высокой производительности и с большим диапазоном устойчивой работы. Выполнение этих требований зависит от характеристик работы переливных устройств тарелок массообменных аппаратов. В нефтеперерабатывающей и химической промышленности наиболее распространены переливные устройства со статическим гидрозатвором [1]. Гидрозатвор в этих переливных устройствах создается путем погружения переточного канала, который крепится на вышерасположенной тарелке, в приемный карман нижней соседней тарелке.

Целью данной работы является исследование гидродинамики статического переливного устройства подвешенного типа [2, 3]. Особенностью переливного устройства является то, что оно выполнено автономным и крепится только к вышерасположенной тарелке, а статический гидрозатвор образуется непосредственно в самом устройстве, кроме того, выступающая над тарелкой часть устройства играет роль сливной