

прямой зависимости от создания методов обеспечения устойчивого процесса резания. Вибрации вызывают ухудшение качества обработанной поверхности, повышенный износ и выкрашивание инструмента, понижают точность и долговечность станка и приспособления и приводят к снижению производительности процесса резания.

Из теории процесса резания в состоянии установившегося режима ясно, что любое из отклонений: скорости резания, подачи, радиальной глубины срезаемого слоя и наклона граней резца к поверхности заготовки может способствовать изменению сил, действующих на вершину резца. В зависимости от направления и фазы отклонений, действующие силы могут либо гасить, либо возбуждать вибрацию.

Система, выведенная импульсом силы из равновесия, обычно вибрирует с затуханием колебаний. Однако если изменения сил резания значительны и противостоят демпфирующему эффекту, то они могут вызывать рост амплитуды вибрации; устанавливается

равновесие демпфирующих и возбуждающих сил.

Различают следующие виды моделирования динамики фрезерования:

1) математическое моделирование динамического процесса фрезерования-одномерная модель;

2) математическое моделирование динамического процесса фрезерования - двухмерная модель;

3) [моделирование во временной области](#).

Изучение обеспечения виброустойчивости процесса обработки в дальнейшем позволит наметить путь снижения и полного устранения вынужденных колебаний, что в конечном итоге позволит существенно снизить величины погрешности при изготовлении деталей в производстве.

Библиографический список

1. Altintas Y., Weck M. Chatter stability of metal cutting and grinding. Annals of CIRP. Key Note Paper of STC-M. Vol.53/2. P. 619—642.

УДК 543.544.7.08

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ КАНАЛОВ ВЫВОДА ГАЗА В ДЕТЕКТОРЕ ГАЗОВОГО ХРОМАТОГРАФА

©2016 Д.А. Угланов, В.И. Платонов, С.С. Достовалова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

SETTING OF THE OPTIMAL OUTPUT CHANNELS CONFIGURATION IN THE GAS CHROMATOGRAPH DETECTOR

Uglanov D.A., Platonov V.I., Dostovalova S.S. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The purpose of the research is to set the optimal output channels configuration in the gas chromatograph detector that provides uniform temperature field distribution at constant gas-flow rate. Have been purposed two options of output channels configuration. Temperature fields in gas chromatograph detector has been calculated by ANSYS software package for mixtures with various concentrations of air and hydrogen.

Важным элементом хроматографа является детектор – устройство, предназначенное для измерения концентрации анализируемых веществ. В газовой хроматографии на данный момент используется около сорока типов детекторов, но наиболее часто используется детектор по теплопроводности [1]. В основе его функционирования лежит

принцип изменения сопротивления материалов от температуры.

Одним из основных требований, предъявляемых к хроматографическим детекторам, является высокая чувствительность. По возможности следует исключить влияние температуры, давления, других параметров хроматографического процесса на

функционирование детектора. Если этого не удаётся достичь, необходимо поддерживать эти параметры постоянными во время всего процесса анализа. Установлено, что чувствительность в режиме постоянной температуры в 7–10 раз выше, а отношение сигнала к шуму и пределы детектирования во всех случаях близки.

Таким образом, при проектировании детектора необходимо выбрать конфигурацию каналов вывода исследуемого газа, обеспечивающую оптимальное распределение полей температур при постоянном расходе газа.

Цель работы: расчёт температурных полей в детекторе газового хроматографа при использовании смеси воздуха и водорода ($C_{v_H2}=10\%$, 90%) для различных вариантов расположения каналов вывода газа при постоянном расходе $F=100$ мл/мин.

К детектору (рис. 1) крепится пластина (20×20 мм), покрытая слоем хрома (толщина до 100 нм), к которой подводится электрический ток ($I=2$ мА; $U=10$ В). Тепловой поток через нагреваемую пластину $q=50$ Вт/м². Давление на входе – 110 кПа. Давление на выходе – 100 кПа.

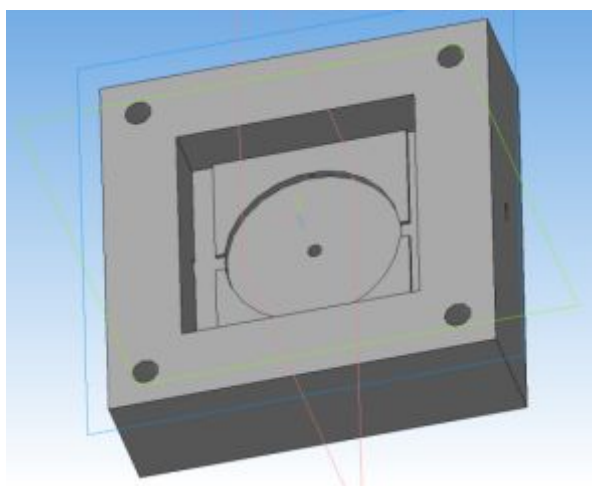


Рис. 1. Конструкция детектора

Для осуществления численного моделирования были определены теплофизические свойства смесей воздуха и водорода ($C_{v_H2}=10\%$, 90%): плотность, теплоёмкость, вязкость, коэффициент теплопроводности, построены трёхмерные модели газового канала с помощью CAD-пакета SolidWorks для

конфигурации с двумя (рис. 2) и четырьмя (рис. 3) каналами вывода газа.

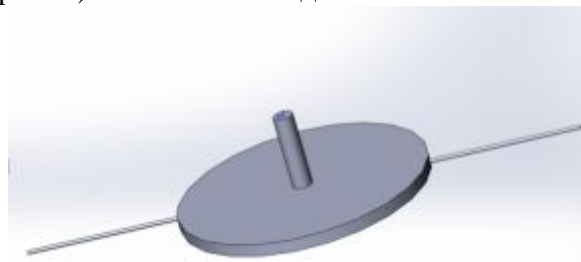


Рис. 2. Трёхмерная модель газового канала с двумя каналами вывода потока

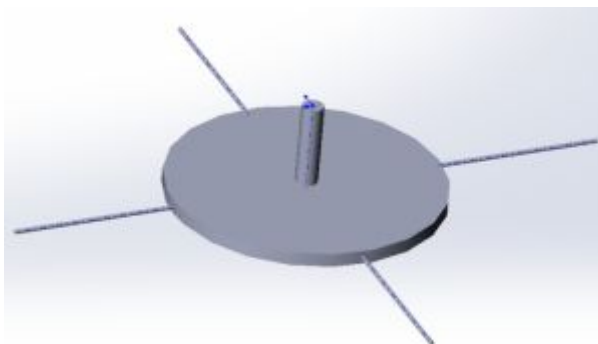


Рис. 3. Трёхмерная модель газового канала с четырьмя каналами вывода потока

С помощью пакета ANSYS осуществлён расчёт температурных полей по сечению модели для различных вариантов конфигурации каналов вывода и смесей ($C_{v_H2}=10\%$, 90%).

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Для смеси с более высокой концентрацией водорода на температурных полях наблюдаются области с более высокими температурами, что объясняется более высокой теплопроводностью водорода по сравнению с воздухом.

2. Использование конфигурации с четырьмя каналами вывода обеспечивает более равномерное распределение температуры, а также позволяет снизить максимальную температуру в детекторе, что важно для обеспечения чувствительности прибора.

Таблица 1 – Таблица диапазонов температур

Смесь	T, К	Количество каналов вывода потока	
		2 канала	4 канала
$C_{v_H2} = 10\%$; $C_{v_возд} = 90\%$	Tmin	300	300
	Tmax	310,9	302,9
$C_{v_H2} = 90\%$; $C_{v_возд} = 10\%$	Tmin	300	300
	Tmax	314,6	312,7

В дальнейшем планируется изготовление детекторов газового хроматографа с различной конфигурацией каналов вывода потока, проведение экспериментальных исследований и сравнение их результатов с полученными данными в ходе численного моделирования.

Библиографический список

1. Платонов И.А., Арутюнов Ю.И., Ланге П.К. Малоинерционный детектор по тепло-

проводности для газовой хроматографии // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2013. 1(8). С. 97-102.

2. Морозов В.В., Платонов И.А., Платонов В.И. [и др.] Совершенствование инструментального обеспечения хроматографического анализа // Второй всероссийский симпозиум с участием иностранных учёных - Кинетика и динамика обменных процессов, 2-9 ноября 2013 года, Краснодарский край, с. Дивноморское, РАН, 2013. С. 163-167.

УДК 621.16

ГАЗОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ МАНЕВРЕННЫХ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК - ТЭЦ

©2016 Л.П. Шелудько¹, М.Ю. Лившиц¹, В.В. Бирюк², Е.А. Ларин³

¹Самарский государственный технический университет

²Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

³Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина

GAS TURBINE UNITS FOR MANEUVERABLE GAS STEAM POWER PLANTS - TPP

Shelydko L.P., Livshits M.Y. (Samara State Technical University, Samara, Russian Federation)

Biryuk V.V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

Larin E.A. (Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russian Federation)

The work presents challenging issues for increasing thermal efficiency and reliability of heat and power cogeneration and main thermal power system with high degree of wearing of power equipment and large heat losses in the development of transport and energy production. In recent years, due to the lack of funding in many cities has been brought to service "roof" boiler and heating system for every apartment. These systems are characterized by low fuel efficiency in areas of their deployment.

Наиболее перспективным направлением совершенствования энергетических установок, прежде всего теплоэлектроцентралей, является применение на них высокоэкономичных парогазовых установок (ПГУ) с совместной когенерационной выработкой электрической и тепловой энергии. Одной из проблем, препятствующих широкомасштабному применению ПГУ, является отставание нашей энергетической промышленности в создании современных мощных газотурбинных установок. Построенные в России в последние годы ПГУ используют импортные газовые турбины. Ситуация по модернизации отечественной энергетики резко ухудшилась после введения санкций и резкого падения цен на нефть. В этих условиях использование импортного энергетического оборудования может привести к увеличению

срока окупаемости энергетических ПГУ до двадцати-двадцати пяти лет, что определяет практическую нереальность ориентации отечественной энергетики на импортное оборудование. Поэтому сейчас наиболее актуальны задачи проектирования, доводки и серийного выпуска отечественных ГТУ. Имеется возможность осуществить производство и ввод в эксплуатацию экономичных блочных маневренных теплофикационных ПГУ с электрической мощностью 30 – 50 МВт и тепловой в 30 - 45 Гкал с использованием в них отечественных конвертированных энергетических ГТУ и противодавленческих паровых турбин. Размещение этих ПГУ-ТЭЦ вблизи теплофикационных потребителей позволит обеспечить производство экономичной когенерационной выработки электрической и тепловой энергии при значительном