

JUSTIFICATION OF THE MAIN PARAMETERS OF THE SCREW GUIDE OF THE DEVELOPED HEAT GENERATOR

Boboev Jurakul Khudaykulovich

Ph.D. PhD, leading researcher JSC “Pakhtasanoat ilmiy markazi”,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Kholboev Abdukhalim Mamarajabovich

Applicant, Pakhtasanoat Ilmiy Markazi JSC,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Annotation. *This article presents the results of practical studies conducted to determine the main parameters of the developed TSU heat generator used to supply the drying agent to drum cotton dryers.*

Keywords: *heat generator, drying agent, heat exchanger, chamber, screw guide, temperature, screw pitch.*

В результате научно-исследовательских работ, проведенных в АО «Пахтасаноат илмий маркази», были разработаны проектные чертежи нового теплогенератора марки ТГУ, подготовлена его конструкция (рисунок 1) и проведены первоначальные испытания на хлопкоочистительном предприятии [1].

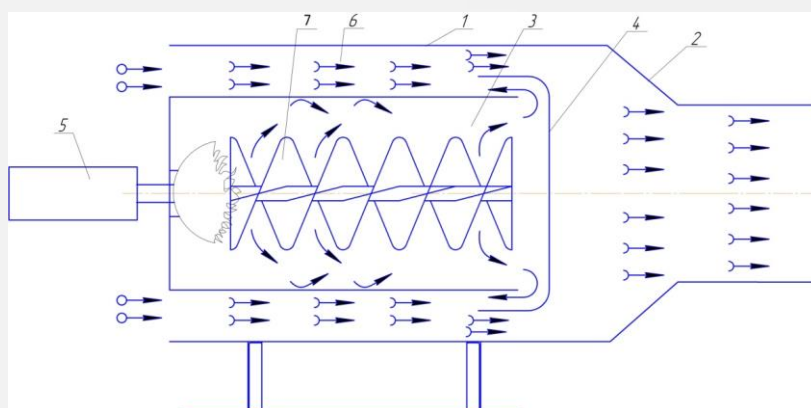


1-рисунок Общий вид нового теплогенератора

В ходе исследований теплогенератора ТГУ, проведенных на Багдадском хлопкоочистительном заводе Ферганской области, наблюдался неравномерный нагрев воздуха, проходящего через теплообменник, так

как продукты сгорания имеют определенную скорость через камеру сгорания, поэтому в начальной части теплообменника температура нагрева стенки камеры сгорания меньше, чем вблизи отражателя, что является основным недостатком технологического процесса, протекающего в камере сгорания теплогенератора ТГУ.

В результате анализа технологических процессов подготовки сушильного агента и теплогенераторов было предложено научное решение по усовершенствованию теплогенератора типа ТГУ (2- рисунок) [2, 3, 4].



2-рисунок. Схема предложенного теплогенератора

Теплогенератор (2-рисунок) состоит из цилиндрического корпуса 1, конфузорной выходной камеры 2 с вогнутой поверхностью, камеры сгорания 3 с отражателем 4, расположенного вдоль оси с выходной камерой 4 и горелки 5. Между камерой сгорания 3 и корпусом 6 расположен теплообменник 1. В дополнение к камере сгорания предлагаемого теплогенератора установлен винтовой направляющий элемент 7.

Теплогенератор работает следующим образом.

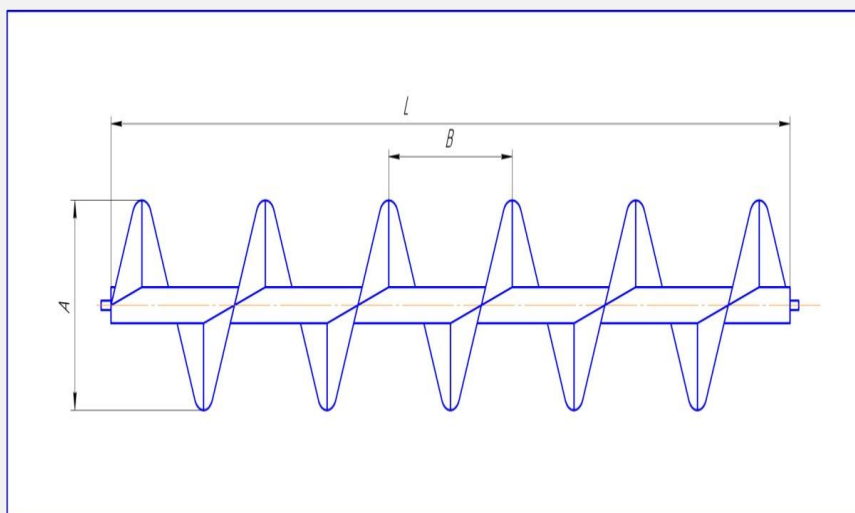
Продукты сгорания с автоматической горелкой 5 поступают в камеру сгорания 3 с определенной скоростью. Винтовой направляющий элемент (вихревой) 7, расположенный в камере сгорания, помогает изменять направление движения (обозначенное стрелкой) продуктов сгорания, в результате чего стенка камеры сгорания 3 равномерно нагревается по всей длине и периметру. Это повышает эффективность теплопередачи от нагретой стенки камеры сгорания к воздуху, проходящему через теплообменник 6.

С учетом предлагаемых изменений в конструкции теплогенератора планировалось изучить технологический процесс усовершенствованного теплогенератора с целью обоснования его основных параметров и режима работы.

В соответствии с порядком запланированных научно-исследовательских работ, параметры исследования винтового направлятеля были выбраны в соответствии с размерами камеры сгорания теплогенератора. Известно, что диаметр камеры сгорания 1 теплогенератора составляет 870 мм, длина камеры до отражателя 2 составляет расстояние до 1440 мм.

На основе таких конкретных данных были выбраны исследуемые параметры винтовых направлятелей, установленных в камере сгорания теплогенератора. Потому что камера сгорания теплогенератора основана на предварительных экспериментах, проведенных в Научном центре, и аналитических обзорах, и эти параметры были оставлены неизменными на время будущих экспериментов.

Для обеспечения равномерного поддержания температуры, создаваемой продуктами сгорания, по всему корпусу теплогенератора были приняты исследуемые параметры винтового направлятеля (рис. 3).



3-рисунок Схема винтового направлятеля для установки в камере сгорания

Согласно рисунку 3, диаметр винтового направлятеля A , шаг винта V и длина винтового направлятеля L были приняты в качестве изучаемых параметров винтового направлятеля.

В соответствии с исследовательскими задачами, запланированными для работы, в отделе проектирования и промышленного дизайна Научного центра разработаны варианты чертежей винтовых направлятелей, которые устанавливаются в камере сгорания теплогенератора. Винтовые направлятели с необходимыми параметрами для проведения экспериментов были подготовлены в ООО “РИМ Устахонаси” при Научном центре. В камере сгорания теплогенератора были установлены винтовые направлятели с возможностью быстрой замены с помощью специальных фланцев путем установки его со стороны автоматической горелки.

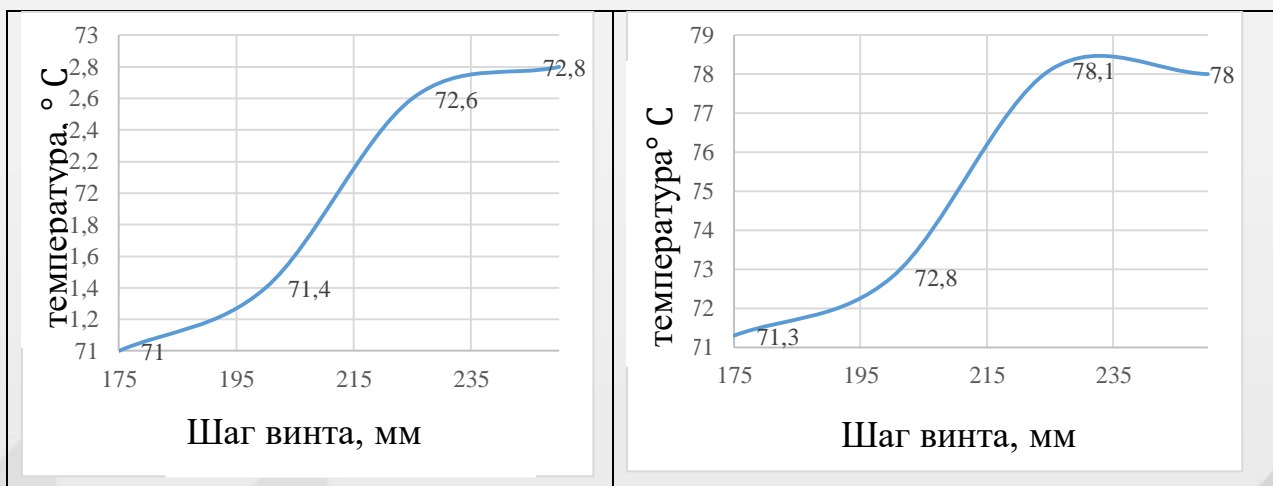
Поскольку основной целью проведения экспериментов было обеспечение того, чтобы температура, создаваемая продуктами сгорания винтовых направителей, установленных в камере сгорания теплогенератора, равномерно распределялась по всему корпусу теплогенератора, для повышения точности измерения корпус теплогенератора (длина, равная 2000 мм) был разделен на 10 равных частей, в каждой части корпуса определялся с помощью лазерного определителя температуры, регистрировался (4-рисунок).

Все эксперименты проводились в усовершенствованном варианте теплогенератора типа ТГУ, установленного в системе сушки хлопка АО "Багдадское экспериментальное предприятие" Ферганской области.



4-рисунок. Процесс измерения температуры нагрева наружного корпуса теплогенератора

Винтовых направителей, установленных в камере сгорания теплогенератора, их винтовой шаг является одним из основных факторов, влияющих на показатели теплогенератора. Поэтому этот фактор был изучен путем экспериментов с влиянием тепловыделения на равномерность его ориентации на внешний цилиндрический корпус продуктов сгорания газа в камере сгорания.



5-рисунок Анализ влияния шага винтового направителя, установленного в камере сгорания (слева, когда диаметр винтового направителя равен 300 мм, справа, когда он равен 400 мм), на равномерность распространения по длине наружного цилиндрического корпуса усовершенствованного теплогенератора

Как видно из данных, представленной на рисунке 5, влияние шага винтовых направителей, установленных в камере сгорания теплогенератора, на равномерность распространения по длине его наружного цилиндрического корпуса изменяется в положительную сторону в зависимости от диаметра винтовых направителей и с увеличением величины диаметра винтовых ускорителей.

Были проведены полнофакторные эксперименты. В таблице 1 перечислены значения входных факторов.

Таблица 1

Уровни факторов и интервалы их варьирования

№	Факторы	Ед.изм	Обозн. факторов		интервалы варьирования	Уровни варьирования		
			Нат у-рал	Код ир.				
	диаметр винта	мм	A	X ₂	50	300	350	400
	шаг винта	мм	B	X ₂	25	200	225	250
	Длина винтового направителя	мм	L	X ₃	75	600	675	750

В результате обработки экспериментальных данных с использованием компьютерного программного обеспечения второго порядка компьютерного приложения Planx-2 были получены следующие уравнения регрессии, которое адекватно характеризует параметры отклонения от среднего квадратичного значения температуры во внешнем корпусе теплогенератора:

$$Y_1 = 1,975 - 6,143 X_1 + 0,900 X_2 + 0,386 X_3 + 9,108 X_1^2 + 2,150 X_1 X_3 +$$

$$+2,225 X_2^2 + 0,325 X_2 X_3 + 1,791 X_3^2$$

Задача оптимизации была решена с использованием метода случайного поиска и современного компьютерного прикладного программного обеспечения, и были получены следующие рациональные решения:

Таблица 2

Результаты оптимизации математической модели

Факторы	X_1	X_2	X_3
Кодированные	0,963373	-0,08671	-0,22054
Натуральные	398,1687	222,8322	658,4597
округленные	400	225	660

Итак, по результатам многофакторных исследований, принимаем рациональное значение: диаметр шнекового направителя, установленного в камере сгорания теплогенератора, составит 400 мм, шаг винта 225 мм, а длина шнекового направителя должна быть равна 660 мм.

С учетом полученных результатов усовершенствован теплогенератор ТГУ, сравнение усовершенствованного теплогенератора с существующим теплогенератором ТГУ, разработанным в Научном центре и внедренным в систему сушки хлопка-сырца Багдадского хлопкоочистительного завода Ферганской области, стало известно, что при использовании винтовых направителей, установленных в камере сгорания усовершенствованного теплогенератора, обеспечивается равномерное распределение продуктов сгорания по всей длине камеры. В результате увеличивается эффект от использования теплоты в теплообменнике теплогенератора. В результате этого потребление природного газа, которое будет потрачено на сушку хлопка, будет обеспечено экономией до 8% у высших сортов и 13% у низших сортов.

Список литературы:

1. № 1801 «Усовершенствование технологического процесса приготовления сушильного агента и разработка универсального теплогенератора» отчет о НИР Ташкент, 2019 г, с 5.

2. R.K.D.IAMOLOV, .I. KH.BOBOEV, R.R.NAZIROV Results of Researches of TSU heatGenerator And Substantiation of the Direction of Further Scientific Research Works. International .Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology. Vol. 7, Issue 7, July 2020.

3. Э. Камке. Справочник обыкновенным дифференциальным уравнениям Издательство “НАУКА” Главная редакция физико–математической литературы М., 1976г., 576 с.илл.

4 Михайлов А.Г., Тербилов С.В. Интенсификация теплообмена в топках малых теплогенераторов. Омский научный вестник. Омск.2009.

5. Гахун Г.Г. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей / Г.Г. Гахун, В.И. Баулин. – М.: Машиностроение, 1989. – 424 с.

6. Алемасов В.Е. Теория ракетных двигателей / В.Е. Алемасов. – М.: Машиностроение, 1980. – 536 с.