

УДК 621.187.7:662.61-634.2

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ТРАНСПОРТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Чубенко Д.Н., доцент кафедры «Транспортные процессы и технологии», ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

Карастелев Ф.Д., студент ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

Для очистки дымовых газов транспортно-энергетических установок большегрузного транспорта (самосвалов, транспортно-погрузочных машин, экскаваторов и др.) предлагается использовать жидкостные нейтрализаторы. Принцип их действия основан на растворении и поглощении токсичных компонентов отработанных дымовых газов и аэрозолей, которые движутся вдоль поверхности жидкости (воды, водных растворов солей), растекаемой в виде пленки по поверхности пакета пластин. Благодаря большой площади контакта происходит интенсивный массообмен с поглощением жидкостью окислов углерода, азота, серы, а также сажи и частиц, содержащихся в дымовых газах. В работе представлены результаты исследований гидравлических характеристик нейтрализатора газов НГЖ-2, а также данные его испытаний на дизельном двигателе автобуса типа «Икарус-250». Для разных газов получено снижение концентрации на 20-90 %, содержание аэрозолей в газе снижается на 70...90 %.

Ключевые слова: очистка, дымовые газы, аэрозоли, жидкостный нейтрализатор, гидравлические характеристики, испытания, дизель, концентрация.

NEUTRALIZATION OF SMOKE GASES OF TRANSPORT AND ENERGY INSTALLATIONS

Chubenko D., assistant professor, Transport processes and technologies chair, FSEI HE «Vladivostok State University of Economics and Service»
Karastelev F., the student, FSEI HE «Vladivostok State University of Economics and Service»

For cleaning of flue gases of transport and power plants of heavy-load transport (dump trucks, transport and loading machines, excavators, etc.) it is proposed to use liquid neutralizers. The principle of their operation is based on the dissolution and absorption of toxic components of exhaust flue gases and aerosols that move along the surface of the liquid (water, aqueous solutions of salts), spread in the form of a film on the surface of the plate package. Due to the large contact area, there is an intensive mass transfer with the absorption of liquid carbon oxides, sulfur nitrogen, as well as particulate matter contained in the flue gases. The paper presents the results of studies of the hydraulic characteristics of the neutralizer of ngzh-2 gases, as well as the data of its tests on the diesel engine of the "Ikarus-250" type bus. For different gases, the concentration was reduced by 20-90 %, the aerosol content in the gas was reduced by 70%...90 %.

Keywords: cleaning, flue gases, aerosols, liquid neutralizer, hydraulic characteristics, tests, diesel, concentration.

Очистка дымовых газов транспортно-энергетических установок используется в настоящее время в двигателях легковых и грузовых автомобилей [1], в двигателях внутреннего сгорания подземного и карьерного большегрузного транспорта (транспортно-погрузочных машинах [2,3]).

Результаты качественных и количественных анализов показывают, что наиболее полно поставленным требованиям отвечают пленочные контактные теплообменные аппараты. Кроме того, благодаря низкому гидравлическому сопротивлению и простоте конструкции, пленочные аппараты весьма перспективны в схемах комплексного использования морских, сточных и нефте-содержащих вод.

Принцип действия жидкостных нейтрализаторов основан на растворении или химическом взаимодействии токсичных компонентов ОГ при пропускании их через жидкость определенного состава: вода, водный раствор сульфита натрия, водный раствор двууглекислой соды и другие [4, 5].

В табл. 1 приведены результаты исследований нейтрализаторов с различными поглотительными растворами [2]. Максимальная эффективность очистки газов от NO_x увеличивается в случае применения $FeSO_4$, время работы реактива определяется объемом жидкости, концентрацией NO_x и альдеидов, их расходом и составляет 6-8 час. Эти реактивы дешевы и достаточно эффективны.

Одним из путей интенсификации процесса абсорбции является принцип скоростного массообмена. Особенность этого принципа заключается в совместном восходящем течении газа и жидкости при большой их относительной скорости, достигающей 10...40 м/с. При этом интенсивность массопередачи по сравнению с противотоком увеличивается в несколько раз. Этому требованию отвечают аппараты с пленочным восходящим течением жидкости. Их рабочий процесс основан на создании восходящего потока газа со скоростью $V > 8$ м/с, при этом он увлекает вверх жидкость в виде тонкой пленки. При совместном прямоточном их движении происходит интенсивная массоотдача.

Таблица 1. Эффективность жидкостных нейтрализаторов

Состав по массе, %	Температура °C	Средняя степень очистки, %	
		NO_x	альдегиды
100 - H_2O	25-35	20	63
10- C_6H_6O , 90 - H_2O	26-32	25	70
5 - Na_2CO_3 , 0,5 - C_6H_6O , 94,5 - H_2O	20-40	30	97
10 - $FeSO_4$, 0,5 - C_6H_6O , 69,5 - H_2O	44-77	49	-
10 - ацетатмеди, 90 - H_2O	69-74	29	-
10 - Na_2SO_3 , 90 - H_2O	-	36,4	100
10 - Na_2SO_3 , 0,5 - C_6H_6O , 89,5 - H_2O	-	43,8	100
10 - $NaHCO_3$, 90 - H_2O	-	46,2	100
10 - $FeSO_4$, 0,5 - C_6H_6O , 89,5 - H_2O	-	46,9	95,2