

Изследване на степента на прахоулавяне на електрофилтър в зависимост от неговата дължина

Димчо Киряков

The length of elektrofilter is an important constructive parameter and has a significant impact on the extent of dust collection. In this study it was determined experimentally and will serve for a more comprehensive, multifactorial optimization of the dust collection process in a poultry farm.

Key words: electric filter, dust.

ВЪВЕДЕНИЕ

Електрофилтрите са високотехнологични съоръжения и намират все по-голямо приложение при почистването на въздушни и газови емисии от твърди и течни частици. Техните предимства спрямо другите видове прахоуловители са безспорни – висока производителност, ниска енергоемкост, универсалност, бързо и лесно почистване и др. [3]

Оптимизирането на работата на тези съоръжения е неразделна част от тяхното използване и води до максимална ефективност при експлоатацията им.

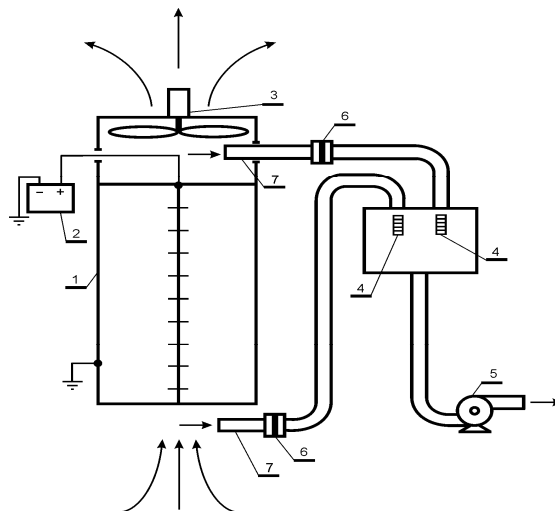
Дължината е важен конструктивен параметър за един електрофилтър. Тя оказва съществено влияние върху неговата работа, което е добре известно в техническата литература[1].

Целта на това изследване е определяне степента на прахоулавяне (η) на електрофилтър опитен образец, тръбен тип в зависимост от неговата дължината (l).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Обект на изследване

Електрофилтър: Опитната постановка е дадена на фиг. 1, където: 1- електрофилтър тръбен тип, 2- източник на високо напрежение, 3- вентилатор с регулируем дебит, 4- разходомери, 5- аспирационен вентилатор, 6- филтри, 7- сонди. Опитите са проведени в сграда от птицевъдна ферма за клетъчно отглеждане на птици.



Фиг. 1. Схема на опитната постановка

Методика на изследване

Определянето на запрашеността и степента на прахоулавяне на електрофилтъра става чрез тегловното измерване на количеството прах отложено на филтрите 6, поставени в сондите 7. Едната сонда засмуква въздух преди електрофилтъра, а другата - след него. Опитите са проведени при еднакво количество въздух, преминал през двете сонди, което се следи от разходомерите 4, включени в двата канала. Концентрацията на прах (mg/m^3) се определя по тегловния метод [2] от израза

$$k = (m_2 - m_1) / V_o, \quad (1)$$

където m_1 е маса на филтъра преди опита, mg ;

m_2 - маса на филтъра след опита, mg ;

V_o - обем на пропуснатия през филтъра въздух, m^3 .

Степента на прахоулавяне на електрофилтъра (%) се изчислява по зависимостта

$$\eta = (k_1 - k_2) / k_1, \quad (2)$$

където k_1 е концентрация на прах във въздуха преди електрофилтъра, mg/m^3 ;

k_2 - концентрация на прах във въздуха след електрофилтъра, mg/m^3 .

Резултати от изследването

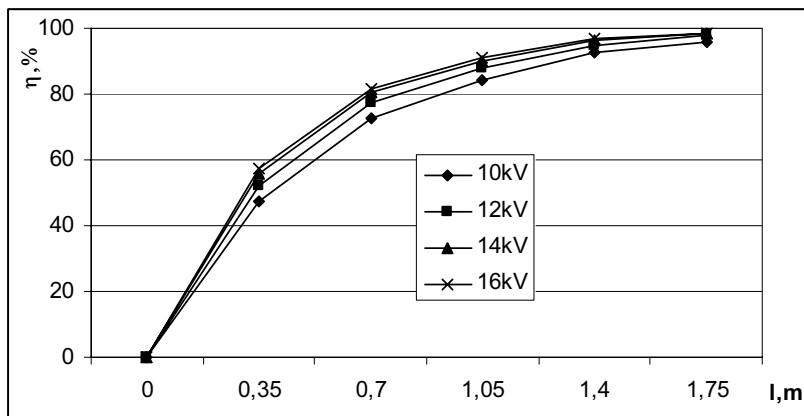
Получените експериментални данни за степента на прахпулавяне η в зависимост от указания конструктивен параметър l при различни стойности на напрежението на корониращия разряд U_k и $v = \text{const.}$, са дадени в таблица 1. За построяването на графичните зависимости $\eta = f(l)$ при $U_k = U_{ki}$ и $v = \text{const.}$ се използват средните стойности на η .

табл.1

Резултати от експерименталните изследвания на степента на прахоулавяне η на електрофилтър опитен образец в зависимост от дължината на електрическото поле l при различни стойности на U_k и $v = \text{const.} = 4 \text{ m/s}$

U_k, kV	l, m	0	0,35	0,7	1,05	1,4	1,75
10	$\eta_1, \%$	0	46,98	71,91	84,99	92,01	96,22
	$\eta_2, \%$	0	47,23	72,23	84,08	91,87	96,96
	$\eta_3, \%$	0	48,68	73,54	83,68	93,53	94,97
	$\bar{\eta}, \%$	0	47,63	72,56	84,25	92,47	96,05
	$\eta_1, \%$	0	52,69	76,73	87,08	94,16	98,28
12	$\eta_2, \%$	0	52,2	76,98	89,23	94,8	98,03
	$\eta_3, \%$	0	51,98	77,98	87,48	95,5	97,39
	$\bar{\eta}, \%$	0	52,29	77,23	87,93	94,82	97,9
	$\eta_1, \%$	0	56,21	79,23	90,88	96,88	98,18
	$\eta_2, \%$	0	55,72	79,91	90,26	96,23	98,92
14	$\eta_3, \%$	0	55,13	81,97	89,55	95,34	97,77
	$\bar{\eta}, \%$	0	55,69	80,37	90,23	96,15	98,29
	$\eta_1, \%$	0	57,18	82,02	91,94	97,18	99,13
	$\eta_2, \%$	0	57,92	81,47	91,33	96,6	98,66
	$\eta_3, \%$	0	56,8	81,82	90,36	96,26	97,95
16	$\bar{\eta}, \%$	0	57,3	81,77	91,21	96,68	98,58

Графичните зависимости $\eta = f(l)$ при напрежение на корониращия разряд $U_k = U_{ki}$ и скорост на въздушния поток $v = \text{const.}$ за интервали $l = (0 \div 1,75) \text{ m}$, $U_k = (10 \div 16) \text{ kV}$ и $v = 4 \text{ m/s}$ от експерименталните данни в табл.1 са дадени на фиг. 2. От тях се вижда, че с увеличаване на дължината на електрофилтъра расте и степента на прахоулавяне независимо от напрежението на корониращия разряд, като при $l > 1,05 \text{ m}$ това нарастване става все по-малко. По-високите стойности на U_k са по-благоприятни за η .



Фиг. 2 Зависимост на степента на прахоулавяне η на електрофилтър опитен образец от дължината на електрическото поле l

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати показват как влияе конструктивният параметър дължина на електрофилтър опитен образец l върху неговата степен на прахоулавяне η . Те могат да послужат за една по-пълна, многофакторна оптимизация на процеса прахоулавяне в дадената птицевъдна ферма.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Андонов, К. Й., и др. Електрически апарати и електротехнология. Русе, 1981.
- [2] Владимиров, Вл. Т., Ив. В. Иванов. Ръководство за лабораторни упражнения по охрана на труда и околната среда. Русе, 1985.
- [3] Стаматов, Ст. Д. Отопление, вентилация и климатизация – I ч. Техника, София, 1990.

За контакти:

Гл. асистент, д-р Димчо Василев Киряков, Катедра "Теоретична и измервателна електротехника", Русенски университет „Ангел Кънчев“, тел.: 082-888-371, e-mail:

kiriakov@ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.