

უკ 504.3.054.504.054

თბილისის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონებიდან ატმოსფეროში ემიტირებული სათბურის აირების რაოდენობრივი შეფასება

ს. მდივანი, ნ. ნასყიდაშვილი, ნ. ვაშაყმაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

2010 წლის ნოემბერში ქ. თბილისის მომსახურებაში შევიდა (მსნ) ნაგავსაყრელი, რომელიც მდებარეობს გარდაბნის მუნიციპალიტეტის ნორიოს თემის ტერიტორიაზე. ეს ერთადერთი ნაგავსაყრელია საქართველოში, რომლის პროექტი მომზადებულია ევროკავშირის სტანდარტების მოთხოვნის გათვალისწინებით.

ობიექტი მდებარეობს ქ. თბილისიდან 10,5-11,0 კმ.-ში, ნორიოს დასავლეთით, სოფლიდან 1,5-2,0 კმ-ს დაშორებით. პოლიგონის ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 80 ჰა-ს. ნარჩენების უჯრედში განთავსებისა და მიწით დაფარვის შემდგომ, სწრაფად ვითარდება ანაერობული პირობები, სადაც მეთანოგენური მიკროორგანიზმების ზემოქმედებით წარმოებს ორგანული ნივთიერებების ბიოკონსერვაციის პროცესი. ამ პროცესის შედეგად წარმოიქმნება ბიოგაზი, ე.წ. ნაგავსაყრელის გაზი (ნ.გ). დღეისათვის (2014 წლის თებერვალი) დახურულია I სექტორი (უჯრედი) რომელშიც ჩამონტაჟებულია 39 ჭაბურღილი. ჭაბურღილის ირგვლივ ნაგავსაყრელი საიმედოდაა დატკეპნილი და დაგროვილი აირები მიწის ზედაპირიდან 1,5 მეტრის სიმაღლის მიღების საშუალებით გამოიყოფა ატმოსფეროში. ატმოსფეროში ემიტირებული აირების რაოდენობრივი შეფასებისათვის მოვახდინეთ ვერტიკალური ჭაბურღილების ინვენტარიზაცია და "ნაგავსაყრელის გაზის" ხარჯის დადგენა პიტოპრონტელის მილისა და მიკრომანომეტრის გამოყენებით. მიკრომანომეტრით გამოვითვალეთ გამომავალი აირების დინამიური წნევა ფორმულით (1)

$$h = dkb \quad (1)$$

სადაც: $k=0,2$ d =მიკრომანომეტრით გაზომილი წნევა, b არის წყლის სვეტის სიმკვრივე. ამ ფორმულით გამოვითვალეთ 39 მილიდან გამომავალი დინამიური წნევა 5 მილისათვის. აირის სიმკვრივე, სიჩქარე, მოცულობა გაანგარიშებული იქნა ფორმულით (2,3,4),

$$\rho = \frac{1,29 \cdot T}{T + t} \quad (2)$$

$$V = \sqrt{\frac{2gh}{\rho}} \quad (3)$$

$$L = V \cdot S \quad (4)$$

ამ მეთოდიკით განსაზღვრული აირების ფიზიკური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 1 ცხრილში 1 ნორიოს (მსნ) პოლიგონის დახურული სექტორის ჭაბურღილებიდან ატმოსფეროში გაფრქვეული აირების ფიზიკური მახასიათებლები.

№	მიწის ზედაპირიდან მილის სიმაღლე (მ)	G ამომავალი აირის ტემპერატურა t°C	აირის სიმკვრივე ρ კგ/მ ³	გამოფრქვეული აირის სიჩქარე V (მ/წმ)	გაფრქვეული აირის მოცულობა L (მ ³ /საათში)	შენიშვნა
1	1,5	50	1,10	1,8	41,2	
2	1,8	45	1,05	1,5	34,02	
3	1,6	50	2,0	2,0	45,36	
4	1,25	48	1,8	1,8	41,2	
5	2,0	50	1,20	1,6	36,3	

ჭაბურღილებიდან ატმოსფეროში ემიტირებული აირების სინჯები ქიმიური ანალიზისათვის აღებული იყო სპეციალური კამერებით - ასპირატორის საშუალებით. ადგილზე გაზომილი იყო ნახშირის მონოქსიდი, გოგირდწყალბადი, გოგირდის დიოქსიდი, ინდიკატორული მილის საშუალებით. კამერებით აღებული აირის სინჯებში ლაბორატორიაში არსებლ ქრომატოგრაფზე Газо-хром-3010 განისაზღვრა ნახშირის დიოქსიდის (CO₂), ჟანგბადის, წყალბადის, ნახშირის მონოქსიდის და მეთანის კონცენტრაციები. ცხრილში №2 მოცემულია ანალიზის შედეგები.

ცხრილი 2 ნორიოს (მ.ს.ნ.) პოლიგონის დახურული სექტორის ჭაბურღილიდან აღებული სინჯების ქიმიური ანალიზის შედეგები (გ/მ³)

№	CH ₄ გ/მ ³	CO ₂ გ/მ ³	CO გ/მ ³	O ₂ გ/მ ³	H ₂ გ/მ ³	H ₂ S გ/მ ³	SO ₂ გ/მ ³
1	350,0	200	31	35	2,5	10,11	15
2	350,6	250	23	32	2,1	10,20	12
3	349,8	240	27	30	2,0	10,30	14
4	347,0	251	25	32	1,8	10,30	18
5	351,0	242	32	38	2,3	10,30	16

ქ. თბილისში არსებული ნაგავსაყრელებიდან ყოველწლიურად ატმოსფეროში ემიტირებული მეთანის რაოდენობა თეორიულად ითვლება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დღიური წარმონაქმნის მიხედვით (850 ტონა/დღეში). ცხრილში №3 მოყვანილია 2010-2014 წლებში თბილისის ძირითადი ნაგავსაყრელიდან მეთანის ემისიის თეორიული გათვლით მიღებული შედეგები.

ცხრილი 3 ქ. თბილისის ძირითადი ნაგავსაყრელიდან მეთანის ემისია (გ.გ) 2010-2014 წლებში

ნაგავსაყრელი წელი	გლდანი	იაღლეჯა	ნორიო	CH ₄ - ის ჯამური ემისია	შენიშვნა
2010	4,6835	3,0033	0,000	7,4845	თეორიული
2011	4,7939	3,0868	1,5907	9,4714	თეორიული
2012	4,1268	2,6508	2,9503	9,7279	თეორიული
2014	-	-	4,937	4,937	ექსპერიმენტული

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით გაზის გენერაციის პროცესი მიმდინარეობს 10-50 წლის განმავლობაში და გაზის კუთრი გამოყოფა ნარჩენების ერთ ტონაზე შეადგენს 120-200 მ³. 1მ³ გაზის საშუალო კალორიულობა შეადგენს 5500 კკალ. ასეთი გაზისაგან წარმოებული სითბური და ელექტროენერჯის თვითღირებულება ბევად იაფია და მნიშვნელოვანი ეკონომიაა მოსალოდნელი პოლიგონის საკუთარი მოხმარებისათვის გამოყენებისას და ასევე შესაძლებელი იქნება ელექტროენერჯის სხვა მომხმარებლისათვის მიწოდება.

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ნორიოს ნაგავსაყრელის გზშ, 2009 წ.
2. ნ. დვალიშვილი, ნ. ნასყიდაშვილი - ქ. თბილისის დახურული და მოქმედი ნაგავსაყრელიდან მეთანის ემისიის განსაზღვრა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები. 2013 გვ. 230
3. თბილისის ნარჩენების მართვის კონფერენცია. 2006 წ. გერმანიის ტექნიკური თანამშრომლობის საზოგადოება (GTZ) 2006 წ. გვ. 63

შპს 504.3.054.504.054

თბილისის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონებიდან ატმოსფეროში ემიტირებული სათბურის აირების რაოდენობრივი შეფასება /ს. მდივანი, ნ. ნასყიდაშვილი, ნ. ვაშაკმაძე/ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული – 2014. ტ.120.,გვ.86-88 ქართ., რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

თბილისის (მ.ს.ნ.) პოლიგონებიდან ანაერობული პროცესების გამო წარმოქმნილი ბიოგაზი, ანუ ნაგავსაყრელის გაზი (ნ.გ.) ატმოსფეროში გამოიფრქვევა დიდი რაოდენობით. ეს გაზი დიდი რაოდენობით შეიცავს სათბურის აირებს მეთანს, ნახშირბადის დიოქსიდს, აგრეთვე მიკროკომპონენტებს აზოტს, ჟანგბადს, წყალბადს, მიკრომინარეებს გოგირდის დიოქსიდს, გოგირდწყალბადს. შესწავლილია ექსპერიმენტულად ატმოსფეროში ემიტირებული ნაგავსაყრელის გაზის Dშემადგენლობა და რაოდენობა შედარებულია თეორიულად გამოთვლილი ნაგავსაყრელის გაზის რაოდენობასთან.

UDC 504.3.054.504.054

Quantitative Assessment of Greenhouse Gases Emitted into the Atmosphere from Tbilisi Solid Residential Waste Disposal Sites /S. Mdivani, N. Naskidashvili, N. Vashakmadze / Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University. -2014. -vol. 120. -pp.86-88 - Georg., Summ. Georg., Eng., Russ.

Biogas or landfill gas at Tbilisi SRWDS-es is emitted into the atmosphere in large quantities. This gas contains GHGs- methane, carbon dioxide and microcomponents - nitrogen, oxygen, hydrogen and small admixtures - sulfur

dioxide, hydrogen sulfide. The composition and quantity of emitted landfill gas is examined experimentally and the quantity is compared with the amount calculated theoretically.

УДК 504.3.054.504.054

Количественная оценка парниковых газов эмиссированных в атмосферу со свалок твёрдых бытовых отходов г. Тбилиси/ С. Мдивани, Н. Наскидашвили, Н. Вашакмадзе / Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета Грузии. -2014, т.120. с.86-88 Груз. Рез. Груз., Англ., Рус.

Биогаз или свалочный газ, возникающий в результате анаэробных процессов, в большом количестве эмиссируется со свалок твёрдых бытовых отходов г. Тбилиси. Этот газ содержит метан и двуокись углерода, а также микрокомпоненты – азот, кислород, водород и микропримеси – диоксид серы и сероводород. Экспериментально исследованы состав и количество эмиссированного в атмосферу свалочного газа и количество сопоставлено с теоретически рассчитанным количеством свалочного газа.