

Degimo produktų išlakų kiekio sumažėjimas AB „Klaipėdos energija“ Klaipėdos rajoninėje katilinėje pradėjus PŪV dėl gamtinių dujų sąnaudų sumažinimo

Deginant iki 72 80 t/m. biokuro VŠK Nr. 1 ir Nr.2 su kondensaciniais ekonomizeriais galima pagaminti iki 160 tūkst. MWh/m. šiluminės energijos. Šį kiekį pagaminti VŠK Nr. 7 ir/arba 8, reikia sudeginti gamtinių dujų [1]:

$$160\,000\text{ MWh} \times 3,6\text{ GJ/MWh} / [33,49\text{ MJ/nm}^3 \times 0,99] = 17\,372,89\text{ tūkst. nm}^3$$

čia 33,49 MJ/nm³ – gamtinių dujų žemutinė šilumingumo vertė;

99 proc. – šilumos gamybos n. k.

Išlakų į aplinkos orą vertinimui naudojama metodika:

Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий машиностроения 1997 г. (Том I), параграф 1 „Сжигание топлива“, пункт 1.1 „Методические указания по расчету выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью более 30 т/ч“ //

Teršalų, išmetamų į atmosferą iš pagrindinių technologinių mašinų gamybos įrenginių, normatyviniai rodikliai. Charkovas, 1997 (Томас I). 1 paragrafas „Kuro deginimas“. 1.1 punktas „Metodinės gairės, vertinant teršalų išmetimus į aplinkos orą, deginant dideliuose kurą deginančiuose katiluose. (Тексте – методика).

Anglies monoksidų (CO) išlakos apskaičiuojamos pagal metodikos 1.4 formulę:

$$M_{CO} = 0,001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) = 0,001 \cdot 2,4795 \cdot 17372,89 \cdot \left(1 - \frac{0}{100}\right) = 43,0761\text{ t/m.}$$

čia

B – sudeginto kuro kiekis, 17 372,89 tūkst. nm³;

q₄ – šilumos nuostoliai dėl nevysiško mechaninio kuro sudegimo, q₄ = 0 % [pagal metodikos 14 puslapyje pateiktą informaciją];

C_{co} – anglies monoksido kiekis, išsiskiriantis degant kurui, kg/tūkst. nm³

C_{co} apskaičiuojamas pagal lygtį:

$$C_{CO} = \frac{q_3 \cdot R \cdot Q_z}{1013} = \frac{0,15 \cdot 0,5 \cdot 33490}{1013} = 2,4795\text{ kg/tūkst.nm}^3$$

čia

q₃ – šilumos nuostoliai dėl nevysiško cheminio sudegimo, q₃ = 0,15 % [pagal metodikos 14 puslapyje pateiktą informaciją];

R – koeficientas, įvertinantis šilumos nuostolius dėl CO buvimo dūmuose, R = 0,5 [pagal metodikos 14 puslapyje pateiktą informaciją];

Q_z – kuro apatinė šilumingumo vertė, kJ/nm³, Q_z = 33,49 MJ/nm³.

Gamtinių dujų kaloringumas – žemutinė šilumingumo vertė vertinama pagal Statistikos departamentu prie LR Vyriausybės patvirtintą **Kuro ir energijos balanso sudarymo metodika** (2004-11-24, Nr.DĮ-228; paskutiniai pakeitimai – 2008-07-31, Nr. DĮ-154). Šios metodikos 4-me priede pateikta informacija apie Lietuvoje naudojamo kuro kaloringumą.

Azoto oksidų (NO_x) išlakos apskaičiuojamos pagal metodikos 1.8 formulę:

$$M_{NOx} = 0,34 \cdot 10^{-7} \cdot K \cdot B \cdot Q_z \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \cdot \beta_1 \cdot (1 - \varepsilon_1 \cdot r) \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \varepsilon_2 =$$

$$= 0,34 \cdot 10^{-7} \cdot 0,299 \cdot 17372,89 \cdot 33490 \cdot \left(1 - \frac{0}{100}\right) \cdot 0,9 \cdot (1 - 0,03 \cdot 0) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 5,3233 \text{ t/m.}$$

čia

B – sudeginto kuro kiekis – 17 372,89 tūkst. nm³;

Q_z – kuro apatinė šilumingumo vertė, kJ/nm³, Q_z = 33,49 MJ/nm³ [2008-07-31, Nr. DĮ-154];

q₄ – šilumos nuostoliai dėl nevisiško mechaninio kuro sudegimo, q₄ = 0 % [pagal metodikos 15 puslapyje pateiktą informaciją];

β₁ – koeficientas, nusakantis kure esančių azoto junginių įtaką NO_x susidarymui, β₁ = 0,9 [pagal metodikos 18 puslapyje pateiktą informaciją];

ε₁ – koeficientas, nusakantis recirkuliacijos poveikio efektyvumą, ε₁ = 0,03 [pagal metodikos 18 puslapyje pateiktą informaciją];

r – dūmų recirkuliacijos laipsnis, r = 0 %;

β₂ – koeficientas, įvertinantis degiklių konstrukciją, β₂ = 1 [pagal metodikos 16 puslapyje pateiktą informaciją];

β₃ – koeficientas, įvertinantis šlamo šalinimo būdą, β₃ = 1 [pagal metodikos 18 puslapyje pateiktą informaciją];

ε₂ – koeficientas, apibūdinantis azoto oksidų išlakų sumažėjimą, tiekiant antrinį orą, ε₂ = 1 [pagal metodikos 1.2 paveikslą];

K – koeficientas, apibūdinantis azoto oksidų išlakas, kg/t sąlyginio kuro, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$K = \frac{2,5 \cdot Q_F}{20 + Q} = \frac{2,5 \cdot 91,08}{20 + 742,68} = 0,299 \text{ kg/t;}$$

čia

Q – nominali DKDĮ galia – pagal AB „Klaipėdos energija“ duomenis:

$$Q = (116,3 \text{ MW} + 90 \text{ MW}) \times 3,6 \text{ GJ/MWh} = 742,68 \text{ GJ/h;}$$

Q_F – faktinis VŠK Nr.7 ir Nr.8 našumas – pagal AB „Klaipėdos energija“ duomenis:

$$Q_F = 25,3 \text{ MW} \times 3,6 \text{ GJ/MWh} = 91,08 \text{ GJ/h.}$$

Tam, kad įvertinti sieros oksidų (SO_x) išlakas naudojant metodikos 1.3 formulę, reikia žinoti kuro sieringumą. Neturint šių duomenų, SO_x išlakos bus vertinamos, naudojant pvz., metodiką, pateiktą EMEP/EEA/CORINAIR Oro teršalų inventorizacijos vadovo 1A1 skyriuje „Energy. Industries“ // Energetikos sektorius (deginimas DKDĮ (virš 50 MW)) (toliau – Metodika 2).

Pagal Metodiką 2, DKDĮ sudeginus 1 GJ gamtinių dujų, susidaro vidutiniškai 0,281 g SO₂ išlakų [Metodikos 2 3.4 lentelė].

SO₂ emisijos vertinamos pagal žemiau pateiktą formulę:

$$M_{SO2} = (B \times Q_z \times EF) \times 10^{-6} = (17\,372,89 \times 33,49 \times 0,281) \times 10^{-6} = 0,1635 \text{ t/m.}$$

čia

B – sudeginamo kuro kiekis, 17 372,89 tūkst. nm³;

Q_z – kuro apatinė šilumingumo vertė, 33,49 MJ/nm³ arba GJ/tūkst.nm³;

EF – emisijų faktorius, 0,281 g/GJ [Metodikos 3.4 lentelė].

Metodika 2 taip pat naudojama įvertinti kietųjų dalelių (KD) kiekį, deginant gamtines dujas. Pagal Metodiką 2, DKDI sudeginus 1 GJ gamtinių dujų, susidaro vidutiniškai 0,89 g KD išlakų [Metodikos 2 3.4 lentelė].

KD emisijos vertinamos pagal žemiau pateiktą formulę:

$$M_{KD} = (B \times Q_z \times EF) \times 10^{-6} = (17\,372,89 \times 33,49 \times 0,89) \times 10^{-6} = 0,5178 \text{ t/m.}$$

čia

B – sudeginamo kuro kiekis, 17 372,89 tūkst. nm³;

Q_z – kuro apatinė šilumingumo vertė, 33,49 MJ/kg arba GJ/tūkst.nm³;

EF – emisijų faktorius, 0,89 g/GJ [Metodikos 3.4 lentelė].

Metodika įvertinti ŠESD (CO₂), deginant gamtines dujas DKDI, pateikta 2006 Tarpvalstybinio klimato kaitos komiteto Nacionalinės ŠESD apskaitos gairių 2 leidinyje „Energetika“ 2-me skyriuje. ŠESD vertinamos pagal formulę:

$$\dot{S}_{ESD} = B \times Q_z \times TF,$$

čia

ŠESD – CO₂ dujos, deginant kurą, kg;

B – sudegintų gamtinių dujų kiekis, tūkst. m³;

Q_z – kuro apatinė šilumingumo vertė, 33,49 MJ/nm³ arba 0,03349 TJ/tūkst. nm³;

TF – taršos faktorius, 56100 kg/TJ (gamtinių dujų deginimo atveju)

Vertinimas:

$$CO_2 = 17\,372,89 \text{ tūkst. nm}^3 \times 0,03349 \text{ TJ/ tūkst. nm}^3 \times 56\,100 \text{ kg/TJ} = 32\,639,99 \text{ t/m.}$$

Išvada:

Tuo atveju, jeigu 160 tūkst. MWh šiluminės energijos bus gaminam deginant biokurą, VŠK Nr. 7 ir/arba Nr.8 nebus sudeginta iki 17 372,89 tūkst. nm³/m. gamtinių dujų dėl ko į aplinkos orą iš oro taršos šaltinio Nr. 025 arba Nr. 002 nepateks iki 32 639,99 t/m. ŠESD - CO₂ ir iki 49,0807 t/m. oro teršalų:

- CO (A) – iki 43,0761 t/m.;
- NO_x(A) – iki 5,3233 t/m.;
- SO₂(A) – iki 0,1635 t/m.;
- KD (A) – iki 0,5178 t/m.