

АНАЛИЗ НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕФЕКТ ОТ ВЪВЕЖДАНЕТО НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ В ПРОИЗВОДСТВЕН ОБЕКТ

Иван ДЕНЕВ, Невен КРЪСТЕВ, Константин КОСТОВ

ТУ – София, ИПФ – Сливен,
гр. Сливен, бул. “Бургаско шосе” №59

Резюме

Във връзка с последните изисквания на Закона за Енергийна Ефективност и директивите на Европейския Съюз относно енергийната ефективност, все по-голямо внимание се обръща на въвеждането на енергоспестяващи мерки в промишлените обекти, с цел намаляване на генерираните вредни емисии в околната среда. В настоящата публикация се разглежда внедряването на енергийно ефективно оборудване в даден промишлен обект и се прави анализ относно екологичните ползи и редуцирането на отделяните емисии CO₂.

Ключови думи

Екология, енергийна ефективност, емисии CO₂.

Въведение

В днешно време глобалното затопляне и ефектите от изменението на климата са от такова въздействие, че няколко от страните по света налагат публични политики, за да ги смекчат. Европейският съюз създаде Европейската регулаторна група за газ и електроенергия (ERGEG) за изготвяне на насоки и

за генериране и разпространение на електрическа енергия с помощта на интелигентни мрежи. Тези насоки са предназначени да направят

комуналните услуги работят по устойчив начин, за да подобрят енергийната ефективност [1]. В Китай е разработена програма за модернизиране на съществуващи сгради в зелени сгради, „Планът за действие за зелено строителство“, който уточнява, че общата разгъната площ на модернизирането на съществуващи сгради трябва да достигне 570 милиона квадратни метра до 2015 г [2].

Намаляването на емисиите въглероден диоксид може да бъде разгледано в най-различни сфери – от саниране на сгради и редуциране на енергията за отопление и охлаждане [3], през градските пречиствателни станции за отпадни води [4].

Освен въвеждането на енергоспестяващи мерки в жилищни и административни сгради, внедряването на нови горивни системи и технологично оборудване в големи промишлени

обекти е другата възможност за постигане на енергийни спестявания и намаление на генерираните емисии въглероден диоксид.

В настоящата статия са разгледани варианти на въвеждане на ново горивно стопанство към промишлен обект, като се прави съпоставка на различни видове горива и техния ефект върху емисиите CO₂.

В настоящата публикация се разглежда подмяната на технологично оборудване в едно текстилно предприятие. Подменят се съществуващи 5 броя машини за багрене на гранки, 3 броя машини за багрене на бобини и 1 брой машина за индантреново багрене.

По базова линия старите машини имат консумация на енергия $E_{in} = 4365$ MWh.

При новите машини с подобрена автоматика, както и топлоизолация крайната консумация на енергия възлиза на $E_{exp} = 2510$ MWh. Това води до постигане на икономии на топлинна енергия в размер на 1855 MWh/год.

В конкретния случай топлоенергията към предприятието се доставя от централен топлоизточник и постигнатите спестявания на въглеродни емисии съгласно [5] се равняват на 537,66 тона CO₂, като се пресмятат по следната методика:

Тъй като предложените енергоспестяващи мерки са свързани с потребление на топлинна енергия от централен топлоизточник и той се запазва и след въвеждането на

енергоспестяващите мерки, то намалението на емисиите CO₂ ще бъде:

*Общо спестена енергия * коефициента на екологичен еквивалент = Спестени емисии CO₂;*

Или в конкретния случай:

$$1855 \text{ MWh/год} * 0,290 \text{ gCO}_2/\text{MWh} = 537,95 \text{ tCO}_2/\text{год}$$

Получените данни са показани и в табличен вид.

Табл. 1. Спестени емисии CO₂ при използване на централен топлоизточник

№	Наименование	MWh	Емис. Фактор (съгласно Прил. 3)	Спестени емисии t/CO ₂
1	Спестено количество топлинна енергия	1855	0,290	537,95

Ако в разглежданото предприятие се премине от централен топлоизточник към отделни котли на природен газ във всеки от цеховете ефектът относно спестеното количество енергия би бил същият, тъй като предприятието работи на непрекъснат режим и топлинните товари са относително постоянни. Що се отнася да екологичния ефект от въвеждане на подобна мярка, коефициентът на екологичен еквивалент за природен газ е 0,202 gCO₂/MWh.

След преизчисление на спестените емисии въглероден диоксид се получава:

*Енергия по базова линия E_{in} * коефициента на екологичен еквивалент – крайна енергия след ЕСМ E_{exp} * коефициента на екологичен еквивалент = Спестени емисии CO₂;*

Или в конкретния случай:

$$4365 \text{ MWh/год} * 0,290 \text{ gCO}_2/\text{MWh} - 2510 \text{ MWh/год} * 0,202 \text{ gCO}_2/\text{MWh} = 758,83 \text{ tCO}_2/\text{год}$$

Табл. 2. Спестени емисии CO₂ при подмяна на топлинния източник

Емисии CO₂ - базова линия

№	Наименование	MWh	Емис. фактор	t/CO ₂
1	Консумация на топлинна по базова линия	4365	0,290	1265,85

Емисии CO₂ – след ЕСМ

№	Наименование	MWh	Емис. фактор	t/CO ₂
2	Консумация на топлина след ЕСМ	2510	0,202	507,02

Спестени емисии t/CO₂		758,83	t/CO₂
---	--	---------------	-------------------------

По подобен начин изглежда и спестяването на енергия ако за захранване на котлите се използва пропан бутан, в случай че няма възможност от захранване на предприятието с природен газ. Отново енергията по базова линия ще бъде E_{in} = 4365 MWh, а след въвеждане на енергоспестяващите мерки E_{exp}=2510 MWh. В този случай коефициента на екологичен еквивалент ще бъде 0,227 gCO₂/MWh.

За спестените емисии въглероден диоксид ще се получи:

*Енергия по базова линия E_{in} * коефициента на екологичен еквивалент – крайна енергия след ЕСМ E_{exp} * коефициента на екологичен еквивалент = Спестени емисии CO₂;*

Или в конкретния случай:

$$4365 \text{ MWh/год} * 0,290 \text{ gCO}_2/\text{MWh} - 2510 \text{ MWh/год} * 0,227 \text{ gCO}_2/\text{MWh} = 696,08 \text{ tCO}_2/\text{год}$$

Или показано в табличен вид, спестените емисии въглероден диоксид ще бъдат:

Табл. 3. Спестени емисии CO₂ при подмяна на топлинния източник

Емисии CO₂ - базова линия

№	Наименование	MWh	Емис. фактор	т/CO ₂
1	Консумация на топлинна по базова линия	4365	0,290	1265,85

Емисии CO₂ – след ЕСМ

№	Наименование	MWh	Емис. фактор	т/CO ₂
2	Консумация на топлинна след ЕСМ	2510	0,227	569,77

Спестени емисии т/CO₂	696,08	т/CO₂
---	---------------	-------------------------

Резултати от направения анализ от въвеждане на енергоспестяващи мерки в промишлен обект

При разгледаното промишлено предприятие и подмяната на технологично оборудване се постигат спестявания на топлинна енергия, равняващи се на 1855 MWh/ год.

Ако разглеждаме само екологичния ефект, без да се интересуваме от икономическия анализ, то най-благоприятния вариант за постигане на най-голямо спестяване на емисии въглероден диоксид ще бъдат постигнати, ако топлинния източник от централно топлоснабдяване бъде заменен с локални котли във всеки от цеховете, захранвани с природен газ.

Разглеждания проблем не е едностранен и зависи от много фактори, като главен за всеки един инвеститор е икономическият ефект от въвежданите мерки и до колко е рентабилно реализирането на подобна подмяна на основния топлоизточник.

Литература

Tsai, M.-S.S.; Lin, Y.-H.H. Modern development of an Adaptive Non-Intrusive Appliance Load Monitoring system in electricity energy conservation. Appl. Energy 2012, 96, 55–73

Zhou, Z.; Zhang, S.; Wang, C.; Zuo, J.; He, Q.; Rameezdeen, R. Achieving energy efficient buildings via retrofitting of existing buildings: A case study. J. Clean. Prod. 2015, 112, 3605–3615.

Comakli K., B. Yuksel, Environmental impact of thermal insulation thickness in buildings, Applied Thermal Engineering 24(5), pages 933-940, 2004 year

Атанасов К.,Ив. Иванов, Екологичен ефект от намаляването на въглеродни емисии от градска пречиствателна станция за отпадни води, Известия на съюза на учените Сливен, том 36(1), 2021 г.

НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите

ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL EFFECT FROM ENERGY SAVING MEASURES IN A PRODUCTION FACILITY

Ivan Denev, Neven Krystev, Konstantin Kostov

Resume

Today, global warming and the effects of climate change are such effects that several countries around the world are imposing public policies to mitigate them. The European Union has set up the European Gas and Electricity Regulatory Group (ERGEG) to draw up guidelines and for the generation and distribution of electricity by means of intelligent networks. These guidelines are designed to do utilities work in a sustainable way to improve energy efficiency.

This article discusses options for introducing a new fuel economy to an industrial site, comparing different types of fuels and their effect on CO₂ emissions. This publication discusses the replacement of technological equipment in a textile plant. The existing 5 machines for dyeing branches, 3 machines for dyeing coils and 1 machine for indanthine dyeing are replaced. At the baseline, the old machines have energy consumption $E_{in} = 4365$ MWh. For new machines with improved automation as well as thermal insulation, the final energy consumption amounts to $E_{exp} = 2510$ MWh. This leads to heat savings of 1855 MWh / year.

Based on this energy saving, was made a comparison of the amount of carbon dioxide saved when replacing the heat source.