

УДК 658:621.317.38:628.12:66

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПРОЕКТА НА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ
ВОДООБОРОТНОГО ЦИКЛА ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА**

В. С. Бойко, д-р техн. наук, профессор;

Н. И. Сотник, канд. техн. наук, доцент;*

И. Н. Сотник, д-р экон. наук, доцент,*

*Национальный технический университет Украины «Киевский
политехнический институт», г. Киев;*

**Сумский государственный университет, г. Сумы*

В статье выполнено экономическое обоснование реализованного энергосберегающего проекта на насосной станции водооборотного цикла химического предприятия. Проанализированы технические, финансовые и экономические результаты проекта.

У статті виконано економічне обґрунтування реалізованого енергозберігаючого проекту на насосній станції водооборотного циклу хімічного підприємства. Проаналізовано технічні, фінансові та економічні результати проекту.

ВВЕДЕНИЕ

Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций

Проблемы энергосбережения во всех отраслях промышленности Украины с годами не утрачивают, как отмечают специалисты, а, напротив, усиливают свою актуальность [1-3]. Наряду с положительной динамикой последних лет в 2009 году энергоёмкость валового национального продукта (ВНП) Украины составила 0,4 т нефтяного эквивалента на 1 долл. США с учетом паритета реальной покупательной способности, что в 2,9 раза выше аналогичного показателя Германии и в 3,6 раза – по сравнению с Данией [4]. Приведенные цифры свидетельствуют о наличии значительного нереализованного потенциала энергосбережения в национальной экономике и, в первую очередь, в промышленном секторе, на долю которого приходится более 55% общего энергопотребления в стране [5].

Одним из энергоёмких процессов в промышленности является обеспечение потребителей необходимым количеством воды с заданными качественными и энергетическими параметрами. Технологический процесс водоснабжения на отечественных предприятиях, как отмечается в [3; 6-7], далеко не всегда характеризуется рациональным использованием электроэнергии из-за технического состояния трубопроводов, действующего оборудования, значительных потерь воды при ее транспортировании и изначально заложенной при проектировании высокой энергоёмкости. Ключевым элементом систем водоподдачи является насосное оборудование насосных станций, оперирующее

огромными потоками электрической и механической энергии привода в процессе ее превращения в гидравлическую энергию рабочей жидкости. В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос обоснования повышения экономической эффективности функционирования насосных станций, что, в свою очередь, требует оптимизации режимов работы насосных агрегатов насосных станций и вспомогательного оборудования путем модернизации имеющихся основных фондов, создания высокоэффективных конструкций машин и рационализации режимов работы систем водоподачи.

Постановка задачи. На примере реализации проекта модернизации насосного оборудования насосной станции водооборотного цикла (ВОЦ) химического комбината экономически обосновать возможности повышения энергоэффективности технического водоснабжения.

Организационно-технические аспекты реализации проекта

Основные результаты исследования. Насосная станция оборотного водоснабжения ВОЦ осуществляет подачу технической воды для охлаждения технологических потребителей. Насосные агрегаты, трубопроводы, арматура и другое вспомогательное оборудование размещено в специальном здании. Работа ВОЦ характеризовалась до модернизации следующими показателями:

- максимальный объем подачи воды на производство – 23 тыс. м³/ч;
- минимальный объем подачи воды на производство – 5,2 тыс. м³/ч;
- среднесуточное потребление электроэнергии группой насосных агрегатов по замерам электросчетчика – 78 059 кВт·ч;

- 509237,4 м³/сут.;
 - 0,15328 м³/с;
 - 3,8-4,0 м/с.

($Q=5200 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=51 \text{ м}$, $n=600 \text{ об/мин}$, 1400 мм , $(p=\text{const}, Q=\text{var})$)

0,1 м/с.

509237,4 м³/сут.
 4
 21218 м³
 5304,5 м³/сут.
 23 м³/с
 3,8-4,0 м/с

$$Q=5500 \text{ }^3/, H=38$$

1 3

$$n=600 \text{ } ./ \text{ } Q \text{ } H \text{ } 24$$

(20-23 $^3/$ / 2).
3,8-4,0

. 1.

$$Q=5500 \text{ }^3/ \text{ } H=38 \text{ } n=600 \text{ } ./$$

Таблица 1 - Вариант 1 (водоснабжение обеспечивается 4 модернизированными агрегатами)

$^3/$		$/ 2$	$./ 3$
20 000	4	4,0	0,1299
21 000	4	3,9	0,1243
21 500	4	3,8	0,1212
22 000	4	3,8	0,1178
23 000*	4	3,47	-

* - необходимое давление у потребителя не обеспечивается

$$10 \text{ } 26,5 \text{ } ./ \text{ } ^3/$$

Q

()

4,5%

5,6% 4,3%, - 4,2%

63 813 ;
1 3

0,125 / 3.

0,125 / 3, 1 3 18,25%, 0,153

14245,9

- 593,6

**Финансовые и технико-экономические показатели
энергосберегающего проекта**

- 100 600
6

. 2.

**Таблица 2 – Финансовые потоки за период реализации
энергосберегающего проекта, тыс. грн**

	I	II	III	IV	V	VI	VII ()
	- 100	200					
II							
-6			75				
-2				75			
-3					75		
-5						75	
III							
-6			58,244	58,244	58,244	58,244	58,244
-2				55,654	55,654	55,654	55,654
-3					72,482	72,482	72,482
-5						54,361	54,361
			58,244	113,90	186,38	240,74	240,74

840

600 20% 7)

[8] (. 600000+600000·0,2·7/12=670000)

1) ;

3- - 5,6%, 4- - 4,2%. 4,5%, - 4,3%,

18,25% 4 ;

2) ;

3) ;

4) ; 1 ,

4- ;

(. (78059,6 · / 18,25%) .

1 3 55,27 ./)

78059,6·0,1825·365·0,5527=2873899 ;

5) (, 15%)

8 ,

6) 75 ; 4 (

7)) 600 ; (

8) 600000/2873899·12=2,5 ,

(8) ,

15%) (

12398,9 23,76, 1

- 1.
- 18,25 %
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

2 873 899

Статья подготовлена при финансовой поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины

SUMMARY

ECONOMICAL SUBSTANTIATION OF ENERGY CONSERVATION PROJECT REALIZATION AT THE WATER PUMPING STATION OF CHEMICAL PRODUCTION

Boyko V.S., Sotnyk N.I., Sotnyk I.N.

In the article the economical substantiation of the realized energy conservation project at water pumping station of the chemical enterprise is executed. Technical, financial and economical results of the project are analyzed.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [] . – : / 1998. – 506 .
2. [] / // . – 2006. – 12. – : http://esco-ecosys.narod.ru/2005_12/art01.htm.
3. , 2010. – 499 .
4. Key World Energy Statistics [Electronic resource] / OECD, IEA, 2010. – Mode of access : // www.worldenergyoutlook.org.
5. С [] / . С // 2007 . – : . 2007. – . 109–111. – : // <http://www.essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/8040/1/Smolennikov.pdf>.
6. / // . – 2009. – 3. – . 65–71.
7. // . – 2009. – . 3. – . 46–51.

8. [] – () (08.06.11)
: //
<http://www.prostobiz.ua/kredyty/rejtingi/%28kind%29/oborotnye-sredstva/%28cur%29/UAN>.

Поступила в редакцію 28 октября 2011 г.