

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС»© А.С. Гайдаенко¹, А.А. Бойко², В.В. Супрун³,Частное Акционерное Общество «ЗАПОРОЖКОКС», 69600, г. Запорожье, ул. Диагональная, 4, Украина
А.В. Лунонос⁴

Приватное Акционерное Общество «ЗАПОРОЖСТАЛЬ», 69000, г. Запорожье, Южное шоссе, 72, Украина

¹ Гайдаенко Александр Сергеевич, директор по инжинирингу, e-mail: office@zaporozhcoke.com² Бойко Андрей Александрович, главный энергетик, e-mail: andrey.boyko@metinvestholding.com³ Супрун Вадим Витальевич, начальник цеха сероочистки, e-mail: v.v.suprun@metinvestholding.com⁴ Лунонос Андрей Владимирович, главный энергетик, e-mail: andrey.lunos@zaporizhstal.com

Дано краткое описание и основные технико-экономические показатели трех решений, внедренных на ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» с целью повышения энергоэффективности производственных процессов, как на самом предприятии, так и на ПАО «Запорожсталь».

К ним относятся: обмен высококалорийным коксовым и низкокалорийным доменным газами между ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» и ПАО «Запорожсталь» (годовой экономический эффект от внедрения в производственную практику – 55 млн. грн.); внедрение установки стабилизации давления коксового газа для предотвращения его потерь при снижении потребления на обогрев коксовых печей во время кантовочных пауз (годовой экономический эффект более 5 млн. грн.); электроподжиг газовых горелок и предотвращение утечек коксового газа вследствие несовершенства запорной арматуры и особенностей конструкции запального устройства (годовой экономический эффект более 4 млн. грн./год).

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, сбережение энергетических ресурсов, экология, коксовый газ, доменный газ, предотвращение потерь, квалифицированное использование.

DOI: 10.31081/1681-309X-2019-0-1-44-48

Важнейшей задачей отечественной промышленности является экономное использование энергоносителей. Ресурсосбережение должно стать основным приоритетом энергетической политики Украинских предприятий, поскольку оно обуславливает не только сокращение импорта энергоносителей, но и снижает себестоимость продукции, а, следовательно, повышает ее рыночную конкурентоспособность.

Уровень экономического развития любой страны в настоящее время определяется не количеством добытых или потребленных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), а эффективностью их использования – энергоемкостью ВВП, удельными затратами энергетических ресурсов на единицу изготовленной продукции. Эти показатели значительно меньше в тех странах, где возник рынок энергосберегающих технологий и оборудования, спроса и предоставления услуг по энергосбережению [1].

В полной мере всё вышеизложенное относится к коксохимии и к черной металлургии в целом. Для этой отрасли характерны, как наибольшая концентрация энергоемких технологических процессов, так и значительная доля экспорта украинской продукции в технологически развитые страны [2]. Именно поэтому на ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» уделяется повышенное внимание вопросам энергоэффективности производства.

Так, только за последние годы на предприятии внедрены следующие передовые решения, направленные на повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

1. Обмен газами между ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» и ПАО «Запорожсталь»

До недавнего времени на ПАО «Запорожсталь» избыточный доменный газ сжигался на «свече», а для обеспечения технологических процессов основных и вспомогательных производств использовался природный газ. В то же время на ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» практиковалось сжигание высококалорийного коксового газа в котельных агрегатах для производства пара.

□ Автор для корреспонденции

С целью комплексного решения проблемы снижения потребления природного газа, рациональной утилизации избытков доменного газа, сжигавшегося на «свече», и высвобождения ресурсов коксового газа для более эффективного использования, было принято решение об организации обмена доменным и коксовым газами между ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» и ПАО «Запорожсталь». Основными технологическими составляющими решения этой задачи послужили:

1. Реконструкция котлов РК-85 и БКЗ-75 ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» с целью обеспечить возможность использования для их обогрева 100 % избыточного низкокалорийного доменного газа из сетей ПАО «Запорожсталь»;

2. Увеличение поставок коксового газа ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» в сети ПАО «Запорожсталь».

Общий вид магистрального трубопровода и схема распределения доменного и коксового газов представлены на рис. 1 и 2.

функционирования схемы газообмена между предприятиями ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» реализовало на ПАО «Запорожсталь» 56 млн. м³ коксового газа и использовало 224 млн. м³ ранее сжигавшегося доменного газа.

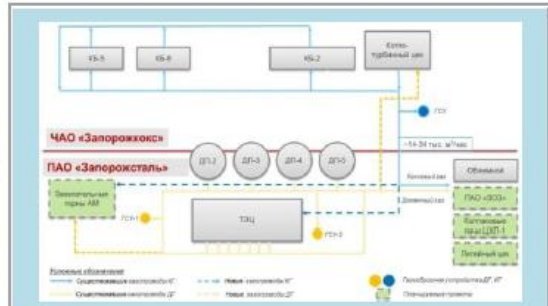
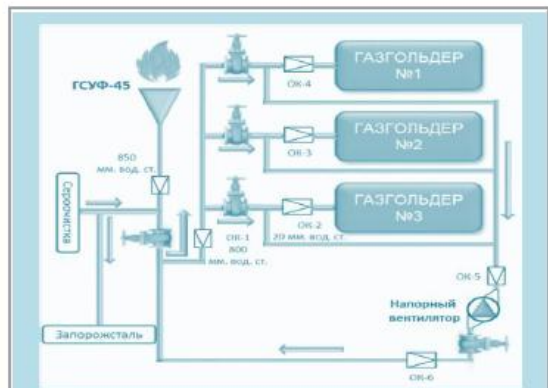


Рис. 2 Схема распределения доменного и коксового газов



Рис. 1 Общий вид магистрального трубопровода

Проект был реализован в 2016 г. Общие затраты на его осуществление составили 51 млн. грн., а общий годовой экономический эффект от его внедрения в производственную практику и экономии природного газа составил – 208 млн. грн. Только за первый год



А



Б

Рис. 3 Схема (а) и внешний вид (б) установки стабилизации давления коксового газа

2. Внедрение установки стабилизации давления коксового газа

Еще одной проблемой коксохимических производств, связанной с энергоэффективностью и приводящей к значительным потерям коксового газа, является снижение его потребления на обогрев коксовых печей во время кантовочных пауз. В этот период, вследствие снижения потребления газа давление в системе газопроводов резко увеличивается с 600 до 850 мм. вод. ст. Последнее значение является пределом, по достижении которого избыток газа автоматически направляется на газосбросное устройство для предотвращения возникновения аварийной ситуации.

Наиболее эффективным способом решения данной проблемы было признано накопление избыточного газа во время кантовок в промежуточных хранилищах с последующим рациональным использованием. На ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» в 2015 г. внедрена установка стабилизации давления коксового газа с использованием в качестве хранилищ-газгольдеров мягких резервуаров типа МР-Г-3 в количестве 3 шт. с суммарным объемом 1730 м³ (см. рис. 3).

За одну кантовку в условиях ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» в течение 90 с сгорает «на свече» до 420 м³ коксового газа. Если учесть, что за один час происходит до восьми кантовочных пауз, во время которых сжигается 1500-4000 м³ коксового газа, то за год потери коксового газа составляют до 1823 тыс. м³.

Эффект от внедрения данной установки в условиях ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» определяется не только экономным расходом коксового газа, но и экологическими факторами. В табл. 1 представлены сводные эколого-экономические показатели установки стабили-

зации давления коксового газа, достигнутые в год пуска и за первый год стабильной работы.

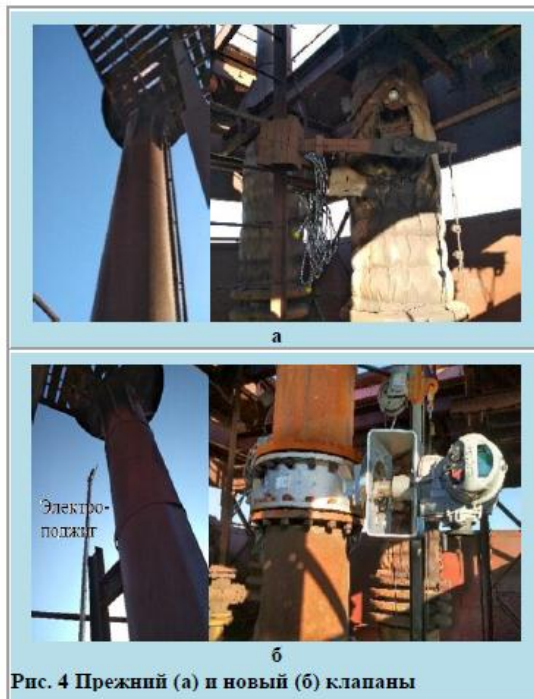


Рис. 4 Прежний (а) и новый (б) клапаны

Таблица 1

Эколого-экономические показатели установки стабилизации давления коксового газа ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» в 2015-16 гг.

Достигнуто по сравнению с предыдущим периодом	2015 г.	2016 г.
Сокращение выбросов загрязняющих веществ, т	10,6	25,6
В том числе, т:		
– сернистого ангидрида	4,6	11,0
– окислов азота	3,6	8,8
– оксида углерода	2,4	5,8
Экономия коксового газа, млн. м ³	0,7	1,8
Экономический эффект, млн. грн.	2,2	5,3

3. Электроподжиг газовых горелок и предотвращение утечек коксового газа вследствие несовершенства запорной арматуры

Для периодического сжигания избытков коксового газа и сброса продуктов сжигания в атмосферу при кантовочных паузах и в случаях аварийных ситуаций

на ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» применяется газосбросное устройство факельное (ГСУФ-45). В условиях отсутствия автоматических (или иных) запальных устройств функционирование ГСУФ-45 возможно лишь при постоянном горении запальных факелов, на

поддержание которого требуется постоянный расход коксового газа.

Однако сама по себе установка запальных устройств не решает проблему экономии коксового газа, так как при закрытых шиберных коробках газоподводящей арматуры, установленных на ГСУФ-45 (см. рис. 4, а) происходит самопроизвольная утечка коксового газа. Следует учесть, что утечки газа при закрытых шиберных коробках является конструктивным недостатком данного оборудования, а не следствием каких-либо упущений в его обслуживании и эксплуатации. В результате подобных утечек ежегодно теряется до 1320,8 тыс. м³ коксового газа.

Для исключения непрерывного сброса коксового газа «на свечу» и его рационального использования для технологических нужд на ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» реализован первый в коксохимической промышленности проект, предусматривающий замену шиберных коробок на специальные клапаны и монтаж двух электрических поджигающих устройств, срабатывающих в момент подачи газа, взамен постоянно действующих запальных факелов (см. рис.4, б). Конструкция клапана имеет запирающий элемент, который осуществляет дополнительную посадку в седло после достижения закрытого положения и обеспечивает отсутствие утечек коксо-

вого газа. Специальная система КИП обеспечивает работу оборудования в автоматическом режиме.

Реализация проекта была начата в 2016 г., а 31.05.2018 г. состоялся фактический ввод в эксплуатацию нового оборудования, который позволил полностью ликвидировать самопроизвольные утечки коксового газа. Годовой экономический эффект превышает 4 млн. грн. в год.

Таким образом, суммарный экономический эффект от внедренных на ЧАО «ЗАПОРОЖКОКС» технологий по оптимизации использования топливно-энергетических ресурсов составляет около 217 млн. грн./год.

Библиографический список

1. Побирченко В.В. Перспективы использования энергосберегающих технологий в Украине / В.В. Побирченко, Т.М. Шабанова, С.А. Мамедова // Культура народов Причерноморья. — 2008. — № 144. — С. 45-48.
2. Рудыка В.И. Энерго- и ресурсосберегающие технологии в проектах ГП «ГИПРОКОКС» / В.И. Рудыка // Энерготехнологии и ресурсосбережение. — 2016. — № 1. — С. 4-10.

Рукопись поступила в редакцию 22.01.2019

THE IMPLEMENTATION OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES AT PJSC " ZAPOROZHCOKE "

© A.S. Gaidaenko, A.A. Boyko, V.V. Suprun (PJSC "ZAPOROZHCOKE"), A.V. Luponos (PJSC "Zaporozhstal")

There has been given a brief description as well as basic technical and economic indicators of three technological methods implemented at PJSC "ZAPOROZHKOXS" with the aim of improving the energy efficiency of production processes both at PJSC "ZAPOROZHKOXS" and at PJSC "Zaporizhstal".

They include the exchange of high-calorie coke gas and low-calorie blast-furnace gas between PJSC "ZAPOROZHKOXS" and PJSC "Zaporizhstal" (the annual economic effect from implementation of the practice is 55 million UAH); the implementation of the coke-gas pressure stabilization unit to prevent gas losses over reducing the consumption of coke-ovens for heating during pauses (the annual economic effect is more than 5 million UAH); electric ignition of gas burners and prevention of coke oven gas leaks due to imperfect valves (expected economic effect of more than 4 million UAH / per year).

Keywords: saving of energy resources, ecology, coke oven gas, blast furnace gas, loss prevention, qualified use.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

© О.С. Гайдаєнко, А.А. Бойко, В.В. Супрун (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), А.В. Луповос (ПАТ «Запоріжсталь»)

Надано стислий опис і основні техніко-економічні показники трьох технологічних прийомів, впроваджених на ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» з метою підвищення енергоефективності виробничих процесів що на самому підприємстві, то і на ПАТ «Запоріжсталь».

До них відносяться: обмін висококалорійним коксовим і низькокалорійним доменним газами між ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» і ПАТ «Запоріжсталь» (річний економічний ефект від впровадження у виробничу практику – 55 млн. грн.); впровадження установки стабілізації тиску коксового газу для запобігання його втратам при зниженні споживання на обігрів коксових печей під час кантовочних пауз (річний економічний ефект більше 5 млн. грн.); електрозалювання газових пальників і запобігання витокам коксового газу внаслідок недосконалості запірної арматури (очікуваний економічний ефект понад 4 млн. грн. / рік).

Ключові слова: заощадження енергетичних ресурсів, екологія, коксовий газ, доменний газ, запобігання втратам, кваліфіковане використання

