

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ НА ОСНОВЕ ЭНЕРГОАУДИТА

Боходиров Исломжон Абдулазиз угли
ассисент кафедры “Электроэнергетики”
Ферганский Политехнический Институт,
Республика Узбекистан, город Фергана

АННОТАЦИЯ

В данной статье обоснована актуальность проведения энергетического аудита с целью энергосбережения. Представлены результаты анализа статистических данных по удельным расходам энергоносителей по цехам и предприятию в целом. Приведены результаты энергетического аудита системы оборотного водоснабжения и системы теплоснабжения. На основе анализа результатов энергоаудита разработаны энергосберегающие мероприятия и проведена оценка экономической эффективности этих мероприятий.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоаудит на промышленных предприятиях, природный газ, условное топливо, показатели качества электроэнергии, потери напряжения, способы регулирования напряжения.

ANNOTATSIYA

Ushbu ma’qolada energiya tejash maqsatida energetika auditi o’tkazish dolzarbligi asoslangan. Korxonada sexlari va korxonada bo’yicha energiya manba’lari solishtirma sarfini statistik ma’lumotlari taxlili natijalari keltirilgan. Korxonani aylanma suv ta’minoti va issiqlik ta’minoti tizimlarini energetika auditi natijalari keltirilgan. Energiya auditi natijalarini taxlili asosida energiya tejamkor choralar ishlab chiqilgan va ularni iqtisodiy samaradorligi baholangan.

Kalit so’zlar: energiya tejamkorligi, sanoat korxonalarida energoauditi, tabiiy gaz, shartli yoqilg’i, elektr energiyasi sifat ko’rsatkichlari, kuchlanish isroflari, kuchlanishni rostdash usullari.

ABSTRACT

In given article the urgency of carrying out of energy audit on purpose energy saving is proved. Results of the analysis of statistical data under specific expenses of energy carriers on shops and the enterprise as a whole are presented. Results of energy audit of system of turnaround water supply and system of a heat supply are resulted. On the basis of the analysis of results energy audit are developed energy saving actions and the estimation of economic efficiency of these actions is spent.

Keywords: energy saving, energoaudit in industrial mines, natural gas, conditional fuel, electricity quality indicators, voltage losses, voltage adjustment methods.

Рост цен на энергоносители делает проблему энергосбережения задачей государственной важности, связанной с энергетической безопасностью страны. Огромное количество топливно-энергетических ресурсов потребляет металлургическая промышленность, так как это производство основано на высокотемпературных процессах.

Вопросы повышения эффективности энергоиспользования и снижение себестоимости выпускаемой продукции является первостепенной задачей. В целях стимулирования эффективного и рационального использования топливно-энергетических ресурсов принято постановление Президента РУз ПП-№4779 «О дополнительных мерах по сокращению зависимости отраслей экономики от топливно-энергетической продукции путем повышения энергоэффективности экономики и задействования имеющихся ресурсов» от 10.07.2020 г. [1].

Основным инструментом энергосбережения является энергетический аудит. Энергетический аудит - это вид деятельности, направленный на уменьшение потребления энергетических ресурсов субъектами хозяйствования за счет повышения эффективности их использования.

Основными этапами энергоаудита является: - обследование состояния использования энергетических ресурсов на объекте; - определение потенциала сбережения энергии; - разработка организационно-технических мероприятий, направленных на снижение энергетических затрат; - экономическое обоснование организационно-технических мероприятий [2].

Энергоаудит предприятия проводился на основе «Правил» проведения энергоаудита [3].

При проведении энергетических обследований следует руководствоваться нормативными документами. Эти документы предполагают определение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и снижения затрат потребителей на топливо- и энергосбережение.

АПО «Узметкомбинат» относится к черной металлургической промышленности, в которой технологические процессы отличаются повышенным удельным расходом энергии, поэтому были проведены работы по энергетическому обследованию эффективности работы потребителей топливно-энергетических ресурсов, технологической воды, составлению укрупненного баланса энергоносителей и разработке энергосберегающих мероприятий.

На предприятии используются первичные виды энергии в виде электроэнергии, природного газа, мазута топочного и воды. Тепловая энергия в виде горячей воды вырабатывается в 4-х собственных котельных, перегретый

пар на котлах утилизаторах и насыщенный пар в системе испарительного охлаждения нагревательных печей.

Комбинат имеет основное производство, включающее копровый цех, электроплавильный цех (ЭСЦ), мартеновский цех, прокатное производство-сортопрокатные цеха №1 и №2 (СПЦ-1 и СПЦ-2).

Годовое потребление энергоносителей по цехам комбината составляет ЭСЦ - 18 334,9 тыс.м³, СПЦ-1-11 800,0 тыс.м³, Мартен- 11 776,3 тыс.м³, СПЦ-2 - 33 174,2 тыс.м³, Энерг. цех -4 442,4 тыс.м³, Прочие -2 937,0 тыс.м³.

Видно, что основными потребителями природного газа являются СПЦ-2-40 % и ЭСЦ -22 % и далее Мартен-14% и СПЦ-1-14%. Общий расход природного газа по комбинату за год составил 82464,833 тыс.м³ или 96601,66 т.у.т.

Динамика удельного потребления пр.газа

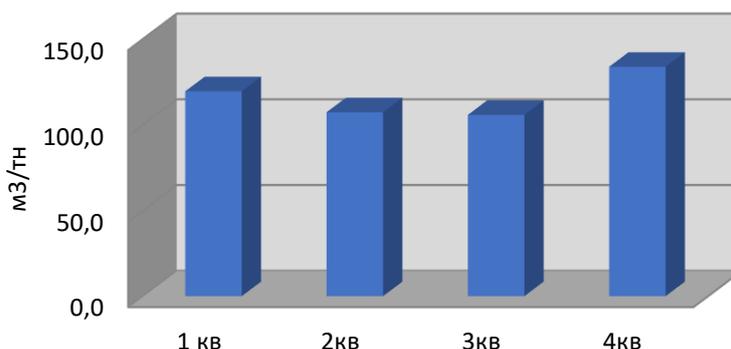


Рис.1. Удельное потребление пр. газа по комбинату

Динамика удельного потребления природного газа по цехам имеет неравномерный характер с повышением в четвертом квартале.

Оборотный цикл водоснабжения комбината состоит из «чистого» и «грязного» циклов. Обратный цикл водоснабжения «чистых» вод предназначен для подачи воды на охлаждение сводов, колец электродержателей, трансформаторов печей, кристаллизаторов, вторичного охлаждения металла цеха ЭСЦ, а также на охлаждение печей с шагающими балками мелкосортного стана 300 цеха СПЦ-2, Мартеновский цех, СПЦ-1 и компрессорную станцию.

Основными потребителями оборотной воды являются ЭСЦ – 130 200 тыс.м³ и СПЦ-2 66 964 тыс.м³ остальное потребление распределяется между СПЦ-1- 8 302 тыс.м³ и Мартеном -3 005 тыс.м³ всего за год потреблено 209 131 тыс.м³.

Распределение потребления оборотной воды в течении года имеет тенденцию увеличения в летние месяцы. Это объясняется трудностями охлаждения оборотной воды в градирнях до требуемых температур, что способствует увеличению расхода воды для обеспечения требуемого теплосъема от конструктивных элементов технологического оборудования.

Фактические замеренные максимальные расходы воды составили для “чистого” цикла до 3500 м³/ч и “грязного” цикла от 152 до 220 м³/ч при одновременной работе двух МНЛЗ и интенсивном смыве окалины.

Также проводились замеры потребления электрической энергии по показаниям электросчетчиков работающими насосами (№12,14,24) за один час.

Измеренное потребление мощности составили:

Насос №12 $N = 823,2$ кВт, Насос №14 $N = 750$ кВт, Насос №24 $N = 657,9$ кВт

Эти значения потребляемые насосами больше номинальных мощностей насосов № 12 - 800 кВт, № 14 - 630кВт, № 24- 630кВт при расходе воды - 2000 м³/ч.

Как видно фактические замеренные расходы воды намного меньше номинальных расходов насосов, но при этом имеет место явный перерасход электроэнергии.

Когда требуемое потребление электрической энергии при фактических замеренных расходах воды должны составлять:

Насос №12 $N = 743$ кВт, Насос №14 $N = 215$ кВт, Насос №24 $N = 273,5$ кВт.

Как видно при фактической эксплуатации имеется явный перерасход электрической энергии для перекачки охлаждающей воды.

Предлагается замена установленных насосов на насосы с меньшей номинальной мощностью, обеспечивающей требуемую производительность для I и II групп “чистого” цикла.

Так в настоящее время перерасход электрической энергии на подачу воды “чистого” цикла в ЭСПЦ и СПЦ-2 обусловлен эксплуатацией мощных насосов (I, II и III группы) с малой фактической производительностью и с низким КПД.

Не оптимальная загрузка насосов приводит к тому, что насосы 20Д-6 работают с КПД 65% вместо 75%, насос 12НДс – с КПД 45% вместо - 85%.

Постоянная эксплуатация двух насосов 20Д-6 для ЭСПЦ вместо трех насосов для подачи 3500 м³ воды в час даст экономический эффект 61,12 млн. сум в год.

Замена насосов 12НДс, работающих с К.П.Д. 45% для СПЦ-2 на насосы 10Д-6, работающих с К.П.Д. 70% – даст экономический эффект 29,62 млн. сум в год со сроком окупаемости -0,68 года

Замена насоса типа 12НДс «грязного цикла» новой насосной станции ЭСПЦ на насосы типа 10Д-6 - даст экономический эффект 24,4 млн. сум в год со сроком окупаемости -0,8 года

Так же было проведено термографическое обследование теплопроводов и паропроводов.

В результате проведенного визуального и термографического анализа системы тепло- и пароснабжения было установлено, что теплоизоляция у значительной части теплопроводов и паропроводов не достаточной толщины, разрушены или вовсе отсутствуют.

На рисунке 2. представлены участки теплопровода и паропровода в инфракрасном и реальном изображении. На рисунке видны участки теплопровода и паропровода без изоляции с температурой поверхности трубы 60,8 °С (м1) и паропровода без изоляции с температурой поверхности трубы 101,3°С (м4). Точки измерения с символом +++ означает, что температура поверхности трубы выше 102°С.

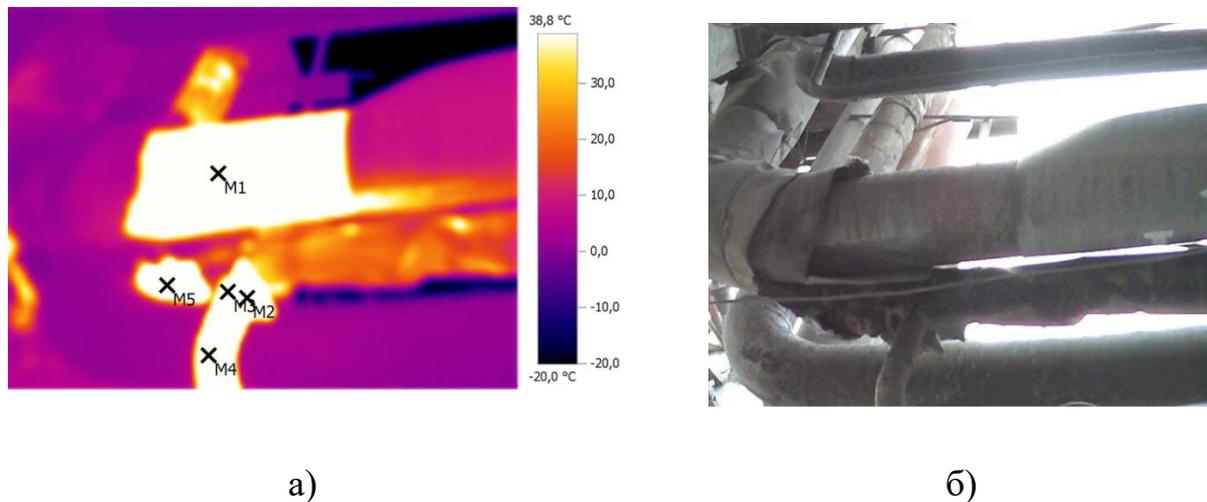


Рис 2. Термография теплопроводов.

а) Инфракрасное изображение б) Реальное изображение

Предлагается заизолировать части паровой трубопроводной сети и сети горячего водоснабжения без и с разрушенной изоляцией.

Экономия тепла составит:

- по трубопроводам горячей воды- 2 088 578,3 ккал/час
- по паропроводам – 1 279 373,76 ккал/час

Всего экономия тепла за счет изоляции – 3 367 952,06 ккал/час

Годовая экономия тепла только за отопительный период (продолжительность отопительного периода для региона Бекабад составляет 151 дней) составит- 12205,5 Гкал/год, что составляет 1488,5 тыс. м³ природного газа или 148,48 млн.сум в год

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. Постановление Президента Президента РУз ПП-№4779 «О дополнительных мерах по сокращению зависимости отраслей экономики от топливно-энергетической продукции путем повышения энергоэффективности экономики и задействования имеющихся ресурсов» от 10.07.2020 г.
2. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. - МЭИ. 2006 г.188 стр.
3. Правила проведения энергетических обследований и экспертиз потребителей топливно-энергетических ресурсов. Приложение к постановлению Кабинета Министров РУз от 7 августа 2006 № 164.
4. Bokhodirov Islomjon Abdulaziz ugli, Ibroximjonov Ahliddin Baxtiyorjon ugli. Analysis Of Voltage Regulation Methods in Low-Voltage Electric Networks. Eurasian Journal of Engineering and Technology, 18, 111–116 pages. 2023.
5. Xoliddinov I.X, Voxodirov I.A “0.4 kv li elektr tarmoqlarida kuchlanishni roslash usullarini tahlil qilish” Farg‘ona politexnika instituti ilmiy-texnik jurnali
6. Zoxidov Iqboljon Zokirjonovich MOYLI KUCH TRANSFORMATORLARNI KOMPLEKS DIAGNOSTIKA ZARURATI // Ta’lim fidoyilari. 2022. №Special issue. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/moyli-kuch-transformatorlarni-kompleks-diagnostika-zarurati> (дата обращения: 13.04.2023).
7. Abdullayev K. et al. PROTECTIVE PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK DURING REPAIR OF ELECTRICAL NETWORKS //Студенческий. – 2019. – №. 6-2. – С. 61-63.
8. Abdullayev A. A. et al. Asinxron dvigatellarda yuqori garmonikalar tasiridan kelib chiqqan isroflar //Involta Scientific Journal. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 278-285.
9. Исмоилов И. К., Халилова Ф. А. Регулирование активной и реактивной мощности синхронного генератора при подключении к сети //Universum: технические науки. – 2021. – №. 1-3 (82).
10. Zokhidov Iqboljon Zokirjonovich ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ МАШИНАЛАРИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИЛИШИ // Ta’lim fidoyilari. 2022. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ishlo-h-zhaligi-mashinalarini-elektrlashtirilishi> (дата обращения: 13.04.2023).

11. Bokiyev A. A., Zokhidov I. Z. MOBILE ENERGY TECHNOLOGICAL TOOLS BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES //INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876. – 2022. – Т. 16. – №. 09. – С. 10-15.
12. Эралиев Хожиакбар Абдинаби Угли, Латипова Мухайё Ибрагимжановна, Бойназаров Бекзод Бахтиёрович, Абдуллаев Абдувохид Абдугаппар Угли, Ахмаджонов Аббосжон Эркинжон Угли Восстановление разреженного состояния в сравнении с обобщенной оценкой максимального правдоподобия энергосистемы // Проблемы Науки. 2019. №12-2 (145).
13. F.A.Xalilova. Effective Organization of Laboratory Exercises in Teaching the Science of Electrical Technical Materials in Technical Higher Education Institutions //Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. – 2022. – Т.. – С. 82-87.
14. F.A.Xalilova. Ta’limda zamonaviy raqamli texnologiyalaridan foydalanib “Elektr texnik materiallar” fanini o’qitishda amaliy mashg’ulotlarni samarali tashkil etish. Academic research in educational sciences 2 (CSPI conference 3), 414-419.