

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЭР В МИНСКОМ УМГ ОАО «БЕЛТРАНСГАЗ»

The results of energy investigation and calculation of heating and electrical energy usage, methods and means to save energy at the compressor station of «Beltransgas» are presented.

Проблеме сбережения топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в Республике Беларусь придается первостепенное значение по причине низких запасов собственных природных ТЭР, высоких энергозатрат в промышленном производстве и цен на энергоносители.

Экономное использование энергоресурсов, модернизация и совершенствование существующих технологий энергопотребления – один из путей энергосбережения [1, 2].

Минская компрессорная станция газопровода Торжок – Минск – Ивацевичи предназначена для обеспечения транспорта российского природного газа по системе магистральных газопроводов и поставки газа потребителям.

Трехцеховая компрессорная станция оснащена тридцатью электроприводными газоперекачивающими агрегатами (ГПА) СТД-4000-2. Каждый цех имеет по 10 ГПА и обслуживает одну нитку газопровода. Минская компрессорная станция работает только в летний период с апреля по октябрь, что связано с наличием дальше по газопроводу подземного хранилища газа, из которого и осуществляется газоснабжение потребителей в зимний период.

Транспортируемый газ на КС в каждом цехе последовательно проходит:

- установку очистки от конденсата и механических примесей;
- цех компримирования;
- установку охлаждения в АВО (аппаратах воздушного охлаждения).

Электроснабжение осуществляется с помощью линий электропередачи напряжением 110 кВ через открытое распределительное устройство ОРУ-110 кВ, на котором установлены силовые трансформаторы, высоковольтные выключатели, разъединители, заземляющие устройства, измерительные трансформаторы.

Система внутреннего электроснабжения состоит из 3-х закрытых распределительных устройств на 10 кВ (ЗРУ-10 кВ), трансформаторов собственных нужд, распределительных щитов, агрегатных щитов управления, электрических сетей напряжением 10 и 0,4 кВ.

Основными потребителями электрической энергии являются:

- высоковольтные синхронные электродвигатели мощностью 4000 кВт для привода центробежных нагнетателей и вспомогательное электротехническое оборудование газоперекачивающих агрегатов;

- электрооборудование приточно-вытяжных систем компрессорных цехов, теплоузла, гаража, блока регенерации масла и вспомогательных помещений;

- силовое электрооборудование котельных промплощадки и ЖКК;

- силовое электрооборудование, установленное на насосной станции водоснабжения и станции очистных сооружений;

- электрооборудование механической мастерской, столовой;

- осветительные приборы наружного освещения промплощадки и местного освещения производственных и вспомогательных помещений.

Коммерческий учет расходования электрической энергии (активной и реактивной) на площадке КС производится с помощью электросчетчиков, установленных на ЗРУ-10.

Для улучшения естественного коэффициента мощности при работе нагнетательных агрегатов используют устройство АРВ-5-3 для синхронных электродвигателей СТД-4000, которые при пере возбуждении отдают реактивную мощность.

Средневзвешенный коэффициент мощности при работе основного силового оборудования компрессорной станции составляет 0.93 ± 0.95 .

При работе электрооборудования котельной ЖКК для повышения $\cos \varphi$ используется батарея статических конденсаторов мощностью 200 кВА.

В структуре топливно-энергетических ресурсов на собственные нужды при эксплуатации КС, кроме электроэнергии, особое место занимает потребление газа на эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования. Расходы газа на собственные нужды подразделяются на нормируемые и ненормируемые.

Структура нормативной потребности в газе на технологические нужды КС включает в себя измеряемые расход:

- на пуски и остановы агрегатов;
- изменение режима работы КС;

- продувку контуров нагнетателей;
- стравливание из контуров нагнетателей;
- управление и силовой привод запорной арматуры и устройств КИП;
- стравливание из газоотделителей центробежных нагнетателей.

Расход газа на собственные нужды КС составил 6 млн. м³, в том числе для котельной ЖКК пос. Михановичи 3 млн м³.

Теплоснабжение промплощадки КС Минского УМГ осуществляется от собственной котельной с четырьмя водогрейными котлами Факел-1Г, топливо – газ. Система теплоснабжения закрытая, двухтрубная. Теплоснабжение жилого пос. Михановичи и ряда сторонних организаций, расположенных на территории поселка, осуществляется от котельной ЖКК пос. Михановичи с двумя водогрейными котлами ТВГ-8М, установленными в 1980 г. и одним водогрейным котлом КВГМ-10, установленным в 1995 г.

Схема наружной теплосети пос. Михановичи приведена на рисунке. Общая тепловая нагрузка наружной тепловой сети $Q = 83,5$ ГДж/ч (19,94 Гкал/ч). Общий расход сетевой воды $G = 288,4$ т/ч. Параметры теплоносителя – $\Delta T = 150-70^\circ\text{C}$.

Теплотрасса подземная общей протяженностью 5 км включает трубы $D_y = 219$ мм с битумоперлитным покрытием. Теплоснабжение сторонних организаций осуществляется по трубам $D_y = 219$ мм протяженностью до 3 км из всей пятикилометровой трассы. Общее теплотребление сторонних организаций не превышает 419 ГДж (100 Гкал) в месяц. Системы регулирования и автоматизированного отпуска теплоты на котельной пос. Михановичи отсутствуют.

Для анализа состояния использования топливно-энергетических ресурсов на Минском УМГ составлены следующие виды энергобалансов:

- по видам используемых энергоносителей (электрическая энергия, топливо (природный газ), тепловая энергия, водопотребление);
- по целевому назначению, т. е. выделением расхода на технологические и вспомогательные нужды;
- по производственно-территориальным единицам;
- полный энергетический баланс по Минскому УМГ.

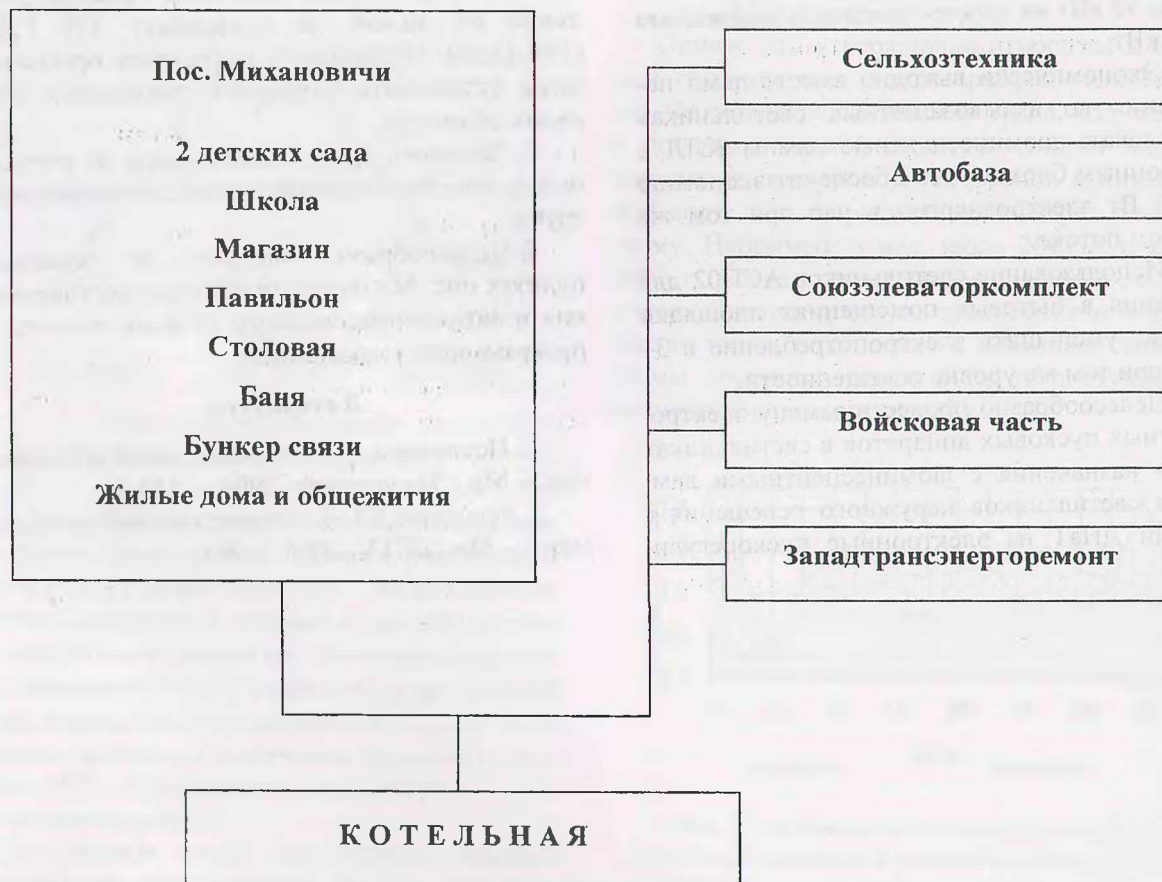


Рисунок. Схема наружной тепловой сети пос. Михановичи

Годовое потребление ТЭР составило 35,5 тыс. т у. т., в том числе:

- электрическая энергия – 85,5 млн. кВт · ч;
- природный газ – 6 млн. м³;
- тепловая энергия – 109,4 тыс. ГДж (26,1 тыс. Гкал).

В результате обследования и анализа потребления ТЭР на промплощадке компрессорной станции Минского УМГ, жилищно-коммунальной котельной и тепловых сетях пос. Михановичи были сформулированы рекомендации по оптимизации использования ТЭР.

По электрической энергии:

1. Так как основным потребителем электрической энергии на площадке являются электроприводы ГПА, полезно организовать коммерческий учет потребления электроэнергии на период остановки основного силового оборудования через отдельный электросчетчик, что позволит уменьшить потребление электроэнергии за счет отключения и недогрузки трансформаторов ЗРУ.

2. Для исключения перерасхода электроэнергии в котельной ЖКК пос. Михановичи заменить:

- два электродвигателя дымососов мощностью 55 кВт на электродвигатели мощностью 30 кВт;

- два электродвигателя вентиляторов мощностью 55 кВт на электродвигатели мощностью 12–15 кВт;

3. Экономически выгодно вместо ламп накаливания во взрывозащитных светильниках использовать люминесцентные лампы КЛЛ с электронным блоком, что обеспечит экономию 75–120 Вт электроэнергии в час при том же световом потоке.

4. Использование светильников АСП02 для освещения в бытовых помещениях площадки позволит уменьшить электропотребление в 3–4 раза при том же уровне освещенности.

5. Целесообразно провести замену электромагнитных пусковых аппаратов в светильниках общего назначения с люминесцентными лампами и светильников наружного освещения с лампами ДНаТ на электронные пускорегули-

рующие аппараты (ЭПРА), так как экономия электроэнергии составит до 30%.

6. Установка частотного преобразователя к электроприводам отдельных агрегатов (например, сетевого насоса котельной поселка) позволит снизить затраты на электроэнергию. Срок окупаемости таких агрегатов составит 2–2,5 года.

По тепловой энергии:

1. Произвести замену морально и физически устаревших двух водогрейных котлов ТВГ-8М на автоматизированные водогрейные котлы типа КВГМ-10-150 и КВГМ-6.5-150 тепловой мощностью 10 и 6,5 МВт с КПД ≤ 92% и рабочим давлением $p = 2,5$ МПа.

2. Использовать тепло уходящих газов трех котлов, имеющих температуру уходящих газов $t_{yx} = 180^{\circ}\text{C}$, направив газы в утилизационную установку нагрева воды на технологические и бытовые нужды. Температура отходящих газов после утилизации тепла должна быть не более 140°C .

3. Частично децентрализовать отопление и горячее водоснабжение сторонних организаций, отключив их от котельной ЖКК пос. Михановичи, поскольку территориально они расположены отдельно, теплотери в трехкилометровой теплотрассе необоснованно велики, а суммарное месячное теплопотребление их зимой не превышает 419 ГДж (100 Гкал). Предложить сторонним организациям установить отдельное теплоснабжение своих объектов.

4. Заменить трубы теплотрассы от котельной до пос. Михановичи на предизолированные трубы.

5. Целесообразно внедрить на тепловых пунктах пос. Михановичи системы регулирования и автоматизированного отпуска теплоты с программным управлением.

Литература

1. Поспелова Т. Г. Основы энергосбережения. – Мн.: Технопринт, 2000. – 350 с.
2. Ильюхин Ю. Д. Энергетический менеджмент. – Мн.: БГТУ, 2005. – 90 с.