

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_2_48

УДК 621.3.078

ГРНТИ 44.01.85

ВАК 2.4.5.

Современные системы автоматизации котельных

Гуськов И. И., *Беляева Е. А., Бузаева А. А., Пазушкина О. В.

*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (УлГТУ),**432027, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32*email: guskof85@mail.ru, * belyaeva_e.03@mail.ru, nastya2003_29@mail.ru,
o.pazushkina@yandex.ru

На сегодняшний день эксплуатируемые «возрастные» котельные активно модернизируются, но количество котельных, требующих обновления еще очень значительное. Износ основного оборудования на таких котельных составляет от 50 до 100%. Структуру связей между объектом управления, обслуживающим персоналом и устройствами для безопасной эксплуатации объекта, энергоэффективного управления оборудованием, оптимизации процессов и технологических параметров, контроля объектом, называется организацией управления. В современных котельных установках система управления включает следующие технические устройства: информации, сигнализации, дистанционного и автоматического управления, автоматического регулирования, технологической защиты и блокировок. Система автоматизации позволяет в режиме реального времени удалено изменять рабочие параметры котельной, а также включать и исключать из работы оборудование котельной, просматривать графики и тренды.

Ключевые слова: котельная, автоматизация, безопасная эксплуатация, энергоэффективное управление, диспетчеризация.

Техническое состояние системы автоматизации едва ли позволяет справиться с теми функциями, которые были на них возложены несколько десятилетий назад. Не говоря уже о современных задачах и требованиях, предъявляемых к современным системам автоматики безопасности, регулирования и диспетчеризации.

Одна из важнейших задач автоматизации котельной – это безопасная эксплуатация объекта. Автоматика, приведенная на рис. 1, должна полностью исключать возможность возникновения аварий, которые могут привести к повреждению, разрушению оборудования или повлечь за собой травмирование человека [1].



Рис. 1. Щит автоматике

При эксплуатации современной автоматизированной котельной отпадает необходимость в постоянном присутствии обслуживающего персонала. Котлы с горелками, насосы и другое котельное оборудование самостоятельно перезапускается в работу. Например, не надо производить вручную пуск котла, котловая автоматика, приведенная на рис. 2, самостоятельно производит продувку топки котла, поджигает газо-воздушную смесь, производит контроль наличия пламени, следит за температурой и давлением в котле. Это исключает при эксплуатации котельного оборудования сложные манипуляции, которые проводились обслуживающим персоналом вручную, и позволяет полностью исключить человеческую ошибку.



Рис. 2. Котловая автоматика

По статистике, основной причиной аварийных ситуаций на котельных является именно ошибки в действиях обслуживающего персонала при запуске оборудования в работу. Современная автоматика безопасности котельной позволяет отслеживать множество параметров: напряжение электросети, давление газа, давление и температуру воды во всех контурах, загазованность помещения котельной, утечки воды в помещении котельной, аварийные остановки котлов, насосов и другого оборудования [2].

Следующая по важности задача автоматизации котельной заключается в энергоэффективном управлении оборудованием и в оптимизации процессов, и технологических параметров. Современные программируемые контроллеры позволяют прописывать различные алгоритмы работы оборудования. Например, каскадный режим работы котлов. В зависимости от существующей в данный момент тепловой нагрузки котлы могут переходить в режим минимальной или максимальной мощности, включать и выключать котлы. Можно реализовывать так называемую «ночную разгрузку». Котельная либо совсем выключается на ночь летом или уходит в режим защиты от «разморозки» в зимний период. То есть имеется возможность работы котельного оборудования по разным температурным графикам днем, ночью и в выходные дни, один из которых приведен на рис. 3.

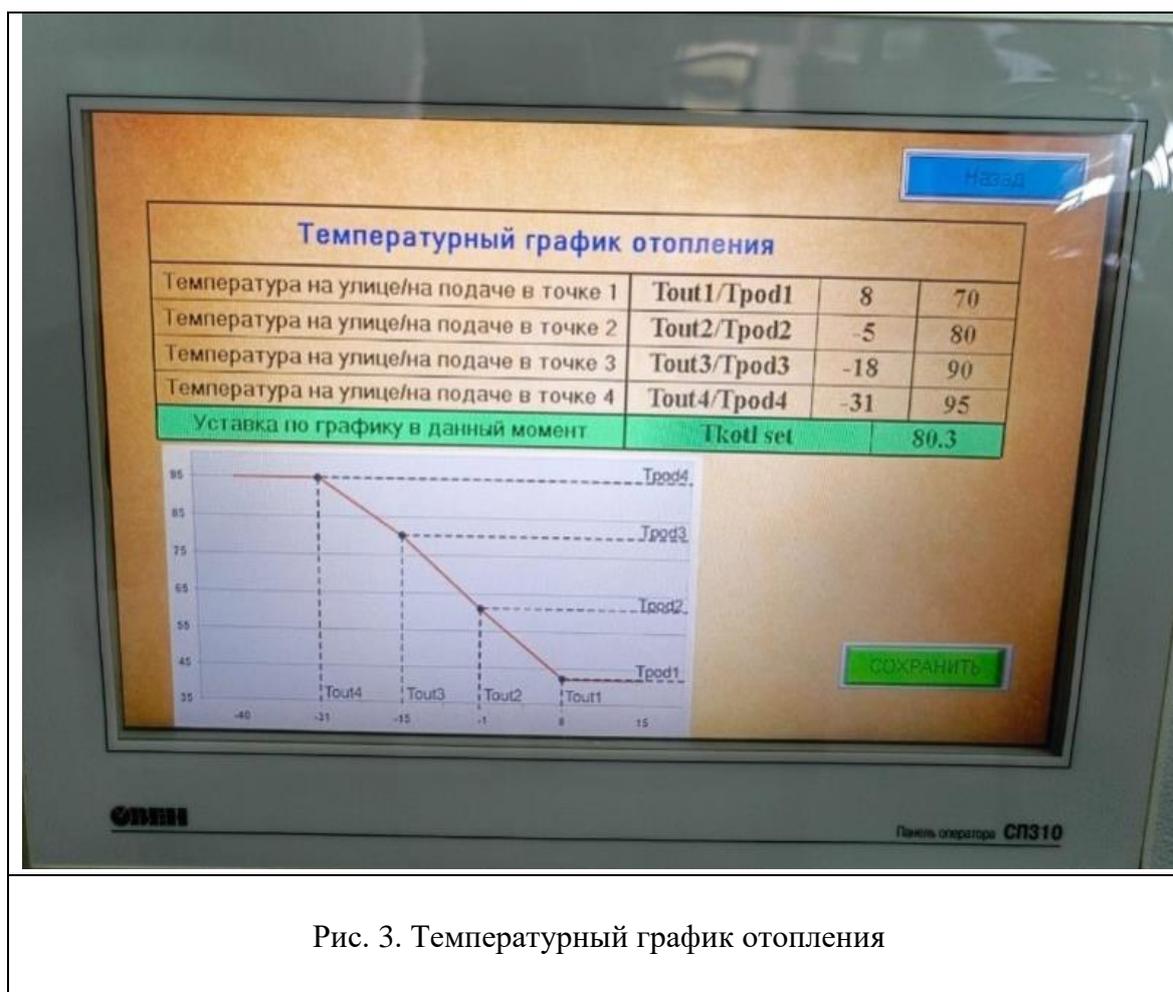


Рис. 3. Температурный график отопления

Так же существенную экономию дает установка частотных преобразователей на насосное оборудование, вентиляторы, дымососы. Для того, чтобы оборудование изнашивалось равномерно и не было длительных простоев, что тоже пагубно сказывается на техническом

состоянии оборудования, на современной автоматике можно легко реализовывать алгоритмы попеременной работы основного котельного оборудования (котлов, насосов и т.д.) по количеству наработки часов. При комплексной автоматизации котельной и при применении современных технологий управления процессами значительно снижается аварийность, что позволяет увеличить срок службы технологического оборудования и сократить затраты на ремонты и аварийно-диспетчерское обслуживание [3].

Основные экономические эффекты, получаемые при комплексной автоматизации котельной:

- сокращение расходов на энергоносители (свет, вода, топливо);
- увеличение срока службы технологического оборудования;
- сокращение фонда оплаты труда за счет уменьшения количества персонала, задействованного в эксплуатации котельной.

Современная автоматизация котельной так же должна в полной мере решать вопрос с диспетчеризацией, так как работа котельной предусмотрена без постоянного присутствия обслуживающего персонала, полностью в автоматическом режиме. Современные системы позволяют выполнять передачу аварийных сигналов и телеметрических параметров котельной. Сигналы могут передаваться по интернет-каналу, мобильной сети, радиоканалу. Диспетчерский персонал эксплуатирующей организации получает информацию об авариях и рабочих параметрах котельной в режиме онлайн. Есть возможность в режиме реального времени удалено изменять рабочие параметры котельной, включать и исключать из работы оборудование котельной, просматривать графики и тренды. Также вся информация работы котельной и контроллера отображается на панели оператора, размещенной в котельной. Панель позволяет наблюдать непосредственно в котельной за параметрами котельной, просматривать историю аварий. С помощью панели оператора инженеры производят настройку параметров работы котельной [4].

Итак, с помощью глубокой автоматизации котельной решаются следующие основные задачи:

- увеличение безопасности эксплуатации котельной;
- получение экономического эффекта;
- упрощение процесса эксплуатации котельной.

Конфликт интересов

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Мадаева, А.Д. «Анализ автоматического регулирования и контрольно-измерительных приборов на примере котлоагрегата» / А. Д. Мадаева, А. А. Джамалуева // Заметки ученого. – [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/321494> (дата обращения: 03.03.2024)
2. СП 89.13330.2016. Актуализированная редакция «СНиП II-35-76». «Котельные установки». – М.: Минрегион РФ, 2016. – 107 с.

3. Сафаров И.М., Давлетхузина Э.М., Ишмухаметова Д.М., Баширова Л.И., Садыков Р.Д., Хлебников Д.А. «Состояние уровня автоматизации энергетических объектов и решения, направленные на его повышение» // – [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-urovnya-avtomatizatsii-energeticheskikh-obektov-i-resheniya-napravlennye-na-ego-povyshenie> (дата обращения: 03.03.2024)

4. Седнин В. А., Седнин А. В. «Автоматизированная система управления районной котельной» // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений // – [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-rayonnoy-kotelnoy> (дата обращения: 03.03.2024)

Modern boiler room automation systems

Guskov I. I., Belyaeva E. A., Buzaeva A. A., Pazushkina O. V.

Ulyanovsk State Technical University (UlSTU), Ulyanovsk region, Ulyanovsk, 432027, Severny Venets str., 32

email: guskof85@mail.ru, * belyaeva_e.03@mail.ru, nastya2003_29@mail.ru, o.pazushkina@yandex.ru

To date, the operated "age-old" boilers are being actively modernized, but the number of boilers requiring renovation is still very significant. The wear of the main equipment in such boilers ranges from 50 to 100%. The structure of connections between the control object, maintenance personnel and devices for the safe operation of the object, energy-efficient equipment management, optimization of processes and technological parameters, control of the object, is called the management organization. In modern boiler installations, the control system includes the following technical devices: information, alarm, remote and automatic control, automatic regulation, technological protection and interlocks. The automation system allows you to remotely change the operating parameters of the boiler room in real time, as well as enable and disable boiler room equipment, view charts and trends.

Keywords: boiler room, automation, safe operation, energy efficient management, dispatching.

References

1. Madaeva, A.D. "Analysis of automatic regulation and control and measuring devices on the example of a boiler unit" / A.D. Madaeva, A. A. Jamalueva // Notes of a scientist. – [Electronic resource]. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/321494> (date of application: 03.03.2024)
2. SP 89.13330.2016. Updated edition of "SNiP II-35-76". "Boiler installations". – M.: Ministry of Regional Development of the Russian Federation, 2016. – 107 p.
3. Safarov I.M., Davletkhuzina E.M., Ishmukhametova D.M., Bashirova L.I., Sadykov R.D., Khlebnikov D.A. "The state of the automation level of energy facilities and solutions aimed at improving it" // – [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-urovnya->

avtomatizatsii-energeticheskikh-obektov-i-resheniya-napravlennye-na-ego-povyshenie (date of application: 03.03.2024)

4. Sednin V. A., Sednin A.V. "Automated control system of a district boiler house" // Energetika. Izvestia of higher educational institutions and energy associations // – [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-rayonnoy-kotelnoy> (date of application: 03.03.2024)