

Рис. 3 – Спрощений алгоритм роботи системи простежуваності.

Розроблене програмне забезпечення охоплює всі етапи виробництва олії на олієпресових заводах, дає підприємству змогу вести автоматизований облік сировини та готової продукції, а головне – виконує функцію простежуваності, формуючи інформативні звіти.

Література

1. ODware © 2012 «PHP.RU - Сообщество PHP-Программистов». Москва.
Web: <http://www.php.ru/>
2. Влад Мержевич © 2002-2012 «Для тех, кто делает сайты.». Москва.
Web: <http://htmlbook.ru/>
3. Асоціація "ДжіЕсІ Україна" - Простежуваність. [Електронний ресурс].
Web: <http://www.gs1ua.org/uk/practice/traceability.csp>

УДК 621.18:66.096:502.33

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТЬЮ КОТЛОВ – ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАДАЧА РАЗВИТИЯ КОТЛОСТРОЕНИЯ В УКРАИНЕ

Воинов А.П., докт. техн. наук, профессор,
Одесский национальный политехнический университет,
Войнова С. А., канд. техн. наук, доцент,
Одесская национальная академия пищевых технологий

Рассмотрена задача прямого управления экологичностью котельно-топочных систем, показано ее приоритетное положение.

The problem of a direct control by ecological efficiency of boiler-furnace systems is considered, its priority is shown.

Ключевые слова: управление, экологичность, котел.

Энергетика мира – главный источник вредного воздействия на природную среду.

Среди элементов стационарной энергетической установки на органическом топливе основным источником вредного воздействия на природную среду, особенно живую природу, является котельная установка, а в ее составе – паровой или водогрейный котел (Кт) [1, 2].

В послевоенный период в производстве, в частности в энергетике, предпринимают меры повышения уровня экологичности Кт в виде мероприятий по защите окружающей среды (ОС). Однако, они имеют пассивный характер и оказались малоэффективными. Ныне следует принимать активные по характеру и экстраординарные по силе и эффективности меры спасения ОС – меры СОС.

Как известно, основными составляющими указанного воздействия Кт на ОС являются

- выброс (выделение в атмосферу) вредных газов, парниковых газов, частиц (взвеси) золы, сажи, теплоты,
- сброс (выделение в грунт и в гидросферу) воды, загрязненной содержащимися в ней вредными химическими примесями, нефтепродуктами, частицами золы, а также сброс нагретой воды.

Уровень вредного воздействия Кт на ОС тем ниже, чем выше уровень ее экологичности, то есть уровень экологической эффективности (E_r).

Эффективность (E) – степень совершенства технического объекта (ТО) – выражается набором, сведений, информацией большого объема о свойствах, показателях, отражающих особенности ТО разного рода. В целом, E – это информационная система данных, сведений о ТО, его информационный портрет.

В процессе изучения ТО множество элементов информации о нем классифицируют, разделяют на группы, характерные общими определенными признаками – крупные информационные группы первого (I) информационного уровня.

Далее, в каждой группе I уровня составляющие ее элементы разделяют по другим признакам на группы второго (II) информационного уровня.

Далее, аналогично выделяют группы третьего (III), затем группы четвертого (IV) и, при необходимости, последующих информационных уровней.

В итоге, исходное множество элементов информации образует стройную многоуровневую информационную систему, условно представляющую собой – информационную пирамиду свойств, признаков, параметров ТО.

Она является информационной моделью множества элементов, строго разделенных по свойствам и выстроенных в иерархическую систему их общих и частных свойств, которые четко логически взаимосвязаны в группах, между группами разного уровня и в их множестве в целом. В итоге получают информмодель свойств рассматриваемого ТО, в частности, Кт, его информационный портрет.

На рисунке приведена структурно-логическая схема четырехуровневой информмодели ТО общего назначения, в частности, Кт. Анализ подобной схемы позволяет проследить последовательность процесса формирования E ТО, в частности, его экологической эффективности.

На схеме, в качестве примера, показаны составляющие фактора (III уровня) экологической эффективности Кт – удельного выброса. Это факторы IV уровня: удельный выброс CO , NO_x , SO_y и др.

Формирование E_r ТО состоит из трех этапов [3]:

- стратегического, состоящего в выборе технологии создаваемого ТО, обладающей необходимыми технологическими возможностями,
- тактического, состоящего в выборе конструкции (конструктивной схемы) создаваемого ТО, обладающей необходимыми технологическими возможностями (рис. 1),

- оперативного, состоящего в выборе и поддержании надлежащего режима функционирования ТО,

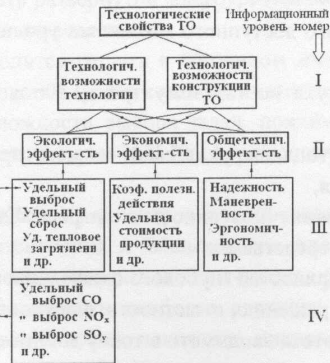


Рис. - Структурно-логическая схема информационной системы (пирамиды) факторов, влияющих на формирование технологических свойств Кт.

который поддерживает система автоматического управления (САУ) объектом [3].

Управление этим процессом на всех этапах позволяет обеспечивать заданный уровень E_T на всем пути создания и последующего использования ТО, в частности, Кт.

Уровень E_T Кт зависит от уровня каждой из трех ее составляющих: экологической ($E_{л}$), экономической ($E_{н}$) и общетехнической ($E_{общ}$) эффективности (рис.) [4].

Уровень каждой из этих составляющих зависит от уровня объединяемых ею факторов, в первую очередь от уровня базового фактора, выбранного в каждой группе.

Рассмотрим процесс формирования текущего уровня $E_{л}$ действующего Кт (рис.).

Из изложенного следует, что экологические свойства созданного, нового Кт сформированы экологическими возможностями используемой в нем котельно-топочной технологии и экологическими возможностями созданной конструкции этого агрегата [5].

Пущенный в работу новый Кт обладает исходным уровнем $E_{л}$: ($E_{л}$)_н. В процессе эксплуатации, под действием естественного износа агрегата, уровень его $E_{л}$ непрерывно снижается до текущего потенциального значения ($E_{л}$)_п.

Далее, реализуемый практически фактический уровень – ($E_{л}$)_ф – формируется под действием режима работы Кт, которым (режимом) управляет система автоматического управления (САУ) агрегатом. При этом, ($E_{л}$)_ф – ниже уровня ($E_{л}$)_п. Он в процессе работы Кт продолжает снижаться вплоть до минимально допустимого уровня. Достижение последнего знаменует окончание расходования агрегатом своего ресурса работоспособности.

Таким образом, текущий уровень $E_{л}$ зависит от ее исходного уровня, режима работы Кт, которым управляет САУ, и времени.

Все ухудшающееся состояние ОС придало проблеме ее защиты приоритетный характер. Важной задачей этой проблемы является всемерное сокращение интенсивности вредного воздействия энергетики, прежде всего – парка Кт.

Анализ показывает, что арсенал методов, путей и средств повышения уровня $E_{л}$ парка Кт обширен и доступен для использования. Определенный интерес представляет краткое рассмотрение указанных возможностей, основная часть которых известна, но, в силу различных обстоятельств, не становится предметом пристального интереса и объектом применения. Подобное положение вещей характерно как для отечественных, так и для зарубежных производственных условий, особенно для условий промышленной энергетики, прежде всего, Кт малой единичной мощности.

Степень внимания персонала котельной к $E_{л}$ оборудования в высокой степени зависит от уровня грамотности и технической культуры персонала котельной. Имеющиеся резервы повышения $E_{л}$ часто не используются, так как либо их не замечают, либо не располагают возможностью их использовать.

Однако, обостряющаяся экологическая обстановка в энергетике заставляет вводить в действие все имеющиеся резервы.

Коснемся ряда наиболее существенных резервных возможностей повышения экологичности действующих Кт. Назовем технически доступные пути и средства повышения их $E_{л}$. Эти же возможности неизбежно подлежат применению при создании новой котельно-топочной техники.

Задача снижения потери теплоты с уходящими газами (q_2) доступна решению несколькими известными путями, прежде всего следующими:

- снижение до целесообразного доступного минимума уровня коэффициента избытка воздуха при его вводе в топку – α ;
- сокращение присосов воздуха по газовому тракту Кт и перетока воздуха в газовый тракт через неплотности воздухоподогревателя,
- вывод в атмосферу влаги топлива, удаляемой из него при сушке в мельнице, путем применения разомкнутых схем пылеприготовления,
- снижение степени загрязнения поверхностей нагрева Кт наружными отложениями доступными профилактическими и оперативными средствами,
- применение хвостовых поверхностей глубокого охлаждения дымовых газов.

Задача снижения α , доступна решению, в частности, следующими путями:

- увеличение дисперсности потока вводимого в топку топлива,
- минимизация погрешности в поддержании заданных соотношений «нагрузка-топливо» и «нагрузка-воздух»,
- интенсификация процесса образования смеси топлива и воздуха аэродинамическими и термическими средствами,
- усиление в реализуемом принципе смесеобразования кинетической составляющей,
- уменьшение единичной мощности горелочных устройств и соответствующее увеличение их числа (использование масштабного фактора),
- применение прогрессивных схем расположения горелок в топке,
- применение САУ процессом горения, алгоритм которой учитывает реально доступную динамику изменения расхода топлива и расхода воздуха.

Задача снижения уровня максимальной температуры топочной среды доступна решению, в частности, следующими путями:

- применение объемного охлаждения топки,
- растягивание вдоль оси факела зоны высоких температур известными средствами,
- применение многоступенчатого сжигания топлива.

Задача связывания в топочном процессе некоторых вредных для ОС составляющих топочной среды состоит в вводе в соответствующие места ее объема твердых, жидких или газообразных присадок.

Задача обработки дымовых газов за пределами Кт в системе газоочистки доступна решению в широком диапазоне известных возможностей.

Приведенный комплекс путей и средств воздействия на ход топочного процесса и на очистку газов за Кт способен в каждом конкретном случае способствовать решительному повышению экологичности Кт.

Итак, управление уровнем E_n Кт осуществляется, как указано выше, в три этапа. Стратегический и тактический определяют исходный (максимальный) уровень – $(E_n)_н$ – свойственный созданному новому Кт. По мере износа и движения Кт по траектории расходования ресурса E_n снижается до уровня потенциального – $(E_n)_п$.

На третьем, оперативном этапе управления формирование фактического уровня – $(E_n)_ф$ – завершается под действием режима работы Кт, который (режим) задает САУ Кт. Таким образом, САУ Кт определяет уровень $(E_n)_ф$, как часть уровня $(E_n)_п$. То есть, $(E_n)_ф$ является регулируемой величиной (параметром), поддерживаемой, то есть непосредственно управляемой САУ котельным агрегатом [6].

При создании новых Кт и пуске их в действие необходимо последовательно использовать три этапа формирования их технологической эффективности, в том числе ее экологической составляющей.

Частичное обновление существующих Кт, отработавших часть ресурса, может состоять, как известно, либо в модернизации, либо в реконструкции, либо в техническом перевооружении. В каждом из этих вариантов обновления степень (глубина) изменений, вносимых в технологию, конструкцию и режим работы обновляемых Кт, будет разной.

При частичном обновлении целесообразно использовать некоторые (доступные) элементы стратегического и тактического этапов, а возможности оперативного этапа использовать с возможно большей (доступной) полнотой.

Существенное значение имеет расчетное определение ресурса Кт по каждой из составляющих E_n , прежде всего, ресурса по E_n агрегата.

Для осуществления регулярного расчетного прогнозирования составляющих E_t Кт и его ресурса по этим составляющим, необходимо располагать развернутой многоуровневой системой информации о свойствах Кт и о заданных, проектных условиях его использования.

Проблему повышения E_n Кт приходится решать в обширном многофакторном пространстве. В нем содержится значительное число путей повышения E_n . По каждому из них можно пройти разное расстояние. Все это свидетельствует о высокой степени сложности выбора задач, принимаемых к разработке и решению в каждом конкретном случае формирования структуры САУ Кт, формирования той ее части, которая управляет уровнем E_n .

Выбор упомянутых конкретных задач, их ранжирование по весомости и по очередности решения требует от исполнителей высокой компетентности и надлежащего профессионального опыта. Подобные задания должны выполнять специализированные организации или специализированные группы разработчиков.

В Украине предстоит существенно развить наиболее сложную отрасль энергомашиностроения – котлостроение – и организовать производство Кт нового поколения, инновационно насыщенных. Уровень их E_n должен быть не ниже мирового уровня в ближайшие 20-30 лет.

Выводы

1. Среди задач управления параметрами технологической эффективности Кт задача непосредственного управления их E_n приобрела приоритетное положение. Она относится к активным мерам повышения экологичности энергетических установок.
2. Программа создания новых Кт и обновления парка существующих агрегатов в качестве важнейшей задачи должна включать переход к прямому управлению их E_n .
3. Высокое качество процесса управления уровнем E_n Кт должно быть характерной чертой новых Кт и действующих котельных агрегатов, прошедших обновление.
4. Ресурс Кт по E_n должен превосходить их ресурс по E_n и по $E_{общ}$. Это условие исключит возможность несанкционированного использования Кт при недостаточной их экологичности.
5. Создание САУ уровнем E_n Кт должно опираться на системный подход во всех его аспектах.
6. Программа обновления Кт призвана повысить их технологическую эффективность до уровня, соответствующего предстоящему инновационному периоду развития в Украине энергомашиностроения и энергетики.

Литература

1. ТЕПЛОВА ЕНЕРГЕТИКА – НОВІ ВИКЛИКИ ЧАСУ/ ЗА ЗАГ. РЕДАКЦІЮ П. ОМЕЛЯНОВСЬКОГО, Й. МИСАКА. – ЛЬВІВ: НВФ «УКРАЇНСЬКІ ТЕХНОЛОГІЇ», 2009.- 600 С.
2. КОРЧЕВОЙ Ю.П. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТВЕРДОПАЛИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ/ ТЕПЛОВА ЕНЕРГЕТИКА – НОВІ ВИКЛИКИ ЧАСУ/ ЗА ЗАГ. РЕДАКЦІЮ П. ОМЕЛЯНОВСЬКОГО, Й. МИСАКА. – ЛЬВІВ: НВФ «УКРАЇНСЬКІ ТЕХНОЛОГІЇ», 2009.- С. 29 - 35.
3. ВОИНОВА С.А., ВОИНОВ, А.П., МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ. РОЛЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ/ НАУКОВІ ПРАЦІ ОНАХТ.- ВИПУСК 35, Т.2.- ОДЕСА: ОНАХТ, 2009.– С. 239 - 241.
4. Воинова С.А. Управление техническими объектами как задача экологического характера/ III Всеукраинская научно-практ. конф. «Информ. технологии и автоматизация – 2010» (14-15 окт. 2010, г. Одеса). Сб-к докладов. Одесса: ОНАПТ. 2010.- С. 19.
5. Воинова С.А., Сычук Л.М. Пути непосредственного управления экологической эффективностью котельно-топочных систем/ Наук. праці ОНАХТ.- Випуск 31, Т.1.– Одеса: ОНАХТ, 2007.- С. 159-161.
6. Воинов О. П. Розвиток котлобудування – пріоритетне завдання енергетичного машинобудування України/ Матер. научно-технич. конф. 19-22 сент. 2011, г. Одесса.– Киев: АТМ України, 2011.- С. 22-26.