

КАЧАН Ю.Г., КОВАЛЕНКО В.Л. (Запорожская государственная инженерная академия)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Розглянуті питання утилізації вторинних енергетичних ресурсів. Показано, що головним чином для підвищення ефективності утилізації теплових вторинних енергетичних ресурсів підприємствам разом з вдосконаленням системи обліку і планування їх використання необхідно вирішити ряд технічних і організаційних проблем. До них в першу чергу відноситься оцінка потенціалу неіспльованого гідроресурсу і його параметрів, аналіз топології розміщення на підприємстві джерел теплоти.

Рассмотрены вопросы утилизации вторичных энергетических ресурсов. Показано, что главным образом для повышения эффективности утилизации тепловых вторичных энергетических ресурсов предприятиям наряду с совершенствованием системы учета и планирования их использования необходимо решить ряд технических и организационных проблем. К ним в первую очередь относится оценка потенциала неиспользуемого гидроресурса и его параметров, анализ топологии размещения на предприятии источников теплоты.

The questions of utilization of the second power resources are considered. It is retined that mainly for the increase of efficiency of utilization of the thermal second power resources enterprises along with perfection of the system of account and planning of their use must decide the row of technical and organizational problems. The estimation of potential of neispol'zuetogo gidroresursa and his parameters, layout of placing on the enterprise of sources of warmth analysis, behaves above all things to them.

В последнее время, на фоне удорожания энергетических ресурсов, всё больше внимания уделяется повышению энергоэффективности предприятия, в том числе и за счёт вторичных энергоресурсов, которые безвозвратно теряются, загрязняя окружающую среду. Это связано со сравнительно высокими темпами роста потребления энергии и ограниченными возможностями удовлетворения спроса на органическое топливо.

В промышленности, основном потребителе энергетических ресурсов, используется более 55 % вырабатываемой тепловой энергии и около 50 % всего добываемого топлива[1]. Вместе с тем, коэффициент полезного использования последнего на предприятиях составляет только 30-35 %. Значительное количество энергии безвозвратно теряется: уносится из технологических агрегатов с уходящими дымовыми газами, нагретой продукцией, охлаждающей водой, горючими отходами. Очевидно, что при определенных условиях часть этих энергетических потерь можно утилизировать.

Под вторичными энергетическими ресурсами, как правило, понимают энергетический потенциал выпускаемой продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах (установках), который не может быть использован в самом агрегате, но может быть источником энергоснабжения других потребителей [2]. Вторичные энергоресурсы разделяются по видам на горючие, тепловые и ВЭР избыточного давления (напора).

В обеспечении энергопотребления многих отраслей промышленности вторичные энергоресурсы имеют весомую долю. Так, например, в черной металлургии промышленная теплопотребность обеспечивается за счет ВЭР на 34 %, а в целом по заводам, на которых они образуются и используются - более чем на 48 %, в газовой промышленности - на 35%, промышленности минеральных удобрений - более 27%, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности — около 14%, в цветной металлургии — 8%, в целом по промышленному теплопотреблению — около 7%. В суммарном тепловом балансе страны поступление тепловой энергии за счет ВЭР составляет около 5,5 %, хотя на отдельных крупных предприятиях 70 — 80 и даже 100%. [1]

Удельные капиталовложения в мероприятия по использованию ВЭР, отнесенные на 1 т сэкономленного топлива, в 2-3 раза меньше чем на добычу и транспортировку последнего. Текущие затраты при производстве единицы энергии в утилизационных установках также значительно ниже, чем в генерирующих. Мероприятия по использованию ВЭР окупаются за счет экономии топлива, как правило, в течение нескольких лет. [1] При этом они ещё значительно уменьшают экологический ущерб, наносимый окружающей среде, за счет сокращения вредных выбросов.

Лидером среди вторичных энергоресурсов являются на сегодняшний день тепловые выбросы, наибольшее количество которых образуется на предприятиях энергетики и металлургии. Так в металлургических циклах (доменном, сталеплавильном, прокатном и др.) рассматриваемые выбросы представляют собой потоки охлаждающей воды, влажного пара, горячих газов, существенно увеличивающих энергоёмкость конечной продукции и ухудшающих экологические

показатели предприятий. Уровень использования ВЭР в отрасли ежегодно повышается, но его нельзя признать удовлетворительным

В доменном производстве в настоящее время частично используется теплота испарительного охлаждения печей и клапанов воздухонагревателей, ведутся разработки по утилизации теплоты уходящих газов воздухонагревателей. Так, например, даже частичное использование тепла от охлаждения доменной печи объёмом 2000 м.куб позволяет сэкономить 10...12 тыс.т условного топлива в год. В коксохимическом производстве кроме физического тепла кокса можно использовать ещё указанное тепло коксового газа и уходящих газов печей сжигания сероводорода в цехах сероочистки. В цветной же металлургии основными источниками тепловых ВЭР являются: теплота охлаждения шахтных печей, отходящих газов серосжигательных установок, печей кипящего слоя и отражательных печей медно-никелевого производства.

На предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности наибольшее количество теплоты (40 %) образуется при производстве синтетических каучуков. В химической промышленности видами тепловых ВЭР являются – физическая теплота отходящих газов технологических печей, теплота охлаждения продуктовых потоков, образующиеся при производствах: аммиака, азотной и серной кислот, кальцинированной соды. В промышленности строительных материалов тепло уходящих газов используемых печей вообще не утилизируется, хотя его объёмов было бы достаточно для покрытия потребности предприятия в таком виде энергии.

Таким образом, как следует из вышперечисленного, практически в любой отрасли промышленности имеется достаточное количество вторичной теплоты, являющейся побочным продуктом, чтобы частично или даже полностью обеспечить потребность предприятия в этом виде энергии, или рассматривать её как дополнительный товарный продукт. Однако, реализовать его оказывается затруднительно, а, зачастую, и практически невозможно, из-за сложностей, связанных с созданием систем отбора и транспортировки, требующих больших потоков и напоров теплоносителя. В результате себестоимость вторичной тепловой энергии оказывается настолько большой, что теряется экономическая целесообразность её приобретения и даже использования на собственном предприятии.

Как правило, для отвода вторичного тепла от технологических агрегатов используется теплоноситель с максимально возможной теплоёмкостью и наименьшей стоимостью. Таким универсальным и доступным теплоносителем является вода. Как очевидно из вышеизложенного, практически во всех отраслях промышленности необходимо использовать её огромное количество. При этом подаваемая для охлаждения вода, по сути, является носителем не только тепловой, но и механической (кинетической и потенциальной) энергий.

Учитывая большие объёмы воды, количество имеющейся в ней механической энергии бывает зачастую больше тепловой. Если отбор вторичной теплоты производится на коммунальные и производственные нужды хотя бы частично, то потенциальная энергия и энергия движения воды безвозвратно теряются. Очевидно, что преобразование последних в электрическую энергию, что является по сути утилизацией избыточного гидроресурса (гидроутилизацией), могло бы существенно снизить потребление электроэнергии на транспортировку воды и, следовательно, повысить экономическую эффективность утилизации, собственно, теплоты.

Так, например, в металлургии, как и в других отраслях, получили широкое распространение системы испарительного охлаждения узлов оборудования. Их основное преимущество – экономия питательной воды по сравнению с системами водяного охлаждения за счёт преобразования последней в водяной пар высокого давления и температуры, который, зачастую, используется не в полном объёме по причине недостаточного количества потребителей пара и трудностями его транспортировки к месту потребления. Перевод оборудования на водяное охлаждение резко повышает расход воды (примерно в 30 раз), однако, утилизация механической энергии данного теплоносителя путём превращения её в электрическую может существенно повысить эффективность утилизации тепловых ВЭР и увеличить возможности её реализации другим потребителям.

Как правило, агрегаты-источники вторичной теплоты рассредоточены по территории предприятия, производимые ими объёмы энергии неравномерны, как по времени выхода, так и по параметрам. Соответственно и потоки воды, которые необходимы для отбора тепла, будут различны по параметрам с точки зрения их динамики и напора. В большинстве технологических

процессов металлургии, химического, коксохимического и других производств компоновка оборудования такова, что охлаждающая вода подаётся принудительно на разную высоту, а, затем, унося с собой тепло от технологического оборудования, сливается за пределы цикла, либо перекачивается в него обратно.

Количество таких технических потоков воды на предприятиях может быть очень большим. Как правило они не стационарны, что также затрудняет утилизацию гидроэнергии водотока и подбор утилизирующего оборудования. Указанной проблемой сейчас практически не занимаются, связанные с ней вопросы изучены недостаточно и требуют дальнейшей углублённой проработки.

Таким образом для повышения эффективности утилизации тепловых вторичных энергетических ресурсов предприятия наряду с совершенствованием системы учета и планирования их использования необходимо решить ряд технических и организационных проблем. К ним в первую очередь относится оценка потенциала неиспользуемого гидроресурса и его параметров, анализ топологии размещения на предприятии источников теплоты, от чего зависит проектная мощность утилизирующего оборудования, разработка топологии рассредоточения электрогенерирующих устройств.

Для решения целого комплекса вопросов, связанных с гидроутилизацией, как средством повышения эффективности использования вторичной теплоты, необходимо: разработать соответствующие методики оценки потенциала тепловых выбросов и объёмов возможной гидроутилизации механической энергии потоков охлаждающей воды, методику выбора утилизирующего оборудования исходя из топологии размещения источников тепловых ВЭР; определить места рационального размещения используемых микро-ГЭС. И всё это должно подтверждать экономическую целесообразность генерации такой электроэнергии.

Очевидно, что поставленная задача является актуальной, особенно на фоне стремительного роста цен на энергоресурсы и электрическую энергию в частности. Утилизация механической энергии охлаждающей воды преобразованием её в электрическую – путь к повышению эффективности использования тепловых вторичных энергоресурсов.

Библиографический список:

1. Пирогов Н.Л., Сушон С.П., Завалко А.Г. Вторичные ресурсы: эффективность, опыт, перспективы. Москва, 1987.
2. Основные методические положения по планированию использования вторичных энергетических ресурсов. Киев, 1984.
3. Петкин А.М. “Экономия энергоресурсов: резервы и факторы эффективности”, 1982г.
4. Михайлов В.В. “Рационально использовать энергетические ресурсы”, 1980г.
5. Гольстрем В.А., Кузнецов Ю.Л. “Справочник по экономии топливно-энергетических ресурсов” – К.: Техника 1985г., 383с.
6. Сазанов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. Учебное пособие для вузов.