

УДК 621.577

А.Д. ГАРДЕР, студент гр. ТЭб-152 (КузГТУ)
Научный руководитель Т.Л. ДОЛГОПОЛ, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

Кузбасс – один из самых крупных регионов России по запасам угля и объемам его добычи и основной, а по некоторым позициям единственный в стране, поставщик технологического сырья для российской промышленности. Именно поэтому уголь является основным энергетическим сырьем для тепловых электростанций в нашем регионе.

Любой технологический процесс требует расхода определенного количества топлива, электрической и тепловой энергии. Эти энергетические ресурсы, как правило, используются не в полном объеме, т.е. нерационально. По мере увеличения затрат на добычу топлива и производства энергии возрастает необходимость в более полном использовании их при преобразовании в горючие газы, тепло нагретого воздуха и воды. Значительные затраты на сооружение и особенно на эксплуатацию современных технологических систем требуют производить поиск новых путей экономии средств и совершенствования всех видов энергии, прежде всего, за счет ее повторного использования. Создание безотходных производств – прогрессивное направление развития промышленности.

В 20 веке за счёт вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) в нашей стране экономилось около 20 млн. т. условного топлива [1]. По результатам исследований, проведенных в 2015 году, использование вторичных ресурсов на теплоэлектростанциях в Кузбассе остается на прежнем уровне. Использование вторичных энергоресурсов в нашем регионе позволило бы существенно снизить сжигание органического топлива и тем самым уменьшить загрязнение окружающей среды.

Таким образом, основная цель использования вторичных энергоресурсов связана в основном с энергосбережением и с улучшением экологической ситуации. Необходимо, прежде всего, использовать сброс тепла для низкопотенциального технологического теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения. Что касается горючих промышленно-технологических, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых отходов (мусора), то главная цель – это их нейтрализация (утилизация) с попутным получением энергии, что может быть реализовано только при сосредоточении большого количества отходов.

Согласно Федеральному закону № 261-ФЗ «Об энергосбережении...», вторичные энергетические ресурсы – это энергия, получаемая в

ходе любого технологического процесса в результате недоиспользования первичной энергии или в виде побочного продукта основного производства и не применяемая в этом технологическом процессе. Необходимость использования ВЭР объясняется тем, что коэффициент полезного использования (КПИ) энергоресурсов, который является главным показателем эффективности производства, не достигает 40%, что свидетельствует о существовании больших ресурсов экономии за счет использования ВЭР. Утилизация вторичных энергетических ресурсов позволяет получить большую экономию топлива и существенно снизить капитальные затраты на создание соответствующих энергосберегающих установок.

ВЭР промышленности делятся на три основные группы: горючие, тепловые, избыточного давления.

Горючие (топливные) ВЭР – химическая энергия отходов технологических процессов химической и термохимической переработки сырья, к которым относятся:

- побочные горючие газы плавильных печей (доменный газ, колошниковый, шахтных печей и вагранок, конверторный и т.д.);
- горючие отходы процессов химической и термохимической переработки углеродистого сырья (синтез, отходы электродного производства, горючие газы при получении исходного сырья для пластмасс, каучука и т.д.);
- твёрдые и жидкие топливные отходы, не используемые (не пригодные) для дальнейшего технологической переработки;
- отходы деревообработки, щелока целлюлозно-бумажного производства.

Горючие ВЭР используются в основном как топливо и только около 5% в качестве сырья, т.е. не на топливные нужды.

Тепловые ВЭР – это тепло отходящих газов при сжигании топлива, тепло воды или воздуха, которые используются для охлаждения технологических агрегатов и установок, теплоотходов некоторых производств, например, горячих металлургических шлаков [3].

Одним из весьма перспективных направлений использования тепла слабо нагретых вод является применение так называемых тепловых насосов, работающих по тому же принципу, что и компрессорный агрегат в домашнем холодильнике. Тепловой насос отбирает тепло от сбросной воды и аккумулирует тепловую энергию при температуре около 90°C, иными словами, эта энергия становится пригодной для использования в системах отопления и вентиляции.

Следует отметить, что пока ещё большое количество тепловой энергии теряется при так называемом «сбросе» промышленных сточных вод, имеющих температуру 40 – 60°C и более, при отводе дымовых газов с температурой 200 – 300 °C, а также в вентиляционных системах промышленных и общественных зданий, животноводческих комплексов (температура

удаляемого из этих помещений воздуха не менее $20 \div 25$ $^{\circ}\text{C}$). Особенно значительны объемы тепловых вторичных ресурсов в чёрной металлургии, в газовой, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

ВЭР избыточного давления – это потенциальная энергия покидающих установку газов, воды, пара с повышенным давлением, которая может быть еще использована перед выбросом в атмосферу. Основное направление использования таких ВЭР – силовое, т.е. для получения электрической или механической энергии. Примером применения этих ресурсов может служить использование избыточного давления доменного газа в утилизационных бескомпрессорных турбинах для выработки электрической энергии.

Основными направлениями использования ВЭР являются:

- топливное (использование горючих компонентов в качестве топлива);
- тепловое (использование теплоты);
- силовое (использование механической или электрической энергии, вырабатываемой в утилизационных установках);
- комбинированное (использование теплоты, электрической или механической энергии, одновременно вырабатываемых за счет вторичных энергетических ресурсов).

Анализируя литературу и аналитические отчёты, можно сделать вывод, вторичное сырье на 20–30% дешевле первичных ресурсов, поэтому его использование с экономической и экологической точек зрения более привлекательно для производителей. Продукция, изготовленная из вторичного сырья, является более конкурентоспособной по цене, а это, в свою очередь, дает широкие возможности для ее сбыта. Вместе с тем, низкая стоимость вторичного сырья не стимулирует дальнейшее наращивание его сбора и переработки. Использование вторичного сырья позволит сократить потери сырьевых, материальных и топливно-энергетических ресурсов, расширить сырьевую базу отечественной экономики, снизить вредное воздействие отходов на окружающую среду и здоровье человека.

В Кузбассе на ближайшую перспективу актуальным является широкое использование ВЭР как важного фактора энергосбережения и улучшения показателей энергоэффективности производства.

В г. Кемерово для генерации тепла и электроэнергии используется коксовый газ, который образуется в ходе непрерывного производства металлургического кокса. Сейчас часть этого газа сжигается в факеле. На Кемеровской ГРЭС коксовый газ стал применяться в 2002 году. Тогда на средства ОАО «Кокс» был построен новый котел для его сжигания. В настоящее время, это топливо на Кемеровской ГРЭС сжигается в пяти котлах: в двух постоянно и в трех – время от времени. В течение года станция использует 335 млн куб. м коксового газа, контрактом на 2016 год предусмотрен такой же объем.

Промышленно-металлургический холдинг (ПМХ) планирует вложить до 800 млн руб. в строительство электростанции для кемеровского ПАО «Кокс». По данным ПМХ, ее мощность составит 12 МВт, срок окупаемости – четыре года. Эксперты назвали решение создать собственную генерацию на ОАО «Кокс» вполне оправданным, поскольку цены на электроэнергию в долгосрочной перспективе будут расти. Подобные проекты не единичны в промышленности Кузбасса. В советский период в регионе было построено четыре блок-станции для самообеспечения теплом и электроэнергией на различных предприятиях. Одна из них – ТЭЦ Кузнецкого металлургического комбината (ныне ООО «Центральная ТЭЦ») – также использовала в качестве топлива коксовый и доменный газ. В 2007 году собственную котельную на коксовом газе построило кемеровское ООО ПО «Химпром» (расположено рядом с «Коксом»).

В настоящее время при строительстве металлургических предприятий, особенно в цветной металлургии, где широко используются электрические плавильные печи, строительство электростанций часто закладывается уже в начальный проект.

Уровни использования ВЭР различных типов существенно отличаются. Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления используются весьма ограничено. Степень использования горючих ВЭР является весьма высокой и достигает 86,9 %. Для тепловых ВЭР этот показатель заметно ниже. Он составляет в случае высокопотенциальных ВЭР – 71,7 %. Утилизация же низкопотенциальных ВЭР до недавнего времени считалась экономически неэффективной, хотя объем выхода этих ВЭР достигает половины общего выхода всех ВЭР. В настоящий период развитие утилизации низкопотенциальных ВЭР требует особого внимания.

Список литературы:

1. Вторичные материальные ресурсы угольной промышленности (образование и использование): Справочник. – М.: Экономика, 1984. – 98 с.
2. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 29.12.2015 № 458-ФЗ.
3. Целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности экономики Кемеровской области» на 2013–2015 годы и на перспективу до 2020 года» от 20.05.2013 № 201.
4. Вяткин, М.А. Вторичные энергетические ресурсы промышленности / М.А. Вяткин. – М.: Всесоюз. заоч. политех. ин-т, 1986. – 44 с.
5. Денисов-Винский, Н.Д. Вторичные энергетические ресурсы как резерв энергосбережения / Н.Д. Денисов-Винский. Энергосбережение, 2008. – № 2. – С. 23–28.