

УДК 621.311.22-022.52:697.34

Тригенерационная электростанция

Тайнова А.А.

Научный руководитель: заведующий сектором инспекционно-энергетического отдела Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Горбач А.В.
Белорусский национальный технический университет

Как известно, в процессе работы энергетического оборудования происходит преобразование химической энергии углеводородного топлива в электрическую энергию с КПД около 25–45 %, в зависимости от типа привода. Вся остальная энергия превращается в тепло, которое в большинстве случаев тоже может быть использовано с пользой. Именно для этих целей применяется когенерационная генераторная установка, способная комбинировать производство электрической (ЭЭ) и тепловой энергии (ТЭ) на основе одного и того же первичного источника. Такой подход обладает рядом несомненных преимуществ по сравнению с обычными способами получения электроэнергии. При утилизации ТЭ происходит выработка горячей воды на нужды отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, задействуется ТЭ выхлопных газов газопоршневой машины, которые являются самыми горячими, а также охлаждается сама газопоршневая машина (масло, рубашка, смесь). Удельный расход топлива на производство ЭЭ по комбинированному графику принят постоянным и составляет 185 г у.т./кВт. А удельный расход топлива на производство утилизационной ТЭ определяется по остаточному принципу и для газопоршневых машин составляет 70–100 кг у.т./Гкал (усредненные данные для холода и тепловой энергии). Для сопоставления удельный расход условного топлива на производство электрической энергии по конденсационному графику для основной генерирующей станции республики Лукомльской ГРЭС составляет 310–315 г.у.т./кВт, что касается удельного расхода условного топлива на производство ТЭ для средней районной отопительной котельной коммунального сектора, то он составляет 155–160 кг у.т./Гкал. Поэтому очевидно, что строительство подобных станций в коммунальном хозяйстве, а также промышленности, без вытеснения тепловых мощностей существующих теплоэлектроцентралей, позволит

увеличить эффективность использования природного газа в республике и повысить энергетическую безопасность страны.

Тригенерация – это комбинированное производство электричества, тепла и холода. При этом холод вырабатывается абсорбционной холодильной машиной, потребляющей не электрическую, а тепловую энергию. Тригенерация является выгодной, поскольку дает возможность достаточно эффективно использовать утилизированное тепло не только зимой для отопления, но и летом для кондиционирования помещений или для технологических нужд. Для достижения требуемого срока окупаемости когенерационная установка должна работать в теплофикационном режиме в течение 5500–7000 часов в год. Такой подход позволяет использовать генерирующую установку круглый год, обеспечивая тем самым наиболее скорый возврат инвестиций.

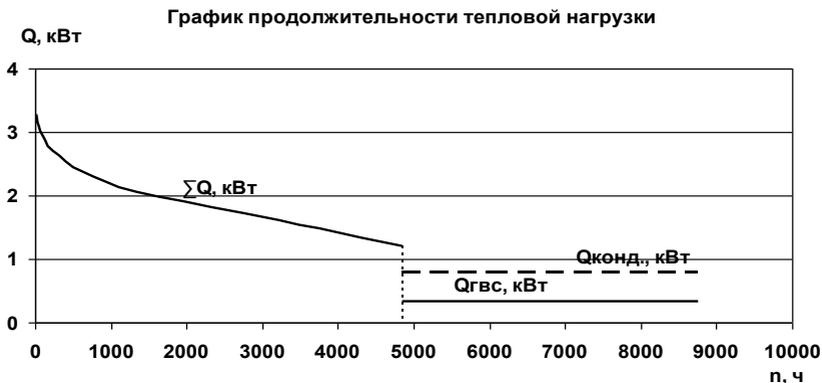


Рисунок 1. График продолжительности тепловой нагрузки:

ΣQ – суммарная нагрузка за отопительный период, $Q_{\text{гвс}}$ – нагрузка на горячее водоснабжение в неотапливаемый период, $Q_{\text{конд}}$ – нагрузка на кондиционирование в неотапливаемый период

Особенностью абсорбционной холодильной установки является использование для сжатия паров хладагента не механического, а термохимического компрессора. В качестве рабочего тела абсорбционных установок используется раствор двух рабочих тел, в котором одно рабочее тело — хладагент, а другое — абсорбент. Одно из рабочих тел, выполняющее роль хладагента, должно иметь низкую

температуру кипения и растворяться или поглощаться рабочим телом, которое может быть как жидким, так и твердым. Второе вещество, поглощающее (абсорбирующее) хладагент, называется абсорбентом. Эти технологии успешно применены на практике. В г.Минске в 2006г.была построена тригенерационна электростанция мощностью 7,5 МВт, подключенная к шинам предприятия, отпускающая собственную электрическую энергию с себестоимостью существенно меньшей (после завершения периода окупаемости), чем существующие тарифы и генерирующей собственную утилизационную тепловую энергию в виде нагретого теплоносителя для нужд теплоснабжения, горячего водоснабжения и производства холода. На базе тепловой нагрузки, вырабатывается электроэнергия в количестве 1260 кВт·ч на одну Гкал отпущенной тепловой энергии.

Срок окупаемости этой станции - 5,1 года. Предприятие является динамически развивающимся, постоянно наращивающим свои мощности, поэтому электростанция строилась с учетом перспектив, до тех пор, пока она не выйдет на запланированные мощности, часть электроэнергии предприятие будет продавать городским электросетям. Пиковые нагрузки покрываются пиковой водогрейной котельной.

Это позволит увеличить эффективность использования природного газа в Республике, повысить энергетическую безопасность страны, увеличить парк установленных генерирующих мощностей современными источниками, снизить потери в электрических сетях, уменьшить себестоимость тепловой и электрической энергии, увеличить конкурентоспособность продукции предприятия, вытеснить существующие менее эффективные мощности, привлечь инвестиции, повысить престиж предприятия, выполняя еще один шаг в направлении функционирования предприятия как высокотехнологичного, эффективного и инвестиционно-привлекательного бизнеса.

Высвободившиеся финансовые ресурсы в результате снижения энергетической составляющей себестоимости продукции и услуг могут быть реинвестированы в программы, направленные на повышение качества продукции и услуг, а также формирование экспортной привлекательности последних.