

УДК 620.9:662.92

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РУДОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

Бубырь Т. В.,

Научный руководитель – аспирант Муслина Д.Б.

В работе рассматривается энергообеспечение завода по добыче и переработке руды. Существующее положение следующее: на заводе имеется котельная, на которой установлены два паровых (давление пара 13 ат) и один водогрейный котел, также на заводе имеются утилизационные установки, которые получают тепловую энергию от дымовых газов от существующих печей. Летом тепловая энергия рассеивается в окружающую среду. Электропотребление завода составляет в год.

Предлагается следующее решение проблемы: возведение собственной мини-ТЭЦ на базе газопоршневых агрегатов электрической мощностью 14,1 МВт для частичного покрытия электрической нагрузки. Двигатели внутреннего сгорания имеют двухступенчатую утилизацию дымовых газов: первая – выработка пара давлением 13 ат, вторая – получение горячей воды на нужды отопление и горячего водоснабжения. Для устранения выбросов тепловой энергии в окружающую среду были найдены новые потребители этой энергии, а именно участок флотационной подготовки. Флотация – это процесс разделения мелких твердых частиц (главным образом минералов) в водной суспензии (пульпе) или растворе, основанный на избирательной концентрации (адсорбции) частиц на границах раздела фаз в соответствии с их поверхностной активностью или смачиваемостью. На данный момент рекомендации по подаче технологической воды в секции размола и аэрации в подогретом состоянии выполняются не в полном объеме (подогрев должен осуществляться до 30-50 °С). Сейчас подогрев осуществляется путем подачи пара непосредственно в общий бак до недостаточной температуры. Предлагается подогревать эту воду до необходимой температуры сетевой водой. Для этого устанавливаются тонкостенные теплообменные аппараты интенсифицированные (ТТАИ), которые имеют малые габариты и хорошие показатели работы.

На нужды технологии необходим пар с давлением 5 ат, поэтому сегодня пар от котельной с давлением 13 ат направляют в редуцирующие установки. Предлагается установить паровую винтовую машину. Это паровая турбина, которая может работать на влажном паре и не испытывать проблем.

Для надежной работы газопоршневого агрегата устанавливается приточно-вытяжной агрегат, который осуществляет очистку и подогрев или охлаждение, в зависимости от температуры окружающей среды, поступающего на процесс горения воздуха.

Для охлаждения воздуха летом устанавливается абсорбционная холодильная машина, которая, используя тепловую энергию окружающей среды и горячей сетевой воды, выдает захлажденную воду с температурой 7°С.

Была составлена математическая модель тепловой схемы мини-ТЭЦ, составлены необходимые матрицы, решена математическая задача. Расчет производился для требуемых режимов работы объекта.

Экономические показатели следующие: годовая выработка теплоты на мини-ТЭЦ составляет 0,4 млн. ГДж/год, годовой отпуск электроэнергии - 113,5 млн. кВт·ч. Годовой расход условного топлива составляет 33 тыс. т. Простой срок окупаемости 3,2 года.

С учетом полученных значений экономии топлива, интегрального объема и инвестиций в проект и других соответствующих показателей, проведена оценка экономической эффективности решения, результаты которой представлены на рисунке 1.

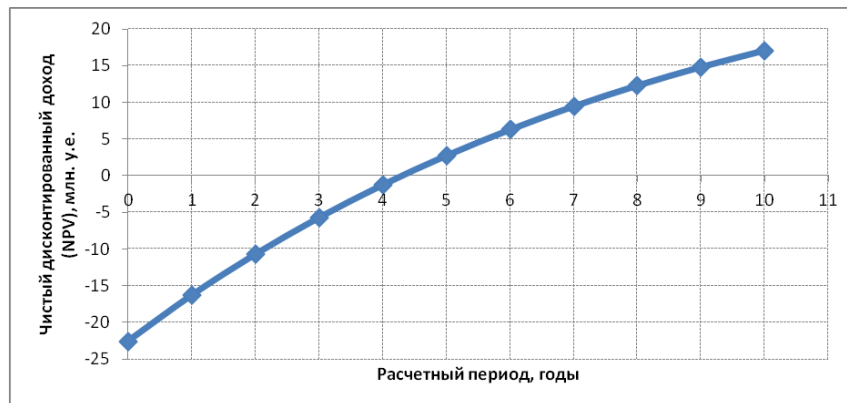


Рисунок 1 – Зависимость значения чистого приведенного дохода от времени

Динамический срок окупаемости проекта составляет 4,2 года. Индекс рентабельности - 1,8 у.е./у.е, что Анализ полученных данных указывает на высокую экономическую эффективность проекта.