

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДНЫХ ПОРОШКОВ

*Габец Евгений Геннадьевич,*

*магистрант, мастер по ремонту электрооборудования энергоцеха, АО «Уралэлектромедь», Верхняя Пышма, e-mail: [geg@elem.ru](mailto:geg@elem.ru)*

## THE MAIN DIRECTIONS OF IMPROVING OF POWER QUALITY IN THE POWER SUPPLY SYSTEM OF PRODUCTION OF COPPER POWDERS

*Gabets Evgeny Gennadievich,*

*Undergraduate, Master on repair of electric equipment of energy Department, JSC "Uralelectromed", Verkhnyaya Pyshma, e-mail: [geg@elem.ru](mailto:geg@elem.ru)*

**Аннотация.** Рассмотрены основные направления повышения качества и эффективности использования электроэнергии в системе электроснабжения производства медных порошков.

**Abstract.** The main directions of improving the quality and effectiveness of the use of electricity in the electrical system of the production of copper powders.

**Ключевые слова.** Производство медных порошков, электролиз, качество электроэнергии, энергосбережение, энергоэффективность, малая генерация.

**Key words.** Production of copper powders, electrolysis, power quality, energy conservation, energy efficiency, small generation.

При развитии производства увеличивается мощность нелинейных и несимметричных нагрузок, что существенно влияет на режимы работы системы электроснабжения (СЭС) предприятия. В первую очередь это отражается на качестве электроэнергии (КЭЭ). Ухудшение КЭЭ приводит к снижению надежности электроснабжения и увеличению потерь электроэнергии [1÷3]. Это обуславливает значимость проблемы КЭЭ на промышленных предприятиях. [1÷4]. Проблемы КЭЭ в СЭС предприятия в полной мере относятся и к производству порошка медного (ППМ).

Получение медного порошка относится к числу важных направлений предприятия. Его получают электролитическим способом. Механизм протекания электролиза из сернокислого электролита сводится к электрохимическому растворению под действием тока медных анодов и осаждению ионов меди в виде дендритного осадка (порошка) на медных стержневых катодах.

Электроснабжение подстанции производства осуществляется от источника питания производственной площадки предприятия по двум радиальным кабельным фидерам на напряжение 6 кВ. Два независимых источника электроэнергии обеспечивают вторую категорию надежности электроснабжения (рис. 1).

В производстве порошка медного присутствуют приемники электроэнергии (ПЭ) напряжением 6 и 0,4 кВ, как линейные, так и нелинейные. На напряжении 6 кВ нелинейными приемниками являются преобразовательные агрегаты (ПА), которые питают постоянным током цепи электролиза медного порошка (ЦЭМП), а линейными ПЭ – силовые трансформаторы 6/0,4 кВ.

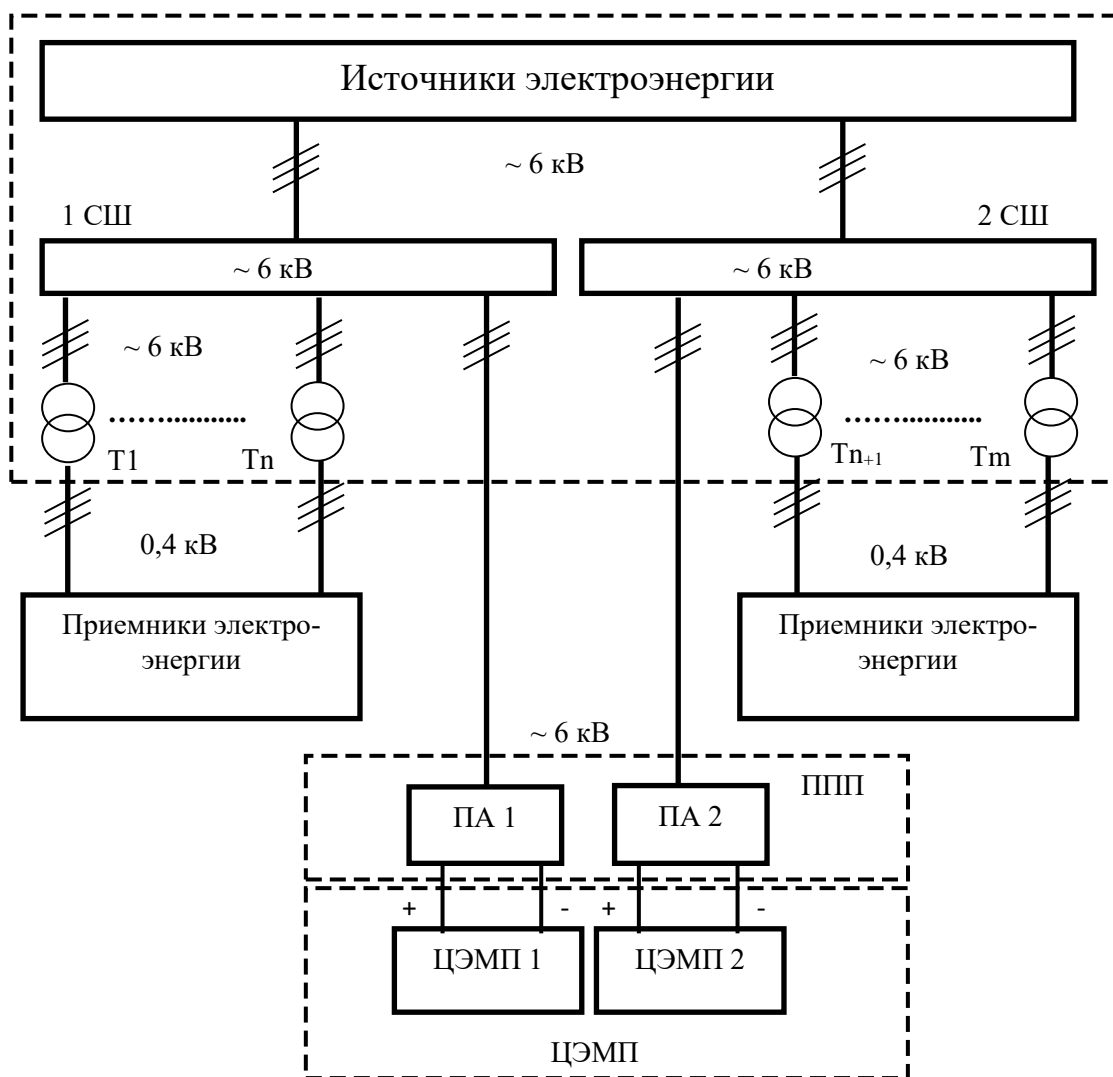


Рис. 1. Схема электроснабжения электролизного производства медных порошков

Преобразовательные агрегаты с дросселями насыщения (ДН) мощностью 1875 кВт имеют плохую электромагнитную совместимость с питающей СЭС и низкий коэффициент мощности 0,79. Это отражается на энергетических показателях и показателях качества электроэнергии (несинусоидальность и высшие гармоники). Нелинейными приемниками электроэнергии на напряжение 0,4 кВ являются преобразователи частоты, сварочные аппараты, освещение с пускорегулирующей аппаратурой и т.д.

Экспериментальные исследования энергетических показателей и показателей качества электроэнергии в системе электроснабжения напряжением 6 кВ подтвердило низкий коэффициент мощности и выход значений высших гармоник (ВГ) междофазного напряжения за нормально допустимый диапазон [1]. Некоторые результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Значение коэффициентов гармонических составляющих напряжения |                      |             |
|--|----------------------|-------------|
| нормально допустимый   | предельно допустимый | фактический |
| 2  | 3                    | 3,23        |
| 2  | 3                    | 2,35        |

На 11 гармонике наблюдается выход значений коэффициента гармонической составляющей междуфазных напряжений за нормально допустимый и предельно допустимый диапазон. В свою очередь на 13 гармонике выход значений только за нормально допустимый диапазон.

В результате анализа режимов работы СЭС и результатов экспериментального исследования энергетических показателей и показателей КЭЭ, сформулированы основные направления повышения эффективности использования электроэнергии и повышения КЭ на предприятии:

- модернизация физически и морально устаревших диодных выпрямителей с ДН на тиристорные выпрямители;

- применение устройств компенсации реактивной мощности на напряжении 0,4 кВ, где коэффициенты несинусоидальности не превышают допустимые значения;

- применение фильтро-компенсирующих устройств на напряжении 0,4 кВ, где ВГ превышают допустимые значения.

На долгосрочную перспективу развития системы электроснабжения электролизного ППМ технико-экономически целесообразно применение автономных источников электроэнергии малой генерации [4].

#### Список использованных источников

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.

2. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Севостьянов А.А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 224 с.

3. Карташев И.И., Тульский В.Н. Управление качеством электроэнергии. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 320 с.

4. Копырин В.С. Автономная система электроснабжения электролизного производства предприятия / В.С. Копырин, С.В. Федорова, А.А. Рубцов, Е.Г. Габец // Сборник докладов 5-й международной научно-практической конференции «Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии». – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2016. – С. 48–51.