

УДК 621.3

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Максименко К.П., студент гр. ЭПбз-161, 3-й курс

**Научный руководитель: Паскарь И.Н., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет имени
Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово.**

Металлургическая промышленность потребляет около двух третей всей вырабатываемой в нашей стране электроэнергии. Возрастают мощности, потребляемые предприятиями и отдельными электроприемниками. В связи с этим усложняются задачи рационального построения схем распределения электроэнергии. Повышаются требования к надежности, экономичности, к удобству и безопасности эксплуатации и к качеству электроэнергии. [2]

На сегодняшний день в металлургической отрасли нашей страны отчетливо просматривается четкая тенденция снижения показателей надежности электроснабжения, а также рост несчастных случаев на предприятиях. Среди различных систем, обеспечивающих эффективное функционирование металлургических предприятий, ведущие места принадлежат системам электроснабжения. Основой системы электроснабжения являются электрические сети. [1]

В настоящее время одной из основных проблем системы электроснабжения является её низкая надёжность, вызванная значительным износом электрооборудования и питающих сетей. Все средства повышения надежности, применявшиеся ранее, уже не обеспечивают требуемого уровня надежности. Общий износ электрооборудования на металлургических предприятиях составляет около семидесяти пяти процентов. Процесс старения электрооборудования и линий продолжается на протяжении 25 лет.

Повысить надёжность электроснабжения металлургических предприятий можно путём реконструкции и перевооружения схем

электроснабжения, с использованием современного оборудования и защиты на микропроцессорной базе, а также проведение мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности при электроснабжении. [4]

Актуальным направлением развития металлургических предприятий является повышение надежности электроснабжения промышленных объектов.

В настоящее время происходит увеличение стоимости электроэнергии и повышение части электроэнергии в себестоимости продукции, что в целом привело к развитию технологий энергосбережения.

Значительные производственные мощности металлургических предприятий, непрерывный технологический процесс, специфические условия функционирования установок и электрооборудования, требуют особых критериев в определении надежности и бесперебойности питания.

Электроснабжение крупного металлургического предприятия обеспечивается энергетической системой и электростанциями предприятия. Система электроснабжение металлургического предприятия по своим режимам работы, масштабам и сложности конкурирует с энергосистемами.

Рассмотрим повышение надежности электроснабжения на примере функционирования прокатного стана.

Рассмотрим прокатный стан комбинированного типа, состоящий из 18 рабочих клетей, двух четырех клетевых чистовых блоков для прокатки арматуры в две нитки по технологии прокатки – разделения с выдачей готового проката на холодильник, а также высокоскоростного десяти клетевого чистового блока для прокатки катанки.

Стан отвечает современным требованиям, как по конструкции, так и по технологическим процессам.

Заготовки нагревают в печах с шагающим подом. С целью экономии природного газа предусмотрены отопление печи смесью доменного и природного газов (экономия природного газа составляет при этом приблизительно $2200 \text{ м}^3 / \text{ч}$), рекуперативная подача воздуха к горелкам специальной конструкции, автоматическая система регулирования процесса

горения. На выходе из печи расположена установка гидросбива печной окалины.

При выборе схем энергоснабжения с мощными электроприводами, имеющими в своём составе преобразователи частоты с активными выпрямителями, следует учитывать частотный диапазон генерируемых гармоник и частотную характеристику сети.

При неправильном выборе конфигурации внутризаводского электроснабжения может возникнуть наложение частотного диапазона гармоник, генерируемых активными выпрямителями, на частотную область характеристики питающей сети, где имеет место резонанс тока, образованный взаимным влиянием индуктивности понизительного трансформатора, установленного на главной понизительной подстанции предприятия, и распределённой ёмкости протяжённых кабельных линий.

Для предотвращения потерь электроэнергии и повышение надёжности электроснабжения снижается до минимального значения число промежуточных трансформаций и коммутаций. Глубокий ввод – эффективное средство достижения вышеуказанных целей.

С учётом, как правило, раздельной работы трансформаторов и линий, на основе блочного принципа, строится система электроснабжения.

В большинстве случаев это является достаточным для функционирования системы электроснабжения. Однако, опыт эксплуатационной работы говорит о том, что высокая протяжённость сетей, связанная с внедрением глубоких вводов, приводит к частным повреждениям и отключениям линий, что выводит из строя сложный технологический процесс прокатного стана. [4]

Параллельная работа трансформаторов на стороне в сочетании с раздельной работой не является средством повышения надежности электроснабжения прокатного стана.

На крупных металлургических предприятиях применяется напряжение около тридцати пяти кВ, в основном, как локальное, для электроснабжения мощных электросталеплавильных печей.

Для электроснабжения главных приводов прокатных станов применяют напряжение - десять кВ, реже – шесть кВ.

Электроснабжение мощного прокатного стана, насыщенного тиристорными преобразователями, сопряжено со значительными расходами, в первую очередь из - за дорогостоящих компенсирующих устройств специального назначения, обеспечивающих необходимое качество электрической энергии.

С другой стороны, рост мощностей прокатных станов неизбежно приводит к увеличению единичной мощности трансформаторов ГПП и ПГВ, что, в свою очередь, может приводить к недопустимым для оборудования величинам рабочих токов и токов короткого замыкания.

Применение напряжения в тридцать пять кВ для энергоснабжения главных приводов отечественных станов выступает новым техническим решением, позволяющим несколько упростить схему, уменьшить количество единиц компенсаторов специального назначения и потери электроэнергии.

Однако, переход на более высокий класс напряжения, с десяти кВ до тридцати пяти кВ, связан с применением более дорогостоящего оборудования, кроме того, широко применяемые на металлургических предприятиях глубокие вводы от ста десяти до двести двадцати кВ снижают до минимального значения протяжённость сети, поэтому экономия потерь электроэнергии за счёт повышения напряжения электроснабжения незначительна.

Список литературы

1. Бартилов П. Н. Электроснабжение металлургического предприятия. – М.: Наука. – 452 с.
2. Даркина А. А. Техника безопасности на металлургическом предприятии. Учеб. пособие. М.: Энергия, 2017. - 403 с.
3. Сабиров Р. К. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. Учеб. пособие. М.: Найка. - 2018. – 486 с.
4. Сабиров Р. К. Электроснабжение предприятий. Учеб. пособие. М.: - Наука. - 2015. - 466 с.