

## **«Разработка системы управления системой конвейеров для транспортировки ферросплавов»**

**Автор:** Орешко Михаил Сергеевич, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5 разряда участка РЭП электрослужбы ЭСПЦ-1.

**Руководитель:** Мозов Дмитрий Викторович, и.о. заместителя начальника цеха по электрооборудования

*Цель работы:* обеспечить модернизированное оборудование системой управления и визуализации

*Ожидаемый экономический или иной эффект:* упрощение транспортировки ферросплавов на новые агрегаты (печь-ковши, вакууматор) за счёт использования уже имеющегося оборудования

*Краткая основная информация из содержания доклада:* в данном докладе содержится информация о пространственных изменениях в оборудовании, изменениях в существующей программе, программа предвыбора бункеров, программа визуализации.

*Вывод:* в результате данной работы организуем правильную транспортировку и распределение материалов.

*Заключение или предложения по улучшению:* данный проект позволит значительно упростить распределение и доставку материалов со склада ферросплавов до агрегатов Печь-ковш 3,4; ДСП-3

## **Анализ магнитной системы трехфазной дуговой сталеплавильной печи по ее двухфазной математической модели.**

**Автор:** Шаповалов Антон Сергеевич (УО ГГТУ им.П.О. Сухого, студент)

**Руководитель:** к.т.н., доцент Козлов Андрей Владимирович (УО ГГТУ им.П.О. Сухого);

к.т.н. Рожков Андрей Игоревич, (ОАО БМЗ);

к.т.н. Рожков Антон Игоревич, (ОАО БМЗ).

Трёхфазные дуговые печи являются самыми распространёнными среди всех дуговых печей. Вместе с тем, анализ магнитной системы даже самой простой схемы замещения трёхфазной печи достаточно сложен. Современные ЭВМ позволяют рассчитать магнитное поле дуговой сталеплавильной печи (ДСП) на основе дифференциальных уравнений Максвелла. Однако, как показано на рис.1, магнитное поле получается трёхмерным, что затрудняет дальнейший анализ и понимание происходящих электромагнитных процессов.

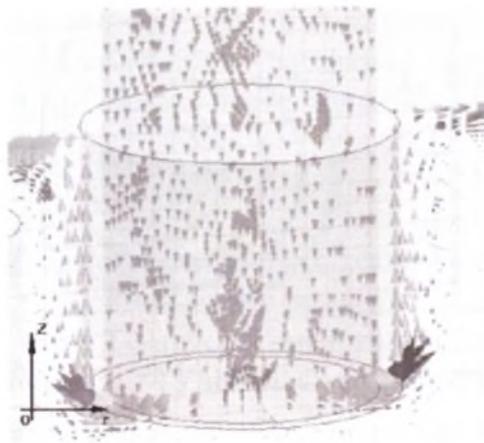


Рис.1. Магнитное поле токов в электроде и стенках колодца, рассчитанное по уравнениям Максвелла.

Если воспользоваться методом эквивалентного генератора, известного из курса ТОЭ, можно схему замещения ДСП представить как двухфазную [1], что упрощает дальнейший анализ как электрической части так и магнитной части ДСП. Формулы перехода от трехфазной схемы замещения ДСП к двухфазной схеме имеют вид

$$\underline{E}_\ominus = \frac{\frac{\underline{E}_B}{\underline{Z}_B} + \frac{\underline{E}_C}{\underline{Z}_C}}{\frac{1}{\underline{Z}_B} + \frac{1}{\underline{Z}_C}}, \quad \underline{Z}_\ominus = \frac{\underline{Z}_B \cdot \underline{Z}_C}{\underline{Z}_B + \underline{Z}_C},$$

(1)

где  $\underline{E}_\ominus$  – эквивалентная ЭДС фазы В и фазы С трехфазной схемы замещения ДСП;

$\underline{Z}_\ominus$  – полное эквивалентное сопротивление фазы В и фазы С трехфазной схемы замещения ДСП.

После замены трехфазной схемы на двухфазную, нужно будет рассчитывать магнитное поле, создаваемое двумя фазами, по которым протекает один и тот же ток, то есть фазы соединены последовательно. Иными словами, задача значительно упрощается и сводится к расчёту магнитного поля, создаваемого двумя проводниками, по которым протекает один и тот же ток (рис.2.а).

Если результат расчёта трёхфазной магнитной цепи можно представить только в объёме, как на рис.1, то магнитную систему двухфазной модели ДСП можно представить уже на плоскости. Вид сверху магнитного поля будет иметь вид, представленный на рис.2.б.

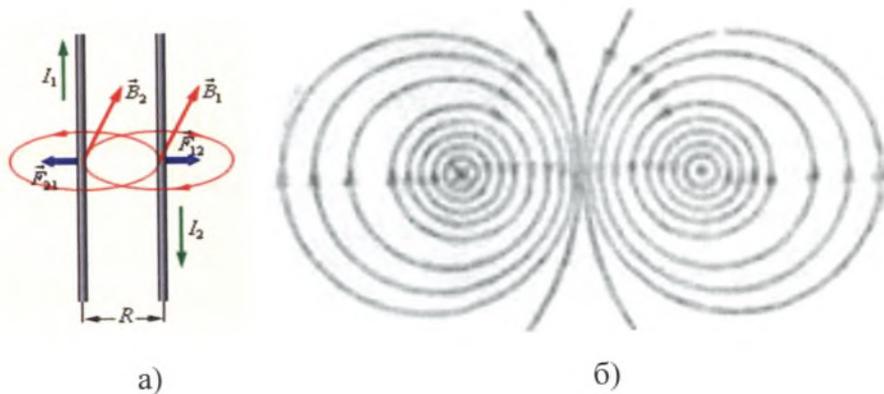


Рис.2. Магнитное поле, создаваемое двумя проводниками по которым протекают токи  $I_1 = I_2$  (а); магнитное поле в плоскостном варианте сверху (б)

По рис.3. видно, что на электрод фазы А давит только одна электромагнитная сила, поэтому не нужно находить суммарную силу от действия фаз В и С.

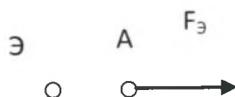


Рис.3. Направление электромагнитной силы в двухфазной математической модели ДСП

Направление силы  $F_{\text{Э}}$  неизменно, а её величина пропорциональна квадрату силы тока фазы А (2).

$$F_{\text{Э}} = I_A^2$$

(2)

Так как в ДСП длина электродов и диаметр печи гораздо больше диаметра распада электродов, а так же диаметра электродов, то часто в инженерных расчетах магнитной системы можно принять следующие допущения: длина электродов бесконечна; в самом начале плавки, когда электроды только коснулись шихты, можно принять, что электроды находятся в воздухе, и при расчёте принять магнитную проницаемость воздуха; после проплавления колодцев, можно принять, что электроды находятся в шихте, и при расчёте принять магнитную проницаемость шихты.

Использование двухфазной модели ДСП может оказаться полезным при исследовании электромеханических характеристик гибких токопроводов ДСП. В трехфазной схеме замещения необходимо рассчитывать магнитные поля, возникающие от трёх проводников, по которым протекают три разных переменных тока. Описание магнитных процессов становится трёхмерным [2]. При аналогичных исследованиях двухфазной модели необходимо рассчитать магнитные поля, возникающие от двух проводников, по которым

протекает один и тот же ток. Описание магнитных процессов становится уже двухмерным, что упрощает анализ. Таким образом, двухфазная математическая модель ДСП гораздо удобнее трёхфазной, что позволяет проще анализировать процессы, происходящие в печи.

#### Литература

1. Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 218 с.

2. Исследование электромеханических характеристик гибких токопроводов дуговых сталеплавильных печей и разработка технических требований к их конструкциям. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. Ссылка на интернет-ресурс: <http://tekhnosfera.com/issledovanie-elektromehaniceskikh-harakteristik-gibkikh-tokoprovodov-dugovyh-staleplavilnyh-pechey-i-razrabotka-tehnichesk#ixzz4B6ZGWpo3>

## Модернизация и наладка ГПМ

**Автор:** Таряник Константин Викторович, мастер по ремонту и обслуживанию грузоподъемных механизмов.

**Руководитель:** Свиридонов А.М., гл. электрик.

Ни для кого не секрет, что оборудование при монтаже и вводе в эксплуатацию проходит процесс отладки, но зачастую (особенно это касается вновь установленного оборудования), после отладки и запуска оборудования в технологический процесс возникает ряд обстоятельств, которые вынуждают оперативно реагировать и вносить корректировки в компоненты и узлы данного оборудования. Это и является модернизацией.

ГПМ, как и все остальное оборудование на нашем предприятии устанавливала и сдавала в эксплуатацию компания DANIELI.

Основной особенностью кранов влияющих на производственный процесс было то, что управление кранами осуществлялось при помощи частотных преобразователей ALTIVAR.