

## Список использованных источников

1. Молочко, А.Ф. Оценка возможности использования новых типов электроаккумуляторов для регулирования нагрузки энергосистемы / А. Ф. Молочко, Ф. И. Молочко // Энергетическая стратегия. 2017. № 3. С. 20–21.

**Иванов Д.М., ст. преподаватель**  
**УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь**  
**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ**  
**ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО**  
**АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

В последние годы с развитием силовой электроники и микропроцессорной техники в промышленности всё чаще используется частотно-регулируемый асинхронный электропривод (ЧРАЭП). Такое широкое его применение обоснованно, ведь замена морально устаревших электроприводов на ЧРАЭП позволяет повысить энергетические и динамические показатели, повысить надёжность и снизить аварийность электрооборудования за счёт устранения ударных пусковых токов, значительно упрощается процесс автоматизации и это только небольшая часть преимуществ.

Наряду с достоинствами силовые полупроводниковые преобразователи обладают таким существенным недостатком, как ухудшение электромагнитной обстановки: засорение питающей сети высшими гармониками тока. Конечно, преобразователь частоты (ПЧ) является только частью системы ЧРАЭП, но вместе с асинхронным электродвигателем (АД), и такими компонентами, как магнитные контакторы, реле и т.п. он является одним из самых сильных источников электромагнитных помех. Следует учитывать, что сам ПЧ является прибором, чувствительным к электромагнитным помехам. К настоящему времени нормативная база, регламентирующая нормы электромагнитной совместимости (ЭМС) на территории Республики Беларусь, приведена в соответствии с рекомендациями МЭК. ГОСТы в области ЭМС можно разделить на три группы [1]:

1) стандарты, накладывающие ограничения на низкочастотные помехи, передаваемые от источника ЭМС в питающую сеть;

2) стандарты, накладывающие ограничения на радиопомехи, передаваемые от источника ЭМС в радиочастотном диапазоне;

3) стандарты, определяющие устойчивость оборудования к внешним помехам.

Наиболее важную роль при внедрении ЧРАЭП играют стандарты первой группы. Так, согласно СТБ ГОСТ Р 51317.3.2-2001 накладываются ограничения на максимально допустимое значение гармонических составляющих тока (от 2 до 40 гармоники) [2].

Рассмотрим принципы подавления электромагнитных помех при использовании ЧРАЭП. Помехи на стороне питающей сети представляют собой электрические токи, поступающие в сеть через силовое подключение преобразователя и мешающие работе другого оборудования. Для предотвращения прохождения этих токов в сеть необходимо устанавливать сетевой фильтр (ЭМС). В большинстве преобразователей частоты этот фильтр встроен.

Метод предотвращения взаимного проникновения электромагнитных помех основан на высокочастотном экранировании оборудования [3]. Данное экранирование применяется как для предотвращения излучения помех, так и для защиты от них. Наилучшим способом экранирования можно считать "клетку Фарадея". Данная клетка представляет собой металлический шкаф, в который помещено оборудование.

Принципы подавления электромагнитных помех при использовании ЧРАЭП представлены на рисунке 1.

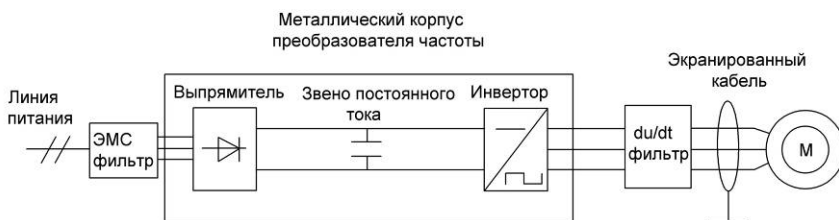


Рисунок 1 – Иллюстрация принципов подавления электромагнитных помех при использовании ЧРАЭП

Крутизна выходной характеристики ПЧ в совокупности с длинным кабелем, питающим двигатель, зачастую приводит к переходным процессам, способствующим перенапряжению на клеммах аппарата. При установке фильтра  $dU/dt$  на выходе преобразователя

удается подавить это отклонение, а также сократить токи утечки в моторном кабеле.

Особого внимания требует подключение экранов кабелей. Одна из характеристик высокочастотных токов заключается в том, что они протекают в основном по поверхности проводников. Для обеспечения низкого высокочастотного сопротивления нужно обеспечить большую проводящую поверхность. Для передачи высокочастотных токов необходимо использовать многожильный провод или медную фольгу. Такие материалы всегда используются для экранирования высокочастотных проводов. В том случае, если невозможно использовать экранирование, аналоговые и цифровые сигналы передают по витым кабелям, при таком решении сигналы становятся менее чувствительны к помехам.

Прокладывать силовые кабели нужно как можно дальше от кабелей управления. Следует придерживаться этого разделения и вне шкафа, при необходимости использовать различные лотки.

В целом, оценивая проблемы ЭМС различных типов электроприводов, следует сказать, что ПЧ, построенные на элементной базе нового поколения, в которых принимаются меры по снижению электромагнитных помех, являются более перспективными. Выбор способа решения проблем ЭМС должен базироваться на технико-экономическом расчете.

#### Список использованных источников

1. СТБ ГОСТ Р 51.317.3.2–2001(МЭК 61000–3–2:1995). Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний. – Минск: БелГИСС, 2001. – 48 с.

2. Парфенович, О.Н. Электромагнитная совместимость асинхронных частотно-управляемых электроприводов / О.Н. Парфенович, И.В. Соколов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2007. – № 4. – С. 134–141.

3. Жежеленко, И.В. Высшие гармоники в системах электроснабжения промпредприятий / И.В. Жежеленко. – 4-е изд., – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 331 с.