

Список литературы

1 Проблемы безопасности на транспорте : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т транс. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 415 с.

2 ТКП 45-3.01-116-2008 Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки / М-во archit. и стр-ва Респ. Беларусь. – Минск, 2008.

3 Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 16 ноября 2011 г. № 115.

УДК 621.331

СНИЖЕНИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НА ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Д. А. БОСЫЙ, Х. И. ТЫЖБИР

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна, Украина*

Электрифицированные железные дороги занимают важное место в экономике современных стран. Все электроприемники системы тягового электроснабжения проектируются и изготавливаются в расчете на определенные номинальные электрические параметры: частоту, напряжение, ток и т. д. При этом предполагается, что подведенное напряжение переменного тока синусоидальное и для трехфазных систем, кроме того, симметричное. В основе проектирования электроприемников лежит требование обеспечения их самой экономной работы именно при номинальных параметрах.

Резкопеременные, однофазные и нелинейные тяговые нагрузки электрифицированных железных дорог в определенных режимах работы могут служить причиной искажения некоторых показателей качества электрической энергии, таких как несимметрия, несинусоидальность и колебания напряжения как непосредственно в системе электроснабжения железных дорог, так и на стороне других потребителей, питающихся от ее сетей.

На участках, электрифицированных на постоянном токе, преобразование на тяговых подстанциях трехфазного переменного тока в выпрямленный напряжением 3,3 кВ вызывает появление высших гармоник тока (напряжения) в сетях общего назначения, что может вызвать нарушение норм по коэффициенту гармонической составляющей напряжения и искажения синусоидальности кривых межфазных (фазных) напряжений. Наличие перечисленных искажений приводит к возникновению ряда негативных процессов. Если в сети появляется напряжение высшей гармоники, очевидно, что растет амплитудное значение напряжения, а также его действующее значение. При появлении тока гармоники с большим порядковым номером проявляется поверхностный эффект (вытеснение тока к поверхности проводника), что приводит к дополнительным потерям тепла, нагреву изоляции электрооборудования и снижению срока его службы. Несинусоидальные токи приводят к большему дополнительному нагреву вращающихся машин, а также к большему дополнительному нагреву и увеличению диэлектрических потерь в конденсаторах, кабелях.

Проникновение высших гармоник в сеть приводит к нарушениям работы устройств телемеханики, автоматики, релейной защиты. В сети возможно возникновение резонансных режимов на высших гармониках, при этом резко возрастают токи и напряжения на отдельных участках сети. В двигателях гармоники напряжения и тока приводят к появлению дополнительных потерь в обмотках ротора, в цепях статора, а также в стали статора и ротора. Через вихревые токи и поверхностный эффект потери в проводниках статора и ротора больше, чем определяется омическим сопротивлением. Всё это приводит к повышению общей температуры машины и местных перегревов, что может привести к серьезным последствиям. Также следует отметить, что при определенных условиях наложения гармоник может возникнуть механическая вибрация ротора. В трансформаторах гармоники напряжения вызывают увеличение потерь на гистерезис, потери, связанные с вихревыми токами в стали, и потери в обмотках. Кроме того, сокращается срок службы изоляции. В батареях конденсаторов гармоники тока также приводят к дополнительным потерям энергии. Вследствие этого происходит дополнительный нагрев конденсатора, который может привести к выходу последнего из строя. Также возможно повреждение конденсатора при возникновении гармоничных резонансов в сети.

Гармоники могут нарушать работу устройств защиты или ухудшать их характеристики. Характер нарушения зависит от принципа работы устройства. Наиболее распространены ложные срабатывания, которые наиболее вероятны в работе систем защиты, основанных на измерении сопротивлений. Влияние гармоник на коммерческие приборы измерения мощности и учета электроэнергии приводит к увеличению погрешности результатов их измерений.

Также следует отметить влияние гармоник, возникающих в силовых цепях, на сигналы в линиях связи. Низкий уровень шума приводит к определенному дискомфорту, при его увеличении часть передаваемой информации теряется, в некоторых случаях связь становится вообще невозможной.

Определение уровней высших гармоник напряжения, тока и других параметров несинусоидальных режимов производится на основании схем замещения, справедливых для каждой высшей гармоники отдельно.

Для ограничения влияния электрифицированной железной дороги на качество электроэнергии в точках присоединения сетей общего назначения используются специальные мероприятия и средства. Для участков постоянного тока напряжением 3,3 кВ применяются 12-пульсовые преобразователи, при которых в питающих сетях не возникают гармоники напряжения с частотой ниже 550 Гц, а гармоники частотой 550 Гц и выше имеют значительно меньшие амплитуды, чем в случае применения 6-пульсовых преобразователей.

Дополнительно при необходимости устанавливаются индуктивно-ёмкостные фильтры, применение которых позволяет снизить значение высших гармонических составляющих на тяговых подстанциях постоянного тока, что приведет в общем к повышению качества электроэнергии. Определение параметров данных устройств удобно применением современных методов математического моделирования.

УДК 351.777.6 : 613.292 (075.8)

ОБОСНОВАНИЕ КОМПЕНСАТОРНОГО МЕХАНИЗМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИТАНИЕМ ЗА РАБОТУ В ПРЕДЕЛАХ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ

В. Е. БУРАК

Российская открытая академия транспорта Российского университета транспорта, г. Москва

Динамичное развитие различных видов транспорта и производств, удалённых от постоянного места жительства работников, предполагает использование вахтовых посёлков, предназначенных для проживания в определённый промежуток времени.

Одним из важнейших критериев расположения посёлков, является близость к месту осуществления трудовой деятельности. Вполне понятно, что многие вахтовые помещения оборудуются непосредственно в границах санитарно-защитной зоны (СЗЗ), а также на полосе отвода железнодорожного и автомобильного транспорта.

Поскольку вся территория, отнесённая к СЗЗ, характеризуется превышением санитарно-гигиенических критериев, актуально выяснить возможности компенсации негативного действия факторов среды на организм работника в рамках действующего и разрабатываемого законодательства.

Объект исследований – вахтовое жильё в пределах СЗЗ и полосы отвода.

Задачи:

1) проанализировать действующие нормативные законодательные акты по вопросу установления СЗЗ и проектов их изменения;

2) изучить последствия изменения законодательства для сотрудников, проживающих в вахтовых посёлках в пределах СЗЗ;

3) предложить компенсаторный механизм обеспечения сохранности здоровья работников, длительное время находящихся в неблагоприятных условиях СЗЗ.

Метод исследований – информационно-целевой анализ официальных нормативно-правовых актов в области охраны труда.

Результаты анализа

Режим использования СЗЗ установлен в разделе 5 СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03 [1]. Введены жёсткие требования по ограничению пребывания персонала отдельных производств в пределах границ СЗЗ. В качестве исключения, разрешено размещать помещения для пребывания работающих по вахтовому методу на срок не более 2 недель. Такие помещения, в совокупности образуют вахтовые посёлки, в разной степени приспособленные для проживания работников.