

лых зданий с усиленной звукоизоляцией наружных ограждающих конструкций;

в) рациональное размещение площадок для запуска и опробования двигателей воздушных судов относительно зданий с постоянным пребыванием людей, а также рациональное, с точки зрения направления распространения наибольшего шума, размещение воздушных судов на этих площадках;

г) установку струеотклоняющих щитов на перроне и площадках для запуска и опробования двигателей;

д) применение специальных глушителей шума.

УДК.621.317.385

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДОПУСТИМОГО ПРЕДЕЛА ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

А. С. ВЕРХУША

Белорусский государственный университет транспорта

О. М. СИМАКОВ

Белорусская железная дорога

Схема учета электрической энергии состоит из первичных преобразователей: трансформатора тока (ТТ), трансформатора напряжения (ТН) и измерительного прибора – счетчика. Измерительные трансформаторы применяются для преобразования больших токов и высоких напряжений до уровней, при которых работают счетчики учета. Эта совокупность технических средств представляет собой первичный измерительный комплекс. Контроллеры, мультиплексоры, которые подсоединяются к токовой петле или телемеханическому выходу счетчика, являются средствами сбора, передачи и обработки данных. Эти программно-аппаратные компоненты являются вторичными преобразователями учета. Структура первичных и вторичных технических компонентов представляет собой совокупность функционально-законченных измерительных преобразователей с нормированными метрологическими характеристиками. Работа в заданных метрологических параметрах в межповерочный интервал является качественной характеристикой системы учета. Метрологическая безопасность измерительных приборов, контроллеров, мультиплексоров и т. д. в течение длительного времени достигается путем жестких метрологических требований и проведением при производстве систематических испытаний, определяемых техническими условиями (ТУ) и ГОСТ. Однако комплектующие элементы, используемые для изготовления средств учета, имеют значительный разброс параметров, так как технологический процесс производства не может обеспечить их идеальных значений.

Кафедрой ЭПС и НИЦ «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» БелГУта проведена серия экспериментов для определения зависимости дополнительной погрешности от комплексного влияния электрических параметров на индукционные счетчики. Основу исследований составляют модели зависимостей, при которых счетчики работают в условиях эксплуатации. В результате выполненной работы получены данные зависимости погрешности $\delta = f(U_{\phi}, I_{\phi})$ двухэлементного индукционного счетчика от изменения напряжения и тока одной фазы при $\cos \varphi = 1; 0.8; 0.5$. Анализируя графики зависимостей, можно сделать вывод, что с понижением нагрузки и напряжения погрешность выходит за предел допустимой области, определяемой классом точности.

Для коммерческих расчетов применяются ТТ и ТН класса точности 0,5S. Степень загрузки ТТ является существенным параметром, влияющим на погрешность, которая определяется тремя областями. Каждая область характеризуется своим коэффициентом загрузки, которому соответствует определенное значение относительной погрешности. Так, при коэффициенте загрузки $K_{з1} = 0,15$ $f = \pm 3\%$, при коэффициенте загрузки $K_{з1} = 0,2$ $f = \pm 1,5\%$, при коэффициенте загрузки $K_{з1} = 1$ $f = \pm 1\%$. Приведенные соотношения показывают, что при малых нагрузках токовая погрешность в несколько раз превышает класс точности ТТ. Измерительные трансформаторы напряжения обладают погрешностью трансформации напряжения, которая зависит от загрузки вторичных цепей учета. Вид погрешности трансформации напряжения имеет прямую линию, пересекающую ось номинальной мощности в точ-

ке $S_{ном}$. Вторичные цепи ТН в цепях учета 6 кВ, 10 кВ, 35 кВ в условиях эксплуатации перегружены из-за включения счетчиков активной и реактивной энергии, контрольно-измерительных приборов автоматики, вольтметров и т. д.

В настоящее время предел допустимой погрешности первичного измерительного комплекса определяется из следующего выражения: плюс-минус корень квадратный из суммы квадратов относительных погрешностей ТТ, ТН и счетчика. Так как фактическая токовая погрешность и погрешность трансформации напряжения могут достигать значений, которые существенно отличаются от класса точности, то определение допустимого предела влияет на результат расчета между энергоснабжающей организацией и потребителем. В частности, при определении коммерческих потерь необходимо учитывать фактические погрешности, так как в противном случае их повышенные погрешности будут ошибочно рассматриваться как хищения.

В настоящее время промышленность производит микропроцессорные счетчики, которые, измеряя расход электрической энергии, определяют фактическое значение тока и напряжения. Располагая этими данными, можно определить фактические погрешности ТТ и ТН. С учетом изложенного предел допустимой погрешности первичного измерительного комплекса будет определяться следующим выражением: плюс-минус корень квадратный из суммы квадратов фактической погрешности ТТ и ТН, плюс квадрат относительной погрешности счетчика. Применение рассмотренного метода расчета допустимого предела погрешности позволит повысить точность учета за счет оптимизации ее методической составляющей и при расчетах между энергоснабжающей организацией и потребителем применять фактические значения погрешности первичного измерительного комплекса.

УДК 502.55:656.2(476)

К ВОПРОСУ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ

С. М. ВОЛКОВ

Научно-производственное объединение "Люкэн"

И. В. ДОДОЛЕВА, И. П. ЖУРОВА, Н. П. ЗЯБКИН

Белорусский государственный университет транспорта

В последнее время обостряются проблемы, связанные с утилизацией горючих отходов железнодорожных предприятий (старогодных шпал, промасленной ветоши). Изучается экологически безопасное сжигание использованных шпал, что отвечает проводимой энергосберегающей политике.

Шпалопропиточные средства (каменноугольное, сланцевое масло, креозот) в своем составе содержат ряд полициклических ароматических углеводородов. Поэтому для полной оценки возможности утилизации (сжигания) старогодных шпал необходимо провести анализ газовых выбросов на содержание летучих органических соединений класса полициклических ароматических углеводородов.

В результате научных исследований, проведенных сотрудниками Научно-исследовательского центра экологической безопасности и энергосбережения на транспорте БелГУТа совместно с сотрудниками Научно-производственного объединения "Люкэн", разработана методика определения концентраций полициклических ароматических углеводородов инструментальным методом в промышленных выбросах.

Метод измерения основан на количественном определении анализируемых компонентов методом газожидкостной хроматографии с ионизационно-пламенным детектированием и предварительным концентрированием пробы на сорбционной трубке. Анализ проводится на макрокапиллярной колонке с неполярной неподвижной фазой. Этот метод предполагает использование сравнительно недорогого оборудования и позволяет получать количественные результаты с достаточно высокой степенью достоверности.