

ческий контроль качественного состава сточных вод моторвагонного депо Минск. Особенностью этой работы была не только разработка прогнозов изменения качества стоков, но и подготовка материалов для перспективной разработки проектно-сметной документации реконструкции существующих локальных очистных сооружений предприятия. Исследования проводились в четырех характерных точках внутриплощадочной водоотводящей сети предприятия по 19 загрязняющим веществам. Значительные превышения допустимых концентраций наблюдались по шести показателям, в том числе СПАВ и нефтепродуктам.

Работа существующих локальных очистных сооружений производственных сточных вод предприятий малоэффективна из-за морального и технического износа оборудования и устройств. Ведь недостаточная очистка на одном из устройств системы очистки ведет к увеличению нагрузки на последующие ее этапы, тем самым снижая ее эффективность.

В таблице 1 приведена усредненная характеристика сточных вод моторвагонного депо Минск по загрязняющим веществам, которые превышают предельно допустимые концентрации (ПДК), разрешенные для сброса в городскую сеть водоотведения г. Минск.

Таблица 1 – Результаты исследования производственных сточных вод предприятия

Загрязняющее вещество	Нормативный показатель	Место отбора проб		
		КНС, мг/дм ³		
		1-я	2-я	3-я
Водородный показатель	6,0–9,0	8,56	9,64	10,16
Фосфаты	5,0	2,75	14,17	7,78
Сухой остаток	1000,0	996,94	1145,67	1861,25
СПАВ	4,0	13,96	7,02	9,08
Нефтепродукты	1,2	517,50	23,94	73,50
Железо общее	2,0	84,29	1,25	2,06

Постоянный контроль качества производственных сточных вод позволяет вовремя определить и исключить посредством ремонта или замены оборудования слабые звенья во всей цепочке производственного процесса.

Подводя итог, следует отметить, что производственный контроль качества производственных сточных вод необходим предприятиям для разработки прогнозов, технико-экономических обоснований реконструкции существующих систем водоотведения и свидетельствует о положительных результатах реализуемой ресурсосберегающей политики республики.

УДК 621.331:621.314

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ СЕКЦИЯМИ В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

В. С. МОГИЛА, К. Р. БОЙКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Одним из приоритетных направлений в экономике Республики Беларусь является энергосбережение на транспорте. Для железной дороги важен вопрос уменьшения затрат на электрическую тягу, без ущерба для качества перевозки грузов и пассажиров. Один из способов уменьшения затрат на электрическую тягу – применение менее энергоемких технологий, а также своевременное техническое обслуживание и ремонт электрического подвижного состава.

Для определения повышенного энергопотребления в составе и выявления неисправного вагона анализируется потребление электроэнергии парой вагонов (моторный – прицепной или моторный – головной). Данный анализ позволяет выделить группу вагонов, потребление электроэнергии которых значительно отличается от большинства других, для дальнейшего определения их технического состояния.

При оценке энергопотребления возникают следующие сложности:

– один и тот же состав осуществляет перевозки в различных направлениях;

– имеет место множество факторов, влияющих на электропотребление (погодные условия, загрузка, режимы управления составом и т. д.);

– разнообразие серий моторвагонного подвижного состава.

В связи с перечисленными условиями невозможно задаться определенным, ограничивающим эталонным значением потребления электроэнергии, поэтому необходимо разработать методику, при которой вышеперечисленные условия не будут оказывать влияния на расчет.

Предварительно необходимо представить значения реальных физических величин в относительных единицах. Для этого определяется среднеквадратичное значение расхода электроэнергии на одном участке всем составом

$$W = \sqrt{\frac{\sum W_i^2}{i}},$$

где W_i – расход электроэнергии i -й секции, кВт/ч; i – число секций в составе.

Найденное среднеквадратичное электропотребление в дальнейшем можно принять за единицу и считать нормальным расходом электроэнергии для этого участка при существующих условиях.

После нахождения значения среднеквадратичного расхода электроэнергии для всего состава определяется расход электроэнергии в относительных единицах каждого моторного вагона, находящегося в составе

$$D = 1 - \frac{W - W_i}{W}.$$

Для наглядности неравномерности электропотребления необходимо полученные результаты представить в виде графиков, причем на одном поле строятся кривые расхода электроэнергии секций на разных участках, принадлежащих одному составу. Графики дают четкое представление о расходе электроэнергии в пределах одного состава и позволяют оценить уровень технического состояния каждого из моторных вагонов состава.

Для проверки адекватности методики расчета были обработаны реальные данные, полученные в ходе эксперимента на Минском отделении Белорусской железной дороги. Результаты в виде графиков для двух разных составов приведены на рисунках 1 и 2, где по оси Y – условное электропотребление, по оси X – количество выборок.

Из графика 1 видно, это кривые расхода электроэнергии по секциям в составе постоянны и равномерны, что говорит об исправном техническом состоянии всех секций.

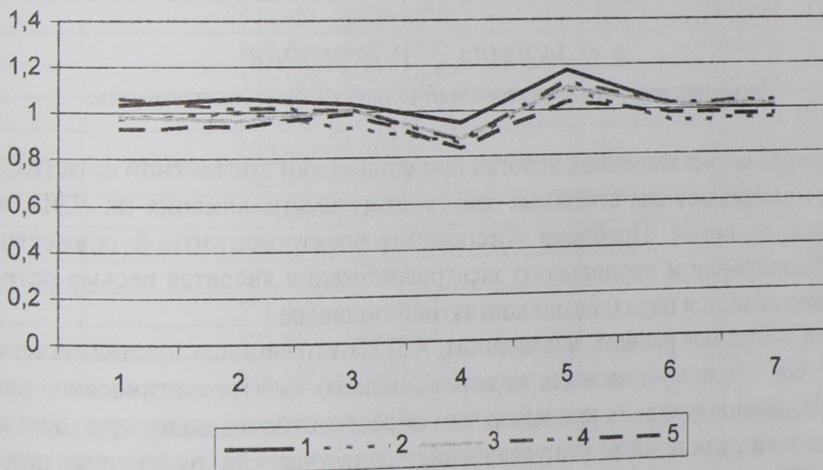


Рисунок 1 – График электропотребления моторными вагонами в одном составе на разных маршрутах при нормальном, равномерном распределении электропотребления: 1–5 – номера секций в составе

На графике 2 потребление электроэнергии секцией 15 значительно отличается от потребления остальных секций, поэтому можно сделать вывод о предполагаемой неисправности моторного или прицепного вагона в этой секции.

Постоянство разницы электропотребления между вагонами на графике может быть принята как показатель технического состояния моторного или прицепного вагона, а также по ней можно су-

дять о правильности полученных данных и об эффективности работы вагона в составе поезда. В противном случае необходимо проводить дополнительные исследования с большим количеством данных.

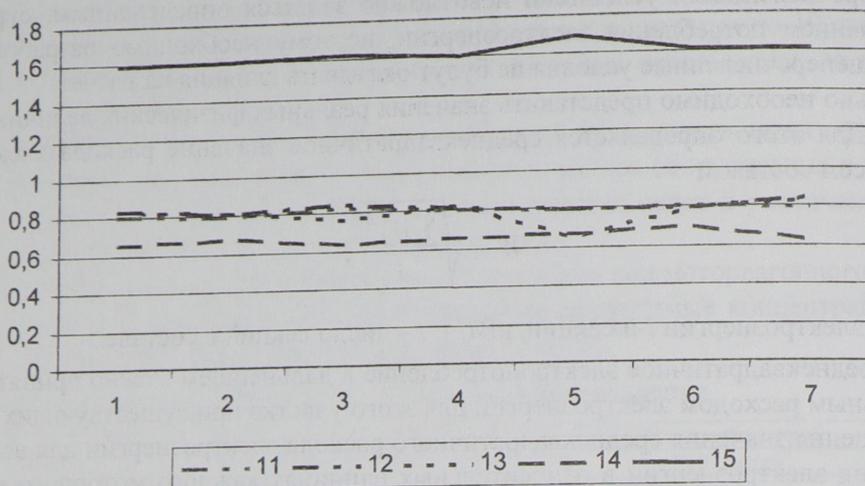


Рисунок 2 – График электропотребления моторными вагонами в одном составе на разных маршрутах при неравномерном распределении электропотребления: 11–15 – номера секций в составе

Причинами увеличенного электропотребления (по результатам статистических данных) могут быть:

- неудовлетворительное состояние электрооборудования вагонов (38 %);
- неудовлетворительное состояние механического оборудования, повышенное сопротивление движению (26 %);
- погрешность учетных приборов электроэнергии (счетчики электрической энергии) (36 %).

УДК 621.311.1; 621.315.1 : 629.423

ВЗАИМНОЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ЛИНИЙ ПРОДОЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ ЦЕПЕЙ

В. С. МОГИЛА, С. Г. ДОДОЛЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

На электрифицированных железных дорогах при сближении контактной сети (КС) и линий электропередач (ЛЭП) возникают значительные электростатические влияния на ЛЭП, что ухудшает в них качество электроэнергии. Проблема обеспечения электромагнитной совместимости тяговой сети, линий автоблокировки и продольного электроснабжения является весьма острой, так как последние часто располагаются параллельно контактной подвеске.

Существующие методики расчета наведенного в ЛЭП потенциала предназначены для решения задач электростатики. Нами предлагается модель взаимного электростатического влияния двух однопроводных ЛЭП, расположенных произвольным образом относительно друг друга. Проведенные исследования позволяют заключить, что увеличение числа участков, на которые при расчете условно разбиваются ЛЭП, приводит к снижению погрешности, с которой определяются наведенные потенциалы. Следовательно, при бесконечно большом числе участков и их бесконечно малой длине погрешность расчетов будет стремиться к нулю. Это позволило разработать методику определения наведенных потенциалов, в которой исключена необходимость в разбиении расходящихся или сходящихся линий на отдельные участки. Расчетная схема, позволяющая перейти к аналитическому определению потенциалов в ЛЭП, идущей под углом к проводам контактной сети, приведена на рисунке 1.