

Рис. 2. Последовательность обработки, направленной на комплексирование и интеллектуальный анализ данных

Литература

- 1 Журавель Ю.Н., Федосеев А.А. Особенности обработки гиперспектральных данных дистанционного зондирования при решении задач мониторинга окружающей среды // Компьютерная оптика. Т.37. № 4. 2013. С. 471–476.
- 2 Михеев С.В., Федосеев А.А., Головнин О.К. Технология Data Mining в задачах прогнозирования развития транспортной инфраструктуры [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – URL: <http://www.science-education.ru/107-8153/>.
- 3 Михеева Т.И. Data Mining в геоинформационных технологиях // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия «Технические науки» №41. Самара: СамГТУ, 2006. С.96-99.
- 4 Schowengerdt, R. Remote Sensing: models and methods for image processing, Vol 3. Technosphaera. – Moscow, 2010. - 560 p.
- 5 Waxman, A. et al. Information fusion for image analysis : Geospatial foundations for higher-level fusion, in 5-th International Conference on Information Fusion, Annapolis, 2002. - Pp. 60 - 67.

Н.С. Шорохов, В.Б. Гуменников, В.Г. Волик

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО ОТЦЕПА НА СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ МЕТОДОМ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА

(Самарский государственный университет путей сообщения)

Рельсовые линии подгорочного парка сортировочных станций можно рассматривать как однородную двухпроводную линию с равномерно распределенными параметрами (рисунок 1) [1]:

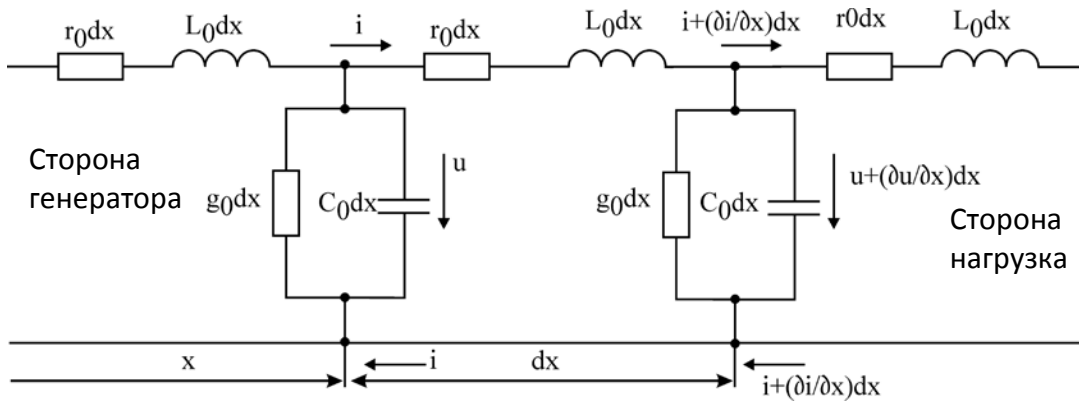


Рис. 1. Рельсовая линия в виде однородной двухпроводной линии

Эту однородную линию можно описать с помощью уравнений с гиперболическими функциями:

$$U = U_1 \cdot ch \gamma x - I_1 \cdot Z_C \cdot sh \gamma x \quad (1)$$

$$U = I_1 \cdot ch \gamma x - \frac{U_1}{Z_C} \cdot sh \gamma x$$

, где x – расстояние, отсчитываемое от начала линии, γ – коэффициент распространения волны.

Если выходное сопротивление источника питания равно волновому сопротивлению рельсовой линии $Z_{\text{соз}} = Z_C$, то линия работает в режиме согласованной нагрузки, при этом, если мнимые части сопротивлений равны по модулю, но противоположны по знаку расход мощности в линию будет минимальным. В режиме согласованной нагрузки уравнение линии упростится:

$$U = U_2 \cdot e^{\alpha y} \quad (2)$$

$$I = I_2 \cdot e^{\alpha y}$$

Из уравнений 2 видно, что при согласованной нагрузке отраженной волны не будет. Действующие значения напряжения и тока из-за потерь в линии не остаются постоянными. $U(x)$, $I(x)$ постепенно уменьшаются к концу линии (рис. 2):

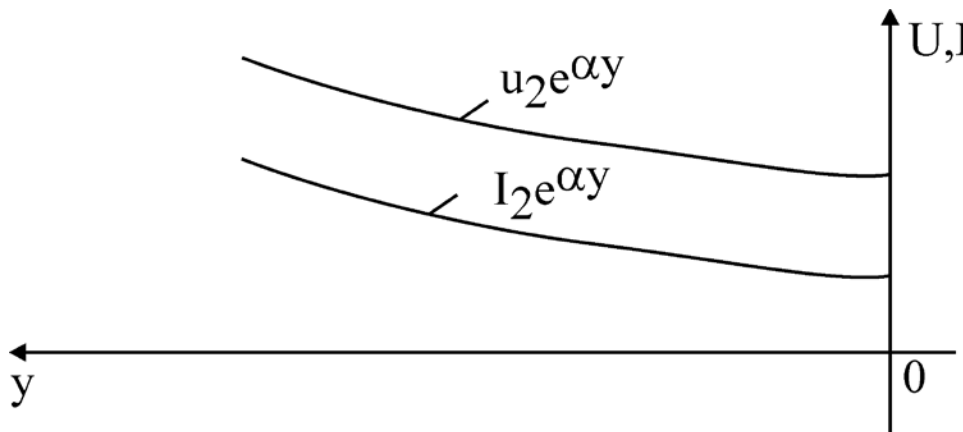


Рис. 2. Изменение потерь тока и напряжения вдоль рельсовой линии



Мощность в любом сечении рельсов определится:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \theta = \frac{U^2}{Z_c} \cdot e^{2\alpha y} \cdot \cos \theta \quad (3)$$

,где θ - угол сдвига фаз между напряжением и током. Эта мощность уменьшается по мере удаления от начала линии, так как на каждом элементе длины линии

$$dP = 2 \cdot \alpha \cdot \frac{U^2}{Z_c} \cdot e^{2\alpha y} \cdot \cos \theta \cdot dy = (r_0 I^2 + g_0 U^2) dy \quad (4)$$

Мощность потерь равна сумме потерь в сопротивлении рельсов и в проводимости изоляции на элементе линии dx . При согласованной нагрузке вся мощность волны, достигшей конца линии, поглощается в нагрузке. Поэтому согласование нагрузки одна из главных задач, которую необходимо решать при применении метода экспоненциального анализа, для исключения появления отраженных и стоячих волн.

Суть метода экспоненциального анализа в следующем - каждую рельсовую линию подгорочного парка сортировочной станции закорачивают нагрузкой, после чего со стороны генератора посылается ряд тестовых импульсов $I=f(e^x)$, которые пройдя по рельсовой петле, снимаются в аналоговой форме с бесконтактного датчика [2,3]. При этом информативным параметром является длительность "затяжки" заднего фронта импульсного сигнала τ , которая зависит от величины индуктивности рельсовой петли. Затяжка заднего фронта импульсов масштабируется и оцифровывается (рисунок 3).

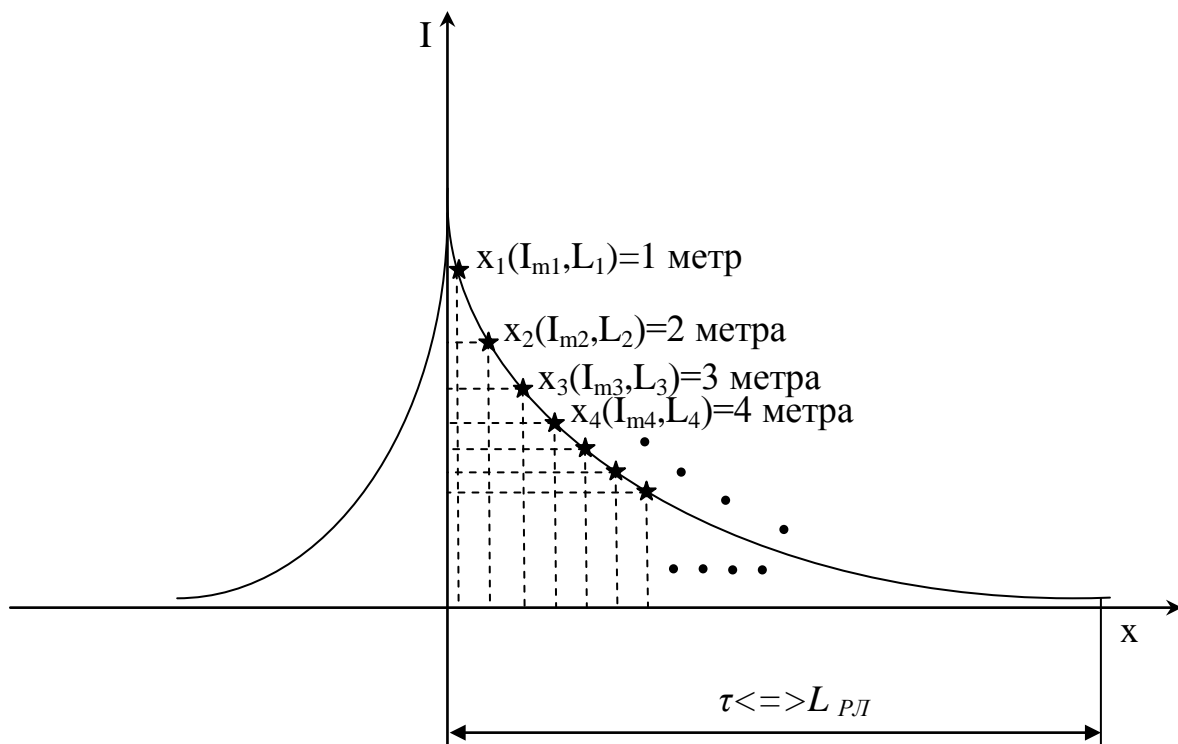


Рис. 3. Усредненный масштабированный задний фронт экспоненциального импульса



Так как между генератором импульсов и концом контролируемого пути, при начальной настройке отсутствуют отцепы, то длина "затяжки" заднего фронта τ будет однозначно соответствовать полной индуктивности всей рельсовой петли $L_{PЛ}$. Оцифрованные значения "затяжки" импульса в каждом узле усредняются и сохраняются.

Если длина контролируемой рельсовой линии 1000м, то разделив $L_{PЛ}$ на 1000 получим индуктивность в одном метре рельсовой линии $x_1(I_{m1}, L_1)=1$ метр. Если на контролируемом пути окажется отцеп то "затяжка" заднего фронта τ_1 у него будет меньше чем τ (рисунок 4), и можно однозначно сделать вывод о индуктивности между местом включения генератора экспоненциальных импульсов и последним шунтом отцепа L_1 , а следовательно и о расстоянии до него $x_i(I_{mi}, L_i)$.

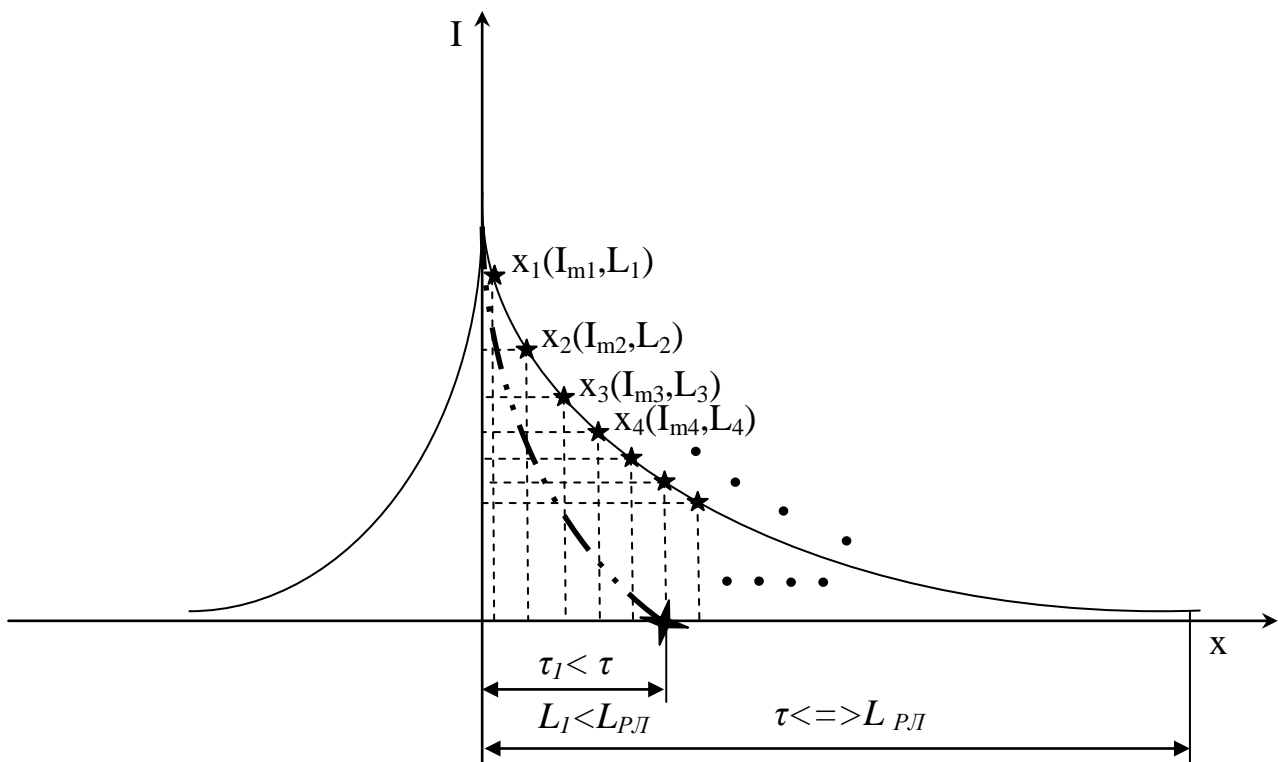


Рис. 4. Определение расстояния до отцепа по затяжке заднего фронта

Таким образом, теоретическая погрешность составит 1 метр. Изменяя частоту импульсов генератора, можно контролировать координату скатывающегося отцепа, а так же его скорость с помощью современной вычислительной техники.

Литература

1. Колотов, О.С. Переходные процессы в длинных линиях / О.С. Колотов, А.В. Матюнин. –М.: МГУ, 2007.-19с.
2. Федоров Н.Е., Шорохов Н.С., Есина Е.В. Устройство определения параметров движения // Патент на изобретение № 2457970 от 10.08.2012.
3. Федоров Н.Е., Шорохов Н.С., Есина Е.В., Ширинов И.Р. Способ определения параметров движения поезда // Патент на изобретение № 2463188 от 10.10.2012.