

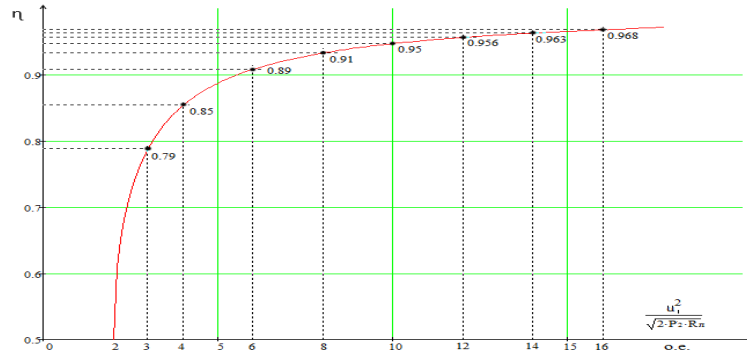
УДК 621.3.027.3

К ВЫБОРУ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Н. А. Мазаев, В. В. Соленков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Поскольку линии электропередачи (ЛЭП) постоянного тока обладают рядом преимуществ по сравнению с ЛЭП переменного тока, их разработка и применение не утратили своей актуальности и в настоящее время. В данной работе предпринята попытка установить связь между основными параметрами ЛЭП постоянного тока – коэффициентом полезного действия η , напряжением источника U_1 в начале линии, сопротивлением линии $R_{л}$ и мощностью P_2 , потребляемой приемником с сопротивлением $R_{п}$, – с целью их оценки и обоснованного выбора, например, на стадии эскизного проекта.



Сопротивление приемника $R_{п}$ можно представить в виде:

$$R_{п} = \frac{P_2}{I^2} = \frac{P_2(R_{л} + R_{п})}{U_1^2}, \quad (1)$$

откуда

$$R_{п}^2 - \left(\frac{U_1^2}{P_2} - 2R_{л} \right) R_{п} + R_{л}^2 = 0. \quad (2)$$

Решая квадратное уравнение (2) относительно $R_{п}$, получим [знак «-» перед корнем в формуле (3) опущен, так как соответствует значениям $\eta < 50\%$]:

$$R_2 = \left(\frac{U_1^2}{2P_2} - R_{л} \right) + \sqrt{\left(\frac{U_1^2}{2P_2} - R_{л} \right)^2 - R_{л}^2}. \quad (3)$$

Следовательно, коэффициент полезного действия равен:

$$\eta = \frac{R_{п}}{R_{п} + R_{л}} = \frac{R_{п} + R_{л} - R_{л}}{R_{п} + R_{л}} = 1 - \frac{1}{\frac{U_1^2}{2P_2 R_{л}} + \sqrt{\left(\frac{U_1^2}{2P_2 R_{л}} - 1 \right)^2 - 1}}. \quad (4)$$

Выражение (4) справедливо лишь при значениях $U_1^2/2P_2R_{л} \geq 2$, что соответствует значениям $\eta \geq 50$ %. Ниже представлена зависимость η от величины $U_1^2/2P_2R_{л}$, построенная по выражению (4). Используя ее, легко выбрать, например, величины U_1 и $R_{л}$ при заданных значениях η и P_2 .