

ЕМПИРИЧНА ФУНКЦИЯ ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПУСКОВИЯ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОВАР

Христо БОГДАНОВ, Тодор ТОДОРОВ, Иванчо СИМЕОНОВ

*инж. Христо Богданов, доц. д-р - ВТУ "Т.Каблешков", инж. Тодор Тодоров, "Пътпроект" ЕААД,
инж. Иванчо Симеонов, гл.ас.- ВТУ "Т.Каблешков", София*

БЪЛГАРИЯ

Резюме: Ремонтните бази за транспортна техника са промишлени предприятия със значителен електрически товар. Определянето на този товар- и особено на максималните му стойности, в проектантска и в експлоатационна фаза са предпоставка за правилно оразмеряване и настройка на Електроснабдителните системи. В публикацията е изложен резултатът от изследване за възможността формирането и разпределението на пусковия електрически товар- на отделен обект от инфраструктурата на ремонтните бази, да се моделира и представи с емпирична функция.

Ключова дума: Еленерго

ВЪВЕДЕНИЕ

Ремонтните бази за транспортна техника (РБТТ) са основни промишлени звена на транспортната инфраструктура. Те са енергонаситени със значителен електрически товар, формиран от производствените машини и агрегати в тях. Главните двигатели на някои металорежещи и металообработващи машини са с мощности над 10 kW (шлайфмашини-18 kW, стругове-15 kW, хобелмашини- 14 kW и др.). Единични двигатели са с мощност до 75 kW. Те формират основната част от електрическия товар и потребление на електрическа енергия в РБТТ.

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Определянето на пусковия електрически товар в Електроснабдителните системи (ЕЕС) на РБТТ и особено на максималните му стойности е важен момент в процеса на избор и настройка на елементите на ЕЕС. В тази връзка, целта е

да се направи опит за моделиране с емпирично определена функция описваща формирането и разпределението на пусковия електрически товар.

РЕЗУЛТАТИ

При изследване на електрическия товар в База за ремонт на пътно-строителна и транспортна техника (БРПСТТ) се установи възможността разпределението на пусковия товар да се моделира в най-общия случай с функция от вида $I_n = f(t)$ [1]. Изследването се проведе в дните на нормална работна седмица- 12 до 16 декември. Първата половина на този месец беше избрана с оглед стабилизирането на работния цикъл в БРПСТТ през есенно-зимния период и сравнително незначителното влияние на обективни и субективни външни фактори върху този цикъл. Масивът от данни включва 300 измервания на електрическия товар, с едноминутна стъпка на дискретизация- за първия час на всеки от работните дни.

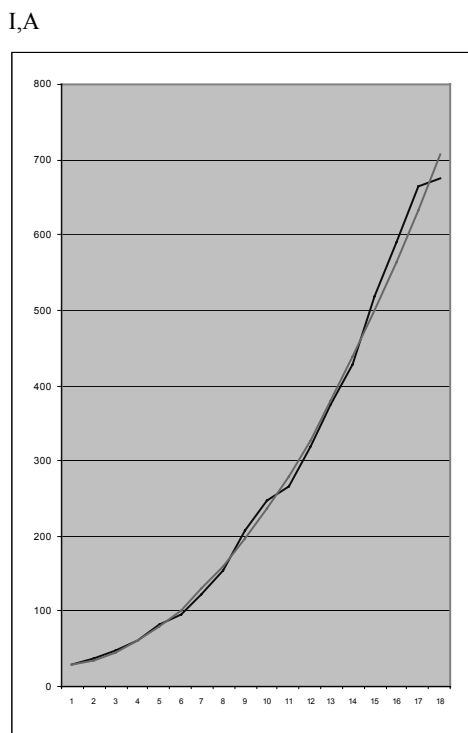
За реално установената продължителност на пусковия процес- до достигане на максималния му електрически товар в 18 min ($I_{\max} = 675, A$) апроксимиращата функция има вида,

$$I_n = I_o + 2.1.t^2, A, \quad (1)$$

където I_o, A е “дежурният”- денонощен електрически товар, формиран от потребителите на електрическа енергия в БРПССТ с непрекъсваем режим на работа.

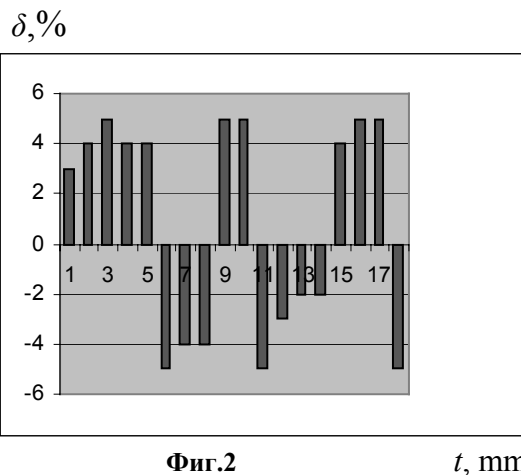
При използване на предлаганата- по същество изглаждаща функция за разпределението на пусковия електрически товар, вместо реално заснетото му- средно за седмичния период разпределение, допусканите отклонения във времевите сечения на пусковия процес са в границите $\delta < \pm 5\%$. Това определя добра значимост и достоверност на получените резултати. Позволява адаптивно използване на апроксимиращата функция.

На фиг. 1 са представени графиките на разпределение на реалния електрически товар и на моделирания такъв.



Фиг.1 t, min

На фиг.2 е представен размахът на кривата на допуснатите отклонения $\delta(\%)$.



Фиг.2 t, min

Средноквадратичното отклонение (стандартът) на моделирания пусков електрически товар,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (I_n - I_a)^2}{n_t}}, \quad (2)$$

като числова характеристика за точността и определено на база на масив данни от 95 измервания (в първите 18 минути на работния ден) и с отчитане на началната стойност на товара, също е в цитирания порядък.

Възможността да се използва емпирично установената функция се провери и в извадка от случайно избрани единични- нормални работни дни, през останалата част от есенно-зимния период. Получените резултати също задоволяват. Аналогични са резултатите и при предишни изследвания [2]. Това показва известна стационарност и устойчивост във времето- за случая в рамките на един сезон, на формирането и разпределението на електрическия товар в нормалните работни дни.

ИЗВОДИ:

1. Формирането и разпределението на електрическия товар и в частност на пусковия електрически ден- през нормалните работни дни на един сезон, притежават устойчивост и повтаряемост във времето. Това е предпоставка за адекватни резултати от изследването му.

2. Установи се възможността разпределението на пусковия електрически товар да се представи с емпирично определена функция. Допусканите отклонения на моделирания товар, в

сравнение с реално заснетия и типизиран за среден работен ден на нормална седмица, не превишават [5%], което прави модела адаптивен и приложим.

3. Предлаганата емпирична функция е разработена на база данни за електрически товар в работни дни на отделен обект и за конкретен сезон-есенно-зимния сезон. По-широката ѝ приложимост, вкл. и в останалите експлоатационни сезони на годината, може да се доказва с аналогични изследвания. С разширяване на модела и обхващане на целогодишен работен цикъл същият може да бъде използван освен за оперативни цели- за краткосрочни (сезонни) прогнози на пусковия електрически товар, но и за перспективни прогностични цели.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Формиране и разпределение на пусковия електрически товар в ремонтните бази. ЕНЕРГИЕН ФОРУМ' 2007. Варна, 2007.

[2] Christo Bogdanov. Characteristics of electric Loads in Repair Establishments. 10 th International Scientific Conference "Communicatins on the Edge of the Millrnniums". University of Zilina - Slovak Republic, 9-11.IX.1998, с.89-91

EMPIRICAL FUNCTION FOR STARTING ELECTRIC LOAD DISRIBUTION

Hristo Bogdanov, Todor Todorov, Ivancho Simeonov

Assoc. Prof. Hristo Bogdanov, PhD, Higher School of Transport, Sofia

Todor Todorov, MSc, Patproekt EAAD

Ivancho Simeonov, MSc, Senior lecturer, Higher School of Transport, Sofia

BULGARIA

Abstract: *The shaping and distribution of pulse electric load in Repair Depots a random process. The plants for transport technics, the railway sheds and the bases for technics services are very important groups in the technical infrastructure of the transport's branch. In the mechanic, the blacksmith's, press, agregates, welding, the electrical repairment and the other sheds and halls can be used a great variety of elproductive machines with an optimatation and exploatation system due to great economies may be realized in the electric energy. The twenty-four-hour diagram of the loading in the repair plants, the railway sheds and bases is formed by turning on a great number of consumers of the electric energy at different hours with a different power. Although the electric loading is an accidental process, there is a tendency of repetition and cyclic.*

Key words: *energy*