

GÉPIPARI ÜZEMEK ELEKTROMOS ENERGIASZÜKSÉGLETÉNEK MEGHATÁROZÁSA

SORS LÁSZLÓ

Összefoglalás

A szerző Rényi A. és Szentmártony T. az Intézet közleményei 1952. évi kötetében megjelent tanulmányához kapcsolódva a konstansok meghatározására vonatkozó mérések eredményeit és a mérések kapcsán tapasztalt nehézségeket ismerteti. A nehézségek ellenére az eddigi mérések alapján nyert képletek elég jól megközelítik a valóságot.

A Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetének Közleményei első kötetében jelent meg Rényi Alfréd és Szentmártony Tibor dolgozata »Gépipari üzemek elektromos energiaszükségletének és egyidejűségi, illetőleg szükségleti tényezőjének valószínűségszámítási meghatározása« címmel. E tanulmányban a szerzők a valószínűségszámítás alkalmazásával, ennek az igen lényeges, de az irodalomban mindaddig elhanyagolt kérdésnek megadták a matematikai megoldását. E tanulmány végeredményét

$$t = P + \frac{II}{\sqrt{n_e}}$$

képlettel lehet összefoglalni, mely képletben

$$t = \frac{N_{sz}}{N_n}; \text{ a szükségleti tényezőt,}$$

N_{sz} az üzem, vagy létesítmény elektromos igénybevételenek csúcserőértékét (kw),

N_n az üzembrész, vagy létesítmény beépített elektromos fogyasztóinak névleges összegét (kw),

P és II meghatározandó konstansokat és

n_e az »effektív« gépszámot jelenti.*

* Az effektív gépszám definíciója a következő: ha f_1, f_2, \dots, f_n jelentik az egyes

gépek átlagos fogyasztását működés esetén, akkor $n_e = \frac{\left(\sum_{k=1}^n f_k\right)^2}{\sum_{k=1}^n f_k^2}$. Az effektív gépszám min-

fdig kisebb a valódi gépszámnál, $n_e < n$, kivéve azt az esetet, amikor a gépek átlagos fogyasztásai egyenlők, $f_k = f$, akkor $n_e = n$.

A képlet gyakorlati alkalmazásba vételének előfeltétele a P és II konstansok meghatározása. Ezeknek a szerzők két összetartozó adatpárból való meghatározását javasolják. A Gépipari Tervező Iroda a Kohó- és Gépipari Minisztérium Normaintézetének segítségével mérési sorozatot kezdeményezett a konstansok meghatározására. Az alábbiakban a mérések közben felmerült nehézségekről és a mérés eredményeiről kívánunk beszámolni.

Mindenekelőtt, tekintettel a mérések várható bizonytalanságára, szükségesnek látszott, hogy a konstansok két adatpár helyett több adatpárból legyenek megállapítva. A mérések előrelátott bizonytalansága a gyakorlat során beigazolódott. Noha a méréseket 4 üzemi forgácsoló részlegeiben végeztük el, ezen az alapon kihozott eredményeket nem tekinthetjük véglegesnek és feltétlenül szükségét látjuk a mérések mielőbbi folytatásának és az eddig ideiglenesen kiszámított konstans értékek esetleges helyesbítésének.

A mérési sorozat megszervezésének első nehézsége a mérésre alkalmas üzemek, illetve üzemi részek kiválasztásánál volt. Miután a cél az első lépésben a forgácsoló üzemek szükségleti tényezőinek meghatározása volt, olyan üzemeket kellett a mérés lefolytatására kijelölni, melyekben a forgácsoló üzemi részek külön elektromos mérőberendezéssel vannak ellátva. A gyakorlat azt mutatta, hogy bár sok üzemünkben egyes üzemi részeknek már van külön mérőórája, ugyanarra van kapcsolva az üzemi részben működő daru, vagy elektromos kemence, vagy egyéb nem-forgácsoló berendezés is. Miután pedig ezeknek a várható szükségleti tényezője lényegesen eltér a forgácsolás szükségleti tényezőjétől, igyekezni kellett ezt a zavaró körülményt minél teljesebb mértékben kiküszöbölni. A mérésekre beállított üzemi részeknél ez, ha nem is teljes mértékben, de nagyrészt sikerült.

A következő nehézség N_{sz} (az üzemi rész elektromos szükségletének »csúcsértéke«) meghatározásánál volt.

Az elmélet szerint kétségen kívül, a csúcsértéknek valóban csúcsértéknek kell lennie. Ez azonban azt jelenti, hogy a megfigyeléseknek hosszú hónapokon, esetleg éveken át kellene tartani, mert semmiféle biztosíték arra nézve nincsen, hogy a mérés napjain valóban csúcsigénybevétel történik. Éppen ellenkezőleg, az üzemi naplókából és az elektromos energiára vonatkozó feljegyzésekből az derült ki, hogy az elektromos áramfogyasztás rendkívül ingadozó, melynek egyik oka sok vállalatunknál a szokásos hóvégi »rohammunka«, mely feltételezhető módon nemcsak a fogyasztásban, hanem az igénybevételénél is érezteti a hatását.

A mérések napjait ugyan úgy választottuk meg, hogy az egész üzemi kihasználási tényezője jó legyen, azonban nem mondhatjuk azt, hogy e napokon a gyakorlatilag várható *legmagasabb* fogyasztás és igénybevétel történt. Így jutottunk el ahhoz a kérdéshez, hogy helyes-e és elegendő-e néhány napi mérés alatt tapasztalt csúcsot a számításokban figyelembe venni, vagy a méréseket hosszú ideig kell-e folytatni. Nem kétséges ugyanis, hogy a szükségleti tényezőt rendkívül sok körülmény befolyásolja, így például az időjárás is, mert kétségtelen, hogy hűvös téli napok reggelén, az üzemi beindításakor, mikor még a gépekben lévő kenőanyagok sűrűek, lényegesen több elektromos energiára van egyidejűleg szükség, mint meleg napokon, a műszak közepén, vagy végén. Ha ezt a körülményt is figyelembe kívántuk volna venni, úgy a méréseknek nem kevesebb, mint legalább egy évig kellett volna tartani. Meggondolásaink alapján azonban erre nincsen szükség, mert a szükségleti tényezőt az elosztó-állomás (transzformátor-állomás) kiválasztásánál

és a vezetékhalózat méretezésénél kívánjuk felhasználni és így (az év néhány napján) rövid időre beálló, szokottnál magasabb csúcsértékek a gyakorlat szempontjából alig érdekesek, mert tudvalevőleg a transzformátorok csak bizonyos — elég korlátozott számú — méretben készülnek és a tervező nyilvánvalóan a kiszámított végeredmény közelében fekvő, de mindenképpen *nagyobb* (és nem kisebb) transzformátort fog a létesítménynél alkalmazni. Feltételezhető tehát, hogy a kiválasztott transzformátor az említett rövid ideig tartó túlterheléseket minden zavar nélkül ki fogja bírni. Ugyanez a helyzet a vezetékek méretezésénél is, melynél legfeljebb a számítottnál néhány fokkal nagyobb melegedés fog bekövetkezni. Mellesleg megjegyezve, a vezetékek várható hőfokainak kiszámítása igen labilis alapon nyugszik és a számításhoz szükséges konstansok: hőszugárzás, hőátadás, a környezet hőmérséklete stb. is igen sok bizonytalanságot rejtenek magukban. Mi az elmondottak alapján úgy határoztunk, hogy csúcsérték gyanánt a mérési napokon legfeljebb két esetben bekövetkezett negyedórás átlagban mért legnagyobb értékeket fogjuk tekinteni. Hogy azonban a gyakorlat ezt a feltevést igazolni fogja-e, erre nézve még sok mérést kellene végezni.

A mérések végeredménye gyanánt, az említett módszer szerint kiszámítva

$$P = 0,182$$

$$H = 0,271 \text{ adódott.}$$

Az ily módon nyert konstansokkal ellenőrzés gyanánt kiszámítottuk az üzemszék »elméleti«*»* szükségleti tényezőjét és ebben a valóságtól 6% eltérést találtunk. Ezek az eredmények — amennyire ily kevés számú mérés alapján ítéletet mondani lehet — jóknak mondhatók.

Nagy hiányosságai voltak a lefolytatott mérésnek, hogy csak forgácsoló üzemekre vonatkoztak és így még ma sem tudjuk a képletet egyéb üzemekre, például melegüzemekre, sajtoló üzemekre, de hegesztőgépekre, darukra és egyéb berendezésekre sem alkalmazni. A konstansokat tehát ezekre nézve is meg kellene határozni, hogy végre hazai viszonylatban is megfelelő és a tervezés számára használható képlet rendelkezésre álljon.

Nem nyújtottak a mérések felvilágosítást arra vonatkozóan sem, hogy mit jelentenek a szükségleti tényezők szempontjából az egycélú gépek alkalmazása. Ipari fejlődésünk során tudvalevőleg mindinkább rátérünk az egycélú gépek munkábaállítására, mely a termelés mennyiségi és minőségi növelését segíti elő önköltség csökkentése mellett, de alkalmazásuk az elektromos szükségleti tényezőt minden bizonnyal meg fogja emelni. Mindazokban az üzemekben, melyekben a mérések folytak, ilyen egycélú gépek vagy egyáltalán nem, vagy csak egész elenyésző számban voltak találhatóak és így az ottani mérések eredményei nem adnak megnyugtató képet a tervezés alatt lévő egycélú gépekkel jobban ellátott üzemek szükségleti tényezőjére vonatkozóan.

Nem volt mód továbbá a gyártás tömegszerűségének és az elektromos szükségleti tényező összefüggéseinek vizsgálatára sem. Nyilvánvaló ugyanis, hogy most tervezés alatt lévő üzemekben a gyártási technológia, a kombinált szerszámok alkalmazása, a gépek kihasználása nagyobb fokú lesz, mint amilyenekben a méréseket folytatni tudtuk.

A fentieket szükségesnek tartottuk elmondani, hogy rámutassunk azokra a nehézségekre, melyek néha a legszebben kidolgozott elméleti képletek gyakorlati alkalmazásbavétele elé tornyosulnak.

Gyakorlati konzekvenciaként azt a tanulságot kell levonni, hogy az elmélet és a gyakorlat között gyakran még nagy úr tátong, melyet áthidalni a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetének egyik feladata, melyben azonban komoly segítségünkre kell legyenek a karöltve dolgozó technikusok és mérnökök.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ

Л. Шорш

Резюме

Автор, присоединяясь к статье А. Реньи и Т. Сентмартони, в I. Томе знакомит с результатом измерений для определения постоянных и описывает встречающиеся в связи с измерениями трудности. Несмотря на эти трудности, формулы, полученные на основании проведенных до сих пор измерений, довольно близки к истине.

BESTIMMUNG DES ELEKTRISCHEN ENERGIEBEDARFES MASCHINENINDUSTRIELLER BETRIEBE

L. SORS

Zusammenfassung

Im Anschluss an die im Bande 1952 erschienene Abhandlung von A. Rényi und T. Szentmártony erörtert der Verfasser die Ergebnisse der zur Bestimmung der Konstanten durchgeführten Messungen und die damit verbundenen Schwierigkeiten. Trotz letzterer stimmen die auf Grund der bisherigen Messungen berechnete Formeln mit der Wirklichkeit gut überein.