

gdyby był zastosowany do oznaczenia całkowitego oporu parowozu, dawałby przy nieznacznych prędkościach nieprawdopodobnie małe wartości.

Ze zdaniem FRANK'A, że opór parowozu przy odjętych suwakach jest taki sam jak i parowozu biegnącego z otwartym regulatorem, nie można się zgodzić, chociażby dlatego, że jakkolwiek przez zdjęcie suwaków usuwa się opory pneumatyczne, których niema podczas ruchu z regulatorem otwartym, to jednak jednocześnie znikają przytem opory, pochodzące od ciśnienia pary, które podczas ruchu z otwartym regulatorem istnieją.

Natomiast opór parowozu przy zamkniętym regulatrze wyrażany wzorem (11) FRANK'A

$$w = 4 + \left(0,00592 \frac{Q_1}{Q_2} + 0,000322 \right) V^2$$

jest bardzo zbliżony do oporu, otrzymywanego z wzoru (2) DEDOITS'A.

Z wykresów 1, 2 i 3 (rys. 1, 2 i 3) widać, że opory pociągów rozmaitego składu, obliczone na zasadzie wzorów DEDOITS'A (2) i (3) oraz FRANK'A (11), (13), (14) i (15), różnią się między sobą bardzo nieznacznie. Przy prędkościach 25—30 km/g. wzory DEDOITS'A dają wogóle wartości nieco mniejsze, przy znacznych zaś prędkościach—większe, niż wzory FRANK'A.

Nie należy jednak zapominać, że spostrzeżenia, na których zasadzie wyprowadzono te wzory, wykonywane były w różnych krajach, a zatem przy użyciu typów taboru nieco rozmaitych. Wobec zawilosci zjawisk obserwowanych, zupełnej zgodności wyników spostrzeżeń tego rodzaju oczekiwać nie można.

Jednakże zarówno jedne jak i drugie spostrzeżenia zasługują na szczególne zaufanie, jako wykonane z taborom współczesnym, ze szczególną dokładnością i przy stosowaniu sposobów najzasadniejszych.

W badaniach FRANK'A wyjaśniono wpływ rozmaitych typów taboru na wielkość oporu. Pierwotne spostrzeżenia powtórzone ponownie w ostatnich czasach i otrzymano wyniki prawie takie same.

Spostrzeżenia DEDOITS'A wykonane były w warunkach prawidłowych ruchu i przy takichże warunkach sprawdził je NADAL, porównyując pracę oporów z pracą całkowitą pary w cylindrach.

Z uwagi na to można przypuszczać, że dane, dostarczone przez te badania wyznaczają opór taboru współczesnego o tyle dokładnie, iż uchybienia możliwe wzorów wyprowadzonych w porównaniu z rzeczywistością nie mają znaczenia praktycznego.

Wykresy 1, 2 i 3 (rys. 1, 2 i 3) przedstawiają dla pociągów rozmaitego składu opór ruchu na prostej poziomej w zależności od prędkości biegu, według wzorów prof. PETROWA, RÜPPEL'A, FRANK'A i DEDOITS'A.

7) **Opór na pochyleniach i na łukach.** Powyżej mowa była tylko o oporze pociągów na prostej poziomej. Na pochyleniach do oporu tego dodać należy (ze znakiem dodatnim na wzniesieniach i z ujemnym na spadkach) składową ciężaru pociągu, równoległą do toru.

Opór ruchu na łukach był przedmiotem licznych badań. Wielkości oporu na łukach, otrzymane przez rozmaitych badaczy, różnią się dość znacznie między sobą, co łatwo zrozumimy zważywszy, że opór ten jest zależny od czynników jeszcze liczniejszych niż opór na prostej poziomej.

Jednakże najczęściej zwiększenie oporu wskutek krzywości toru w planie jest dość nikłe w porównaniu z oporem na prostej i na wzniesieniach i dlatego dane przybliżone, wyrażające rzeczzone zwiększenie w zależności od samego tylko promienia łuku przy przeciętnych warunkach ustroju toru i taboru, mają dla celów praktycznych ścisłość zupełnie dostateczną.

W Niemczech najbardziej rozpowszechniony jest wzór RÖCKL'A

$$w_c = \frac{650}{R - 55} \dots \dots \dots (14),$$

wyprowadzony na zasadzie spostrzeżeń dokonanych na drogach żelaznych bawarskich, a w którym w_c oznacza opór dodatkowy, spowodowany krzywością toru w planie w kg/t, R zaś—promień łuku w m.

Wzór ten przyjął prof. SZCZUKIN przy opracowaniu wykresu prędkości pociągów wojskowych.

Opór obliczony z wzoru RÖCKL'A jest nieco większy niż według danych DEDOITS'A¹⁾.

Wobec powyżej wskazanych okoliczności niema potrzeby oddawania pierwszeństwa innym bardziej zawilim wzorom.

Opór w_c , spowodowany krzywością toru w planie, wyrażony w kg/t, jest taki sam, jaki napotyka pociąg, biegnący po wzniesieniu $w_c^{0/00}$. To wzniesienie *urojone* może być dodane do rzeczywistego, w celu wyrażenia oporu ogólnego, powstającego gdy łuk znajduje się na wzniesieniu.

(C. d. n.).

¹⁾ Por. Dedouits, Résumé des expériences exécutées aux chemins de fer de l'Etat. Revue gen. 1890, I, str. 290.

Ogrzewanie centralne domów mieszkalnych.

W dalszym ciągu wymiany poglądów, podanej w N° 11 r. b. (str. 130), otrzymaliśmy odezwy następujące:

I.

Osiąganie niskiej temperatury w ogrzewaczach wodnych, za pomocą dopływu i odpływu z dołu, stosuje się nie tylko do ogrzewań BRÜCKNER'A, ale do wszelkich wodnych. Takie połączenie ogrzewacza z rurami nie wywołuje żadnych nowych trudności, o jakich inż. CZOPOWSKI w odpowiedzi swej zaznacza, gdyż: 1) system „naturalnego” ogrzewania wodnego z dolnym rozdziałem rur, często stosowany, a niekiedy jedyny do wykonania, również wymaga urządzenia odpowietrzania ogrzewaczy; 2) obecność powietrza w ogrzewaczach, mających dopływ i odpływ u dołu nie ma żadnego związku z regulowaniem temperatury, gdyż w razie nawet, gdyby powietrze pozostało w górnych częściach ogrzewacza, nie wpływa to na przerwę ogrzewania; cyrkulacja wody bowiem nie ulega żadnej zmianie; co najwyżej o ile wypuszczenie powietrza byłoby zaniedbane i w górnej części ogrzewacza powietrze zostałoby, to fakt ten jedynie mógłby wpłynąć na zmniejszenie efektu ogrzewalnego, a nie na cyrkulację wody i na regulowanie. Praktyka wykazała, iż w tak wykonanych ogrzewaniach szybkoobiegowych wypuszczanie powietrza

przez krany w czasie działania ogrzewania nie jest potrzebne.

Co się tyczy nogólnienia, uczynionego przez p. CZOPOWSKIEGO, iż higieniczność systemu jest proporecyonalna do sumy nakładu, to wniosek ten upada, jeżeli przyjmujemy pod uwagę, że systemy ogrzewań szybkoobiegowych urządzone być mogą jako nie mniej higieniczne od zwykłych wodnych, w urządzeniach zaś są tańsze. P. Drzewiecki, inż.

II.

Z toku powyższych wyjaśnień, przychodzę do wniosku, iż różnimy się z inż. DRZEWIECKIM w zapatrywaniach na wymagania, jakie należy stawiać systemom ogrzewalnym; ja odmawiam prawa obywatelstwa wszelkim sposobom odpowietrzania (wszelkich systemów ogrzewalnych) za pomocą jakichkolwiek mechanicznych przyrządów, uważam wszystkie te sposoby jako półśrodki, które w pewnych wypadkach można stosować, lecz należy ich unikać, i stosowanie ich w tych wyjątkowych wypadkach uważam tylko jako kompromis miejscowych warunków z wymaganiami techniki ogrzewalnej; stosowanie zaś sposobów tych jako „systemu”—nie uznaję. Następnie uważam, iż stosunku nakładu do higieniczności systemów, w tym świetle, w jakim ja tę kwestję omawiałem, inż. DRZEWIECKI wcale nierozbierał. H. Czopowski, inż.