



TRACȚIUNEA ELECTRICA

(RESUMATUL CONFERINȚEI DE LA 21 FEBRUARIE)

Descoperirile în aplicațiile electricității și perfecționările cari s'au succedat cu atita repeziciune în ultimii ani: transmisiunile de forțe la distanțe mari, aplicația tracțiunii electrice cu atâta succes la tramwayurile urbane și la căile ferate metropolitane, numeroasele mișcări de tracțiune pe o scară mai întinsă în vederea unei înlocuiri probabile a tracțiunii cu aburi, fac din tracțiunea electrică o chestiune de toată importanță atât din punctul de vedere că atinge cea mai întinsă industrie, aceea a căilor ferate, cât și pentru motivul că prin numeroasele sale avantaje, motorul electric pare mai apt de cât locomotiva cu aburi actuală pentru realizarea unor viteze de cel puțin 200 km. pe oră și unei circulațiuni de mare intensitate pe căile ferate, cari, dacă pentru moment nu sunt de cât considerate, se poate spune cu certitudine că într'un viitor apropiat, vor deveni necesități imperioase.

Ne propunem în acest resumat să arătăm starea chestiunii și să discutăm avantajele tracțiunii electrice.

E necesar să rememorăm câte-va principii în virtutea cărora se generează, se transportă și se utilizează curentul electric.

Unități.

Unitățile absolute admise în electricitate sunt centimetrul, gramul și secunda.¹⁾

¹⁾ Curentul electric într'un conductor e definit de:

Forța electromotrice (tensiune, presiune sau diferență de potențial) aplicată la extremități; (e)

Intensitatea sau debitul pe secundă; (i)

Resistența conductorului (proporțională cu lungimea și invers proporțional cu secția; (r)

Unitățile practice sunt:

Pentru forța electromotrice:

Voltul care echivală cu 10^8 unități absolute C. G. S.

Pentru intensitate:

Amperul care echivală cu 10^1 unit. absolute C. G. S.

Pentru rezistență:

Ohmul care echivală cu 10^9 unit. absolute C. G. S.

Unitatea de putere (travaliu pe secundă) este *Watt-ul*, produsul unui Volt cu 1 Ampère, care echivală prin urmare cu 10^7 unități C. G. S.

Un kilowatt valorăză cât 1.36 cal vapor.

Prin asemănare cu o conductă de apă tensiunea într'un circuit electric e similară presiunii, intensitatea cu debitul și rezistența electrică cu frecările. O forță electromotrice e aplicată unui conductor de rezistență r dă naștere unui curent

$$i = \frac{e}{r} \quad (\text{Legea lui Ohm})$$

și se pierde o cantitate de energie măsurată prin

$$i^2 r t \quad (\text{Legea lui Joule})$$

care se transformă integral în căldură, fenomen căruia datorim lumina electrică prin incandescență.

Unitatea absolută de intensitate este aceea a unui curent circular, de 1 c/m lungime și 1 c/m rază care lucrăză asupra unității de pol pusă în centru cu unitatea de forță ($\text{dyna} = \frac{1}{981}$ dintr'un gram). Unitatea de pol magnetic este polul care respinge un pol egal pus la 1 c/m distanță cu forța unei dyne.

Legea lui Joule ne permite să definim unitatea absolută de rezistență, adică: rezistența unui conductor în care unitatea de intensitate produce într'o secundă unitatea de căldură (caloria-gram).

Legea lui Ohm va defini forța electromotrice unitate: aceea care aplicată unui conductor cu rezistența 1 produce unitatea de curent.

Aceste unități însă sunt prea depărtate de mărimile ce se întâlnesc în aplicațiile electricității: unitatea de intensitate este prea mare și unitatea de forță electromotrice este excesiv de mică, așa s. ex. forța electromotrice a unui element Leclanché ar fi 140.000.000 unități C. G. S. s'a admis dar *unitățile practice*: Volt, Ampère, Ohm.

Producțiunea curentului.

Mijlocele ce avem pentru a produce curentul într'un conductor dat, sau mai bine zis pentru a produce o forță electromotrică la extremitățile unui conductor, sunt:

a) Pilele hydro-electrice a căror energie e limitată de reacțiile corpurilor solide și liquide puse în prezență. Un element nu poate produce decât max. 2 volți la polii săi și costul unui kilowatt — oră revine la aprox. 4 lei; aplicațiile acestor pile sunt reduse la telegrafie și în general la cazuri unde nu se cere un curent permanent (care ar polariza repede elementele) sau intens.

b) Pilele thermo-electrice: consistă în încălzirea (sau recirea) punctului de sudură a 2 metale eterogene precum Bismuth-Antimoniu; produc forțe electromotrice mult mai mici decât cele precedente și au un randament foarte redus, aproape 0.2 % din care cauză nu pot deveni un generator economic de electricitate.

c) Inducțiunea electro-magnetică: basată pe principiul că un conductor ce se mișcă într'un câmp magnetic (creat și menținut prin prezența a 2 poli magnetici, Nord și Sud, puternici) dă naștere unui curent de inducție care se opune mișcării (Legea lui Lenz). Dacă \mathcal{N} este fluxul ce merge de la polul N la polul S și 'l' putem asemăna cu un fluid inponderabil, se demonstrează că forța electromotrică născută în conductor este $\frac{d\mathcal{N}}{dt}$

un mare număr de conductori dispuși ca o bobină, învârtiți cu repeziciune într'un câmp magnetic intens constituie o mașină dynamo-electrică.

Forța electromotrică în fie-care spiră variază în timpul unei revoluții complete ca ordonatele unei sinusoide, și curentul este alternativ:

Dacă spirele ar fi grupate în 2, 3 sau mai multe serii, forța electro-motrică într'una din serii ar fi la un moment dat *diferită de fază* sau decalată în raport cu celelalte, curentul născut e atunci di, tri sau polyphasat, dacă sunt 2, 3 sau mai mulți curenți separați alternativi și diferind de fază.

Alternătele sau numărul fazelor pe secundă este de 40 până la 140. — Curentul alternativ poate fi îndreptat, adică forța electro-motrică produsă să aibă același sens, prin stabilirea a 2 contacte cu frecare (măturele metalice sau cărbuni) în acest caz curentul devine *continuu*.

Vom vedea mai departe diferența între curenții alternativi și curenții continui și avantajele fiecărora din punctul de vedere al transformării.

Ori care ar fi însă forma curentului produs, puterea ce trebuie să dezvoltăm trebuie să fie neapărat mecanică; dacă excludem dar cazurile particulare în cari se utilizează căderi de apă naturale, rămâne ca pentru producția electricității prin dinamouri să trecem neapărat prin sistemul căldare-motor cu abur sau altul. Cu tot randamentul redus al acestora din energia înmagazinată în combustibil, e mijlocul cel mai economic de a produce electricitatea până când chimia ne va dota cu o pilă energetică și puțin costisitoare.

Randamentul industrial al dinamourilor generatrice este astăzi de 93 %, coeficient garantat de mai mulți constructori.

Numărul învârtirilor pe minut poate ajunge la 3000 și nu este limită decât din cauza forței centrifuge la periferie; ca forța s'au construit dinamouri de 2000 cai putere, vedem pentru utilizarea cataractelor de la Niagara proiectate unități de 5000 cai și nu este absolut nici un obstacol pentru a se merge și mai departe, se poate afirma în adevăr că puterea dinamourilor e limitată numai de a motorilor. — În cât privește tensiunea sub care un dinamo poate debita curentul, nu e nici o limită teoretică, se poate spune însă că 3000 volți e aproape un maximum practic.

Vom vedea mai departe mijloacele de a ridica această tensiune la 30000^v sau mai mult.

Cum se transportă și se utilizează curentul.

Nu vom intra în modul de calcul al conductorilor; să menționăm însă că secțiunile sunt invers proporționale cu patrul tensiunilor, pentru aceiași pierdere admisă, și prin urmare dacă s. ex.:

cu tensiunea de 500^v un cablu costă 16000 lei,
cu „ „ 2000^v „ „ va costa 1000 „

Vedem dar marele avantaj ce este de a se încreștina tensiuni ridicate. În ultimi timpi s'a progresează mult în acest sens: vedem 3000^v la Frankfurt ^a/_M, Colonia, Amsterdam, Dresda și Paris, 5000^v la Tivoli-Roma, 7000^v la canalul de la Kiel și pentru utilizarea Niagarei, deja citată, 30000^v.

O obiecțiune foarte gravă în contra tensiunilor mari e pericolul ce presintă pentru cine ar atinge conductorii, e suficient să menționăm că în exe-

cuțile prin electricitate, în America, s'a întrebuințat curenți alternativi de 2000^v cu 800 alternanțe pe minut; 500 volți e tensiunea limită considerată ca nepericuloasă pentru oameni și o vedem admisă pentru tramvayurile urbane; totuși sunt mijloace pentru a face accidente foarte puțin probabile: admitând pentru dinamourile generatrice și receptrice o tensiune relativ mică, rezervând tensiunile mari de 5000—30000^v numai pentru transportul curentului, punând cablele conducătoare pe stâlpi sau suterane și stabilind pentru toate manevrele electrice un sistem de block ca cel usitat în manevrele semnalelor de gară ale căilor ferate, astfel ca organele electrice să nu fie accesibile și să nu se poată face nici o manevră falsă.

În vederea marei economii ce presintă, incontestabil că tensiunile mari se vor generaliza repede nefiind nici un motiv că în electricitate să se admită o siguranță pentru viața oamenilor mai mare de cât în toate celelalte aplicațiuni industriale.

Distanța cea mai mare la care s'a transmis energia și o aplicație din cele mai interesante e transmisia a 300 cai putere între Lauffen și Francfort la 175 km. distanță cu o pierdere în linie de 5 %, linia fiind formată numai de 3 fire a 4^m/m diametru fie-care.

Ca concluzie se poate afirma că transmisiile de electricitate la 200 km. sunt absolut posibile cu o pierdere care să nu treacă de 10 % și cu secții foarte reduse dacă se admit tensiuni mari.

Ori ce dinamo generator devine motor dacă facem să circule un curent în bobina mobilă ce se găsește într'un câmp magnetic intens, sau prin crearea unui câmp magnetic rotativ cu ajutorul unui curent alternativ di sau triphasat, câmp care determină rotația bobinei fără vre-un contact al acesteia cu circuitele curentului alternativ. Transformarea energiei electrice în putere mecanică pe arborele receptorului se face cu un rendement industrial de 85 %¹⁾.

Transformatori.

Tensiunile mari fiind foarte economice pentru canalizare, dar periculoase și puțin maniable la stațiunile centrale și la receptori dispunem de trans-

formatori pentru a modifica factoriile și i după necesitate, produsul lor sau energia curentului rămânând constantă.

Transformatorii pentru curenți continui consistă într'un dynamo motor care e acționat de curentul primar ce vrem să transformăm și mișcă un alt dynamo-generator care produce curentul cerut. Acest mijloc exige pentru 100 cai putere s. ex. instalația a 3 unități de această mărime, rendementul este $93\% \times 85\% \times 93\%$ și sunt cu mult mai puțin economici ca transformatorii pentru curenți alternativi cari consistă într'o bară metalică pe care sunt înfășurați izolat circuitul curentului primar ce vrem să transformăm și circuitul secundar (curentul transformat); fără că vre-o piesă să fie pusă în mișcare. Dacă numărul de spire al celor două circuite e ales în proporție cuvenită, va circula în circuitul secundar un curent alternativ indus, cu același număr de alternanțe ca circuitul primar, cu oare-care întârziere de fază și cu o energie aproape egală dar modificat ca formă.

Rendementul transformatorului e foarte ridicat, sunt constructori cari garantează:

96.20% transformatorul funcționând cu toată puterea ce e capabil să desvolte.

94.80% idem cu idem cu $\frac{1}{2}$ din putere

91.30% " " " " $\frac{1}{4}$ " "

Precum se vede, transformatorii sunt de o utilitate excepțională, ei nu au nevoie de nici o întreținere de oare-ce nici o piesă nu e în mișcare.

Tot aci putem clasa acumulatorii de și servă aproape exclusiv a înmagazina curentul — în limitele capacității ce au — și a-l restitui apoi sub o formă care diferă puțin de cea primitivă.

Accumulatorii sunt niște pile hydro-electrice regenerabile, făcând să treacă un curent continuu prin elemente se determină electrolysa corpurilor puse în prezență (s. ex. oxyzi de plumb și apă acidulată) cari apoi când accumulatorul e pus în circuit dă naștere unei forțe electromotrice continuă de aproape 2^v de element, cu un rendement de 85% din energia acumulată.

Tracțiunea electrică.

Din momentul ce ori-ce dynamo este reversibil, dacă bobina mobilă este direct calată pe osia unui vehicul și se menține la extremitățile sale, forța e-

¹⁾ La electromotorii C. F. suterane electrice din Londra, Siemens a găsit 90—94 % rendement.

lectromotrice cuvenită, osia devine motoare și tracțiunea electrică este realizată ca principiu.

Forța electromotrice se menține sau printr'un contact continuu al motorului cu firul conductor de curent așezat d'alungul liniei, sau cu o puternică baterie de acumulatori, încărcată prealabil și transportată pe vehicul.

Să spunem însă de acum că până astăzi accumulatorii constituie pentru vehiculul automobil o greutate moartă considerabilă (trebuie 10 tone de acc. pentru o putere de 200 kw. în timp de o oră), vibrațiile și variațiile mari de curent precum se întâmplă la demaragiu sunt cauze cari degradează repede plăcile. Aplicațiile accumulatorilor sunt foarte reduse în tracțiune și rezultatele aproape negative;—în schimb însă tracțiunea prin contact cu un fir distribuitor (trolley) a luat în ultimii ani un avânt considerabil.

Înainte de a compara motorul electric cu locomotiva, să resumăm principalele aplicații și încercări de tracțiune electrică.

1) Tramvaiuri.

În tramvaiurile urbane, exemplul ce avem în București pe linia Bulevardelor este un tip devenit clasic în scurt timp: tensiune de 500 volți, curentul e adus cu un fir aerian (sau suteran ca la Pesta) și se întoarce la usină prin șine, viteza vagoanelor de 10—20 km. pe oră, forța de 20 cai aprox. pentru fie-care vagon.

Sunt astăzi în exploatare aproape 6500 km. de cale cu 12000 vagoane, ceea ce indică în destul că rezultatele sunt satisfăcătoare și că tramvaiele electrice vor lua o extensiune din ce în ce mai mare.

2) Căi ferate metropolitane.

a) Vom cita C. F. City & South London R^y: 5 km. de cale suterană, rampă max. 33^m/m; conductorul de curent e pus între șine; curentul se întoarce prin acestea, 500^v; locomotiva are 2 motori à 50 cai calați direct pe osii; viteza 40 km. pe oră; trenurile formate de o locomotivă și 3 vagoane se succedă la 5' și la anume ore, la 3' 1/2.

Perdere în linie prin defect de izolare e de 1^o/o.

Această linie a dat foarte bune rezultate.

b) C. F. Liverpool Elevated are 9^{km}·5; curentul vine printr'un conductor de fer pus în axul căii între șine și se întoarce prin acestea; 500^v; mo-

torii au fie-care 100 cai. Trenuri la 5'; viteza max. 50 km.

c) Deși nu e metropolitană dar aci e locul să menționăm: C. F. de la Salève (lângă Geneva) 9^{km}·; cale de 1^m·00 cu cremailieră Abt; 550^v.

Din măsurile executate pe această linie rezultă rendementele următoare:

Generatrice	90 ^o / _o	} în total 60 ^o / _o
Linie 9 km.	88 „	
Electromot. incl. engrenage	75 „	

Conductorul de aducere e o șină, izolmentul e foarte bun.

Forța motrice e produsă de o cădere a Arvei cu 2 turbine Jonval.

3) C. F. Interurbane.

a) Statul belgian studiază în prezent o locomotivă cu 2 electrom. à 100 cai fie-care, care să poată realiza 20—60 km. pe oră cu trenuri ușoare.

Încercările nu sunt încă cunoscute.

b) P. L. M. încearcă asemenea o locomotivă de mare viteză (fig. 3 și 4); electromotorii sunt numai de 250 cai; electricitatea e luată de la o baterie de acumulatori de 42^T dusă pe un furgon; programul provisoriu prevede tracțiunea unui tren de 120^T cu 40^T numai greutate utilă, ceea-ce arată cât de puțin economici sunt accumulatorii. Dacă se va demonstra că electromotorii funcționează bine, se va admite un trolley în loc de accumulator.

c) O a doua locomotivă P. L. M. e în circulație lângă St. Etienne (fig. 5, 6 și 7).

Distribuție cu trolley la 360^v; 2^{km}·5; motorul electric transmite mișcarea prin angrenage și lanțuri Gall osiilor motrice; funcționează de doi ani la transportul cărbunilor.

S'a constatat pe această linie că:

„Consumația de cărbuni e puțin inferioară de „cât cu locomotiva cu abur;

„Ploaia și zăpada nu au nici o influență asupra „izolmentului“.

d) C. F. Fayet-Frontiera Elveției în construcție; 38km.; rampă max. 90^{mm}; aderență și cremailieră.

Electromotorul (fig 8, 9 și 10) transmite mișcarea prin roți dințate, biele și manivele. Se vor utiliza căderi de apă din apropiere. Curentul va fi distribuit prin trolley.

e) North american C^y (fig. 11, 12, 13 și 14); lo-

comotivă în curs de încercare; 54^T5 greutate, destinată trenurilor de mărfuri; 4 electromotori à 250 cai; curenți continuă; trolley.

f) G¹ Electric C^o (fig. 15); locomotivă de 30^T expusă la Chicago; în curs de încercare; din măsurile executate rezultă că rendementele sunt:

la vitesa de 40 km. . . 90%₀
 „ „ „ 32—16 km. 87 „

g) Locomotiva Heilmann construită pe principiul introducerii tracțiunii electrice utilizând materialul actual al căilor ferate. O adevărată usină ambulantă cuprinzând: căldarea și dynamoul generator distribue curentul la electromotorii dispuși pe osiile motrice cari în locomotiva de încercare sunt toți chiar la locomotivă dar cari pot fi repartisați la mai multe vagoane din același tren.

Căldarea are 140^{m.2} suprafață de încălzire și e timbrată la 12 kg.

Mașina principală e un compound de 800 cai putere; piesele mobile sunt complet echilibrate pentru a se evita ori-ce perturbație din această cauză.

Dynamoul este un brown cu 6 poli escitat separat de un mic dynamo care servă și la iluminatul trenului, și acționat de o mașină cu abur verticală de 20 cai.

Electromotorii sunt în număr de 8 à 100 cai putere, direct calați pe osii.

Greutatea totală a locomotivei în ordin de marș e de 100^T.

Din încercările executate la începutul anului 1894 rezultă că această locomotivă:

a demarat și tras cu 20 km. pe oră un tren de 420^T;

a făcut mai multe parcurse cu o viteză medie de 70—80 km. (și max. 105) pe linia Paris-Nantes, trăgând trenuri de câte 7 vagoane de călători.

A parcurs 1900 km. fără nici o stricăciune; se înscrie bine în curbe până la vitesa de 108 km. pe oră și are o stabilitate remarcabilă în marș.

Din măsurile executate comparativ cu o locomotivă curentă rezistența la rulement este de 11^{k2} la tonă p. loc. ord. 5^{k1} pentru loc. Heilmann la vitesa de 62 km. pe oră.

Această locomotivă este astăzi demontată; d. Heilmann are alte două în construcție în atelierele Cail la Paris, și se spune că conportă numeroase perfecționări.

Mașina motrice horizontală e înlocuită cu o mașină verticală Willans de mare viteză.

Încercările cu aceste locomotive vor avea loc în scurt timp.

h) Locomotiva Baltimore Ohio R^dC^y funcționează pe o linie de 11^{km} 5 din cari 2.25 în tunel (pentru ventilația căruia s'a și adoptat), rampă max. 8^{mm}; greutate proprie 96^T, putere 1440 cai; distribuția cu trolley la 700^V; 4 electromotori à 360 cai calați pe osii.

i) În fine ne rămâne să cităm proiectul Ziperowsky pentru o cale ferată electrică Wiena-Buda-pest: autorul propune două stațiuni centrale la punctele Zurndorf și Banhid cari se găsesc pe linie la câte 60 km. de extremități și 110 km. depărtare unul de altul. Calea ar fi cu totul independentă de liniile actuale și cu un traseu comportând raze minime de 3000^m.

Vagoane automobile de 45^m.00×2^m.20×2^m.15 acționate de electromotori à 800 cai putere ar circula la scurte intervale cu vitesa de 250 km.¹⁾ pe horizontală și cu 200 km. în rampa max. de 10⁰/₀₀; forța absorbită ar fi de 450 și 800 cai în aceste două cazuri.

Distribuția s'ar face sub tensiune de 10,000^V, cu său fără transformatori și conductorul ar fi format din două bare de cupru puse la nivelul șinelor.

Pentru contact ar fi două roți speciale.

Acest proiect, care resumă adevărata soluție ce electricitatea poate da tracțiunii, a fost studiat în toate detaliile, mai cu seamă în ceea-ce privește materialul rulant, totuși nu a fost executat din motive pe cari nu le cunoaștem, de și din punctul de vedere tehnic realizarea programului Ziperowsky e absolut posibilă.

Cum înțelegem tracțiunea electrică.

În ce privește tramwayurile și căile ferate metropolitane, în tuneluri mari unde ventilația nu permite circulația unui motor cu abur și linii unde se pot utiliza căderi de apă e incontestabil că electricitatea se impune.

Pentru căile ferate propriu zise nu vedem însă nici o încercare de tracțiune electrică, pe scară întinsă, în sensul în care o înțelegem: adică în creare

1) Viteza ce nu se poate întrece, după d. Ziperowsky, cu bandagele ce se fabrică actualmente.

de stațiuni centrale, depărtate de 50—100 km. s. ex. una de alta, deservind fie-care liniile dintr-o rază de 25—50 km. unde căldări de tipurile cele mai economice ar alimenta motori cu aburi cu mare detență și condensatie, cu mers regulat (dacă numărul electromotorilor pe linie e destul de mare pentru ca oprirea sau demargiul unora să nu influențeze asupra curentului total produs la stațiunea centrală), în fine în cele mai bune condițiuni de rendement; curentul produs sub tensiune de 1000^v s. ex. ar fi transformat la eșirea din stațiunea centrală sub 10—20,000 de volți, transportat ast-fel cu fire aeriene în posturi secundare de transformatori instalați în cantoane și de unde ar fi distribuit pe linie redus din nou la 1000^v.

Vagoane automobile isolate sau formând trenuri ar putea circula la intervale foarte scurte și cu viteze mai mari de cât cele actuale în limitele permise de traseu și cale.

Un asemenea sistem de tracțiune ar fi mai economic de cât tracțiunea cu abur având în vedere rendementele ridicate ale aparatelor electrice: găsim în adevăr în ce privește mașinele cu abur că consumația de cărbuni pe cal oră, nu este inferioară la 1^k 54 în locomotivele actuale și se afirmă că rendementul actual al locomotivelor nu poate fi mărit de cât cu complicațiuni de mecanisme cari fac reușita problematică; pe de altă parte consumația de cărbuni *constatată la mai multe stabilimente industriale* a mașinilor cu abur cu detență mare și condensatie este de 0^{kg} 55 de cal oră; chiar admitând că nu se va obține rendemente mai mari ca

90 % pentru dinamouri generatrice;

95 % „ transformatori;

90 % „ linie, și

85 % „ electro-motori;

vom avea pentru tot sistemul un rendement de 65 %.

Se vede dar că avantajul rămâne tracțiunii electrice.

În această ordine de idei, dacă excludem locomotiva Heilmann care nu se poate numi de cât o perfecționare a locomotivei cu abur prin intercalarea electricității între mecanismele de transmisie de la căldare la manivelă, nu avem de cât locomotiva Baltimore Ohio, care fiind de scurt timp în circulație și numai pe 11^{km} 5 nu poate constitui de

cât o experiență importantă dar nu decisivă. Con-sacrarea definitivă practică lipsește, totuși atât din casurile citate cât și din studiul electromotorelor se poate afirma că tracțiunea electrică are următoarele avantaje:

Avantajele tracțiunii electrice.

1) Cuplul motor în electro-motori este absolut constant, în marș, se evită dar perturbațiile provenite din cauza variației în cazul transmisiei cu bielă și manivelă; avantaju *foarte important pentru cale.*

2) Demaragiul este mai energic de oare-ce în motorii electrice cuplul este maximum la demaragiul și descrește cu numărul de învârtituri, poate fi din această cauză de 5—6 ori mai mare de cât în marș normal.

3) Se suprimă complet fumul și scânteele.

4) Se suprimă greutatea moartă a combustibilului și a provisiei de apă.

5) Se mărește aderența prin faptul că toate osiile pot fi motrice și se utilizează toată greutatea, sau dacă nu e nevoie de aderență se pot ușura osiile motrice la minimul posibil, alt avantaju iarăși de o importanță capitală pentru cale.

6) Motorii fiind independenți înscrierea în curbe este mai ușoară.

7) Stabilitatea în marș este mărită în mod simțitor.

8) Mărindu-se stabilitatea se vor putea realiza viteze mult mai mari de cât cele actuale și în această privință putem zice că electricitatea nu presintă nici o limită; avantajele tracțiunii electrice în raport cu locomotiva cu abur, devenind cu atât mai evidente cu cât vitezele vor crește.

9) Se poate recupera travaliul perdut la descinderea pantelor.

10) Putem adăoga în fine că conducerea unei locomotive electrice nu ar necesita personalul actual; cheile de contact și rheostatele se manevrează ușor, electro-motorii fiind închiși în cutii metalice întreținerea lor ar fi foarte redusă.

Grupându-se personalul de mecanici în stațiunile centrale, s'ar putea utiliza mult mai bine; pe d'altă parte dispunând de curent în ori-ce punct al liniei s'ar putea lesne găsi un sistem de bloc eficace basat pe întreruperea curentului și în fine iluminatul electric al materialului rulant și al garilor precum și încălzitul prin electricitate ar da pentru tot-da-una

o soluțiune radicală și complectă acestor cestiuni.

Ca conclusiune, o repetăm, experiența tracțiunei electrice pe scară întinsă nu e încă făcută, incontestabil că starea de lucruri actuală cu enormele capitaluri angajate nu se va putea modifica ușor, totuși, în vederea facilității cu care acest agent admirabil, numit electricitate, transformă și distribue energia, și în vederea numeroaselor avantaje ce

am încercat să enumerăm, putem afirma că, în ziua când se va cere inginerului de căi ferate viteze de 200 km. pe oră, sau mai mult, și trenuri interurbane cari să se succedă la 10—15 minute, soluțiunea e gata și așteaptă să fie aplicată: e tracțiunea electrică cu trolley.

ING. DEM. POENARU.

INSTALAȚIUNILE PALATULUI UNIVERSITAR DIN IAȘI

Clădirea noiei Universități din Iași, a cărei construcțiune s'a început acum trei ani, după planurile D-lui architect Blanc, e complect terminată, afară de unele mici lucrări de construcțiune și instalațiunea arangementelor interioare. Această din urmă lucrare se execută acuma și după toată probabilitatea, va fi gata și predată la finele anului curent.

Instalațiunile de executat și despre care vom vorbi mai de aproape în descrierea din față, sunt:

- I. Instalația mașinelor și a generatorilor;
- II. „ încălzitului calorifer și ventilația;
- III. „ luminatului electric;
- IV. „ specială de conducte și aranjament special.

Pentru a se înțelege mai bine distribuția a se vedea planșa.

Intrarea principală este în mijlocul clădirei către strada Carol I și duce spre Aula ce e situată spre curtea principală.

Afară de această curte mare, mai sunt 6 curți mai mici, de 20×14 metri cari dau lumină și aer pentru diferitele compartimente și prin care se obține o împărțire bună și satisfăcătoare.

I. Instalația mașinelor și a generatorilor.

În scop de a îndepărta sgomotul ce se produce la ori-ce exploatare motrice și care nu se poate evita, sgomot care ar deranja salele de audiență, studiu, laboratoriu, etc., s'a prevăzut o casă de mașini și cazane, formând un corp separat în partea din dărăt a curții, și care stă în legătură cu clădirea Universității propriu zisă, prin un tunel insta-

lat subteran. Acest tunel servește numai pentru a trece prin el conductele de abur, apă, gaz, lumină electrică și vacuum.

Pentru producțiunea aburului necesar încălzitului, mișcarea mașinelor pentru luminatul electric, a pompelor cu aburi și pentru serviciul laboratorului, s'a prevăzut 4 generatori cu aburi, cu câte o suprafață de încălzire de 120 metri pătrați timbrate la 8 atmosfere. Pentru exploatarea complectă ar fi suficient 3 generatori, ast-fel că al 4-lea este de rezervă.

Construcțiunea generatorilor e o combinație constând din 2 cazane cilindrice inferioare peste care e montat un cazan tubular legăte unul de altul. Fie-care generator are 2 focuri, iar ca material de combustione sunt prevăzuți cărbunii. Gazurile fumului a tuturor 4 generatori, corespund în un singur coș de 30 metri înălțime și de 1,20 metri diametru care e zidit chiar lângă casa de mașini.

În același local unde vor fi instalații cei 4 generatori, vor fi așezate și 2 pompe cu aburi, destinate alimentării generatorilor, și un rezervor pentru recepția apei condensată de la încălzit, care iarăși se reîntoarce spre alimentarea generatorilor. Apa face prin urmare o cursă continuă de la generatori pentru încălzit și apoi iarăși îndărăt, de unde rezultă o economie de combustibil, fiind-că apa care se întoarce în cazane mai e caldă, evitând ast-fel incrustarea cazanului.

Spre a înlesni scurgerea apei condensată de la corpurile încălzitoare din parter, rezervorul pentru colecțiunea apei condensată, va fi așezat mai adânc.