ТЕХНИКЪ

НАУЧНО ПОПУЛЯРНО СПИСАНИЕ
НА ДРУЖЕСТВОТО НА БЪЛГАРСКИТѢ ТЕХНИЦИ.

Редакция: Варна, ул. Шейновска и Драгоманъ.

Годишенъ абонаментъ: за България — 150 лв. въ предплата; за странство — 200 лв.; за Америка — 2 долара.
Обяви. Еднократни: цѣла страница 600 лв.; половинъ стр. - 350 лв.; четвъртъ стр. — 200 лв.; една осмина стр. - 100 лв.
Трикратни: цѣла страница 1000 лв.; половинъ стр. — 650 лв.; четвъртъ стр. — 500 лв.; една осминка стр. — 250 лв.
Малки обяви по 2 лв. кв. с. м. За повече публикации особени цѣни.
Ржкописи се повръщатъ само ако сж придружени съ стойностьта на пощенскитѣ разноски. Сжщитѣ трѣбва да сж написани четливо и то само на едната страница на листа.
Неполучени книжки отъ списанието трѣбва да се искатъ веднага следъ получаване на следующия брой, като се посочва точния адресъ.
Непоисканъ хонораръ 6 м. следъ отпечатване на статията не се изплаща.

№ 8. **Декемврий 1931 година.** **Год. IX.**

СЪДЪРЖАНИЕ: 1) Държавната каменовжглена индустрия въ България за деветь месеца на 1931 година; 2) Уравновѣсяването въ машиностроенето; 3) Държането на асинхрония моторъ въ синхронизма; 4) Зодеръ (сегментни) мелници; 5) За критичнитѣ числа обращения, По Willi Hofmann; 6) Регулиране на моторитѣ; 7) Бързото развитие на руската индустрия.

Минеръ инженеръ Евгени Г. Георгиевъ — Перникъ

Държавната каменовжглена индустрия въ България за деветь месеца на 1931 година.

Развитието на тежката желѣзна, рудна и каменовжглена индустрия на отдѣлнитѣ държави служи като симптомъ за економическото състояние на населението.

Тъй като България нѣма своя национална металургическа индустрия, то за нейното економическо състояние може да се сжди по производството на каменнитѣ вжглища. Около 86—90% отъ цѣлото производство на каменнитѣ вжглища въ нашата страна се пада на българскитѣ държавни каменовжглени мини.

Предъ видъ на това ние даваме по-долу сведения за българската национална каменовжглена индустрия презъ първитѣ тримесечия на 1931 година отъ държавнитѣ мини „Перникъ" Софийско; „Бобовъ Долъ" Дупнишко, и „Марица" — Хасковско.

Безспорно, че минитѣ Перникъ сж диаманта на нашата държавна корона, поради което започваме съ тѣхъ.

I. Мини Перникъ.

Производството на вжглищата презъ деветмесечието, януарий—септемврий 1931 година е 787,389 тона срещу 950,843 тона за сжщото време на миналата година. Намалението съ 163,455 тона или 17% се дължи на по-малкото поржчки и отчасти по причина топлата зима, а сжщо и общо-стопанската криза на страната.

Средното дневно производство презъ отчетното деветмесечие е било 3,963 тона срещу 4,615 тона за сжщото време на 1930 год. Намалението съ 652 тона или 14% се дължи на това, че презъ отчетния периодъ въ повечето работни дни е работено само въ две смѣни, поради малкото поржчки.

Броя на работнитѣ дни се е намалилъ отъ 206 презъ 1930 год. на 198½ презъ отчетното деветмесечие на 1931 год. т. е. съ 7⅓ дни или 3·5%.

Броя на работницитѣ и чиновницитѣ е билъ въ началото на отчетното деветмесечие — 1 януарий 1931 г. 6,529, а въ края на деветмесечието, 30 септемврий 1931 г. — 6,863. Увеличението съ 333 души или 5·1% се дължи на временнитѣ работници за строителнитѣ сезонни работи.

Броя на всички платени надници е билъ презъ отчетното деветмесечие 1,154,720 — срещу 1,303,044 за сжщия периодъ миналата година. Намалението съ 148,324 надници или 10·6% се обяснява съ по-малкото ангажирани работници въ производството, а сжщо и съ работата въ две смѣни.

Общата средна производителность на една платена надница е била презъ отчетното деветмесечие 681 кгр. срещу 729 кгр за сжщото време презъ 1930 година. Намалението съ 48 кгр. или 6·5% на една надница се дължи на не съвсемъ нормалната работа на рудницитѣ по две смѣни, а сжщо и на повечето надници отъ открититѣ работи — „Гладно поле" и спомагателнитѣ служби, както и на временнитѣ работници.

Производителностьта на една конпческа надница е била 3,392 кгр. презъ отчетното деветмесечие — 1931 год. срещу 3,560 кгр. за сжщото време на 1931 г.

Разходъ на консумативни материали:

1. Дървенъ подпоренъ материалъ 1·32 л. м. на тонъ производство презъ 1931 год. срещу 1·44 л. м. — 1930 година.
2. Експлозивъ 43 грама на тонъ производство презъ 1931 година срещу сжщо 43 грама за 1930 г.
3. Фитилъ 37 л. см. на тонъ производство

през 1931 год. срещу 40 л. см. за 1930 година.

4. Карбидъ 69 грама на тонъ производство през 1931 г. срещи 75 грама за 1930 година.

5. Бензинъ 19 грама за 1931 год. срещу 17 грама за 1930 год.

Срѣдната заплата на една надница *общо на работникъ* по минитѣ е била лева 86·85 през отчетното деветмесечие на 1931 год. срещу лева 94·24 за сѫщото време миналата 1930 година.

Срѣдната заплата на една копачески надница е била за 1931 г. лева 130·58 срещу лева 141·78 за 1930 година.

Пласмента на всички видове вѫглища и продадената пляка е била през деветмесечието януарий — септемлрий 1931 г. 707,492 тона срещу 856,349 тона за сѫщото време на 1930 год. Намалението съ 148,857 тона или 17·3% се дължи на по-малкото поръчки през 1931 година.

Производствената стойность на тонъ извадени вѫглища е била през деветмесечието на 1931 год. 158·06 лева, срещу лева 153·07 за 1930 год., а общата костуема стойность 211·83 лева срещу лв. 198·64 за 1930 година, безъ такси и берии, а съ такситѣ и бериитѣ костуемата стойность е била 1931 година — 235·92 лв. срещу лв. 221·74 за 1930 г.

II. Мина Бобовъ Долъ.

Производството отъ мината Бобовъ долъ е било през деветмесечието на 1931 година 29,373 тона срещу 24,438 тона през 1930 година.

Пласмента през 1931 година е билъ 25,734 тона срещу 23,463 тона през 1930 година.

Броя на персонала въ началото на отчетното деветмесечие, на 1 януарий 1931 год. е билъ 291 отъ които работници 272 и 19 чиновници. На 30 септемврий 1931 год. е билъ — работници 352 души и 19 щатенъ чиновнически персоналъ, срещу 234 души роботници през 1930 година и 20 души щатенъ административенъ и технически персоналъ за сѫщата 1930 година.

Общия брой на всички надници през деветмесечието на 1931 година е билъ 64,373 срещу 53,486 за 1930 година.

Срѣдната производителность на една платена надница по експлоатацията и главния травербанъ заедно съ щатнитѣ, болнитѣ и платени отпуски е била през деветмесечието на 1931 год. 456 кгр. надници срещу 457 кгр. за 1930 година.

Производителностьта на една платена надница на работницитѣ общо въ минитѣ, безъ работитѣ по инвестициитѣ и главния травербанъ през 1931 год. е била 769 кгр. срещу 732 кгр. за 1930 година.

Срѣдната производителность на една копачка надница през деветмесечието на 1931 год. е била 2,345 кгр. срещу 3,179 кгр. за 1930 година.

Разходъ на консумативни материали

1. Дървенъ подпоренъ материалъ през деветмесечието на 1931 година 1·77 л. метра на тонъ производство срещу 2,72 л. м. през 1930 година.

2. Експлозивъ през 1931 год. 84 грама на тонъ производство, срещу 44 грама през 1931 г.

3. Фитилъ през 1931 год. 42 лин. см. на тонъ производство, срещу 36 л. см. през 1930 г.

4. Карбидъ през 1931 год. 62 грама, срещу 132 грама през 1930 година.

5. Бензинъ през 1931 год. 34 грама на тонъ произведени вѫглища.

Срѣдната годишна заплата общо на работникъ е била през деветмесечието на 1931 г. лева 77·06 срещу лева 79·54 за 1930 год.

Срѣдната заплата на една копаческа надница е била през 1931 г. лева 90·07 срещу лв. 104·95 за 1030 год.

Производствената стойность на тонъ извадени вѫглища е била през деветмесечието на 1931 год. лева 180·46 срещу лева 188·64 за 1930 година.

Костуема стойность безъ таксить и бериить лева 226·56, а съ такситѣ и бериитѣ лева 252·50, срещу лева 276·38 за единъ тонъ извадени вѫглища за 1930 година.

III. Мина Марица.

Съ чл. 34 отъ закона за бюджета на държавата за 1931-32 фин. год., къмъ Държавнитѣ мини въ Владайско — Мошинско — Пернишката котловина се присъедини, считано отъ 1 априлъ 1931 г. Държавната каменовжглена мина „Марица“, като всички постановления по закона за автономното управление на минитѣ Перникъ и Бобовъ-долъ, се отнасятъ и за мина Марица.

Производството на мина Марица е било през деветмесечието Януарий — Септемврий 1931 год. 9287 тона, срещу 9722 тона през сѫщото време на 1930 г. Отъ началото на автономното управление на мината за времето 1 априлъ — 30 септемврий 1931 год. е произведено 7508 тона, срещу 8329 тона за сѫщия периодъ на 1930 година.

Пласмента отъ 1 януарий до 30 септемврий 1931 г. е билъ 8332 тона, срещу 9269 тона за сѫщото време на 1930 година.

Броя на персонала. Въ началото на 1931 год. мината е имала 74 души персоналъ, отъ които 12 души чиновници, а на края на септемврий — 172 души, отъ които 10 души чиновници.

Общия брой на всички платени на работници и щатни през II тримесечие на 1931 год. надници е билъ 3,472, а през III тримесечие — 6024 надници отъ които 688 щатни, 158 болнични.

Срѣдната производителность на една платена надница по експлоатацията, заедно съ щатнитѣ, болнитѣ и платенитѣ отпуски е била през I-то тримесечие на 1931 г. 614 кгр., а през III-то тримесечие — 890 кгр.

Производителностьта на една платена надница на работницитѣ, безъ щатнитѣ, общо за минитѣ през II-то тримесечие на 1931 г, е била 815 кгр., срещу 756 кгр. за цѣлата 1930 год., а през III-то тримесечие, юлий — септемврий 1931 г.—1035 кгр.

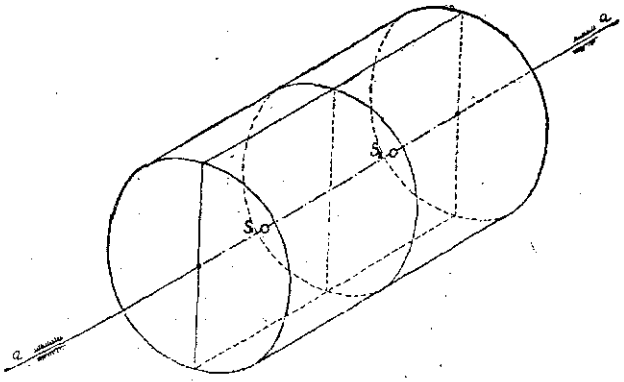
Срѣдната производителность на една копаческа надница през II-то тримесечие на 1931 г. е била 2461 кгр. срещу 1885 кгр. за цѣлата 1930 г. Производителностьта на една копачка надница е била през III-то тримесечие, юлий — септемврий 1931 год. — 2296 кгр.

Производителната стойность на тонъ извадени вѫглища произведени през II-то тримесечие на 1931 г. е 121·05 лв. Костуемата стойность, безъ таксить и бериитѣ лв. 218·07, а съ такситѣ и бериитѣ — лева 246·58.

Уравновесяването въ машиностроението.

Уравновесяването на движущитѣ се *насамъ и нататъкъ* маси при 6 и 8 цилиндрови автомобилни мотори, както е известно е едно пълно уравновесяване. И за това тѣзи типове мотори се отличаватъ съ спокоенъ ходъ и безъ сътресения. Обаче преимуществото на този видъ мотори сж отъ значение само тогава, ако е направено и нуждното уравновесяване на *въртящитѣ се* маси. Една неуравновесеность въ голѣмиятъ валъ или пъкъ, ако теглото на мотовилкитѣ сж доста различни, могатъ да причинятъ трептения въ моторътъ, които чрѣзъ рамата на колата се пренасятъ върху купето гдето се понасятъ твърде неприятно отъ пжтницитѣ *като шумъ и вибрации*, освенъ *това*, тѣ предизвикватъ и вредно добавъчно натоварване на леглата и на закрепването на моторитѣ.

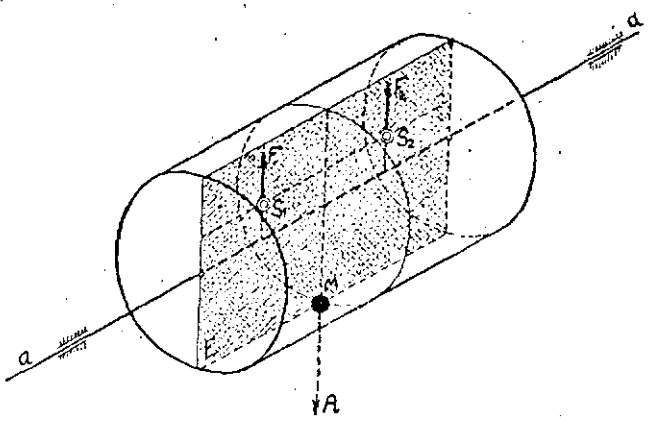
Свободнитѣ сили, които могатъ да се явятъ въ едно въртящо тѣло, ще се представятъ, ако тѣлото се раздѣли въ двѣ части съ центъръ на тежестьта S_1 и S_2. Всѣко едно тѣло, намираще се въ въртения, споредъ основнитѣ закони на механиката, може да се замѣсти чрезъ една система отъ две тѣла съ сжщитѣ и еднакви свободни сили, така че това упростотворено представяне е основателно.



Фиг. 1.

Въ фиг. 1 центроветѣ на тяжестьта S_1 и S_2 на двѣтѣ части лежатъ въ остьта на въртението *a*. Тѣлото е напълно уравновесено, понеже при въртението не се явяватъ никакви свободни и навънъ действующи центробежни сили.

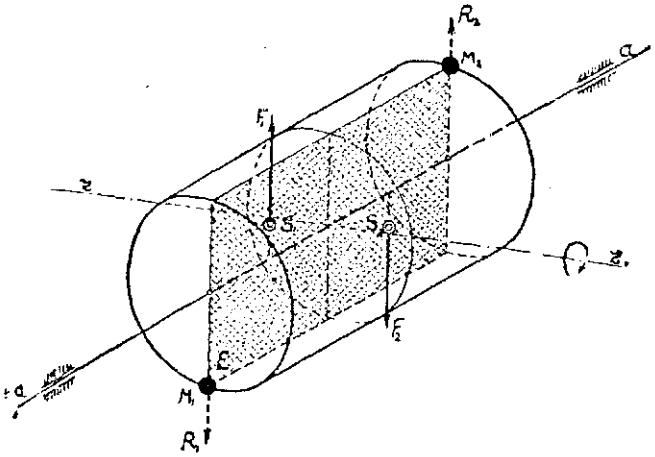
Центробежнитѣ сили, които се явяватъ въ тѣлото навънъ, уравновесяватъ се съвършенно помежду си и причиняватъ само вжтрешни напрежения, които материалътъ трѣбва да издържи. Въ фиг. 2 центроветѣ на тяжестьта S_1 и S_2 лежатъ въ една диаметрална равнина, обаче вънъ отъ осьта на въртението *a*, по една и сжща страна ни осьта. Както е известно премѣстването центърътъ на тяжестьта на едната часть вънъ отъ осьта на въртението се дължи на формата на въртящето тѣло, обаче премѣстването може да се яви и отъ нехомогенностьта на материалътъ. Ако поставимъ тѣлото да лежи въ едно достатъчно чувствително лежище, то подъ влиянието на центърътъ на тяжестьта трѣбвало би да приеме, както едно махало, стабилното положение на равновесие, при което тяжесната точка би се установила подъ осьта на въртението. Съ това се обяснява така нареченото „*статически неуравновесено състояние*“ за едно въртящо тѣло съ такова разпредѣление на масата. При въртението явяватъ се въ диаметралната равнина E



Фиг. 2.

свободнитѣ центробежни сили F_1 и F_2, които се въртятъ заедно съ тѣлото и тръскътъ сжщото насамъ нататъкъ. Тѣ могатъ, понеже като успоредни сили иматъ една равнодействующа, да се уравновесятъ чрезъ една противоположна сила Z, произведена чрезъ центробежната сила на едно противотѣло M. Значи премахването на статически неуравновесено състояние става, като се постави само една противотяжесть, чрезъ която се възтановява пакъ при въртението, представеното въ фиг. 1, състояние на равновесие. Тяжестнитѣ центрове S_1 и S_2 чрезъ съответно изброени противотяжесть M пакъ сж премѣстени въ осьта на въртението.

Разбира се тази поправка може да стане и като се отнеме на противоположната страна съответното количество материалъ, както се и прави въ практиката, при процесътъ на уравновесяването.



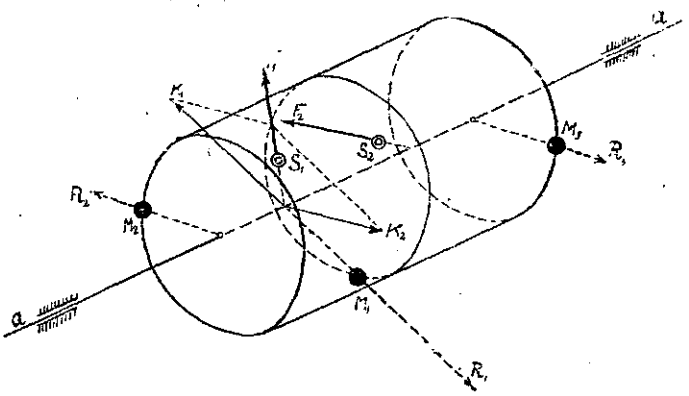
Фиг 3.

Въ фиг. 3 тежеснитѣ центрове S_1 и S_2 лежатъ въ сжщата диаметрална равнина, обаче този пжть въ противоположна страна на остьта на въртението A. Когато тѣлото е спокойно тази неуравносеность не може да се забележи; едва при въртението се явяватъ двѣтѣ еднакво голѣми центробежни сили F_1 и F_2, действующи въ противна посока. Тѣ образуватъ единъ въртящъ моментъ, кой-

то се стреми да върти тѣлото въ посока на стрелката около остьта Z, и да се върти заедно съ тѣлото, обаче и той се забелѣзва сѫщо, само при въртението. Такова едно разпредѣление на масата много сполучливо е наречено *„динамична неуравновесеность"*. Този въртящъ моментъ на силитѣ F_1 и F_2, който съ тѣлото се върти и около остьта на въртението A, причинява сътресение на цѣлото тѣло заедно съ тѣлото, и както е известно той може да се уравновеси и направи бездействующъ чрезъ единъ еднакво голѣмь, но противоположно действующъ въртящъ моментъ. Този противоположенъ моментъ се получава въ сѫщата диаметрална равнина, чрезъ двѣтѣ центробежни сили R_1 и R_2 на добавачнитѣ маси M_1 и M_2 (или чрезъ отнемание на материалъ отъ обратната страна). Не е необходимо тѣзи маси да се поставятъ срещу тяжестнитѣ центрове S_1 и S_2, достатъчно е, ако действующиятъ моментъ, т. е. центробежна сила R_1 по разтояние R_1 отъ R_2 да е равенъ и противоположенъ на моментътъ на центробежната сила F_1 по разтояние F_1 отъ F_2 и да действа моментътъ въ равнината на динамичната неуравновесеность. Това е твърде важно за практическото уравновесяване, защото напр. на единъ колѣненъ валъ само на опредѣлени мѣста, каквито сѫ рамената на колѣната, може да се снеме материалъ.

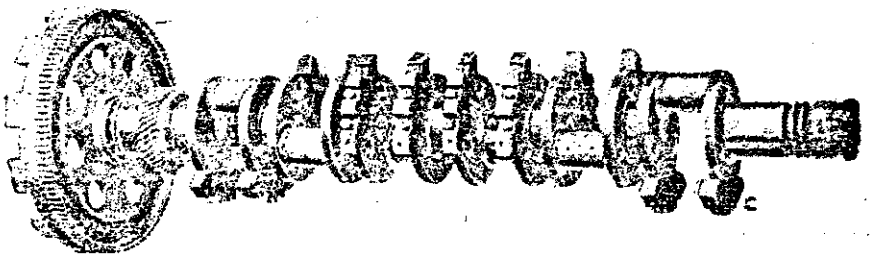
Статистическата или динамична неуравновесность представлява единъ неособенъ случай, какъвто се явява само случайно въ практиката. Обикновено, поради видътъ на устройството, нехомогеностьта на материалътъ и неточностьта при обработването, винаги статически и динамична неуравновесеность едновремено придружаватъ едно въртяще тѣло, и тогава се говори за една *обща или съставена неуравновесеность*.

Какъ тази неуравновесеность може да се уравновеси чрезъ подходяще поставяне на противотяжести, лесно може да се обясни чрезъ по рано изказанитѣ разяснения и фиг. 4. Тяжестнитѣ центрове S_1 и S_2 лежатъ вънъ отъ осьта на въртението и не въ една и сѫща диаметралната равнина. Центробежнитѣ сили F_1 и F_2, които сега не е необходимо да бѫдатъ равни, образуватъ единъ така нареченъ *кръстъ на сили*, както имаме и паралелограмъ на сили. Ний можемъ съставената неуравновесеность да разложимъ въ една динамична и една статическа неуравновесеность. Да си представимъ центробежната сила F_1 разложена въ две съставляющи K_1 и K_2, при което K_2 трѣбва да бѫде голѣма колкото F_2, обаче да действа въ противна посока на F_2; тогава двойната сила F_2 K_2 има сѫщото действие, каквото е и действието на разгледаното динамична неуравновесеность въ фиг. 3. Останалата компонента K_1 не е нищо друго, освенъ центробежната сила на една статическа неуравновесеность (равнодействующата на F_1 F_2 въ фиг. 2).



Фиг. 4.

Тази съставляваща се уравновесява чрезъ противотежестьта M_1 съ центробежнитѣ сили R_2. Двойната сила F_2 K_2 е компенсирана чрезъ центробежнитѣ сили R_2 и R_3 на противотяжеститѣ M_2 и M_3. Чрезъ три противотяжести M_1, M_2 и M_3 се удава значи сѫщо да се направи безвредна съставената неуравновесеность и съ това да се уравновеси въртящето тѣло. Чрезъ съединение на уравновесителнитѣ тѣгла M_1 и M_2 въ едно цѣло, което притежава противоположното действие на K_1 и K_2 заедно, може спо-



Фиг. 5. – Коленчатъ валъ въ който се вижда начина на уравновесяване съ противотегла.

редъ методътъ на **Schenk** да се постигне уравновесяване съ достатъчна точность за практиката и само съ две противотяжести. При този начинъ на уравновесяване за всѣка сила на кръстътъ на силитѣ се опредѣля съответното уравновесително тегло.

По принципъ е безразлично при какво число на обръщенията се предприема уравновесяването — стига само теглото да бѫде твърдо — защото веднажъ премахната неуравновесеностьта, то при никое число обращения не може да се явятъ свободни центробѣжни сили. Уравновесяването на еластични тела е придружено съ голѣми трудности, а понѣкога е въобще и невъзможно. Затова се предпочитатъ твърди типове устройства на колени и карданни валове. За да се предотврати угъване на коленни валове съ тѣхнитѣ вредни действия (високо налягание на леглата и треперение), въ последно време въ така наречениятѣ *напълно уравновесени валове* центробежнитѣ сили на кривошипитѣ се обезвредяватъ чрезъ противотѣжести.

Задачата на уравновесяването на бързовъртящи тѣла въ автомобилостроенето, като коленни

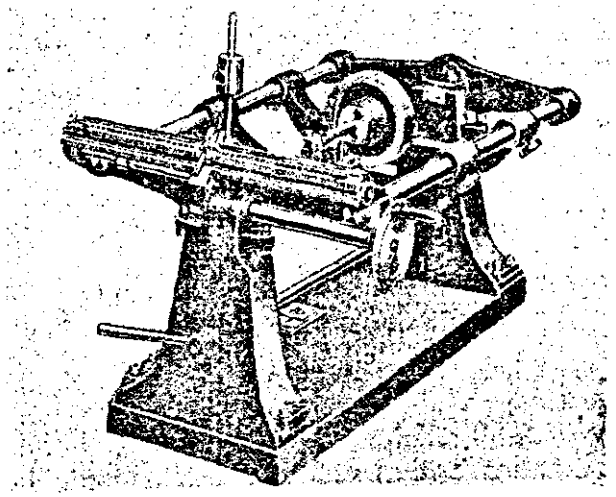
валове, махови колела, карданни валове, колела и др., се състои:

1. Въ установяване на голѣмината и положението на съществующитѣ неуравновесености, или пъкъ както се казва въ практиката, въ определение *величината на центробежната грешка и равнината на сѫщата.*

2. Следъ тѣзи операции, които въ сѫщность сѫ само едно измѣрвание, работата се състои въ поставяне на съответни противотяжести къмъ въртящето тѣло, или пъкъ както се спомена горе, за да се получи сѫщиятъ ефектъ, въ обработване чрезъ снемане на материалъ по съответнитѣ страни. Това може да стане чрезъ пробиване, изпиляване или шлайфоване на шмиргелъ. При особено точни уравновесявания следъ процесътъ на уравновесяването, тѣлото повторно се изпитва на свободни центробежни грешки.

По-рано уравновесяването представляваше една извънредно трудна и бавна пробна работа, днесъ сѫществуватъ уравновесителни машини, усъвършенствувани и точни до такава степень, че процесътъ на уравновесяването за твърди тѣла се извършва само за нѣколко минути и измѣствание на тяжестни центрове само отъ нѣколко хилядни милиметри, могатъ точно да се измѣрватъ. При това самата работа е толкова упростена, че може да се извършва безпогрешно и отъ необученъ персоналъ.

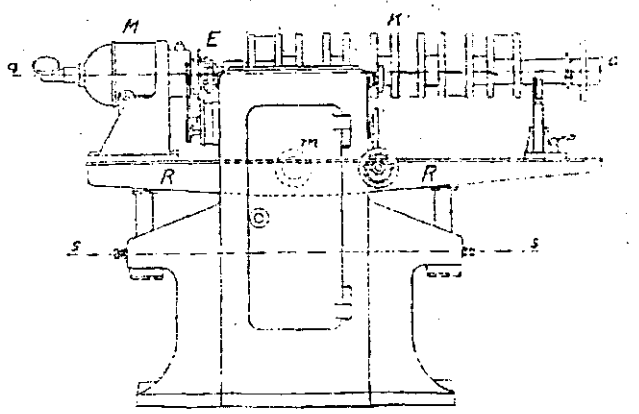
Особени заслуги за развитието на съвременнитѣ уравновесителни машини иматъ фирмитѣ С.



Фиг. 6.

Sehenck въ Дармщадтъ и Josenhausenwerk въ Дюселдорфъ-Графенбергъ, чийто машини сѫ намѣрили най-голѣмо разпространение и въ кратце ще бѫдатъ тукъ описани.

Както вече се изтъкна статическата неуравновесеность може да се наблюдава и върху едно спокойно тѣло. Понеже не е възможно тѣлото съ своитѣ шийки да лежи достатъчно чувствително въ леглото, то тѣлото се слага въ рама лежаща на остри ножови призми и въ разни положения се определя екцентричното му по-голѣмо тѣгло, и съ това равнината и величината на статическата неуравновесеность. За нѣкои тѣла, особенно за дискови, достатъчно е така нареченото статическо уравновесяване, което се извършва върху една везна за тяжестенъ центъръ. Фиг. 6 показва една такава везна отъ немалъкъ видъ на фирмата Josenhausen. Чувствителностьта е толкова голѣма, че даже екцентричности на тяжестната точка отъ 005 м. м. могатъ да се измѣрватъ. Съвършено другъ е пѫтьтъ за определяние на статическата уравновесителна машина, строена отъ сѫщата фирма. Въ тази машина се определя само статическата центро-



Фиг. 7.

бежна грешка, а динамичната неуравновесеность се определя върху друга, подобно построена машина. Фиг. 7 показва устройството на статически уравновесителна машина последенъ типъ на Krupp-Josenhausen. Тѣлото К за изследвание се намѣства върху ролкови легла на рамото R и съ единъ реголирваемъ моторъ М чрезъ еластиченъ куплунгъ Е се поставя въ движение. Рамата лежи и се люлѣе около една ость S, успоредна къмъ остьта на въртенията *a* на тѣлото и е подпряна чрезъ пружини. Центробежната сила, която се върти заедно съ тѣлото, съставя рамата заедно съ тѣлото върху нея, въ сътресение около остьта S, което при увеличавание на обръщенията на моторътъ става тогава най-силно, когато настѫпи резонансъ между собственитѣ трептения на люлѣющето рама и възбуждането на центробежната сила. При това число обръщения поставятъ се въ действие спирачнитѣ магнити m. Чрезъ електромагнитни противоположни сили отъ съответна сила и фаза могатъ люленията на люлеющата рама съвършено да се спратъ. Съответствующата величина на електромагнитнитѣ спирачни сили се нагласяватъ чрезъ едно точно съпротивление, истинската фаза, т. е. положението на тѣлото при появяването на магнитната спирачна сила се реголирва чрезъ завъртването на единъ контактенъ пръстенъ, който снабдява електромагнититѣ съ токъ, до като изчезнатъ съвършено люленията. Прочитанието на фазата следъ спирание на машината дава равнината на центробежната грѣшка въ милиметръ и грамъ. Понеже разтоянието *e* на уравновесителнитѣ тѣгла е дадено или може да се избере (ако пъкъ се пили, то трѣбва да се направи по външната страна на една колѣнна противотежестъ), то уравновесителното тегло се определя чрезъ

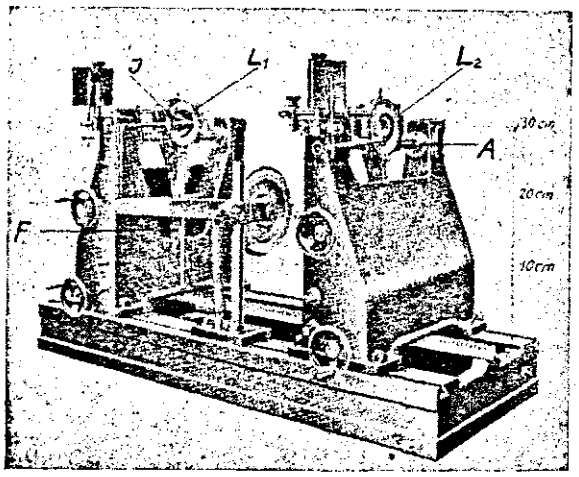
$$G = \frac{\text{Отчитание въ милиметри} \times \text{грамъ.}}{\text{разтояние } e \text{ въ м. м.}}$$

Въ фиг. 8 въ десно е представена една по този принципъ работяща статическа уравновесителна машина най-новъ типъ на фирмата Josenhausenwerk, а въ лѣво една динамична уравновесителна машина отъ сѫщата фирма за определение на ди-

намичната неуравновесеность. Начинътъ на действие на тази машина почива на сжщиятъ принципъ, само че тукъ люлѣющата рама е намѣстена напреки къмъ осьта на въртението на тѣлото. Величината и равнината на моментътъ на динамичната центробежна грешка пакъ се опредѣля чрезъ фазата и силата на токътъ на спирачнитѣ електромагнити.

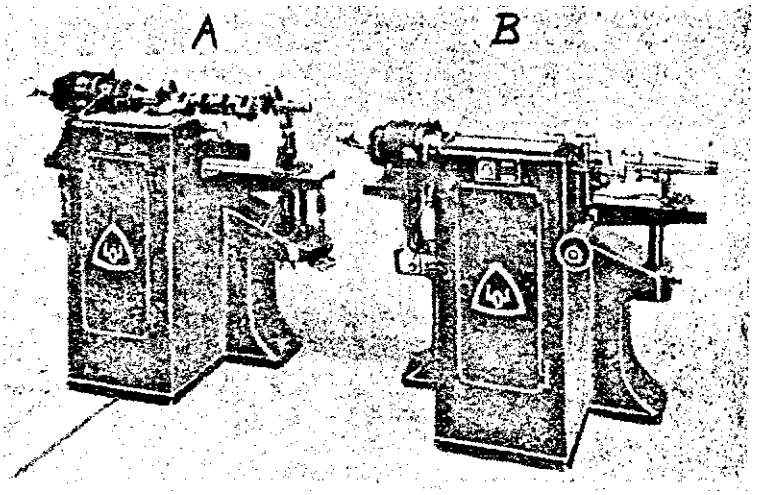
По съвършено другъ начинъ се опредѣлятъ неуравновесеноститѣ върху уравновесителната машина типъ Lawaezek-Heymann на фирмата Schonck, Дармщадтъ (фиг. 9).

Изпитваното тѣло се поставя въ леглата L_1 и L_2, които сж сжединени съ столоветѣ на леглата еластично чрезъ плоска пружина F. Чрезъ едно особенно задържателно приспособление A може всѣко легло да се установи. Тѣлото за изпитване се движи чрезъ единъ електромагнитенъ куплунгъ или една фрикционна шайба. Работата на уравновесяването се състои въ следното: тѣлото при свързани легла се пуска на едно число обръщения, което отъ опитъ се знае, че е надъ резонанса, и следъ това движението се разединява. После се ос вобождава отъ задържание едното легло, напр. на L_1. По такъвъ начинъ неуравновесеностьта на тѣлото ще причини напречни люлѣения на еластично окаченото легло L_1. (леглата за цельта сж приготвени споредъ селерсовиятъ принципъ или съ кардалено окачване). Люлѣенията на тѣлото, както на махало, достигатъ пакъ най-голѣмо отклонение (замахъ), когато числото на въртенията съвпадне съ собственитѣ трептения на люлѣюще окаченото изпитвано тѣло. Презъ време течението на периодътъ на резонансътъ единъ писецъ, който



Фиг. 9.

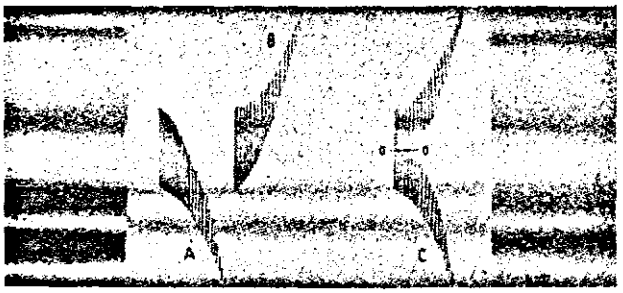
се измѣства по посока на осьта, чертае върху натебеширана часть на валътъ една диаграма, както е показано въ фиг. 10 при A. Средата на всѣка отбелязана рѣзка показва положението на тѣлото при най-голѣмо отклонение на люлѣението му. Една сжща диаграма е начертана за противоположна посока на въртението (фиг. 10 B), обаче така, че двѣтѣ диаграми отчасти взаимно се покриватъ (фиг. 10 C). Симетралата O O на цѣлата диаграма дава дирената равнина на неуравновесеностьта, което може да се покаже и теоритически. Величината на неуравновесеностьта може да се намери отъ явяващитѣ се амплитуди на резонанса.



Фиг. 8.

Най-високата стойность на отклоненията или се регистрира автоматично чрѣзъ единъ механиченъ амплитудо бележитель или пъкъ се отчита по отклонението на единъ светлиненъ показатель (лъчъ). Тогава съ помоща на една точна крива може направо да се определи необходимото уравновесително тѣгло.

По този начинъ чрѣзъ първитѣ две въртения на тѣлата се определятъ величината и посоката на уравновесителното тѣгло, което компенсира едната сила отъ кръстътъ на силитѣ (фиг. 4.) Ако се повтори сжщата операция, при което сега лег-



Фиг. 10.

лото L_1 остава задържано, а леглото L_2 се освобождава за да може да се люлѣе, тогава се намира второто противотѣгло по-посока и величина за втората сила отъ кръстьтъ на силитѣ, и тѣлото може вече да се даде за дообработване.

Както вече се изтъкна при теоритическото изложение, тукъ сж достатъчни две противотѣгла, които винаги могатъ да се регулиратъ на единъ силови кръсть за уравновесяване общата форма на неуравновесеностьта.

Т. С.

К. Христовъ.

Държането на асинхрония моторъ въ синхронизма.

Когато единъ електромоторъ се движи съ оборотитѣ на въртящиятъ магнитенъ потокъ, казваме, той се движи синхронно. Случаятъ е когато $n_1 = n$, т. е. когато оборотитѣ на ротора отговарятъ на тѣзи на магнитното поле. Напримѣръ, единъ синхроненъ моторъ се движи винаги синхронно, той не остава нито надире, нито пъкъ избързва. Съ синхронния моторъ не е така, той закъснява, макаръ и не много. Двояката му роля като общъ трансформаторъ на електрическа и механическа енергия, трѣбва да се движи въ извѣстна граница, като едната става въ началото, а другата въ края максимумъ. Областьта въ която се движи е отъ $n_1 = 0$ до $n_1 = n$ или отъ $v_2 = v$ до $v_2 = 0$ или съ думи казано отъ нула до синхроннитѣ му обороти. При $n_1 = 0$ е пъленъ трансформаторъ, трансформира електрическа енергия само въ електрическа, отъ $n_1 > 0$ и $n_1 < n$ и двата вида енергии, а при $n_1 = n$ би трѣбвало да дава само механическа, ако е възможенъ случаятъ.

Единъ асинхроненъ моторъ, на празенъ ходъ пуснатъ въ действие, усилва постепено своитѣ обороти и въ нѣколко секунди достига нормалнитѣ си. Той има още въ самото начало въртящъ моментъ, който е способенъ да го задвижи и го движи тъй, щото най-малко енергия да изразходва, т. е. да дойде въ стабилно положение, кждето разхода за енергията е минимумъ. Че е минимумъ ни показва следния примѣръ, а и самото саморегулиране. Моментътъ $M = c Z_1 I_2 \cos\varphi$. Двѣтѣ величини, които сж причина за въртението тукъ, сж Z_1 и I_2. И двѣтѣ сжществуватъ отъ самото тръгване, Z_1 се образува отъ тока въ статора, I_2 е индукционния токъ въ ротора, като I_2 при пускане има своя максимумъ, понеже електродвижущата сила, която го прокарва E_2 е най-голѣма. Въ този случай $v_2 = v$. $\cos\varphi$ не може никога да бжде нула, понеже има омово съпротивление. Отъ всичко следва, че и M не може да бжде нула въ самото начало, а започва съ извѣстна величина, достига нормалнитѣ си обороти и работи тъй, че да покрива само необходимитѣ си загуби, като не харчи за нищо друго енергия, т. е. стреми се къмъ минимумъ разходъ.

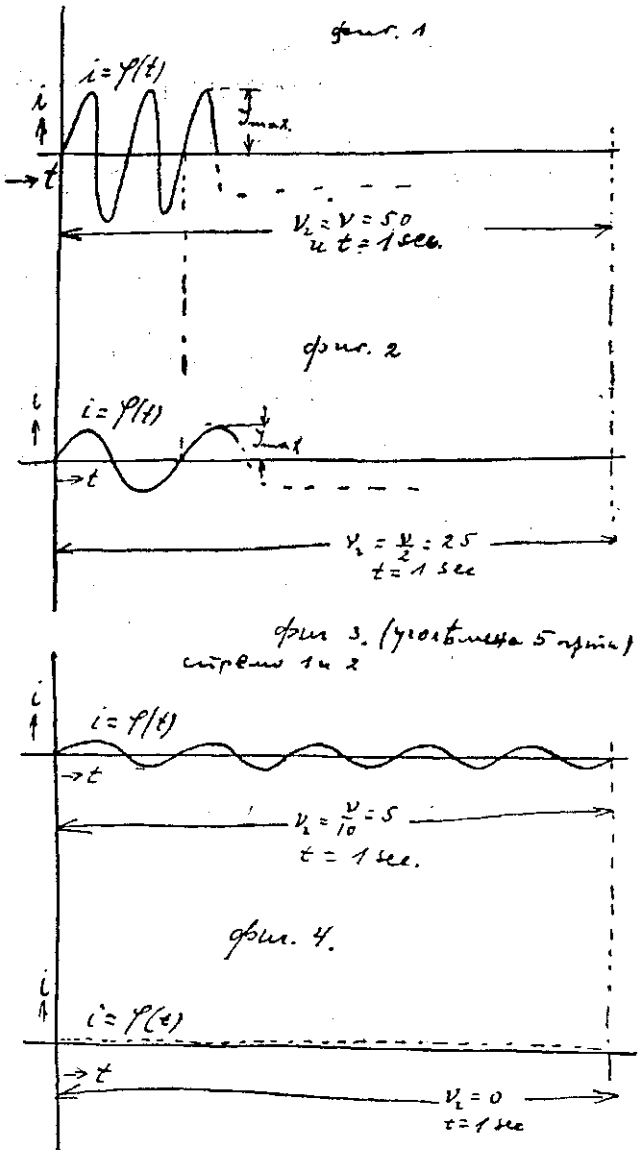
Въ синхронизма намоткитѣ на ротора не се пресичатъ, магнитниятъ потокъ го гони, но понеже се движатъ съ една и сжща скорость, не се настигатъ, така че сѣчението е равно на нула или $v_2 = 0$, отъ което следва и за $E_2 = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} v_2 Z_g \, 2pw_2 f_2 \,.\, 10^8 = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} \,.\, 0 \,.\, Z_g \,.\, 2pw_2 f_2 \,.\, 10^8 = 0$ и $I_2 = \frac{E_2}{R_g} = \frac{0}{R_g} = 0$. Но въ своя стремежъ къмъ нула, токътъ I_2 започва съ фреквенция $v_2 = v$ и постепенно намалява, т. е. менението за секунда става все по-малко, променливиятъ токъ се приближава къмъ правиятъ и както $v_2 = 0$ става правъ, ако такъвъ бе възможенъ да сжществува. Ние видѣхме обаче, че въ синхронизма не само $v_2 = 0$, но и $I_2 = 0$, отъ което следва, че токътъ въ ротора на единъ асинхроненъ моторъ въ синхронизма си клони къмъ нула и става правъ. Измѣнението на тока се вижда отъ следнитѣ фигури въ които е взето $i = \varphi(t)$ при нѣколко вида обороти.

1. При $v_2 = v = 50$.
Фиг. 1

2. При $v_2 = \frac{1}{2} v = 25$.
Фиг. 2

3. При $v_2 = \frac{v}{10} = 5$.
Фиг. 3

4. При $v_2 = \frac{v}{\infty} = 0$
Фиг. 4



Отъ първата фигура се вижда, че мѣнението е много по-често и амплитуда на тока е много по-голѣма. Въ втората мѣнението става много по-редко, два пжти по-малко, дължината на вълната е два пжти по-дълга и амплитудата на тока е по-малка. Въ третата фигура ставатъ всичко 5 периода за секунда или десеть пжти по-малко отъ първата, а дължината на вълната става пъкъ 10 пжти по-голѣма. Амплитудата на тока става още по-малка. Въ последната фигура $v_2 = 0$, токътъ нѣма никакви периоди, не се мѣни, т. е. става правъ,

но амплитудата му става нула, отъ което следва и $I_2 = 0$.

Въ синхронизма роторътъ е електрически мъртавъ, безъ никакъвъ токъ и безъ никакъвъ моментъ. Само идеаленъ асинхроненъ моторъ може да бжде такъвъ, съ тѣзи данни, ако би билъ възможенъ. При идеалниятъ асинхроненъ моторъ междината между ротора и статора трѣбва да бжде безкрайно малка и съпротивлението въ ротора да бжде нула. Но такъвъ електромоторъ практически е невъзможенъ, нито първото условие, нито второто е изпълнимо. Ако второто условие бѣше изпълнимо, роторъ съ много малко съпротивление, то той не може да тегли, моментътъ му е много малъкъ, даже никакъвъ. Ето защо курцшлусъ мотори иматъ малъкъ моментъ при тръгване, значи лошо потеглятъ, но презъ време на движение, на ротора, иматъ по-малка загуба въ намоткитѣ, съ това и по-високъ коефициентъ на полезно действие.

Обикновенъ асинхроненъ моторъ да прави синхроннитѣ си обороти, трѣбва да го движимъ съ другъ двигатель, той самъ не може, като съ това покриваме загубитѣ отъ триенето на лагеритѣ и въздуха.

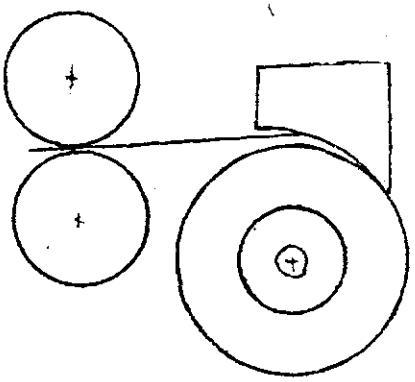
Асинхроненъ моторъ съ синхронени обороти е немислимъ.

Мих. И. Дорани — Ломъ

Зодеръ (сегментни) мелници.

Тя е една мелнична (млѣвна) машина, която напълно може да замѣни валца и камъка при раздробяване на гризове и измилане на тричевата люспа. Изнамѣрена е отъ единъ швейцарски инженеръ Зодеръ, откждето иде и названието ѝ „зодеръ мелница". Меленето тука става по единъ много кжсъ пжть, което е и цель на модерното мелничарство.

При валца, разтварянето на гризове и измилането на дунстове става благодарение на едновременното действие чрезъ натискъ и триене. Пжтя на млевото е твърде кжсъ презъ валца, и за да получимъ въпреки това достатъчно брашно, трѣбва да упражнимъ доста голѣмо налѣгане. Отъ механиката е известно, че кждето действуватъ едновременно натискъ и триене, явява се топлина, която е загубена енергия. Освенъ това, отъ прекомѣрното загрѣване, качеството на брашното се влошава. За да се избѣгне до известна степень голѣмото загрѣване, то натиска трѣбва да го увеличаваме до известна граница, който граниченъ натискъ е много малъкъ и въ резултатъ получаваме малъкъ процентъ (%) брашно отъ едно преминаване. Значи трѣбва да имаме нѣколко преминавания, отъ което се удължава млевния процесъ, което не це-



лимъ, понеже въ случая трѣбватъ повече машини, които изразходватъ повече енергия. Освенъ това, ще имаме и повече свързочни елеватори, шнекове, тржби и пр., които поскжпватъ инсталацията, изразходватъ енергия и най после правятъ по-заплетена инсталацията.

Пжтя на млѣвото при камъка е по-дългъ и спираловиденъ. Тукъ имаме сравнително по голѣмъ добивъ на брашно, обаче тричевитѣ частици, които не сж отдѣлени отъ гризоветѣ и дунстоветѣ, се натрошаватъ и замърсяватъ брашното. Освенъ това, камъка въ началото следъ коването работи добре, а следъ това, следъ като се изработи, започва да работи незадоволително. Като следствие отъ всичко това е голѣмата консумация на енергия, малко производство и често ковене.

Сегментната мелница, плодъ на най-ново време, използува сжщо тъй триене и натискъ, но не едновременно, както при досега изброенитѣ млевни машини, но единъ следъ другъ, resp. тукъ тѣ представляватъ два отдѣлни процеса, като найнапредъ имаме налѣгане и после триене.

Млѣвното действие на сегментната мелница се състои въ следното. Най-напредъ млевото минава презъ два глатки ваца, които нѣматъ никаква диференциална скорость. Презъ тѣхъ млевото се само мачка, за която цель налѣгането се регулира до известна граница. Този процесъ се нарича „калибриране", за разлика отъ мачкането въ ръженото мелничарство. Чрезъ този процесъ се отслабва връзката между млевнитѣ частици, съ което разтриването имъ въ втория процесъ става безъ голѣма консумация на енергия и развала на продукта, плодъ на загрѣването.

Пресования въ предшествующия процесъ продуктъ се отвежда между единъ кварцовъ цилиндъръ, нанизанъ на хоризонтална ось и единъ сегментъ отъ сжщия материалъ. Между цилиндъра и сегмента става разтварянето или измилането, като на продукта се въздействува само чрезъ триене, безъ да се упражнява голѣмо налягание. Освенъ това, тъй като връзката между тричевитѣ частици и брашненитѣ такива е малка, то отдѣлянето на първата става безъ да бжде разрушена.

Млевната междина между каменния цилиндъръ и сегмента се стеснява отъ началото къмъ края. При това, освенъ кржговото движение тѣ иматъ и едно аксиално такова, което спомага за преобръщане на продукта, тъй че да се обработи отъ всички страни.

Тъй като тука обработването става безнасилствено, то имаме 2 пжти по-малъкъ разходъ на енергия, отколкото при валца и получаваме по-добри брашна, както по пекаемостьта така и по качество при еднократно преминаване.

Каменния цилиндъръ и сегментъ се приготовляватъ отъ сладководенъ кварцъ, притежаващъ хомогенна структура, която има еднаква острота. Тъй като налѣгането е малко, то имаме малко изхабяване, затова тука нѣмаме нужда отъ постоянно ковене или назъбване на работнитѣ площи.

Друго едно преимущество на сегментната мелница е че при нея въ една гарнитура имаме отъ 2—6 пасажа, независими единъ отъ другъ. После нѣма нужда отъ деташьоръ, защото малкиятъ натискъ не прави продукта на питки.

Производството на сегментната мелница е отъ 80—130 kgr/часъ за всѣки отдѣленъ пасажъ. Добива на брашно отъ едно преминаване презъ даденъ пасажъ е 65—80%. Всѣки пасажъ изразходва отъ 1—1, 3 к. с.

Като имаме предвидъ горнитѣ преимущества на сегментната мелница, можеме да се надѣваме че не ще е далечъ времето, когато и въ България ще си пробие пжть тази млевна машина.

Стоиловъ Т

За критичнитѣ числа обращения. По Willi Hofmann.

Отдавна още въ машино строението се цели чрезъ повишение числото на обръщенията въ минута да се ограничатъ размѣритѣ на силовитѣ машини (двигатели), съ което общия градусъ на полезно действие на машинната установка чувствително би могло да се увеличи.

Така принадлежащиятъ въртящъ моментъ Md на една определена мощность N въ К.С. и определеното число на обращения въ минута n, е обратно пропорционаленъ на числото на обращенията n споредъ уравнението

$$Md = 71620 \frac{N}{n} \quad . . . (1)$$

Значи колкото по малъкъ е въртящиятъ моментъ, вследствие по-високо число обращения, толкова е по-малъкъ диаметърътъ на усукването на валътъ, съгласно уравнението

$$d = C\sqrt[3]{Md} \text{ См.} \quad . . . . . (2)$$

До като Ватъ при своитѣ машини, достигна само до около 60 обръщения въ минута, скоро започнаха да отиватъ къмъ по-високи и по високи обращения. Днесъ напр. нормални машини работятъ съ едно число на обръщение n до 180 и повече. Така наречени бързоходни, като машини за освѣтление съединени съ динамо, работятъ даже съ около 800 обръщения. При електромотори и нѣкои двигатели съ вътрешно горение днесъ се отива съ обръщенията далечъ надъ хиляда. Турбината на Лиюнгстромовия локомотивъ прави 9500 обращения въ минута.

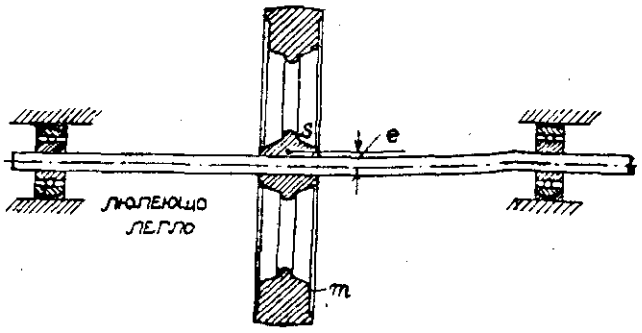
Въобще навсѣкжде въ машиностроението се преследва постиганието на по високо число обръщения, поради по-горѣ изтъкнатото основание.

На произволното увеличаване на обръщенията известно време бѣха поставени граници отъ обстоятелството, че при едно опредѣлено число обръщение въ машината се явяваха такива силни сътресения, че валъ и легла, и въобще цѣлата машинна установка, се разрушава.

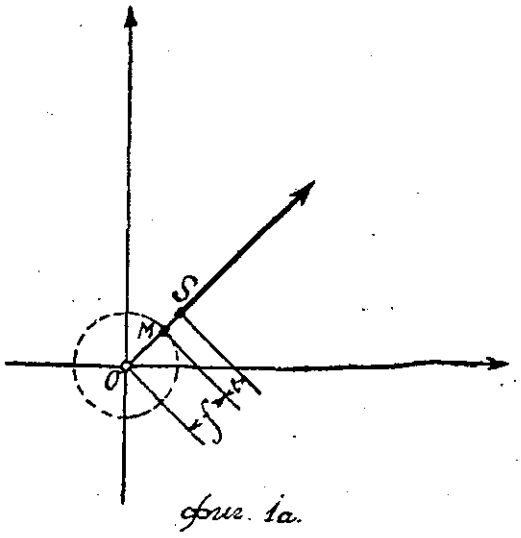
Такова едно число обръщение се нарича критическо, и работното число обръщения на машината, трѣбва да лежи далечъ отъ него. Днесъ може предварително да се изчисли критичната стойность на единъ съ нѣколко колела натоваренъ валъ и да се установятъ обръщенията, които изисква нормалното действие, подъ или далечъ надъ нея, така че въ последния случай при пускание и спирание на машината за едно кратко време тя ще мине презъ критическата зона на обръщенията.

За да се отслаби угъващото натоварване на валътъ, което близо около критическото явление може да получи недопускаемо висока величина, по-рано валоветѣ се правели по-дебели отколкото беше нужно за статическото натоварване чрезъ колелата закрепена върху валътъ. Отъ това пъкъ последва, че критическата зона ще се премести при по-високи числа обръщения. На основание на този опитъ чрезъ съответно число димензиониране на валътъ можеше да се държи критическото число обръщение далечъ отъ работното число обръщение.

Причината за извънредно силното угъваще натоварване на единъ бързовъртящъ валъ, върху който напр. е закрепено едно колело, най-напредъ трѣбва да се търси въ единъ ексцентрицитетъ на центърътъ на тежестьта. Въпреки точното изработване, монтажъ и балансиране, никога не съвпада центърътъ на тежястьта на една въртяща се маса точно съ математичната ость на въртението,



Фиг. 1.



Фиг. 1а.

даже и тогава, ако колело и валъ сж направени отъ едно парче и повърхностьта е шлайфована до крайна точность. Материалътъ именно никога не е хомогененъ!

Вследствие на това, средата на вала не ще

бжде една свободна ость, съвпадаща съ центъра на тежестьта при която не се очакватъ никакви нарушения, но центърътъ на тежестьта, въ който може да се представи съсредоточена цѣлата въртяща маса m, описва при въртенето на валътъ една окржжность (фиг. 1 и 1 а).

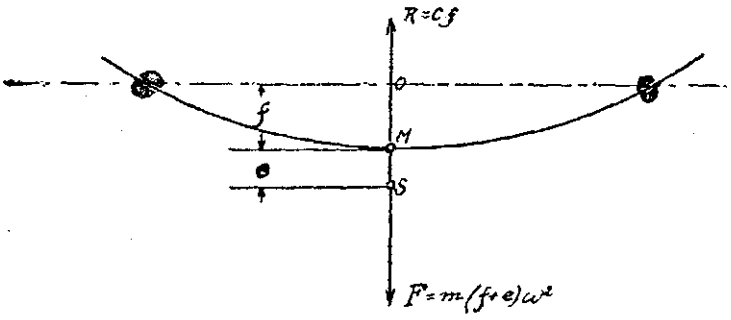
Значи поради ексцентрицитета e на тяжестната точка S при жгловатт скорость ω ще се възбуди една сила F, чийто величина въ началото при константно e ще бжде

$$F = m.\ e.\ \omega^2 \quad . \ . \ . \ (4).$$

Тукъ m е масата на колелото равна на отношението отъ теглото G и ускорението на падането g. Жгловата скорость ω, както е известно е пжтьтъ на една точка по една окржжность съ радиусъ 1 (въ една секунда); тя е

$$\omega = \frac{\pi}{30} . n \sim \frac{n}{10} \ 1/\text{сек.}$$

Горната сила F естествпно причинява едно угъвание на валътъ и съ това пакъ едно ново нарастване на F; понататъкъ следва друго угъвание на валътъ и увеличаване на F до като най-после се сложи една граница на това, такава че валътъ който действа като пружина започва да противодейства съ една постепено нарастваща възвратно сила R (фиг. 2).



Фиг. 2.

Следователно, при една определена стойность на ω скоро ще настжпи едно състояние на установеновеность, при което владѣе равновесие между силата F и възвратната (реакция) сила R.

Центърътъ на тежестьта S сега се намира отъ остьта на въртението на разтояние f + e, и при състояние на установеность сжществува уравнението F = R или

$$m\ (f + e)\ \omega^2 = c.\ f. \quad . \ . \ (5).$$

Тукъ c е така наречената пружинна константа, която съответства на натоварването въ кг., при което валътъ се угъва на 1 см.

До като единъ валъ се въртеше съ умерено число обращения, беше още възможно действието на силата да се уравновеси чрѣзъ съответно посилно деменсиониране на валътъ. Обаче при високи числа обращения, угъващия моментъ получава такива стойности, че въпреки най-силно дименсиониране на валътъ, опасность на счупванието сжществува, защото отъ горното уравнение (5) проличава, че силата F е пропорционална *на квадратьть* на жгловата скорость. Напр. ако се увеличи три пжти, то F би се увеличила 9 пжти, при условие че (F+e) запази сжщата величина. (Въ действителность обаче F + e расте къмъ една по-голѣма стойность, така че F нараства повече от 9 пжти.

Благодарение на това, дълго време се вѣрваше, че при опредѣлени условия, дадени чрезъ размѣритѣ на валътъ и натоварването, сжществува една най-висока граница на числето на обращенията.

Следното погрешно разсжждение доведе до това заключение:

Щомъ екцентриситета e на тяжестната точка S подъ влиянието на центробежната сила F, която е функция на една точно опредѣлена жглова скорость ω и действува на разстояние f, се увеличава на f+e, то при нови сътресения това разтояние нараства по нататъкъ, а заедно съ него нараства и центробежната сила F и угъванието на валътъ, и това ще продължи до като, споредъ старото схващане, неизбежно настжпи разрушаване на валътъ. Това е достатъчно основание да се приеме едно опредѣлено число обращение за най-крайна граница.

По такъвъ начинъ бидоха пренесени владеющитѣ условия при едно натоварване на прикляквание (при което действително сжществува единъ граниченъ товаръ) върху единъ бързовъртящъ валъ, обаче съ това се направи едно лъжливо заключение, като се изпусна изъ предъ видъ, че всѣки валъ върху легла представлява една трептяща система и съ това се дойде до споменатото гранично число обръщения.

Къмъ краятъ на осемдесеттѣхъ години на миналото столѣтие шведскиятъ инженеръ de Lavale, пренебрегвайки „граничното число обръщение" избра другъ единъ пжть и остави своята парна турбина направо да се върти съ 10000 обръщения, даже отиде и до 30000 обръщения въ минута.

Научно-техническиятъ свѣтъ на времето стоеше напрегнатъ като предъ гатанка при публикувания резултатитѣ отъ опититѣ на de Lavale.

Понеже по-рано изчисленитѣ гранични числа на обръщение въпреки силното дименсиониране на валоветѣ стояха далечъ подъ 10,000, както при Lavale, то обяснимо е че въ началото на публикуването му, се гледаше съ известно недовѣрие, докато по-късно, опити направени отъ други изследователи показаха фактически, че сж възможни далечъ по-високо число обръщения, отколкото се предполагаше тогава.

Въ началото Lavale се опитваше да държи екцентрицитетъ e колкото е възможно намаленъ, доколкото можеше да се постигне това съ тогавашното състояние на техниката. Между това той скоро се убеди, че математически точно центрирание на тежестната точка беше невъзможно (e=0).

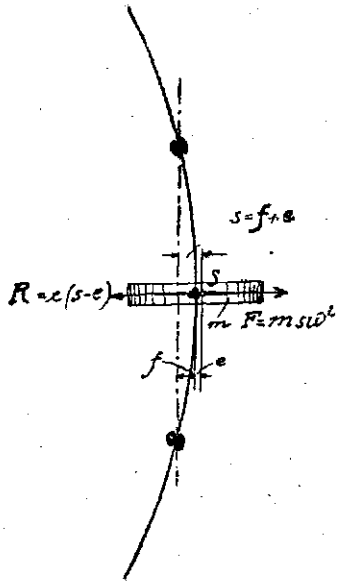
При неговитѣ опити се показа, че неспокойното въртене на валътъ съ водящето колело се явяваше само при едно точно опредѣлено число обращения, при по-високо число обръщения то изчезва. Съ този установенъ фактъ се даде доказателството, че старото схващане за „граничното число обращения" беше заблуждение. Понататъкъ Laval намери първи, че въртението на дискъ съ високо число обращения беше толкова по-спокойно, колкото по-еластиченъ (ловъкъ) се направи валътъ.

Така Lavale първъ установи сжществуванието на едно *„критическо число обръщений"* по емпиричeнъ начинъ.

По-после научнитѣ работи на **Rankin, Reynolds** и **Fouppl** даватъ вече възможность предварително

да се изчислятъ критическото число обращения, както ще се покаже това на нѣколко примера.

Нека да изследваме единъ валъ съ *единъ* дискъ, който е закрепенъ точно въ срѣдата между двѣтѣ легла, по този начинъ дискътъ може да се измѣства успоредно на себе си, вследствие на центробежна сила и се предотвратява действието на едно жироскопно влияние. Понеже при хоризонтално разположение на валътъ се явява едно угъвание, вследствие собственото и това на дискътъ тегло, то ще предпочетемъ най-напредъ да разположимъ валътъ, когото приемаме че е безъ маса, вертикално (фиг. 3). Дискътъ е съединенъ чрезъ единъ



фиг. 3.

клинъ, вследствие на което става едно незначително преместване на центъра на тежестьта S на малкото разстояние *e*. При едно опредѣлено число обращение, както и трѣбва да се очаква, явява се вследствие възбудената центробежна сила F, едно угъвание f, чийто величина зависи отъ възвратната сила (реакцията) R. Въ настжпилото състояние на установеность, както се изтъкна по-рано, намиратъ се възвратната — и центробежна сила въ равновесие споредъ уравнение (5):

$$m\,(f+e)\,\omega^2 = c.\,f.$$

Като се развие това уравнение за f следва:

$$m.\,f.\,\omega^2 + m\,e\,\omega^2 = c\;f, \text{ или}$$

$$f = \frac{m.\,e\,\omega^2}{c - m\omega^2};$$

като се дели числительтъ и знаменательтъ чрѣзъ $m\,\omega^2$, остава

$$f = \frac{e}{\frac{c}{m\,\omega^2} - 1} \;.\;.\;.\; (6).$$

Въ това уравненее се явява f въ зависимость отъ ω (*e* и *c* сж константни величини). Проличава, че съ нараствание на ω знаменательтъ става намаленъ и съ това f по-голѣмо. Угъванието f става безкрайно голѣмо, ако целиятъ знаменатель въ десно изчезне, значи ако стане

$$\frac{c}{m\,\omega^2} = 1;$$

отъ тукъ се изчислява

$$\omega_k = \sqrt{\frac{c}{m}} \;.\;.\;.\; (7).$$

Тази жглова скорость наричатъ „критическа" и отъ нея се получава критическото (минутно) число обръщение, както следва

$$n_k = \frac{30}{\pi}\,.\,\omega_k = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{c}{m}} \;.\;.\;.\; (8).$$

Като заместимъ въ тази формула масата m съ отношението $\frac{G}{g}$, гдето g като ускорение на падането има средната стойность 981 см/сек, то получаваме извепената за първи пжть отъ Föppe формула

$$n_k \sim 300\sqrt{\frac{c}{G}} \;.\;.\;.\; (9),$$

която важи точно, само за товаръ отъ *единъ* дискъ при валъ върху две легла.

Тази зависимоста n_k характеризира сжщо минутното *число трептения* на единъ валъ съ единъ дискъ отъ тегло G кг. Въ тази формула нищо не се казва за положението на дискътъ. Тази формула (9) следователно важи за единъ дискъ *произволно* закрепенъ между две легла, както и за закрепенъ дискъ вънъ отъ едното легло на стърчащъ край на енинъ валъ.

И така, ако единъ валъ съ единъ дискъ се върти точно съ горнитѣ обръщения n_k, то трѣбва да се очакватъ силни трѣптения на валътъ, които впрочемъ немогатъ да получаватъ безпределно голѣма стойность, поради силно задушващото влияние чрезъ леглото и пр.

Величината на константата *c* на пружинирането (угъването) може лесно да се изчисли, споредъ случаятъ на натоварването, отъ резултатното уравнение на угъването при изследване на еластичната линия.

Диференциалното уравнение на сластичната линия гласи

$$I.\,E.\,\frac{d^2 y}{d x^2} = -M \;.\;.\;.\; (10).$$

Двойното интегриране следъ намиране на интегралното константо, което лесно може да се определи отъ видътъ на разположението на валътъ и дискътъ, дава уравнението

$$y = K\frac{G\,.\,l^3}{J\,.\,E} \;.\;.\;.\; (11)$$

Тукъ K е една числена стойность, която е различна, споредъ случаятъ на натоварването. Споредъ наржчницитѣ Hütte, Dubbel, Freytag, Haeder и др.), тя е равна за *свободно* лежащъ валъ върху две легла съ единъ товаръ въ *срѣдата*

$$K = \frac{1}{48} = 00208,$$

и при *стегнатъ валъ* въ двата края съ товаръ въ срѣдата

$$K = \frac{1}{192} = 000522.$$

Константата на пружинирането или специфичната възвратна сила C, сега може лесно да се изчисли отъ горната формула (11) понеже тя представлява онова натоварване G, за което става У=1. Значи отъ

$$У = K.\,\frac{c.\,l^3}{J.\,E} = 1$$

Следва за C стойностьта

$$c = \frac{J.E}{k.l^3} \quad . . . . . (12).$$

Тукъ E въ кг/см² е еластичния модулъ или е реципрочната цифра на удължението $\frac{1}{\alpha}$; при стомана E = 2200000 кг/см.²

Действителното разположение обаче на единъ валъ въобще не е нито свободно лежащо, нито пъкъ закрепено здраво. Затова числото K въ уравнение 11 трѣбва да се вземе като средно аритметично отъ горнитѣ две стойности, и тогава ще бжде

$$K_м = \frac{1}{2}(00208 + 000522) = 0013 = \frac{1}{77}.$$

Вѣрностьта на горното пресмятане може да се провѣри само чрѣзъ практически опитъ. При такъвъ единъ опитъ на единъ вертикално разположенъ валъ отъ срѣбърна стомана, се равняваще диаметърътъ d = 3 мм., разтоянието мѣжду срѣднитѣ леглата l = 40 см. и теглото на дискътъ, закрепенъ въ срѣдата, G = 1 кг. При около 290 обръщения въ минута агрегатътъ се въртеше критически.

Като се изчисли съответното критично число обращения, споредъ формулата (8)

$$n_k = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{c}{m}}$$

получава се сжщата стойность. Ще се направятъ по нататъкъ изчисленията за двата случая, веднъжъ за свободно разположенъ валъ и следъ това здраво закрепенъ въ двата края валъ.

Отъ формула (12) се опредѣлятъ константитѣ C_1 и C_2 за двата случая:

$$C_1 = \frac{48.J.E}{l^3} \text{ за свободно лежащъ валъ,}$$

и

$$C_2 = \frac{192\ J.E}{l^3} \text{ за здраво закрепенъ валъ.}$$

Екваториалниятъ инертенъ моментъ J на плоскостьта при диаметъръ на валлтъ d = 03 см. се равнява

$$J = \frac{d^4\pi}{64} = 0000397 \text{ см.}^4$$

Тогава при дължината l = 40 см. и еластиченъ модулъ E = 2200,000 кг/см.² за срѣбърна стомана се пресмята за свободно лежащъ (подвиженъ) валъ C_1 = 0656 кг/см., и за напълно закрепенъ валъ C_2 = 2·625 кг/см.

Най-после отъ формула (8) следва за

$$n_{k1} = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{c_1}{m}} = 242 \text{ обржщ./мин.}$$

и

$$n_{k2} = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{c_2}{m}} = 485 \text{ обржщ./мин.}$$

Споредъ действителната наблюдавана стойность n_k = 290, трѣбва следователно да се заключава за случаятъ на затегнато положение. Както вече се подчерта по-рано, трѣбва при изчислението на критическото число обращения да се взематъ въ съображение явящитѣ се моменти на лѣглата при угъванието на валътъ, чрѣзъ съответна срѣдна стойность K. Понеже отъ наблюдението — n_k = 290 обр./мин. е известно, то отъ уравнение (8) най-напредъ се опредѣля c и следъ това при използвание уравнение (12) въ следния видъ

$$c = \frac{J.E.}{K.l^3} = \frac{x.J.E.}{l^3}$$

се изчислява стойностьта за x=69; следователно е

$$K = \frac{1}{x} = \frac{1}{69} = 00145,$$

една стойность, която отъ аритметичното срѣдно

$$K_m = \frac{1}{77} = 0013$$

много малко се различава.

Ако сега увеличаваме обръщенията на агрегатътъ, показанъ въ фиг. 3, то ще се покаже както Lavale най-напредъ е наблюдавалъ, че надъ-критичнитѣ обръщения съ нарастваще отдалечаване отъ тѣхъ валътъ и дискътъ все по-спокойно се въртятъ. При най-високитѣ числа обръщения, които се допускатъ въ техниката, поради спокойното въртене на дискътъ окото не може повече да долови никакво въртеливо движение.

(Най-високото допускаемо число обръщения зависи отъ диаметърътъ и материалътъ на дискътъ. При никелна стомана въ парната трубина не обичатъ да надхвърлятъ обикална скорость 400 м/сек. При това владѣе вече въ обиколката на въртящето колело едно упъваще напрежение T_Z = 2500 кгр.).

Както въ началото се обясни, всѣки валъ разположенъ въ леглото, представлява една трептяща система. Нека още веднъжъ да изледваме фиг. 1. Ако се удари леко съ единъ дървенъ чукъ вертикално къмъ валътъ върху въртящето колело, то последствието би било трансверсални трептения. Всѣки валъ (да си припомнимъ една струна) безъ товаръ, притежава едно опредѣлено, повечето пжти твърде високо число собственни трептения. Ако върху валътъ е закрепенъ единъ дискъ, то числото на собственитѣ трептения е значително по-малко.

Ако сега едно въртящо колело отъ положение на спокойствие мине въ въртеливо движение, и достигне минутното число обръщение равно на стойностьта на числото на собственитѣ трептения, тогава се явява резонансово действие, това значи, въртящата центробежна сила F като векторъ придава на валътъ импулси въ тактътъ на собственитѣ му трептения. Вследствие на това, увеличаватъ се амплитудитѣ (отклоненията), които носятъ недопускаеми високи натоварвания на валътъ и леглото, които могатъ да застрашатъ машинната установка. Агрегатътъ се върти тогава, както се казва критически.

Нека да се върнемъ още веднъжъ къмъ порано споменатото уравнение (5).

$$m\,(f + e)\,\omega^2 = c.\,f.$$

Ако означимъ разтоянието (f + e) на центърътъ на тяжестьта S отъ осьта на въртението презъ срѣдинитѣ на леглата съ s, то f може да се изрази като разлика между s и e, така че горното уравнение получава формата

$$m\,s\,\omega^2 = (s - e)\,c$$

или

$$m\,s\,\omega^2 = c\,s - c\,e \quad . . . (13)$$

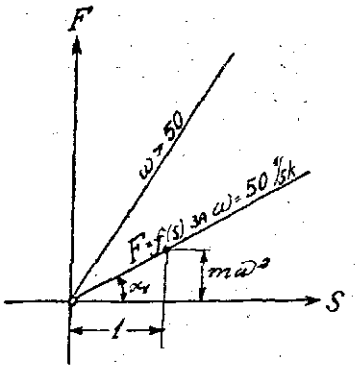
Отъ лѣво стои центробежната сила

$$F = m\,s\,\omega^2$$

и отъ дѣсно възвратната сила R = c s — c e.

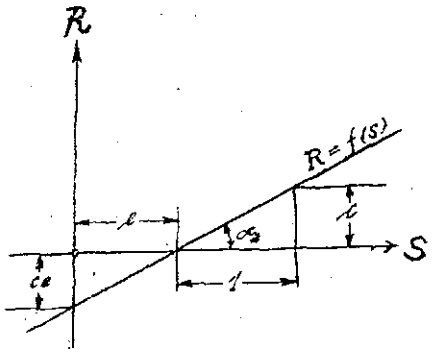
Горното уравнение (13) по целесъобразно може да се обясни споредъ Blaess графически, и както проличава, уравнението за F и R се представя съ по една права. Ако вземемъ за основа една определена жглова скорость ω (напр. = 50,

-което съответства на $n \backsim 500$), и гледаме на F като функция отъ s, то правата минава презъ началото O. Нагорището ѝ (стъпката) $t_g\ \alpha$, е $m\ \omega^2$. За всѣко по-голѣмо ω сѫщо и константата на посоката (нагорище, стѫпка) $t_g\ \alpha$ е по-голѣма, т. е. принадлежащата F — права става по-стръмна (гл. фиг. 4).



фиг. 4.

Дѣсната стране на горното уравнение представлява като възвратна сила сѫщо една права линия, която, обаче не минава презъ началото O, но презъ отрицателната R — ость (на разстояние $R = -ce$ отъ началото). Върху s — ость тя отрѣзва парчето $s = e$, защото за $s = e$ получава се $R = 0$ (гл. фиг. 5). Нагорището $t_g\ \alpha_2$ се равнява на стойноста e.



фиг. 5

Ако изследваме фиг. 6, въ която сѫ начертани правата R—и едно число F прави, то ний можемъ за всѣка ѫглова скорость, съ която валътъ заедно съ дискътъ се въртятъ, веднага да намеримъ появящето отклонение (амилитудъ) $s = (f \times e)$ отъ графичната представа като абциса на точката на пресичането на R правата съ F правата, принадлежаще къмъ съответното ω.

Съ нараствание на ѫгловата скорость точката на пресичането се измѣства все повече на десно. Когато дветѣ F и R прави сѫ успоредни една спрѣмо друга, то точката на пресичането е въ безкрайностьта, т. е. амплитудитѣ (отклоненията) s би трѣбвало да станатъ безкрайно голѣми, ако липсваха задушващи влияния.

Оная F права, която е успоредна на R правата, принадлежи къмъ критическата f глава скорость ω_k; величината на ω_k следва отъ фактатъ, че при безкрайно далечно пресичание наклонътъ на дветѣ прави е еднакво голѣмъ.

Понеже $F = ms\omega^2$, то наклона ще бѫде

$$t_g\ \alpha_1 = \frac{dF}{ds}\ m\omega^2.$$

Отъ $R = c.s - c.e$ отъ друга страна следве

$$t_g\ \alpha_2 = \frac{dR}{ds} = C.$$

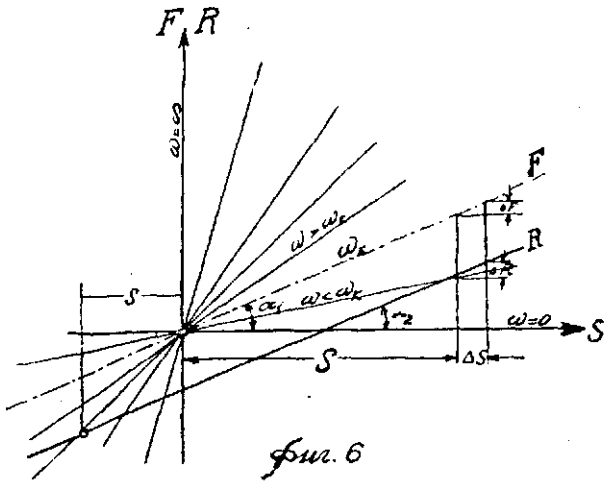
При критичната ѫглова скорость ω_k

$$t_g\ \alpha_1 = t_g\ \alpha_2 \text{ или } m\omega^2 = C.$$

Отъ тазъ зависимость следва по-горе намереното вече уравнение (6).

$$\omega_k = \sqrt{\frac{c}{m}}.$$

И така за тази стойность се явяватъ опаснитѣ сътресения. Щомъ обаче споредъ примерътъ на Lavale въртеливата скорость се повиши надъ ω_k, то новата F — права се пресича са R права, този пѫть обаче въ противоположна страна. При понататъшно увеличение на обращенията тази точка на пресичането се измѣства все по-близко къмъ началото, екцентрицитетъ s се намалява повече и повече и вследствие на това валътъ се върти поспокойно. При безкрайно високо число обращение, F линията би лежала точно вертикално и точката на пресичаниеоо съ R-товата би лежала върху ординатната ость, т. е. s нула (гл. фиг. 6).



фиг. 6

Като се изследва положението на центърътъ на тчжестьта S на бързовъртящиятъ валъ при различни въртеливи скорости, то ще се покаже забележителния фактъ, че центърътъ на тяжестьта при нарастващи обръщения изпреварва въ посоката на въртението.

Регулирене на моторитѣ

(продължение отъ брой 7)

Регулирането чрезъ преливане на горивото отъ помпичката става така: горивната (нафтова) помпичка на мотора смуква винаги по-вече гориво, отколкото се нуждае мотора за максималния си товаръ, и часть отъ смукнатото отъ помпичката гориво се изпраща за мотора (споредъ товара му), а

останалата часть отъ горивото въ помпичката се *преливa* обратно отъ гдето е смукнато горивото, т. е. въ горивната камара на помпичката. Помпичкитѣ съ регулиране чрезъ преливане иматъ три действия (периода), именно: смукване на горивото, изпращане и преливане. Тѣзи три действия на горивната помпичка, въ тритѣ вида преливания, не следватъ по единъ и сѫщи редъ: а) при преливането чрезъ смукателното вентилче на помпичката (фиг. 8), горивото се смуква, часть отъ него се прелива обратно, и останалата часть отъ горивото се изпраща на мотора, значи, смукване, преливане и изпращане; б) при преливането чрезъ преливно вентилче (фиг. 7) тритѣхъ действия следватъ: смуквене, изпращане и преливане на горивото; в) при преливането чрезъ преливно каналче (фиг. 6): смукване едновременно изпращане и преливане на горивото.

Пулверизационната цицка (дюза) въ моторитѣ за тежки течни горива (нафтови и дизелови) е отворена и затворена. Въ нафтовитѣ мотори съ нажежена глава е отворена; такава цицка е представена на фиг. 4, въ която *1* е затѣгателна гайка на нафтовата тръбичка; *2* — конусното ѝ легло, заедно съ противовръщателно съчмено вентилче; *4* — вентилната пружинка; *5* — затѣгателната ѝ гайка; *7* — разпръсквателно вентилче; *8* и *9* — пружинката и гайката му; *10* — спираловидния разпръсквачъ за горивото; *11* — самата горивна цицка; *12* — разпръскване на горивото.

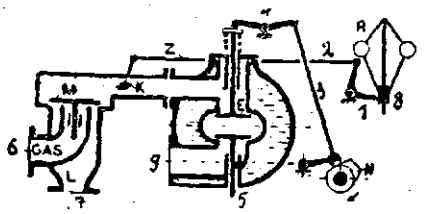
Въ компресорнитѣ дизелови мотори пулверизационната цицка обикновенно е затворена съ механически вентилъ. Такава цицка е показана въ разрѣзъ на фиг. 3 отъ гдѣто се вижда: *o* — самата горивна цицка; *a* — тѣлото на механическия вентилъ; *c* — самия механически вентилъ; *e* — вентилната пружина; f — капачката на пружината; d — вентилния пълзунъ; g — вентилния повдигачъ (лоста му); h — гайката за регулиране вентилната междина (луфта); i — затѣгателната гайка на вентилнитѣ набивки (*2*); k — вентилната направляюща втулка; *l* — разпръсквателнитѣ надупчени шайбички; *m* — междиннитѣ пръстенчета на разпръсквателнитѣ шайбички; *p* — затѣгателната гайка на цицката; r — каналчето за пулверизацнонния въздухъ отъ въздушната работна бутилка; s — каналчето за горивото отъ горивната (нафтова) помпичка; *1* — бакърения пръстенъ за плътность; *2* — оловенитѣ набивки на вентила.

На фиг. 14 е представено изменение хода на помпичката чрезъ наклонна профилна шайба (наклоненъ подвиженъ палецъ). Наклонената профилна шайба (*n*) е свободно нанизана върху клинъ на разпредѣлителната моторна ось (*2*), и чрезъ двуременното лостче (1) и лостчето (*4*), което е подъ влиянието на регулатора, той може да издига, или спуска профилната шайба (*n*), а съ това ще се изменя и междината (луфта) между шайбата и ролката (*3*) на буталото (*P*) на помпичката, а съ това, ще се изменява и хода на помпичката. Когато регулатора е въ най-горнето си положение, той трѣбва толкова да издигне наклонната профилна шайба, че тя, при въртението си, да не достига ролката (*3*), и да не я бута, следователно, ще се преустанови и хода на буталцето (*P*).

На фиг. 15 и 16 е представено изменение хода на помпичката отъ осовъ регулаторъ посредствомъ ексцентрикъ съ променливъ ексцентрицитетъ, именно: на фиг. 15 — тѣлото на осова регулаторъ (R), заклинено върху разпредѣлителната ось на мотора, като се върти съ нея, върти съ себе си и двуременната центробѣжна тяжесть (*g*), която вследствие центробѣжната сила, опъва пружината си, отклонява се, и съ късото си рамо (h), измѣстя ексцентрика (*e*) въ дѣсно, а съ това приближава центъра му къмъ центъра на моторната ось, намалява есцентрицитета му, вследствие на което намалява се и хода на горивната гомпичка (*P*). Когато регулаторната тяжесть (G) дойде въ крайното си положение (напълно опъне пружината си), тогава ексцентрика (*e*) трѣбва толкова да се измѣсти въ дѣсно, че центъра му да съвпадне съ центъра на моторната ось, следователно, и помпичката (*P*) ще преустанови хода си.

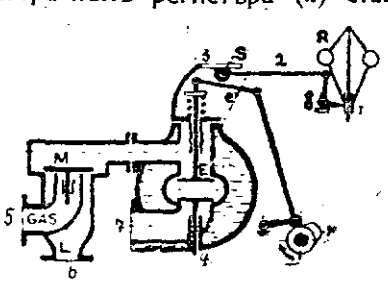
На фиг. 16 е представена скица отъ осовъ регулаторъ, който влияе върху двоенъ ексцентрикъ съ променливъ ексцентрицитетъ, именно: тѣлото на регулатора (R) върти съ себе си ексцентрика (*e*), който движи буталото на помпичката (*P*); въ ексцентрика (*e*) е втикнатъ ексцентрика (e_1), който шарнирно е закрепенъ къмъ регулаторнитѣ лостчета (r), които сѫ подъ влиянието на регулаторнитѣ центробежни тяжести. При завъртване на ексцентрика (e_1) отъ центробѣжнитѣ тяжести, завърта се и ексцентрика (*e*), а съ това се изменя и ексцентрицитета му, а следователно, и хода на помпичката (*P*) При най отклонени центробѣжни тяжести (крайно положение на регулатора), ексцентрика (e_1) така завърта ексцентрика (*e*), че центъра му съвпада съ центъра на моторната ость (W), изчезва ексцентрицитета му, а съ това, преустановява се и хода на помпичката (*P*), и горивото за мотора.

Количественото регулиране, което намира най-широко приложение въ карбораторнитѣ (автомобилни, тракторни, аеропланни) и газожни мотори, е представено въ скици на фиг. 19, 20, 21 и 17



Фиг 19.

именно: на фиг. 19 отъ скицата се вижда (разрѣзъ презъ моторната глава) *к* – моторния регистъръ, върху който влияе центробежния регулаторъ (R), чрезъ муфтата си (*8*); *E* — смукателния вентилъ; *5* — изпускателния вентилъ; *M* — смесвателния вентилъ за генераторния газъ и въздухъ. Центровката на регулатора къмъ регистъра (*к*) става, като се

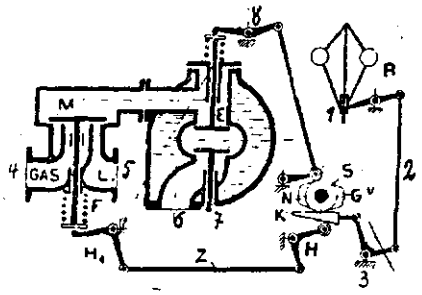


Фиг. 20.

издигне и подпре регулатоната муфта (*8*) въ най-горното ѝ положение, затвори се напълно (ръчно)

регистъра, и следъ това, съединятъ се регуляторнитѣ лостчета (Z) съ дръжката на регистъра. Така става и центровката на регулатора въ карбораторнитѣ тракторни мотори, къмъ карбораторния имъ регистъръ.

На фиг. 20 е представена скица за действие на регулатора върху смукателния вентилъ на мотора, и то, посредствомъ подвижната упорна точка (S), която, подъ действието на регулаторнитѣ лостчета (*8 и 2*), се плъзга по шината (*3*), въ лѣво или въ дѣсно, въ зависимость отъ товара на мотора. При центровката на регулатора, т. е. когато той е въ



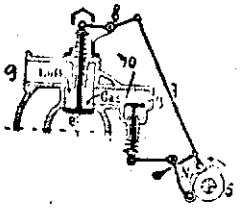
Фиг. 21

най горното си положение, ще трѣбва толкова да измѣсти упорната точка (S) въ лѣво, че вентилното лостче (*е*) да стане еднораменно, и тогава не ще може да отваря вече смукателния вентилъ (*E*), и мотора не ще може да смуква горивна смѣсь.

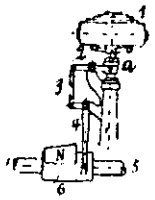
На фиг. 21, регулатора действа на смѣсвателния вентилъ (*M*), и то, и посредствомъ клина (*к*), който, подъ влиянието на регулаторнитѣ лостчета (*2* и *3*), се вмъква или поизмъква между бутаталния палецъ на разпредѣлителната ось и вентилната ролка (*H*), а съ това изменя се вентилнатв междина (луфта между палеца и ролката). а следователно, изменява се и времето презъ което смесвателния вентилъ (*M*) стои отворенъ. Значи, изменя се и количеството на горивната смѣсь, която мотора смуква. за да се нагоди и мощностьта на мотора къмъ товара му. Въ най-горно положение на регулатора (при центровката му), регулаторнитѣ лостчета толкова трѣбва да поизмъкнатъ клина (*к*), че междината (луфта) между палеца и ролката да позволява вече отварянето на смесвателния вентилъ (*M*).

На фиг. 17 е представено разрѣзъ презъ моторната глава на четиритактенъ експлозивенъ моторъ, съ количествено регулиране, посредствомъ смукателния вентилъ на мотора. Въ случая регулатора действа посредствомъ клинъ (*к*), за да се изменя вентилната междина (луфта му), както и въ фигура 21, а следователно, ще се изменява и количеството на смукната смесь. И така, центровката на регулатора трѣбва да стане както въ фиг. 21. Регулатора е снабденъ съ катарактъ (регулаторна спирачка) 1, и добавъчна пружина (*2*) за изменение обръщенията на мотора въ опредѣлени граници.

На фиг. 22 е представено скица отъ качествено регулиране при газожененъ моторъ гдѣто регулатора действа на газовия вентилъ (10) на мотора, за да го държи повече, или по-малко отворенъ а съ това ще се изменя и количеството на смукнатия газъ въ моторния цилиндъръ, именно: ако се смукне по-малко генераторенъ газъ, ще се смукне тогава повече въздухъ презъ смукателния вентилъ (*е*), следователно, ще се измени и качеството на горивната смесь, споредъ мощностьта, която мотора трѣбва да развие. При най-горно положение на регулатора, газовия вентилъ (10) не трѣбва да се отваря, значи, мотора ще смукне само въздухъ. При това регулиране, регулатора действа на газовия вентилъ посредствомъ наклонна профилна шайба, както се



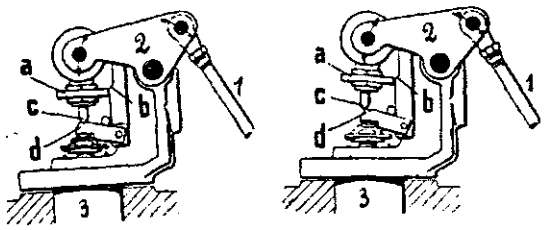
Фиг. 22.



Фиг. 25

вижда на фиг. 25, именно: наклонната профилна шайба (*6*) съ наклонния ѝ профилъ (N) е нанизано свободно върху клина на разпредѣлителната моторна ось (*5*), и чрезъ регулаторнитѣ лостчета (*2*, *3* и *4*), може да се измѣстя въ лѣво, или въ дѣсно, споредъ центробѣжната сила на регулатора, значи и споредъ товара на мотора. Въ най-горно положение на регулаторната муфта (*а*), наклонната профилна шайба (*6*) ще бжде измѣстена въ дѣсно толкова, че наклонния ѝ профилъ нѣма да достига, при въртението си, газовия вентилъ на мотора (*10*, фиг. 22), и той нѣма да се отваря, а съ това ще се преустанови и храната мотора.

На фиг. 18 е представена скица отъ регулиране чрезъ преустановяване на работния периодъ въ моторния цилиндъръ. Върху буталото на горивната помпичка (*P*) действа регулаторъ—бутача (S), който получава праволинейно-възвратното си движение отъ ексцентрика (*е*). Регулаторъ-бутача, чрезъ собствената му тяжесть и пружината му (г), така се нагласява, че при нормалната мощность на мотора, регулатора да бута помпичката, напримѣръ, шесть пжти, а при седмия пжть (седмия си ходъ) вследствие развитата си жива сила, регулаторъ-бутача се изплесква отъ направляющия го пжть, и преустановява бутането на помпичката. При намаление товара на мотора, регулатора преустановява два, или повече пжти бутането на помпрчката, следователно, и работния периодъ, а съ това се нагажда мнщностьта на мотора къмъ товара му. Регулаторъ-бутача непрекъснато ще бута помпичката само при максималния товаръ на мотора. Чрезъ регулаторната пружина и болтчето ѝ (1), може да се изменява числото на обръщенията на мотора въ минута. На фиг. 23 и 24 е представено регулиране чрезъ преустановяване на работния периодъ въ мо-



Фиг. 23 и 24

торния цилиндъръ, посредствоаъ регулаторъ-бутачъ (*а*), който бута винтила (*3*), чрезъ междинния бутачъ (d). На фиг. 23 регулаторъ-бутача бута вентила, а на фиг. 24 — регулатора се исплесва, и преустановява отварянето на смукателния вентилъ на мотора.

И така, при центровката на регулатора къмъ

разпредѣлителния органъ на мотора (горивна помпичка, карбораторенъ ре истъръ, или моторенъ вентилъ), ще трѣбва ре улаторнитѣ лостчета така да се присъединятъ къмъ този моторенъ разпредѣлителенъ органъ, че при най-горното положение на регулатора (фиг. 10, 11 и 12), да се преустанови храната на мотора. Трѣбва да се внимава, че това преустановяване на моторната храна да не става, когато регулатора още не е въ горното си положение, защото съ това мотора не ще може да развива пълната си ефективна мощность. Когато нагласяваме регулатора въ най-горното му положение, ще трѣбва муфтата му да не е, обаче, въ самото си крайно положение (на 1—2 м. м. отъ него), съ което се усигурява още по-прецизната центровка на регулатора къмъ мотора. Значи, отъ центровката на регулатора, зависи и регулирането, т. е. нагласяването мощностьта на мотора къмъ товара му.

Бързото развитие на руската индустрия.

Неимовѣрно голѣмитѣ срѣдствв отпуснати отъ съвѣтското правителство за въздигането на руската индустрия, води къмъ едно безпримѣрно въ историята развитие на почти всички отрасли отъ стопанския животъ на тази страна Преди европейската война, а даже преди само нѣкокко години, едва можеше нѣкой да допусне едно такова свърхчовѣшко усилие на управници и народъ.

Тази година трѣбва да се пуснатъ въ движение не по-вече и не по-малко отъ **518 голѣми нови индустриални заведения.**

Едни отъ най забележителнитѣ между тѣхъ сж:

1. Голѣмитѣ фабрики за земледѣлски машини въ Ростовъ, които вече работятъ и чието годишно производство се цени на 116 мил. златни рубли;

2. Руднитѣ мини въ Магнитогорскъ, които се още строятъ и чието сурово желѣзно производство ще възлезе на около 2,5 мил. тона годишно. Идущата година трѣбва да се пусне въ движение грамадната тракторна фабрика въ Харковъ, която се строи за едно годишно проихводство отъ 50,000 голѣми трактори. Правятъ се едновременно трескави усилия и надъ автомобилнитѣ фабрики въ Нижни-Новгородъ, които по голѣмина и модерность държатъ първостепенно мѣсто и които отъ идущата година ще произвеждатъ около 140,000 автомобили годишно.

	въ 1-то три месечие		въ 2-то три месечие	
	Число на строежитѣ	Разноски въ милиони злат. рубли	Число на строежитѣ	Разноски въ милиони злат. рубли
Електрификация	2	38,50	5	101,—
Стомана и желѣзо	3	25,92	15	39,—
Нафте	8	44,60	21	40,90
Вжглища	3	6,52	16	57,40
Коксъ	—	—	3	33,90
Цвѣтни и благор. метали	5	46,41	6	71,90
Машинни метали	9	23,76	39	79,—
Земледѣлски машини	4	16,62	17	93,20
Компримир. (сгъст.) газове	3	1,94	—	—
Репаратурни заведения	3	5,76	—	
Химическа индустдия	19	23,33	31	45,90
Искуствена коприна	1	18,75	—	—
Дървена индустрия	9	20,12	15	35,90
Конфекциона „	1	3,25	—	—
Кожена „	1	1,75	11	6,80
Стъкленна „	2	1,50	3	7,70
Фото и кино „	1	13,—	—	—
Книжна „	1	8,30	5	36,50
Водопроводи въ Донбасъ	2	15,11	—	—
Циментни фабрики	1	5,—	4	21,—
Фаффрика за нови стоителни материали	11	9,30	80	87,50
	80	329,44	271	757,60

Приложената таблица дава ясенъ прегледъ на довършенитѣ и вече пуснати въ движение нови индустриялни заведения въ първото полугодие на 1931 год.

Нека още забележа, че горѣупоменатото число на електрическитѣ строежи се отнася само до съвсемъ голѣми водни и парни централи (надъ 100,000 kw мощность); Нафта разширява все повече и повече добиването на бензинъ, масла и много други минерални продукти. Машиннитѣ фабрики усилватъ ежедневно производството си, отъ които напр. фабрика „Путиловъ“ строи парни котли и турбини, а „Електросила“ въ Ленинградъ строи между другото и турбо генератори отъ по 50,000 kw съ които се много прочу и доби международна извѣстность. Паралелно съ това се развива сжщо и дървената индустрия, за която цель сж построени и все още се строятъ грамадни бичкиджийници въ северна Русия и Сибирия.

А отъ друга страна до като Америка и Европа се гордеятъ съ своитѣ най-високи напрежения отъ 220/380 kv, то рускитѣ инженери изучватъ вече свойствата и явленията на едно напрежение отъ 500,000 волта, за която цель е построена въ околноститѣ на Ленинградъ нѣколко километрова опитна станция. Въ случай, че този голѣмъ трудъ добие практическо приложение въ електротехниката, то стопанското му значение за страни съ голѣми пространства и още по-голѣми разстояния между индустриалнитѣ имъ центрове, както е случая съ Русия, Китай, северна и южна Америка и т. н. е безсъмнено грамодно.

Или съ други думи казано, цѣлото това възбудено и трескаво състояние на сегашна Русия произхожда и се свежда къмъ единствената свещенна за нея цель — **петилѣтката,** която е бозирана почти изключително върху принципитѣ на научната организация на труда (рационализацията).

Инж. Бояджиевъ
Берлинъ, AEG отд. Русия

Термодинамика, парни машини и парни турбини

отъ **К. Георгиевъ** и **Инж. К. Давидовъ**

преподаватели въ Морското Училище

340 стр. голѣмъ форматъ **цена 130 лв.**

Доставя редакцията.