

РОЗДІЛ II.

Як проводити електричну течію.

Головні проводи, що ведуть течію по вулицях, звуться магістралі. Магістралі ції треба розрахувати в залежності од напруження станції й од сили тієї течії, яку вони передають. Як сила течії однакова, то чим більше напруження, тим тонший може буде провід; але чим більша сила течії, тим провід повинен бути грубший. Як не додержуватись цього і класти надто тонкі проводи, то напруження в різних кінцях села буде занадто вже одрізнятися. Частина напруження завсіди губиться в проводах, поконуючи їхній опір. У тонких проводах напруження може отак-о губитися чимало; наприклад, трапитися може так, що напруження на станції буде 230 вольт, а десть на селі вже тільки 220, а ще далі вже тільки 200, або й ще менше. Ті лампочки, що при 220 дають гарне, ясне світло, як їх переставити на 200 вольт, то вони дадуть дуже вже тьмяне світло. Звичайно, од цього раз-у-раз виходитимуть незавдоволення і спірки. Докладно повираховувати магістралі це порівнюючи справа важкенька, а через те доручати її найкраще інженірові. Та раніш, ніж братися серйозно за якусь справу, треба прикинути, скільки це все коштуватиме приблизно, чи підсилу воно людності і, значить, чи варто взагалі за цю справу братися. Щоб дати такі приблизні дані, складено спеціальну таблицю—ми її далі наведемо. А попереду треба нам познайомитися з тими проводами, які вироблюють на заводах. Не можна здобути

провід якої заманеться грубости; вибираючи його, треба рахуватися з тими розмірами, які повстановлюються для них на заводах. Проводи одрізняються один від одного величиною свого перерізу—чим більший переріз тим грубший, звичайно, і провід. Ціну за голий провід визначають його вагою. В наведеній далі таблиці подано проводи вживаних перерізів і показано їхню вагу.

Поперечні перерізи вираховують звичайно не російськими мірами, а західними—квадратовими міліметрами (кв. мм.). Щоб зрозуміти, яка тая міра завбільшки, можна з'ясувати собі, що звичайний круглий олівець має в перерізі 50 кв. мм., тоб-то поверхня його поперечного кола рівняється 50 кв. мм.

Переріз проводу		Вага одної версти проводу	
4	кв. мм.	2 п.	16 ф.
6	" "	3	" 24 "
10	" "	6	" — "
16	" "	9	" 24 "
25	" "	15	" — "
35	" "	21	" — "
50	" "	30	" — "
70	" "	42	" — "

Проводи до 16 кв. мм. роблять суцільними, а понад 16—уже плетеними, бо такий грубий суцільний провід не був-би вже такий гнучкий і важко-б було з ним працювати.

Найбільш для магістралів уживають проводів од 10 до 35 кв. мм. На надто вже нагруджених участках чи надто довгих лініях доводиться прокладати і проводи 50 кв. мм., або й ще більше,—а на бокових розгалуженнях—6 кв. мм. Тонших проводів ставити не допускається, щоб провід не був надто слабкий механічно. Перерізу 4 кв. мм. вживати можна для проводів у подвір'ї, по стінах чи при малій віддалі стовпів.

У першому розділі ми казали, що для сільських станцій береться напругення 220 чи 2×220 вольт; а вже

при цілком маленьких установах уживати можна й 110 вольт. В оцій таблиці показано приблизно тії віддалення, на які можна передавати течію при кожному отакому напруженню. До того припущено, що лампочки розміщені рівномірно по всій довжині лінії*).

Напруження	Переріз про- вода	Число лампочок по шіснацять свічок						
		50	100	150	200	300	400	500
110 в.	6 кв. мм.	Саж. 80	Саж. 40	Саж. 27	—	—	—	—
	10 „ „	130	65	43	32	—	—	—
	16 „ „	210	105	70	52	35	26	—
	25 „ „	330	165	110	82	55	41	33
	35 „ „	450	225	150	112	75	56	45
	50 „ „	660	330	220	165	110	82	66
220 в.	6 „ „	310	155	105	78	53	—	—
	10 „ „	520	260	175	130	88	65	—
	16 „ „	810	420	280	210	140	105	85
	25 „ „	1320	660	440	330	220	165	130
	35 „ „	1800	900	600	450	300	225	180
	50 „ „	2640	1320	880	660	440	330	265
2×220	6 „ „	1250	625	420	310	210	155	125
	10 „ „	2080	1040	690	520	345	260	210
	16 „ „	3360	1680	1120	840	560	420	335
	25 „ „	5280	2640	1760	1320	880	660	530
	35 „ „	7200	3600	2400	1800	1200	900	720
	50 „ „	10560	5280	3520	2640	1760	1320	1060

*) Таблицю вираховано з тим, що напруження падатиме на 3% і що рівно-
мерно горітиме 80% усіх включених лампочок.

Як уживати цієї таблиці, найкраще пояснити це на прикладі.

Треба протягти лінію на 200 сажнів завдовжки, вздовж її приєднано до неї 150 лампочок по 16 свічок. Якого приблизно перерізу треба взяти для цього? У стовпчику під 150 найближче підходять для 200 сажнів: 50 кв. мм. при 110 вольтах, 10 кв. мм. при 220 вольтах і 6 кв. мм. при 2×220 вольтах.

Як лампочки инакшої сили світла, то: 25-свічну можна прирівняти до півтори 16-свічних; 32-свічну—до двох 16-свічних, а 50-свічну—до трьох.

Із таблиці видно, яке величезне значіння має напруження для економії міді. Коли, наприклад, щоб подавати течію для 100 лампочок, що розміщені на віддалі двох верст (1000 сажнів), при 220 вольтах, насилу можна було-б перебутись проводом на 35 кв. мм., то при 2×220 вольтах вільно вистачило-б проводу на 10 кв. мм., тоб-то мало що не вчетверо тоншого.

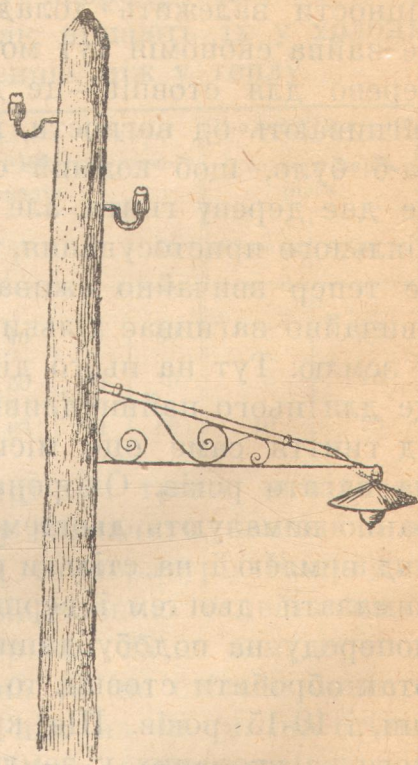
Коли треба магістрали до електродвигуна, то можна уживати цієї-ж-таки таблиці, пам'ятаючи, що в такому разі кожні 100 лампочок можна приблизно прирівняти до 2 кінських сил*). Наприклад, якого треба проводу, щоб провести течію до електродвигуна на 6 к. с., що стоїть за одну версту (500 сажнів) од станції? Шість к. с., як сказано, прирівняти можна до 300 лампочок. З таблиці видно, що при 110 вольтах нічого не поробиш; при 220 вольтах провід в 35 кв. мм. зміг-би подати течію тільки на 300 сажнів, тоб-то приблизно до півдороги. Значить на всю версту треба-б було подвійного такого проводу, або 70 кв. мм., а при 2×220 вольтах можна-б було обмежитися проводом на 16 кв. мм. На міді виграється при цьому чимало: одна верста 16 кв. мм. важить тільки 9 пуд. і 24 фунти, а 1 верста 70 кв. мм.—аж 42 пуди, тоб-то на 32 пуди 16 ф. більше. А що до мотора треба

*) Відповідне зменшення напруження в магістралі—біля 8%.

протягнути два проводи, тоб-то на проводи піде 2 версти, то на самісінькій цій лінії виграється 64 пуди і 32 фунти. Звідсіля ясно стане, чому по селах здебільша поширені 2×220 вольт.

Але-ж не треба забувати, що при такому напруженні (2×220) для тих ліній, які ведуть течію для освітлювання, прокладати треба не дві, а *три* проводи (див. стор. 22). Що-правда, третій провід беруть значно тонший од обох головних, не більш як на половину завтовшки. Наприклад при головних проводах на 35 кв. мм. середній провід візьмуть на 16 кв. мм. Одна верста такої лінії важитиме 2×21 п. + 9 п. 24 ф. = 51 п. 24 ф. Але для тих ліній, що ведуть до електродвигуна, третього провода не треба: електродвигуни включають просто поміж двома головними проводами і беруть їх на напруження 440 вольт.

Магістралі завішують на ізоляторах, установлених на дерев'яних стовпах (див. мал. 4) так, щоб вони були не нижче од 20 футів над рівнем землі навіть тоді, як вони аж надто одвиснуть. За-для цього стовп має бути над землею заввишки не менше ніж на 23 фути, а ввесь він, рахуючи й тую його частину, що врита в землю, буває звичайно 12-13 аршин завдовжки. У горішньому кінці грубість стовпа залежить од грубости і кількості повішених проводів. Як важкі проводи, то стовпи беруть



Мал. 4.

Стовп з 2 ізоляторами й лампочкою для освітлювання вулиці.

на 4-5 вершків завгрубшки, а як проводи тонкі—то можна й $3\frac{1}{2}$. Звичайно, вагу самих проводів витримає і тонший, навіть 3-вершковий стовп. Але тут беруть на увагу не тільки їхню вагу, але й силу вітру, що може вдарити на лінію, і вагу ожеледи, що може вкрити її на-весну чи в-осени, ба навіть і те, що проводи можуть порватися й тоді напруження кінців провода тягне стовп у свій бік. Усе це повинен стовп витримувати добре і од його міцности залежить доладня робота магістрали і через це зайва економія тут може хіба пошкодити. Найкраще дерево для стовпів—це дуб і сосна; але вони швидко загнивають од вогкості, коли цьому не запобігти. Треба-б було, щоб кожний стовп просяк такою масою, що не дає дереву гнити, але на це треба багато часу, спеціального пристосування, та й дорого воно коштує. Через те тепер звичайно вживають инакшого способу. Стовп звичайно загниває тільки в тому місці, де він увіходить у землю. Тут на нього діють і повітря і вогка земля—і це для нього найшкідливіше. Через те досить охоронити од гниття саме оце місце, щоб зберегти цілого стовпа на багато років. Охорона тая полягає в тому, що старанно вимазують дьогтем смугу стовпа на шість вершків над землею і на стільки само у землю. Опріч того, треба вимазати дьогтем і вершечок стовпа, обрубавши його попереду на подобу дашка, щоб краще вода збігала. Як отак обробити стовпи, то вони можуть служити, не гнивши, і 10-15 років. Ще краще обрізати стовпа і класти його на вкопаних у землю залізних штабах, та це штука дорога і по селах такого способу вживають рідко.

Голі мідяні проводи завішують на фарфорових ізоляторах, що скидаються на маненькі дзвіночки—отакі, які кожен з нас бачив на телефонних лініях, та тільки більшеньких. Прив'язуючи, не можна надто натягати проводи, бо при морозі вони можуть потріскатися. Що сильніше натягнути провід, то менше він одвисатиме.

Через це щоб до-ладу (не забагато і не замало) натягнути проводи, найкраще встановити, наскільки коли провід має одвисати. Це ми показуємо в оцій таблиці (взятій із справочника Німецької Загальної Компанії Електрики). Звичайно віддаль поміж стовпами беруть 20 сажнів, але в таблиці показано, наскільки провід одвисати має, і при 15 і при 25 сажнях. Далі, наскільки одпускати проводи, залежить ще й од температури. Річ у тому, що провід од холоду вкорочується, як шнур після дощу. Виходить, що, як вішають їх у холодну погоду, то одпускати треба менше, ніж у теплу.

Віддаль між стовпами в сажнях	На скільки сантиметрів *) одпускати проводи при +10°; при перерізах проводів						При +25°	При -10°
	10	16	25	35	50	70	Для всіх перерізів більше на	менше на
15	30	30	30	40	50	60	6	12
20	40	40	40	50	60	70	8	16
25	60	60	60	60	70	80	10	20

За допомогою оцієї таблиці хоч трохи досвідчений монтер завсіди зможе до-ладу визначити, наскільки одвисати має провід при всякій температурі. Наприклад, при температурі +20°, при віддаленню стовпів на 20 сажнів і при проводах з перерізом 25 кв. м.м. проводи повинні одвисати більш, ніж на 40 (на стільки вони одвисають при +10°) і менше, ніж на 48 см. (на стільки вони одвисають при +25°). Легко зміркувати, що це буде ближче до 48, десь біля 45-46 см.

Віддаль між проводами беруть так із піваршина.

Розвішуючи проводи, треба додержувати ще отаких важливих правил, — на них не завсіди звертають належну увагу.

*) $2\frac{1}{2}$ сантиметра йдуть на 1 дюйм.

1. Прив'язувати мідні проводи до ізоляторів можна тільки мідним-таки, в жадному разі не залізним дротом. Як прив'язати залізним дротом, то поміж ним і мідним проводом під впливом вогкості починають відбуватися хімічні процеси, і вони роз'їдають проводи і роблять їх не такими міцними.

2. Щоб ізолятори краще трималися на залізних гаках, найкраще обмотувати їх клоччям, вимоченим в олії. Заливати ізолятори гіпсом чи сіркою не годиться, бо гіпс притягає вогкість і робиться не такий од цього витривалий, а од сірки ізолятори часто тріскають.

Там, де стовпи в дуже прикрому місці — напр. на поворотках, їх чи підпирають, чи прив'язують лінвами до якогось дерева чи-що, або просто кладуть навіть по два стовпи. Це вже хай вирішає той техник, що взявся за справу. Як проводи перехрещуються з телеграфними чи телефонними лініями, то треба вжити заходів, щоб вони не зчепилися, як бува часом котрийсь з них урветься. Телеграф і телефон працюють дуже слабкою течією і вже напруження 110 вольт може попсувати апарати. Найпростіше запобігти цьому лихові це пустити проводи од електричної станції над телефонними і телеграфними і в цьому місці зробити їх ізольованими так що, як вони й порвуться, то з'єднання ніяк між ними не вийде.

До хат вводити електрику найкраще мідяними проводами з перерізом 4-6 кв. м.м. Але по селах, де хати порівнюючи далеко од лінії вулиці, це обходиться дорого. Через це вживати можна залізного оцинкованого дроту, до того-ж уживати варто тоді не суцільного, а крученого дроту, бо він міцніший. Залізний дріт брати треба грубенький — з перерізом 6-10 кв. м.м. (діаметр 3-4 мм.). Звичайно, отак вводити електрику можна тільки для освітлення, бо тут іде дуже мало течії. Для електромоторів електрику вводити треба мідяними проводами.

Коли десь на магістралі бува часом зіткнуться два проводи, що по одному з них течія йде з станції, а по

другому вертається назад, то тоді побіжить проводами течія дуже сильна. Це через те, що при такому—як його визнають—«короткому зімкненню» проводів течія має дуже вигідну дорогу: од станції одним проводом до того місця, де проводи зіткнулися, а звідцїля вже другим проводом назад на станцію. На оцьому шляху течія не проходить ні через лампочки, ні через мотори, що опром своїм зменшили-б її силу. Така велика течія була-б небезпечна для проводів, бо вона-б їх аж надто понагрівала, попсувала-б ізоляцію там, де вона є, або й викликала-б десь пожежу, як-би провід нагрівся аж до жевріння. Але ми знаємо, що на станції вжито проти цього заходів—там на поділовій дошці є охоронники: як течія надто велика, то їхні бляшки моментально перегорять і цим сами перервуть течію. З цього видко, яку велику мають вагу оті охоронники; вони бо охороняють не тільки машину на станції, але й усе на тому шляху, де проходять проводи. Та самих охоронників на станції мало ще.

Легко зрозуміти, що чим грубший провід, тим більше він може пропустити через себе течії. Досвідом установлено, яка течія ще не загрожує для кожного перерізу. Охоронники беруть звичайно не на таку саму течію, а на трохи меншу. В оцій нашій таблиці показано ці дані для часто вживаних мідяних проводів.

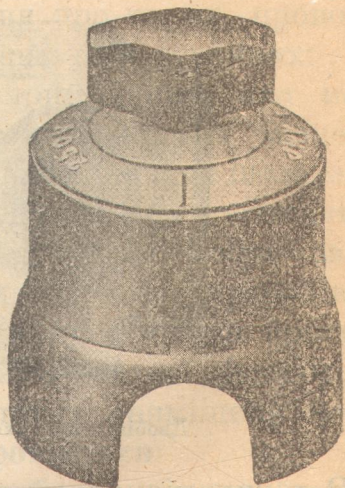
Переріз проводу в кв. мм.	Яку можна для нього допустити силу течії, в амп.	Сила течії, в амперах для охоронника
1	11	6
1,5	14	10
2,5	20	15
4	25	20
6	31	25
10	43	35
16	75	60
25	100	80
35	125	100
50	160	125
70	200	160

Для залізних проводів показані величини зменшити треба приблизно в три рази.

Припустім тепер, що маємо ми магістраль з перерізом 35 кв. мм. і од цієї вже магістрили введено електрику до хати залізним проводом на 10 кв. мм. Магістраль ця, як це видно з вищенаведеної таблиці, повинна мати проти великих течій охоронника на 100 ампер. Може так трапитися, що обидва залізні проводи, що йдуть до хати, з якоїсь причини: чи порвавшись, чи через вітер чи просто через якусь необережність з'єднаються один з одним і по них побіжить велика течія. Скажім — не дійде він до 100 ампер, а матиме всього ампер з 50. Тоді охоронник на станції залишиться цілий і цієї течії не припинить. А тимчасом, із таблиці видно, що мідяний провід з перерізом 10 кв. мм. пропустити може тільки 43 амperi, а залізний — ампер з 15. Виходить, що при 50 він нагрівається вже через край. А щоб цього не було, то треба при відгалуженнях тонших увідних проводів встановлювати для них на стовпах додаткові охоронники для меншої сили течії — в нашому випадку не більше, як на 12 ампер. Тоді при короткому замкненню на цих тонких проводах перегорить тільки оцей додатковий охоронник і перерве доступ течії до хати. На магістралі це нічим не одіб'ється, і вона буде собі далі працювати й без перерви подавати течію до інших місць.

Вводять через стіну електрику так само, як виводять із станції. В середині в хаті проводять її звичайно шнуром. Течія, що підходить до кожної лампочки, повинна мати змогу й вернутись од неї назад до станції. Значить, до лампочки, як це ми знаємо, повинні йти два проводи (див. стор. 20). Два такі ізольовані проводи — їх, щоб вигідніше було, із заводу випускають сплеченими докупі, називаються тоді шнуром з двома жилами. Шнур проводять по стінах на невеличких фарфорових

роликах—їх вбивають у стіну що аршин-півтора. Останніми часами, окрім шнура вживати почали телефонного ізолюваного проводу воєнного зразку—зветься він «кабельок». Замість шнура проводити треба два такі «кабельки», та це все-таки дешевше коштує, бо той «кабельок» має не суцільну мідяну жилу, а сплетену почасти з мідяних, а почасти з залізних дротиків (а залізний дріт утворює-четверо дешевший од мідяного). Хиба в «кабельку» тая, що ізоляція його трохи за-слаба—вживати його можна при напруженні, не вищому од 110 вольт поміж проводами. Окрім того, він робить великий опір для електричної течії, дуже тонкий і через це вживати його можна тільки тоді, коли він веде течію до 1—2 невеличких лампочок (по 10—16 свічок), а вся лінія не більш од 3—4 сажнів завдовжки. Як цього не додержати, то світло в хаті вийде тьмяніше, ніж по сусідніх хатах, де не поскупилися й купили що-найкращий матеріал.

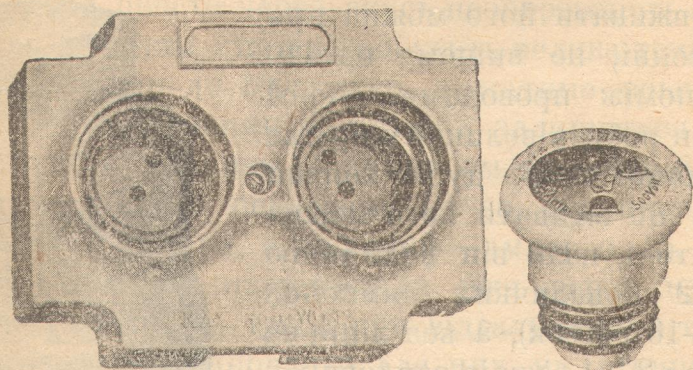


Мал. 5.
Вимкючатель.

Кожна лампочка повинна мати свого окремого вимкючателя (мал. 5); він має таке саме завдання, що й рубильник на станції: з'єднувати два кінці проводу, щоб пустити течію й засвітити світло, чи роз'єднати їх і світло загасити. Окрім того, кожна хата повинна мати там, де введено електричні проводи,—охоронники. Ці охоронники, так звані Едиссонові охоронники з плавкими затичками, вироблено особливого типу, так що кожен без усякої мороки й без усякого ризику, що дістане електричний удар,—сам може міняти ті затички, як того буде треба (див. мал. 6). Опріч того, викрутивши затичку,

можна цілком одділити усі проводи в хаті од станції вільно робити тоді тут усякі зміни чи додатки, як треба.

Проводити електрику по хатах немає жадних труднощів—це робиться так само, як і по міських домах. Але инакше мається справа, коли річ іде про проводи по стайнях, хлівах, повітках, по клунях, то-що. Тут скрізь покладано такий матеріял, що легко може спалахнути тут вогко, а як де, то є й такі гази, що псують ізоляцію.



Мал. 6.

Двобігуновий охоронник. Праворуч—затичка до його.

В таких місцях проводити електрику можна довіряти тільки зовсім надійним і досвідченим спеціалістам.

У Німеччині, де електрифікація села надто поширена, виробила спілка електротехників докладні приписи, як проводити електрику по таких місцях, щоб запобігти всякій небезпеці і що-до пожежі, і щоб не трапився, бува, електричний удар од несправних проводів. Опубліковуючи тії приписи, спілка німецьких електротехників пише:

«Установляти електрику установок слід доручати тільки зовсім надійним технічним підприємствам. Тільки сумлінне виконання і вживання найкращих матеріялів дає гарантії, що установка працюватиме як слід, і забезпечує перед пожежею й нещасливими випадками.

Як установки добре зробити, то це зменшує витрати, бо не треба буде часто ремонтувати, а через те такі установки виходять у роботі і найдешевші, навіть як-би первісне їхнє спорудження й коштувало було трохи дорожче.

Установки мають бути виконані відповідно до приписів та норм електротехнічних з'їздів».

Із окремих пунктів тих приписів, що їх виробила спілка німецьких електротехників, особливо одзначити треба оці,—вони торкаються питання про те, як проводити електрику по всяких хазяйських забудуваннях:

У вогких приміщеннях (всяке приміщення, яке не опалювати, буває вогке) треба, в залежності од місцевих умовин, або вживати одкритих проводів на ізоляторах чи на спеціальних роликах (грибках), або протягати проводи в сталевих цівках, які мусять бути добре загартовані, щоб вогкість, яка псує ізоляцію проводів, не могла достатись до середини. Одкриті проводи проти вогкості треба спеціально обмотати, а сталеві цівки отії добре пофарбувати. Проводити з отаких приміщень через стелю на горище з сіном забороняється.

У стайнях, хлівах та інших особливо вогких приміщеннях найкраще прокладати проводи по надвірній стіні забудування, а до середини вводити тільки коротенькі паростки до окремих лампочок.

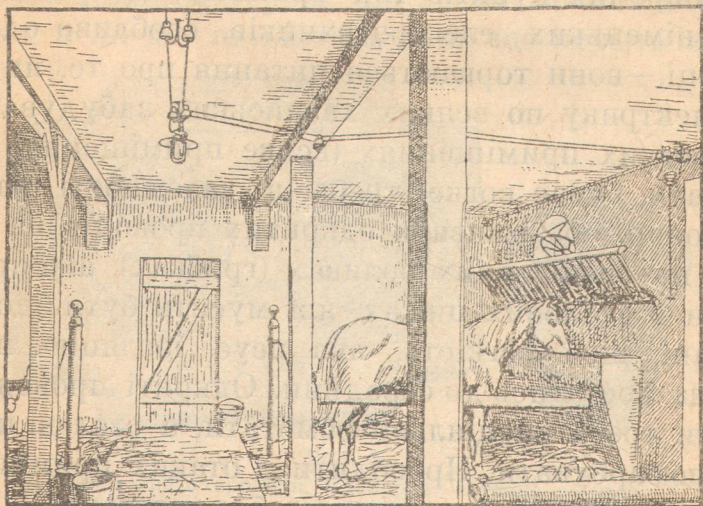
У клунях та в забудуваннях з соломою й сіном проводи мусять бути яко-мога коротші, а там, де їх можна попсувати,—обов'язково в сталевих цівках.

Вставляти в таких місцях охоронники забороняється, а виключателів ставити яко-мога менше і то по змозі в суміжних сухих приміщеннях.

Коли як слід дотримувати усіх оцих приписів, то проводка вийде солідна й міцна і прослужить багато років, і не треба буде за нею раз-у-раз ходити й боятися якоїсь халепи.

На мал. 7. показано освітлення в стайні, зроблене з оцими приписами. Кожний провід почеплено на окремому ізоляторі. Лямпочку взято під скляне накриття. Виключателя на стіні вжито спеціальної конструкції—штангою.

Досі ми мали на увазі тільки як проводити електрику до лямпочок. До моторів проводиться так само, але для



Мал. 7.

Освітлення в стайні.

мотора треба далеко більше електрики, то через те й проводи треба брати значно грубші. Для освітлення звичайно вистарчає проводів з перерізом 1 кв. мм., включаючи ті випадки, коли проводи прокладають на ізоляторах. Віддалення між ізоляторами завжди буває більше, ніж 3—4 фути, то такий тонкий провід не був-би досить міцний і міг-би легко рватися. Через те беруть тут проводи не тонші, ніж 4 кв. мм. А для моторів, що їх уживають у сільському господарстві, звичайно вистарчає проводу на 10—16 кв. мм.

РОЗДІЛ Ш.

Освітлення.

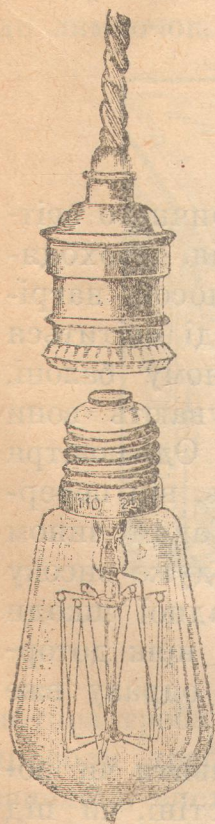
Найбільш розповсюджене джерело електричного світла це лампочка жевріння. Електрична течія, проходячи через тонесеньку, металеву нитку, чи волосок, нагріває її так, що він аж білий робиться й тоді світиться яким рівним світлом. Волосок той у скляному балоні, що з нього витягнуто всеньке повітря; бувають вони зруглі, або витягнені, як груша (мал. 8). Од повітря такий волосок одразу перегорів-би, значить, він перервав-би течію і перестав-би давати світло. Таким чином виходить, що хоч розжевлена отая нитка дуже високу має температуру, але нікому од цього жадної шкоди бути не може: поки скло ціле, до волоска ніяк доторкнутися, а як скло розбилось — то волосок одразу вже перервався і течії немає.

Лампочка ця горіти може хоч її поставити чи покласти. Через це її можна чи прибити на стіні, чи під стелею, просто чи навскоси — залежно од того, як треба, щоб світла було найбільше. Як перекинеться вона, а не розіб'ється, то горить собі отак спокійно й далі; як трісне — то, правда, гасне, але-ж пожежі од неї ніякої бути не може. Світючи, вона не коптить, не чадить, не занечищує повітря, не бруднить речей — як це робить газова лампа, як за нею не доглянути, або як погано вона заправлена. Вживати її можна хоч коли, і не доводиться думати про

те, щоб заздалегідь налити в неї гасу чи заправити її, щоб несподівано без світла не зостатися. Щоб засвітити її, не треба нишпорити в темряві за сірниками — треба тільки крутнути виключателя — а його прибивають завжди у найвигіднішому місці на стіні, цілком незалежно од того, де саме лампочка. Вона може мати хоч

яку силу світла, починаючи од п'яťох свічок і кінчаючи скількома тисячами.

Всі оці обставини призвели до того, що в кожному місті, де тільки одкривається електрична станція, отакі електричні лампочки швидко випирають усякі инакші способи освітлення. Як навіть електрична лампочка горить тьмяно, то винна в цьому не вона, а певно погано влаштована чи станція, чи магістралі. Як не до-ладу прокладено лінії — тоб-то як узято занадто тонкі проводи, то частенько трапляється, що побіля самої станції лампочки горять добре, а що далі од неї, то гірше. На жаль, це в нас частенько трапляється там, де будували все малотямучі люди, чи де при цьому занадто вже багато захтіли зекономити. Здебільша все це поправити можна, треба тільки до-ладу розрахувати й переробити лінії. Та, звичайно, і спокійніш було-б і кінець-кінцем дешевше воно коштувало-б, як-би з самісінького початку повести справу як слід.



Мал. 8.
Лампочка жевріння
й патрон.

Хоч які вона має безперечні вигоди, проте така електрична лампочка не дорожче коштує від газового освітлення, ба частенько навіть і дешевше. Один фунт гасу може горіти в лампі з машинкою на 14 ліній впродовж 12-х годин; коштував той фунт перед війною 4-5

лїпійок. Таку лампу має заступити електрична лямпочка жевріння з силою світла 10 свічок. Щоб зужити одну кіловаттгодину електрики, така лямпочка має горіти 80 годин. Кожна станція розцінює одпущену кіловаттгодину по-своєму; пересічно перед війною коштувала вона 20—30 коп. Харківська, напр., станція одпускала її по 25 коп. За такою ціною за отії 12 годин вигоріло-б електрики всього на $3\frac{3}{4}$ коп. Тепер умови значно змінилися на користь електрики, бо вона подорожчала менше ніж гас. Наприклад, у березні 1923 року 1 фунт гасу коштував у Харкові 2 міл. карб., а одна кіловаттгодина—3 мільйони. При отаких цінах гасова лампа горіла-б за 1 мільйон 6 годин, а така сама за-сильна електрична лямпочка—аж 27 годин.

Що-правда, купити електричну лямпочку коштує таки дорогенько. Але теперішні лямпочки такі добрі, що служити можуть далеко довше, ніж рік, а иноді і до двох років. Як довго може служити така лямпочка, виключно залежить од того, скільки всього годин вона горітиме, і як засвічувати її що-дня на годину-дві, то горітиме вона скількись років. Таким чином, ціна її—з карбованець золотом—не важить надто багато.

Оце порівняння, яке ми що-йно навели, зробили ми для лямпочки жевріння з металевим волоском. Раніш, як ще не вміли як слід вироблювати отакі волоски, фабрики випускали чимало лямпочок і з вуглевими волосками. Їх одрізнити одну від одної дуже легко: металева нитка значно тонша і позачеплювано її завсіди на цілу низку гачків, влютованих у скляну паличку (див. мал. 8). А вуглева нитка коротша і грубша, і на такі гачки її вішати не треба.

Вуглевих лямпочок перестають тепер уживати, бо вони забирають утрое більше течії. Через те за них доводиться значно більше платити, хоч сами вони й коштують дешевше. Через те лямпочки з металевими волосками на-

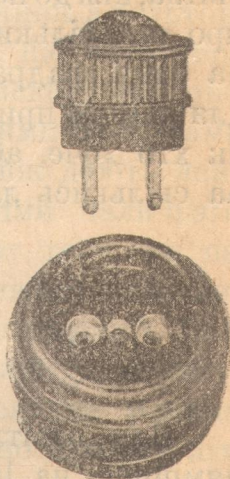
звали — «економічними»; і на цю назву вони цілком за-
служили. Російські лампові заводи вироблювали перед вій-
ною головню вуглеві лампочки, а тепер вони скорочують
виріб їх і переходять на виріб виключно економічних
лампочок. Як широко вже розгорнулося в нас електричне
освітлення, видно вже з того, що потребу на лампочки в
цілій країні вираховували в 1914 році на 20.000.000 штук
на рік.

Гарне, ясне світло — це-ж не розкіш, а таки насущна
потреба. Як у хаті ясне світло, то й усяка робота йде
жвавіше й краще; продуктивність праці збільшується в
скількись разів. Скільки-то дорогого часу пропадає в се-
лянина довгими зимовими вечорами, коли він не має
змоги робити те, що треба, бо в хаті немає путящого
світла! А скільки мусить перетерпіти бідний робітник,
прийшовши додому після трудового дня, — бо в нього в
хаті чадна, тьмяна гасничка! При гарному світлі лег-
ше робити всяку фізичну роботу, — але легше також узя-
тись і до розумової праці. Як гарне світло в хаті, то робо-
ча людина може собі й книжку почитати, поглибити знан-
ня свої, свій світогляд поширити. Як гарне світло, то й
у хаті якось затишніше. Як людина, що привикла до
електричного світла, опиниться раптом за гасничкою, то
вона почуває себе немов якоюсь приголомшеною і охота
до праці вже не така.

Фабрики випускають лампочки з силою світла на
певну кількість свічок — 5, 10, 16, 25, 32, 50, 100, й більше.
Зменшувати чи збільшувати силу світла в якійсь лам-
почці, як це роблять у гасовій лампі, вже не можна.
Вона завсіді світить однаковим світлом, і тільки тро-
хи темніє з часом, «старіється». І то до того часу, аж
поки вона цілком перегорить, — а це буває після 1.500-
2.000 годин горіння. Тоді її треба викинути й поставити
нову. Скляний балон кожної лампочки має на шийці
мідяну обгортку, так званий цоколь. На цьому цоколі

завсіди позначено, на скільки свічок тая лампочка. Окрім цієї цифри, там ще має бути й инакша, що показує, для якого напруження зроблена тая лампочка (див. мал. 8; цифри на цоколі визначають: 110 вол., 25 свічок). Ясно, що, як, наприклад, включити до сітки з напруженням 220 вольт отаку лампочку на 110 вольт, то велике напруження сітки пошле до лампочки занадто велику течію, волосок нагріється більш, ніж йому можна, і зразу перегорить. Лампочка одразу зіпсується. І навпаки, як включити в тую сітку лампочку вже на 250 вольт, то вона здобуде електрики менше, ніж треба, волосок нагріється слабше і дасть мало світла. Через те, купуючи лампочки, докладно треба знати напруження своєї станції й дивитися, щоб на цоколі стояли, такі які треба, цифри.

Кожен цоколь нарізаний шрубою (гвинтом); нею закручується лампочка у патрон, з'єднаний з проводами і покладений на якому треба місці. Патрон можна прибити на стелі, чи можна його спустити на шнурі над стіл, можна його прибити на стіні, чи, нарешті, може він бути на переносній столовій лампі. Тоді лампу приєднують до сітки шнуром з штепсельними вилками на кінці, які вкладають у дірочки прибитої до стіни штепсельної розетки (див. мал. 9). Отаку лампу можна переносити навіть із однієї кімнати до другої, але тоді скрізь тільки треба повстановляти отії штепсельні розетки. Кожний патрон може мати на собі й виключателя (патрон з ключем) і тоді вже не треба окремого виключателя на стіні. Можна вибрати або таку, або таку конструкцію, як кому до вподоби. Засвічувати й гасити електричне світло дуже легко, то й уживають його тільки тоді, як



Мал. 9.
Штепсельна розетка
і штепсель (зверху).

світла треба і, наприклад, гасять його кожного разу виходючи з кімнати. Лямпочка витрачає електрику, звичайно, тільки як світиться. Що більше світла вона дає, то більше піде на неї електрики. Так, лямпочці на 32 свічки вдвоє треба більше течії, ніж лямпочці на 16 свічок, платити і за неї доведеться вдвоє більше.

Яка сила світла потрібна для якогось приміщення, — це залежить од того, чи велике приміщення і на віщо його призначено. Видима річ, що до школи яснішого треба світла, ніж до повітки. В оцій таблиці подано приблизні дані про те, скільки свічок треба брати для усяких приміщень на один квадратний сажень долівки. Загальну, що вийде для даного приміщення, кількість свічок можна скупчити, як хто хоче, або в одній лямпочці, або-ж розділити їх на скількись лямпочок.

Хата	5-10 свічок
Сіни, коридори	1-3 „
Стайні, повітки	1-2 „
Шкільні класи	15-20 „
Канцелярії	5-8 „
Лікарні	5-6 „
Майстерні	8-10 „

Для освітлення робочого стола вистарчає столова лямпочка на 16 свічок. У вогких приміщеннях бажано ставити лямпочки під скляними накривками.

Щоб освітлювати вулиці, вживають лямпочок на багато свічок; їх встановлюють у спеціальних арматурах на дерев'яних стовпах. Як вулиці освітлюються, то й у селі якомсь безпечніше, і звязок поміж людьми кращий. Але-ж це досить дорого коштує, то од надвірнього освітлення в селі чи в робітничому селищі здебільша доводиться на перший раз одмовлятися. Питання це не вирішене в нас ще й по містах. А по передмістях справа обмежується тим, що в центральних місцях ставлять скількись лямпочок на 100 чи на 200 свічок.

Попереду ми вже зазначали культурне значіння електричного світла; воно збільшує продуктивність праці

ї дає спромогу розумніше використати вільний од фізичної роботи час. Ще більший вплив електрика має на інший вияв культурного життя людей,—на їхні взаємини. Клуб з його зібраннями, доповідями й читаннями, театр, вечірні курси, нарешті кінематограф, що зв'язує село з життям інших країн і народів, що одкриває перед ним набутки науки й техніки,—усе це можна тільки там мати, де є електрика.

Цікаво зазначити, що в кінематографічному апараті за джерело світла править не лампочка жевріння, а вольтова дуга. На стор. 15 ми вже згадували були, що вольтовою дугою звуть безпереривну електричну іскру, яка проскакує через повітря поміж двома вуглевими паличками. Сама оця іскра й розжеврені кінці паличок дають ясне, аж сліпуче світло. Віддаль поміж вуглевими паличками мусить раз-у-раз бути однакова, і в міру того, як палички вигорають, вони мусять сами наближуватися один до одного. Для цього багато є всяких конструкцій. Така електрична лампа має назву дугового ліхтаря (див. мал. 2 на стор. 15). Ще недавнечко, перед десятима роками, щоб освітлювати вулиці, вживали виключно дугових ліхтарів. Але тепер уже їх залишилося мало; їх з успіхом випирають лампочки жевріння на багато свічок. Дуговий ліхтар тим не вигідний, що за ним раз-у-раз треба доглядати, бо часто треба міняти вугілля; а тимчасом лампочка жевріння горить собі сама без усякого догляду доти, аж перегорить волосок. Треба тільки вчасно її включувати і виключувати. У залежності од конструкції геть-усім освітленням вулиць керувати можна з станції чи з кількох якихось пунктів;—і на це треба дуже мало часу і праці.

РОЗДІЛ IV.

Електродвигуни.

На початку нашої книжки (на стор. 14) ми вже казали про те, що електродвигун будовою своєю часто буває такий самісінський, як і динамомашина. Коли на боці залишити електродвигуни перемінної течії й зупинитися на самісінських двигунах постійної течії—бо з тих причин, на які ми вже попереду (стор. 21) вказали, по селах і робітничих селищах уживають виключно постійної течії—то можна сказати ще ясніше: електродвигун постійної течії збудований точнісінько так само, як динамомашина постійної течії. Усяку динамомашину можна заставити працювати за електродвигуна і всякий електродвигун ужити можна замість динамомашини. Як привезену з міста машину постійної течії з'єднаємо ми пасом з локомотивом чи з водяним колесом, і вона таким чином почне крутитися, то вона дасть напруження і зможе послати течію в магістралі. Як-же ми встановимо її на току, дамо паса до молотарки, з'єднаємо нашу машину проводами з електричною станцією і пішлемо звідтіля до неї течію, то вона почне крутитися й крутити молотарку. Це вже буде електродвигун, чи як кажуть електромотор, або просто мотор.

Виходить, що між конструкцією динамомашини постійної течії і електромотора ніяковісінької різниці немає. В обох випадках, як це ми вже коротко згадували,

маємо круглий чавунний кожух, а в його середині примонтовані магніти рівно один од одного. Магніти пообмотувано проводом, через який пропускається електрична течія. Такі магніти—звуться вони електромагніти—розвити можуть дуже велику магнітну силу. Через круглий кожух по самій його середині, як вісь, проходить сталевий вал, що опирається на два підчіпки (підшипники), в яких він вільно може обертатися. На вал одягнуто одну за одною низку круглих тонких блях, міцно стиснених і примонтованих на валі шпонкою. Бляхи ції взято такі завбільшки, що поміж ними і магнітами лишається маленький тільки повітряний простір. Низка таких стиснених блях утворюють ніби барабан, а по його поверхні укладають ізольований провід, що становить обмотку машини. Барабан разом з обмоткою має назву «якоря» і становить головну частину машини. Обмотка якоря повинна з'єднуватися з тими проводами, що підходять до машини. З'єднати їх отак просто, як зазвичай з'єднують два проводи, не можна, бо, як машина працює, то якор мусить крутитися. Через те доводиться инакше робити. На вал машини, поруч з якорем, заклинюють ще один барабан, але складений із мідяних бляшок, оточених ізоляцією. Барабан цей зветься колектор. Провідники якоря з'єднують з бляшками колектора і вони крутяться вкупі з ними. Далі, коло машини є нерухомі вуглеві «щітки» і вони, як колектор крутиться, щільно пристають до нього і з'єднуються по черзі з усіма бляшками. А до цих уже щіток приєднано нерухомі проводи, якими течія приходить чи одходить од машини. Коли машину почати крутити, то вона працює як динамо і в її якорі з'являється напруження, яке гонить по лінії електричну течію. Течія з обмотки якоря потрапляє на колектор, а звідціль через щітки до проводів. Проводами доходить вона до підлогової дошки і далі йде магістралями туди, де її треба і де її виключателями одкрито шлях. Звідтіля иншими проводами вертається вона назад на станцію і знову

через поділову дошку й через інші щітки йде назад у машину.

Як машину не крутити, а просто через щітки пустити в її якор електричну течію з станції, то машина починає крутитися сама, може крутити якийсь привід і працювати як мотор. Ясно, що для доладної роботи треба щоб електрична течія в обох випадках потрапляла і в обмотку електромагнітів.

Електродвигуни і на вагу і завбільшки бувають дуже маленькі. Зараз у таблиці ми подамо дані про невеликі машини, які випускає Харківський Державний Електромашинобудівельний Завод Електро-Треста.

Досить для порівняння показати, що локомобіль на 18 кінських сил важить близько 230 пудів, нафтовий двигун стільки само. Із цього видно, який буває рухливіший електромотор. Машину на 2—3 к. с. легко переносять на ношах жінки. Мотор на багато сил кладуть на візочок з трьома колесами і його можуть перевозити люди. Це має в сільському господарстві величезне значіння. По-перше, один мотор обслуговувати може цілу низку господарств. По-друге, в кожному господарстві його можна пристосувати до всяких машин—це докладно ми покажемо далі.

Тип машини	Вага в пудах	Заввишки в дюймах	Завдовжки в дюймах	Мотор		Динамо	
				Сила	Кількість оборотів	Сила	Кількість оборотів
№№ 10	1 п. 30 ф	10	18	1 к. с.	1.750	1 к. с.	2.500
№№ 20	3 „	11	20 ¹ / ₂	2 „	1.700	2 „	2 400
№№ 30	4 „	11 ¹ / ₂	23	3 „	1.650	3 „	2 300
№№ 40	5 „	12 ¹ / ₂	25	4 „	1.580	3 ¹ / ₂ „	2.250
№№ 60	7 „ 25 „	14 ¹ / ₂	28	6 „	1.400	5 „	2.000
№№ 80	15 „	17 ¹ / ₂	33	8 „	1.250	7 „	1.700
№№ 110	19 „	19	36	11 „	1.130	10 „	1.600
№№ 140	22 „	22	36	14 „	1.100	12 ¹ / ₂ „	1.400
№№ 180	27 „ 16 „	22	38	18 „	1.070	16 „	1.400

Щоб мотор пішов, то треба приєднати його до тих проводів, що підводять течію. Як мотор установлено на одному якомусь місці, то це не так і важко зробити—до його проводять лінію, додержуючи при цьому тих приписів, що показані в розділі III. Біля кожного мотора повинна бути низка апаратів, щоб ним керувати. Насамперед, мусить він мати рубильника. На що він,—ясно після того, що ми за нього вже говорили. Далі мусять бути коло мотора охоронники. Річ у тому, що мотор не бере раз-у-раз однакову силу течії. Вона залежить од того, скільки кінських сил дати повинен мотор. Між иншим, це одна з найцінніших властивостей електродвигуна. Він бере течії лиш стільки, скільки треба на даву роботу. Наприклад, мотор на 4 к. с. забирає із сітки при повній роботі 16 ампер (при напруженні 220 вол.), а мотор на 8 к. с.—31 ампер. Але як мотор на 8 сил покласти замість того, що на 4 сили, то він візьме вже не 31, а тільки 18 ампер, тоб-то тільки трохи більше, ніж той на 4 сили. Таким чином, він працює економно при якій хоч нагрузці, а цього в жадному разі не можна сказати про инакші двигуни. Це твердо треба згадати: електромотор на якусь роботу бере од станції лише стільки течії, скільки на ту роботу треба.

Але з цього виходить і инше: як мотор на 4 сили поставити на таку роботу, яка вимагає 8 сил, то він уже візьме із сітки не свої 16 ампер, а понад 30.

Од цього, річ ясна, він зразу перегріється і поспе ізоляцію своєї обмотки, чи, одним словом, згорить, як кажуть. А погорілий мотор до роботи не годящий і йому треба доброго й дорогого ремонту. Ото-ж, треба його забезпечити так, щоб він не перегорав. Як це зробити, ми вже знаємо. Покласти треба—охоронники. Коли для мотора на 4 сили покласти охоронники з плавкими вставками на 15 ампер, то жадна перегрузка йому не

страшна. Аби тільки що—олов'яна бляшка зразу перегорить, течія припиниться і мотор стане, ані трішки не пошкоджений. Треба тільки вставити тоді нову бляшку і, усунувши причину перегрузки, зараз-таки можна знов пустити машину.

Як мотори більші—на сил 15 і вище—то часто ставлять ще амперметр, щоб стежити за силою течії. На амперметрі можна бачити, легко чи важко працює машина, чи все в ній гаразд; завчасу можна помітити, що в ній щось не тече і поправити можна, що треба.

Рубильника, охоронника і, як є, амперметра укладають на мармуровій дощечці; вона звється моторовий щиток.

Окрім одних, які ми вже знаємо, приладів, кожен мотор має ще один апарат, щоб його пускати. Звється він пусковий реостат.

Коли мотор, який стоїть, приєднати до лінії, то він одразу забирає дуже велику течію. Не було нічого, а тут зразу багато течії—мотор ніби щось штовхоне; це шкодить і йому і тій машині, яку він має крутити. Щоб зменшити силу течії, то треба пропустити її через великий опір. Через нього течія піде слабо, як вода трубою, забитою піском. Здобувши мотор легку течію піде плавно. Тоді можна опір зменшити і пустити течію більшу, мотор наддасть кількість оборотів і т.д., аж поки весь опір виключити й мотор піде повним ходом. Ось отакий опір і робить пусковий реостат. Він має держальце; його просто треба тільки повернути в один чи в другий бік, щоб зменшити чи збільшити опір. А самий опір складається з проводу чи з бляшок із відповідного металу.

Отож, щоб пустити мотор, треба включити рубильника, а тоді поволі повертати держальце реостата в тому напрямку, який на ньому показує стрілка. Як зупиняти його—то повернути держальце реостата навпаки (можна й швидко), а тоді виключити рубильника. Оце й усе.

робота така нескладна, що вчитися її не треба. Досить спробувати раз і тоді вже сміло й певно знає людина, і що. З яким инакшим ще двигуном поводитись отак легко і просто?

Як мотор працює, то всенький догляд за ним полягає в тому, щоб подивитись, чи досить оливи в підчіпках. Та ще іноді, як на колекторі під щітками з'являються великі іскри, то треба протерти колектор чистою ганчіркою, щоб стерти з нього, який понасідає, вуглевий порошок. Це робити, покаже й розкаже усякий електромонтер.

Звичайно електродвигун крутить тую, що треба, машину за допомогою ремінної передачі. Значно рідше частить безпосередньо з'єднати муфтою вал мотора з валом машини, бо важко здобути між ними однакову швидкість оборотів. Сільсько-господарські машини крутяться поволі, а такий мотор, що йде поволі, на багато разів дорожчий од такого, що швидко йде. Хіба центробіжного цмоковика вигідніше з'єднувати з мотором муфтою, бо його швидкість буває дуже велика. А взагалі здебільша вживають пасів. Які паси тії мають бути завширшки, можна приблизно визначити з отакої таблиці:

Сила в к. с.	Число оборотів за 1 хвилину	Діаметр шківів у дюй- мах	Широта паса у дюй- мах
1	1.750	4	1
2	1.700	5 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂
3	1.650	6	2 ¹ / ₂
4	1.580	6 ¹ / ₂	3
6	1.400	7	3 ¹ / ₄
8	1.250	8	3 ¹ / ₂
11	1.130	9 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂
14	1.100	12	4 ¹ / ₂
18	1.070	13	4 ¹ / ₂

Віддаль поміж валами мотора й тієї машини, яку він має крутити, залежить од величини обох шківів і має пересічно становити од 1¹/₂ до 3 сажнів.

Великий шків завсіди мусить бути на тій машині, що йде помаліше. Коли знати, який завбільшки один шків та число оборотів мотора й машини, то знайти який буде завбільшки другий шків, дуже легко. Наприклад, для молотарки, що її вал має робити 350 оборотів за 1 хвилину, куплено мотора на 6 сил з шківом у діаметрі 7 дюймів. Мотор такий робить за 1 хвилину 1.400 оборотів. Виходить, що молотарка йде рівно вчетверо помаліше, — значить, шків її має бути вчетверо більший, тоб-то $4 \times 7 = 28$ дюймів. Як докладно підраховувати, то треба взяти на увагу ще й те, що пас сковзається по шківі — і тоді вийде на $\frac{1}{2}$ дюйма менше.

І мотор, так-само як і динамомашину, треба класти на тих ґринджолятах, що їх доставляють разом з ним, бо це дає змогу підтягати паси. Здебільшав сільському господарстві доводиться перевозити мотор з місця на місце. Через те не вкладають його міцно на фундамент, але кладуть, залежно од його сили й ваги, або на ноші, або на візочка. Тут-таки вміщують і щиток з усіма, які треба, приладдями, пусковий реостат і ґринджолята.

Переносний мотор приєднують до сітки отак самісінько, як і столову лампу. Скрізь, де має працювати мотор, треба мати штепсельну розетку, прибиту на стіні і з'єднану з магістраллю. У цю розетку вкладають штепсельні вилка, а від них пускають два проводи до рубильника мотора. Обидва ці проводи зробити можна хоч які довгі, але звичайно не варто виходити за 15—20 сажнів, бо вони досить багато важать і через це весь апарат робиться важчий, їх-бо треба раз-у-раз переносити вкупі з мотором. Окрім того, як проводи дуже довгі, то легше їх якось поспувати, як вони протягнені од штепсельної розетки до мотора. Проводи ції варто брати що-найміцнішої конструкції; добре, як вони проходять у металевому або резиновому рукаві. Як їх розвішувати, то добре підпирати їх тичками, чи завішувати на якісь

речі, аби не класти їх просто на землю, бо так найлегше їх попсувати.

Тії штепсельні розетки, які встановляють просто на відкритому повітрі, не можуть бути простого хатнього типу; вони мусять бути спеціальної конструкторії в міцних дерев'яних кожухах, щоб охороняти їх і од вогкості й од ушкодження через якийсь випадковий удар.

Тії проводи, що йдуть по підвір'ю до електродвигуна, мають бути досить грубі, щоб не робили вони великого опору течії. Як лінія по підвір'ю сажнів з 20 завдовжки, то можна брати такі перерізи, які подано в нижчій таблиці. Для моторів на 440 вольт перерізи для маленьких моторів виходять надто вже малі; їх доводиться збільшувати, щоб проводи не вийшли надто вже тонкі і неміцні. Це ми й зробимо, складаючи тую таблицю; через те от у ній ніде немає перерізів, менших од 4 кв. мм. Та як-же проводи протягнено через подвір'я більш, ніж на 20 сажнів завдовжки, тоді краще не брати перерізів, менших за 6 кв. мм.

Сила в к. с.	Переріз проводів при напруженні на:		
	110 вольт	220 вольт	440 вольт
1	4	4	4
2	6	4	4
3	10	4	4
4	16	4	4
5	25	6	4
8	35	10	4
10	35	10	4
12	50	10	6
15	70	16	6
20	95	25	10

З оцієї таблиці видно знову, яку велику має вагу напруження на витрату міді. Як ще в малих моторах цього непомітно, то в великих воно просто кидається в вічі.

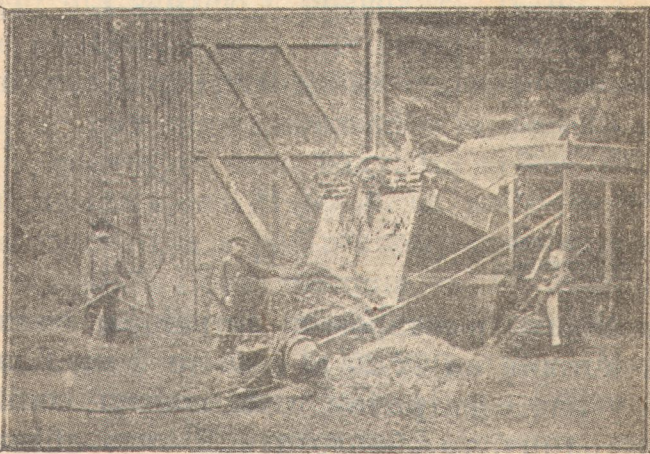
Щоб напруження на 440 вольт не надто вже залякувало своєю величиною, то я нагадаю, що воно є поміж крайніми проводами 3-провідної системи 2×220 вольт. А для освітлення беруть середній чи якийсь один крайній провід, і тоді вже напруження в лампочки буде тільки 220 вольт.

Кожен мотор має металеву дощечку з написом, яку він має силу, на скільки оборотів і для якого напруження його збудовано. Приєднувати його можна до сітки тільки з таким напруженням, яке показано на цій дощечці — тоді тільки він як слід працюватиме.

Із усього, що ми отут сказали, — ясно, що до одної електричної станції приєднати можна скільки хоч моторів, у залежності лиш од того, на скільки вона розрахована. Всі ці мотори працювати можуть незалежно цілком один од одного. До них не треба підвозити ні палива, ні води, не треба ні парових казанів, ні складного приладдя, щоб пускати ті мотори. Вони легкі, недорогі, економні, раз-у-раз вони готові до роботи, не треба для них спеціальних машиністів, щоб за ними доглядали. Ідуть вони тихо, не випускають вони ні пари ні якогось неприємного газу, не роблять вони великого стукоту, не нагрівають вони повітря, що влітку й без них допікає. Оцим його вигодам давно вже склали ціну по містах; та й у селі це все допоможе електродвигунові якнайширше піти до вжитку.

Насамперед, електродвигуна можна тут пристосувати для молотарки (див. мал. 10). Молоча — це перша сільсько-господарська робота, що на неї почали вживати двигуна. Спершу це був здебільша локомобіль, але останніми часами електрична молоча на перше почала

овуватися місце. Окрім перелічених уже попереду переваг електромотора тут треба додати ще одну — при ньому ніде немає вогню і пожежі він наробити не може. У Німеччині широко поставили були дослідження питання про те, який двигун — локомобіль чи електромотор — виходить у роботі найдешевший. Адже кінець-кінцем усе залежить од дешевости; багато дехто прихилився-би з невикладною машиною, аби тільки кош-



Мал. 10.

Електричний привід до молотарки. Електромотор стоїть на ношах.

увало це дешевше. Одна велика електрична станція зробила анкету, і з неї видко стало, що обмолотити 10 гуд. збіжжя коштувало з локомобілем од 22 до 65 коп., а з електродвигуном — од 11 до 40 коп. Цікаво одзначити й те, що анкету зроблено по тих селах та економіях, що попереходили од локомобіля до електродвигуна й подавали тій наслідки, які вони вже насправжки досягали. Кожне село обслуговував один тільки електродвигун, установлений на критому візочку; його перевозили з господарства до господарства. За один день 10-годинної роботи такий електродвигун (на 8 сил) об-

молочував 350-400 пуд. зерна і за 100-150 день заспокоював потреби на усенькому селі.

Для наших селянських молотарок треба отаких дві гунів (усі дані взяли ми з брошури інж. Куликовської «Електричество в помощь крестьянину»).

Тип молотарки	Який завбільшки поперечник у барабані молотарки	Сила електродвигуна
Молотарка штифтова .	од 6 ¹ / ₂ до 11 вершк.	3 к. с.
Молотарка широка з простим очищуванням . .	9 „	4 „
Така сама	10 „	5 „
Молотарка широка з подвійним очищуванням .	10 „	7 „

Для великих молотарок з потрібним очищуванням уживають моторів на 12-25 к. с., а то й ще більше.

А що у нас електрична течія коштує копійок з 2 за кіловаттгодину, то обмолотити 10 пуд. збіжжя мало-коштувати од 25 до 35 коп. (золотом).

Одна молотарка з мотором на 7 сил, працюючи од жнив до нового року, може, приблизно, обслужити 150-200 господарств. Найвигідніше для селян спільно гуртом купити одного чи скількись—як на яке село—моторів; перебувають вони тоді на електростанції—вони даватиме їх по черзі. До-того станція на себе може взяти догляд за мотором та перевірку, чи все в ньомудоладу.

Якщо станція має кошти, то бажано, щоб вона сама придбала скільки треба таких моторів, які можна переносити (найкраще на візочку), а тоді визичала їх за якусь певну невелику плату. Мотор можна возити по хатах, або—щоб дешевше проводи обійшлися—встановити певні обмолоточні пункти, де кожен може обмолотити своє збіжжя на громадській комунальній молотарці.

Як для селянина перше діло молотарка, то в робітника з робітничого присілка всі думки скеровані до водотягу. Селянин ще мириться з тим, щоб носити воду звідкілься із криниці чи з річки, але культурнішому і через те з більшими вимогами до життя робітникові з присілка це важко. По багатьох робітничих селищах є водотяги: воду з криниці чи з річки напompовують у високий бак, а звідцїля вона самотічки йде в труби, що прокладені під землею і розводять її по хатах. Щоб дешевше вийшло, можна не робити краєтїв у кожній хаті, а побудувати громадські будки у скількох місцях, подавати до них воду цмоковиком з криниці, а звідцїля же люди братимуть собі воду. На кожне господарство захувати можна в селі відер 40 на добу (беручи сюди й воду для худоби), а в робітничому присілку (де худоби менше)—відер 25. Коли криниця на 10 сажнів завглибшки, то, щоб подати на поверхню землі 500 відер за 1 годину, треба мотора на 1 кінську силу. Мотор на 10 л. с. підіймає за 1 годину 5.000 відер, тоб-то зможе цілком задовольнити 120-180 хат. А значить, як працюватиме він 10 годин, то задовольнить уже 1.200-1.800 хат, а за 16 годин—то 2.000-3.000 хат. Звичайно отакого цмоковика досить. Як-би далі треба було води більше, то можна встановити другий ще цмоковик й тоді обидва вони працюватимуть укупі, один одного підтримуючи.

Для окремого невеличкого господарства, що схотіло б прилаштувати до своєї криниці цмоковика, вистарчить мотора на $1\frac{1}{2}$ кінської сили.

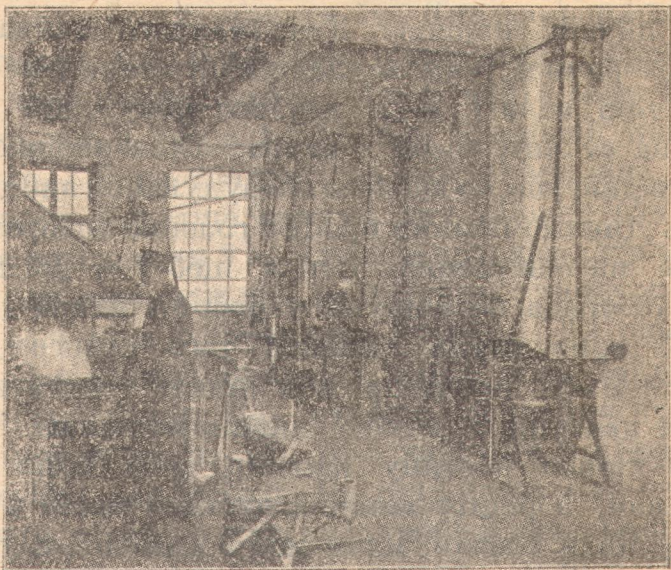
Цмоковики беруть звичайно такі, що йдуть дуже швидко; через те мотор з'єднувати можна з ними просто муфтою—усе спорудження через те дуже просте й займає надто мало місця. Як захтіти, то можна навіть так зробити, щоб електроцмоковик (отак укорочено звуть електродвигун з цмоковиком) працював сам, без усякого нагляду: напompовував сам воду, чи ставав, коли треба.

За-для цього в баку, що до нього напompовує вода цмоковик, приладновують поплавець, з'єднаний шнуровою передачею з держальцем пускового реостату. Передачу сконструйовано так, що поплавець, як спуститься нижче від якогось рівня, повертає держальце реостату і включає мотор. Цмоковик починає йти, в бак натікає вода, поплавець разом з водою підіймається і на якійсь висоті знову захоплює отую шнурову передачу й повертає держальце реостата назад. Мотор стає. Отак-робота йде без найменшої участі людини й їй залишається хіба час од часу провірити, чи все гаразд у цій нехитрій конструкції, та ще дивитися за підчіпками, щоб у них раз-у-раз була олива. За кордоном отакі електроцмоковики дуже поширені.

Далі електромоторів багато може бути роботи по сільських майстернях. Коваль через електровентилятор здобуде рівніший жар у горні і не тратитиме вже сили, щоб його роздувати, чи не триматиме за-для цього спеціального підручного. Для горна досить електровентилятора на $\frac{1}{3}$ к. с. У слюсарнях дуже вигідно поставити електродвигуна, щоб крутити варстати. На кожен отакий невеличкий варстат, яких уживають по селах, треба 1 к. сили. Як такого варстата крутить електродвигун, то значно легше й краще йде робота. По містах уже давно цьому склали ціну і там кожна майстерня намагається мати в себе електромотор. Як у майстерні варстатів кілька, то частенько замість установлювати окремі мотори ставлять один, сильніший і він крутить вал з насадженими на нього шківками (трансмisiю). Од кожного шківка йде передача пасом до якогось варстату—і таким чином усі варстати крутити може один мотор. Через спеціально встановлені шківки легко добитись того, щоб зупинити який варстат, тимчасом як решта варстатів і вся трансмісія крутиться собі далі. Таким чином, хоч

мотор і один, та варстати можуть працювати цілком незалежно один од одного.

На мал. 11 показано в нас майстерню, в якій варстати рухитись трансмісія, що йде під стелею. А трансмісію рухитись невеличкий електромотор, установлений на заби- в у стінку підставці (на мал. видно його поміж обома



Мал. 11.

Майстерня з електричним приводом варстатів.

вікнами). Таким чином, для його не треба навіть місця на долівці.

Отак самісінько застосувати можна електродвигун і в всяких столярнях та токарнях. Особливо вигідно крутити ним круглу пилку—і її продуктивність при цьому дуже зростає. Для такої пилки треба мотора на 3-5 к. с. Можна пристосувати до мотора й звичайну поперечну пилку, та для цього треба складного порівнюючи прист- ваддя.

Варто звернути увагу на пристосування електродви- гуну в млинарстві. Простими вітряками вже давненько

перестали селяни задовольнятися. Де можна — використовують воду; де її нема — часто-густо ставлять нафтові, газогенераторні, парові двигуни. Невеликі млини на 1-3 камені можна пускати електродвигунами. Щоб пустити кожен камінь, треба од 3 до 5 к. с., для вальцового станка — приблизно вдвоє більше. А як-же на селі млин чималенький, то тут частенько вигідніш буває вирішити питання цілком инакше. Для великого млина багато треба електричної течії, а електричні станції не завжди будують такі великі. А з другого боку, для динамомашини на станції треба двигуна, — ото ж як використати млинового двигуна, то все це обладнання вийде значно дешевше. Динамомашина працює головню вечорами, коли течія йде на освітлення. Ото-ж щоб усе це дешевше вийшло, то треба скомбінувати роботу млина і станції так, щоб вони могли вживати того самого двигуна. Для цього треба на вечір або цілком спиняти млина і пускати двигуна з самою динамомашиною, або одєднувати тільки частину каменів, щоб млин забирав менше сили, а решту каменів пускати разом з динамомашиною. Коли, скажім, млин має 5 каменів, а двигун 50 к. с., а для динамомашини треба тільки 30 к. с., то річ очевидна, що ввечері три камені треба спиняти. Решта двоє каменів візьмуть 20 к. с., а динамо — 30 к. с., то й загрузять цілком двигуна.

Чимало сіл, щоб удешевити свою електрифікацію, практикують у себе отаку спільну працю млина з станцією. Це найкраще і, розроблюючи проєкт електрифікації, так завжди й треба робити. Дослідами встановлено, що сільський млин працює взагалі годин з 2000 на рік. Як цю роботу поділити на 200 робочих у році днів (виключаючи свята та перерву в літні місяці), то на день припадає пересічно тільки 10 годин. Виходить, що млин устигне і свою роботу зробити, й на вечірні 5-6 годин чи цілком, чи частково оддати силу свого

двигуна для потреб електричної станції. Звичайно, що до станції oprіч лампочок приєднано й електромотори, вона муситиме давати течію і вдень. Тоді комбінація з млином може не вийти. В такому разі вже спеціалістові треба доручити, нехай він підрахує, що вигідніше. Часенько може вийти так, що за-ради якоїсь пари маленьких моторчиків узагалі не варт гнати динамомашину, і, значить, не варто й ставити їх. Динамомашина працюватиме тільки для освітлення (вечорами) і зможе використати млинового двигуна. Иноді вийти може й так, що електрики й треба вдень, але млиновий двигун має запас сили, і її вистачить і на камені млинові, і на динамомашину. Коротше кажучи, тут усякий раз як слід треба розглянути й загального правила дати не можна.

Досі ми говорили про найбільших споживачів електрики в селі та в робітничому присілку. Та окрім них є ще чимало порівнюючи малих, але й вони заслуговують найбільшої уваги. Це — кустарі. Звичайно кустар сам крутить (ногою чи рукою) того варстата чи машину, що йому потрібні для роботи. Це річ і зрозуміла — не міг-же він ставити в себе в хаті складного й завального нафтового чи якогось инакшого двигуна, щоб здобути для себе отії $\frac{1}{2}$ чи $\frac{1}{4}$ сили, яких йому треба. А електрика дає йому такого двигуна — маленького, чистенького, тишенького. Його легко встановити і з'єднати з варстатом, а течію він може брати з тієї-ж-таки штепселевої розетки, з якої бере столова лампа. Електродвигун значно полегшує й прискорює роботу кустареву, а тії кошти, які він затратить, щоб двигуна собі придбати, повертаються дуже швидко. Недурно-ж бо в Росії найбільше електричних станцій збудовано саме там, де поширені дуже кустарні промисли. Подати кустареві допомогу в важкій його роботі — оце одне з тих завданнів, які має вирішити електрика.

Приклади тії, що ми їх тут навели, далеко не висчерпують усіх спроможностей для електрики на селі. Докладніше про це розказано у книжці інж. А. Куликовського. «Електричество в помощь крестьянину». Окрім того, в грудневому числі «Известий Електротреста» за 1922 р. вміщено на цю саму тему коротку статтю інж. Л. Гейлера. До статті додав він ще й таблицю, а в ній стисло згрупував дані про всі ті машини, яких уживають на селі, і які можна пустити електродвигуном.

РОЗДІЛ V.

Як скласти проєкт і кошторис електрифікації.

Як у якомусь селі чи в робітничому присілку за-
гадають завести в себе електрику, то перша в них дум-
ка буде: а скільки-ж усе це коштуватиме.

На підставі всього того, що ми досі сказали, мож-
на скласти приблизний проєкт постачання електрики для
всякого села і визначити, тільки приблизно, звичайно,
скільки воно коштуватиме. Що досвідченіша людина
взіметься за цю роботу, то докладніші вийдуть у неї
цифри. Але й нова людина, якщо не наробить вона над-
то вже великих помилок, не дуже одійде од правди, ви-
раховуючи, скільки приблизно коштуватимуть усі по-
трібні забудування.

Насамперед зміркувати треба, де й скільки лампочок
буде на селі. Пересічно, на кожну хату прийняти можна
по 1-2 лампочки, силою світла по 16 свічок. Звичайно, по
декотрих хатах захотять мати тільки одну лампочку,
але-ж зате знайдуться такі, де лампочок буде більше.
Окрім того, всяким установам: виконкомові, школі, лі-
зарні, клубові, то-що, треба буде по скількись лампочок.
По багатьох селах, де люди бідні і де установ мало, до-
кладніше вийде, коли брати по 1 лампочці на хату. По
робітничих селищах число лампочок сильно треба збіль-
шити. Там у кожному будинкові живе часто-густо по
скількись родин і треба рахувати не менше вже, ніж по

1 лампочці на сім'ю. Отак можна приблизно визначити число лампочок і як вони розміщені по селі. Ще краще розпитати всіх зокрема—тоді цифри вийдуть ще точніші. Але-ж, розпитуючи, треба попереджувати, що чим більше хтось хоче лампочок, то тим дорожче це йому коштуватиме. Тоді всі обережніші будуть з своїми заявами і мабуть спершу більш, ніж одної лампочки, ніхто й не захоче.

Визначивши, скільки треба лампочок, можна вже приблизно дорозумітись, якої сили для них треба на електричній станції. На кожні 50 лампочок рахувати треба 1 кіловатт; а на кожні 2 кіловатти динамомашини треба на станції двигуна на 3 кінські сили. Коли, скажім, нарахували 900 лампочок, то динамомашини треба буде на $900:50=18$ кіловатт. А щоб крутити її, треба двигуна на $(18:2) \times 3=27$ кінських сил.

Як-же ще десь стоятимуть електродвигуни: коло цмоковика, коло варстатів, коло молотарок, то-що,—то треба й це взяти на увагу. Та тут можуть бути два випадки: перший—коли електродвигуни працюють тільки вдень. Тоді треба перевірити, яка їх сила всіх укупі і чи вистачить для них течії електрична станція, яка вирахована для освітлення. Другий випадок—коли тієї електродвигуни мають працювати і вечорами і, значить, станція повинна давати рівночасно течію і їм, і на освітлення. В такому разі, річ ясна, силу цих електродвигунів додати треба до тої сили станції, яку вираховано для лампочок. Наприклад, як у нашому селі будуть два мотори на 1 силу кожен коло варстатів, один на 3 сили коло цмоковика, а один на 9 сил у млині, але всі вони працюватимуть тільки вдень, то станція повинна буде давати їм щось біля 14 к. с.; виходить, що станція, вирахована для освітлення на 27 к. с., вистарчить для них цілком. Але як, скажім, у млині праця має йти й вечорами, то доведеться на станції мати машину вже

$27+9=36$ к. с., а динамомашини треба буде на $3) \times 2=24$ кіловатти.

Звичайно, отак-о підраховуючи, ми здобудемо приблизні тільки відомості. Щоб усе докладно повіраховувати, то треба взяти на увагу ще й те, скільки лампочок горить рівночасно, скільки яких моторів рівночасно працює, скільки сили тратиться по проводах і в машинах, то-що. Та для приблизного підрахунку можна перебуться й без цього і підрахунки вийдуть досить докладні.

Визначивши силу потрібних машин, можна вже перейти до питання про станцію. Звичайно, з електротехнічних міркувань—щоб на проводи пішло якомога менше міді, бажано мати станцію в центрі села, ближче до тих місць, де найбільше треба буде електрики. Та це не завжди річ можлива. Наприклад, як є водяний двигун, чи як можна використати млинового двигуна, то відмовлятися од цього не слід, нехай навіть вони й стояли-б на кінці села. Але-ж як на кінці села є підвезий тільки будинок, то частенько вигідніш буває не влаштувати в ньому станцію, але перенести його в інше місце насеред села, чи навіть збудувати цілком нову станцію. Щоб остаточно вирішити це питання, треба поробити низку порівняльних усяких підрахунків—з ними легше дасть собі раду спеціаліст. При попередньому проекті це здебільша особливої ваги не має.

На сільських станціях установлюють звичайно одну машину. В такому разі, який завбільшки має бути будинок станції—залежить це головно од того двигуна, якого тут поставлять. Це може бути або водяний двигун, або локомобіль, або дизель. Далеко рідше уживають газогенераторного двигуна. У розділі II, де в нас зворилося про влаштування електричних станцій, наведено вже ті докази, чому особливої уваги заслуговують водяний двигун і локомобіль. Що-до першого з

них, то показати розміри станції і тип її дуже важко, бо багато залежить од кількості води, од висоти спаду, од того як поставлено греблю, то-що. Наперед тут нічого сказати не можна. Що-до локомотивів, то тут справа мається значно простіше. Площа долівки має становити

при силі в 20 к. с.	біля	2×7 кв. сажнів
30 "	"	2×8 "
40 "	"	2½×8 "
50 "	"	3×9 "
75 "	"	3×10. "

Коли вже місце для станції вибрано, тоді можна проектувати сітку проводів. За-для цього треба-б накреслити, нехай і приблизний хоч, план села і нанести на нього проводи. Якщо накреслити отакий план буде важко, то треба принаймні виміряти довжину окремих проєктованих ліній. Легко це зробити хоч-би кроками, а тоді прийняти, що 1 крок = 1 аршинові. Всі тії цифри, що вийдуть із підрахунку, треба занести на таблицю, а в цю саму таблицю треба теж записати й кількість лямпочок, приєднаних до кожної лінії. Якщо од лінії йдуть якісь одгалуження, то тії, що до них приєднано, лямпочки треба прикласти теж до цих ліній. Вийде, приблизно, отака таблиця:

№	Напрямок лінії	Довжина в сажнях	Число приєднаних лямпочок
1	Од станції до шляху на Новосілку . .	860	110
2	Од станції до шляху на Ковалівку . . .	515	65
3	Од станції до Кладовища	930	180
	і т. д.		

На підставі отаких даних і за допомогою отієї таблиці, що на стор. 37 можна взятися визначити найбільш підходящі напруження і перерізи окремих ліній. Одразу-ж з'ясується, що для магістрали № 1 напруження на 110 вольт занадто мале. При такому напруженні і перерізі

35 кв. мм. течію до 100 лямпочок можна подати тільки 226 сажнів, а в нас сажнів 860, тоб-то мало не вчетверо більше; виходить, і провід треба-б було взяти вчетверо грубший, тоб-то—в 140 кв. мм., а це вже занадто багато. При 220 вольтх переріз на 35 кв. мм. якраз підходить. А при 2×220 вольт вистарчить навіть 10 кв. мм.

Перейдімо тепер до лінії № 2. На 110 вольт її вже можна не вираховувати, бо таке напруження одпало; 35 лямпочок—це поміж 50 і 100 лямпочками. Із тієї таблиці видно, що при 515 сажнях і 220 вольтх можна живити 10 або 16 кв. мм., а при 2×220 вольтх вистачає 10 кв. мм.

Лишається лінія № 3. Тут уже і 110 і 220 вольт виходить за-малі. Тільки при 2×220 вольтх можна провести цю лінію і тоді треба взяти переріз на 16 кв. мм. Тепер і всі попередні і, як є, дальші лінії треба вже вираховувати тільки на 2×220 вольт і, річ ясна, на таке напруження й будувати станцію.

Наслідки наших вирахувань треба подати в отакій таблиці:

Лінія	Поперечний переріз дроту при напруженні на:		
	110 вольт	220 вольт	2×220 вольт
№ 1	—	35	10
№ 2	—	10	10
№ 3	—	—	16

Рисочки (—) визначають, що при такому напруженні дана лінія неможлива. Як уже знайшли, який буде переріз, легко знайти, скільки важитиме потрібна для магістралів мідь (див. таблицю на стор. 36). Не треба тільки забувати, що при напруженні 2×220 вольт мають іти три проводи, до того-ж середній береться вдвоє-втриє менший. Для лінії № 1 і № 2 його можна було-б узяти в 4 кв. мм., та ми вже знаємо, що прокладати проводи, тонщі од 6 кв. мм., для магістралів на віддаль

понад 20 сажнів не дозволяється. Виходить, що взят треба 6 кв. мм. Такий самий провід прокладають і до лінії № 3. Результати вийдуть отакі:

Лінія	Кількість проводу		
	6 кв. мм.	10 кв. мм.	16 кв. мм.
№ 1	860 саж.	1.920 саж.	—
№ 2	515 „	1.010 „	—
№ 3	930 „	—	1.860 саж.
Разом	2.305 „	2.930 саж.	1.860 саж.
Одна вер. важить	3 п. 24 ф.	6 п.	9 п. 24 ф.
Разом важитиме	17 п. 22 ф.	35 п. 7 ф.	35 п. 21 ф.

А разом усього міді буде 88 п. 10 ф. Довжина всіх ліній 2.305 сажнів, тоб-то біля 4½ верстви. На 1 верству треба 30 стовпів, 100 ізоляторів; значить, на всі лінії треба буде біля 135 стовпів і 450 ізоляторів.

Отаким шляхом можна приблизно підрахувати, скільки матеріялу піде, щоб прокласти магістралі. Саме оце й найважче наперед повираховувати. З'ясувати решту позицій проекту багато разів легше і доступніше для неспеціаліста.

Визначаючи перерізи для проводів, ми вже заодно з'ясували і напруження станції,—в даному разі 2×220 вольт. Отакое напруження найбільше і вживають по селах. Напруження 220 вольт можна вживати по невеличких селах на кількатор хат, а 110 вольт хіба для обслуговування окремих господарств. Уже як з'ясували ми напруження, то можна приступити й до центрального місця станції — поділової дошки. Докладно її проектувати при попередньому розробленні проекта немає потреби. З'ясувати треба тільки, яких апаратів і приладів треба буде для неї. Із попереднього викладу (див. стор. 27-30) ми знаємо, що на дошці мусять бути: 1) для динамо-

машини—вольтметр, амперметр, рубильник й охоронники; 2) для кожної лінії—рубильник, охоронники й, бажано, амперметр.

Силу течії динамомашини визначають, поділивши її силу (в ваттах) на напруження. Приблизно можна приймати для кожного кіловатта при 2×220 вольт—3 амperi, при 220 вольтах—5 ампер, а при 110 вольтах—10 ампер. Наприклад, для динамомашини в 24 кіловатти при 2×220 вольт сила течії становитиме біля 72 ампер. Найбільш для цього підходить з тих, які заводи випускають, такий амперметр, що матиме шкалу в 75 ампер. При 3-провідній системі необхідно мати для динамомашини не один, а два амперметри,—по одному для кожного головного провода.

Рубильник й охоронники теж вибирають відповідно до знайденої сили течії. Рубильник беруть завжди, і при 3-провідній системі, двобігуновий. У середній провід—його звичайно з'єднують з землею—не кладуть ні охоронників, ні рубильників.

На кожні 4-6 ліній припадає 1 мармурова панель поділової дошки. Невеличку дошку на 1 панель можна встановити на 4 гаках на стіні. Але дошку із кількох панелей укріплюють на залізній конструкції, вбитій у цолівку.

На внутрішні проводи особливого проектування не треба, скільки справа йде про проводи в звичайних хазах. Практика дуже докладно встановила, скільки чого пересічно треба для однієї лампочки. Спираючись на ці цифри, можна наперед установити з досить великою точністю, скільки коштуватиме обладнання по цій позиції.

На кожну лампочку рахують: 1 патрон з ключем (чи 1 патрон без ключа і 1 вимкювачель), 5 сажнів двох-жилого шнура, 25 роликів. Окрім того, щоб до кожної ланки ввести електрику, треба: 20 сажнів залізного оцин-

кованого проводу на 3 мм. завгрубшки, 1 стовповий охоронник, 3 ізолятори з гачками, 1 двобігуновий охоронник (його кладуть на стіні, там де вводять до хати електрику).

Усякий дрібний матеріал не вираховують докладно складаючи кошторис, на нього просто накладають, як це ми покажемо згодом, певну якусь суму.

Як отак-о вже поз'ясовувано головні частини проекту можна приступити до складання приблизного кошторису. Як це робити, найкраще з'ясувати на прикладі.

Припустім, що, розроблюючи попередній проект, ми здобули отакі дані:

1) Число таких хат, що хотять приєднатися до станції—1.200; 2) число лампочок жевріння по 16 свічок—1.200; електродвигунів немає; 3) сила станції—24 кіловатти; двигун—локомотив на 36 кінських сил, напруження—2×220 вольт; 4) лінії мають отакі дані:

Лінія	Довжина в сажнях	Кількість проводів у сажнях:				
		кв. мм.	10 кв. мм.	16 кв. мм.	25 кв. мм.	35 кв. мм.
№ 1	860	860	1920	—	—	—
№ 2	515	515	1016	—	—	—
№ 3	930	930	—	1860	—	—
№ 4	1100	—	1100	—	2200	—
№ 5	450	450	900	—	—	—
№ 6	1800	—	—	1800	—	3600
Разом . 5655		2755	4930	3660	2200	3600
Вага 1 вер. (500 саж.) 3 п. 24 ф.			6 п.	9 п. 24 ф.	15 п.	21 п.
Вага разом 19 п. 32 ф.			59 п. 6 ф.	70 п.	66 п.	151 п. 10 ф.

На підставі оцих даних можна скласти отакого приблизного кошториса.

Приблизний кошторис

(на золоті карбованці).

I. Електрична станція.

1. Один мурований (з цегли) будинок з площею долівки на $21\frac{1}{2} \times 8$ саж., на 3 саж. заввишки, разом 60 куб. саж. по 80 карб. за куб	4.800
2. Один локомобіль, що працює перегрітою парою з тисненням 220 вольт, з гринджолятами, ремінним шківом і шунтовим регулятором, по 85 карб. за кіловатт	11.400
3. Одна динамомашинна силою 25 кіловатт для напруження на них приладдям та апаратами для 1 динамомашини і 6 ліній по 550 карб. за панель	2.125
4. Одна поділова дошка, із двох мармурових панелей з установленим на них приладдям та апаратами для 1 динамомашини і 6 ліній по 550 карб. за панель	1.100
5. З'єднання дошки з динамомашинною ізольованим провідником віддалі в 3 саж.	60
6. Вивід 6 ліній із станції ізольованим проводом по 25 карб. за ліній	150
Разом для п. I	19.635

II. Надвірні лінії

(загальна довжина біля $11\frac{1}{2}$ верст).

7. 20 пуд. голого мідного проводу з перерізом 6 кв. мм. по 28 карб. за пуд	560
8. 59 пуд. голого мідного проводу з перерізом 10 кв. мм. по 28 карб. за пуд	1.652
9. 70 пуд. голого мідного проводу з перерізом 16 кв. мм. по 28 карб. за пуд	1.960
10. 66 пуд. голого мідного проводу з перерізом 25 кв. мм. по 28 карб. за пуд	1.848
11. 151 пуд. голого мідного проводу з перерізом 35 кв. мм. по 28 карб. за пуд	4.228
12. $30 \times 11\frac{1}{2} = 345$ стовпів дерев'яних 12 арш. по 6 карб.	2.070
13. $100 \times 11\frac{1}{2} = 1.150$ ізоляторів з гачками по 1 карб.	1.150
14. Дрібного матеріалу по 50 карб. з версти	575
Разом для п. II	14.013

III. Вводи.

15. $20 \times 1.200 = 24.000$ саж. залізн. оцинкован. проводу з діаметром по 25 карб. за версту	1.200
16. 1.200 стовпових охоронників по 3 карб.	3.600
17. $3 \times 1.200 = 3.600$ ізоляторів з гачками по 1 карб.	3.600
18. 1.200 двобігунових охоронників з затичками по 1,20 карб.	1.440
19. Дрібного матеріалу по 1,50 карб. з 1 ввода	1.800
Разом для п. III	11.640

IV. Внутрішні проводи.

20. 600 патронів з ключем по 1 крб.	600
21. 600 патронів без ключа по 55 коп.	330
22. 600 виключателів по 75 коп.	450
23. $5 \times 1.200 = 6.000$ саж. двожилого шнура з перерізом $2 \times 0,75$ кв. мм. по 32 крб. за 100 саж.	1.920
24. $25 \times 1.200 = 30.000$ роликів по 20 крб. за 1.000	600
25. 1.200 лямп. силою світла по 16 свічок по 1,20 коп. за лампу.	1.440
26. Дрібного матеріалу по 75 коп. з лампочки	900
Разом для п. IV	6.230

V. Робуча сила.

27. Встановлення машини і дошки на станції	400
28. Прокладання проводів, що з'єднують динамомашину з дошкою, та встановлення виводів на станції	100
29. Прокладання $11\frac{1}{2}$ верст лінії, включаючи копання ям і встановлення стовпів по 200 карб. з версти	2.300
30. Влаштування 1.200 ввідів по 2 крб. за 1 ввід	2.400
31. Прокладання проводів до 1.200 лямп по 1,25 крб. за 1 лампу	1.500
32. Технічний нагляд — $\frac{1}{5}$ того, що коштує робуча сила (20%)	1.340
Разом для п. V	8.040

В к у п і.

I. Станція	19.635 крб.
II. Надвірні лінії	14.043 „
III. Вводи	11.640 *
IV. Внутрішні проводи	6.230 „
V. Робуча сила	8.040 „

РАЗОМ . . . 59.588 к. з.

Взагалі, всеньке обладнання коштуватиме мало не 60.000 зол. карбованців, або-ж карбованців з 50 на золото з хати. Що-правда, при цьому зараховано геть-усе, чого тільки може бути треба для влаштування. Та насправжки буває звичайно краще. Будинок для станції завсіди майже є готовий, треба його тільки переробити та пристосувати. Стовпи частенько можна здобути од повітвідділів Комунального Господарства дурно, або за дуже невелику плату, а буває, що й само село має свій ліс і може дати дерева задурно. Частенько буває, що й двигун уже є, чи можна його придбати, не новий правда, за значно дешевшу ціну. Ціну робучих рук можна

значно зменшити, коли селяни сами, шарварком, виконають низку таких робіт, де не треба жадної спеціальної виучки чи знаттів; наприклад — повикопують ями, повставляють стовпи, поперевозять усякий матеріал, то-що. Таким чином ціну всенього обладнання можна зменшити до 40.000 крб., а це вже становить карбованців 30-35 на хату. Звичайно, і ця сума велика і ніхто не може одразу виїняти й покласти її на стіл. Виходить, що треба поміркувати, як-би-то собі дати раду з цими грошовими труднощами. За це й поговоримо ми в наступному розділі.

Та перш, ніж піти далі, треба ще раз підкреслити, що все це повираховувано приблизно, щоб наперед приблизно знати, скільки коштуватиме тая електрифікація. Та ції приблизні розрахунки в жадному разі не можуть замінити проекта, розробленого за всіма правилами техніки спеціалістами. Можлива річ, що спеціаліст, докладно вивчивши питання, визнає за вигідніше і корисніше для села инакше здійснити цей проект — і станцію збудувати не там, і лінію повести инакше і напругення вжити инакшого. На те з його і спеціаліст, щоб зумів він у справі розібратись краще од инших. А тимчасом додільне розроблення проекту величезну має вагу для всенього існування станції. Як зробити якісь помилки у проекті, то не тільки первісне влаштування може бути дорожче, але й згодом, як станція вже працюватиме, електрика коштуватиме дорожче. Через те і розроблення проекту і, як це ми вже згадували поперед, виконання його доручати слід солідним підприємствам, таким, які заслуговують віри. На Вкраїні таке підприємство — це Електротехнічний Трест Центрального Району, що свої відділи має в Харкові, в Києві, в Одесі, в Катеринославі та в Миколаєві.

РОЗДІЛ VI.

Організаційний і фінансовий бік електрифікації.

Хоч збудувати в селі чи робітничому селищі електричну станцію й сітку буває досить-таки дорого, та й вигоди від електричного освітлення та електродвигунів такі великі, що братися до електрики на Україні останніми часами почали дуже-таки широко. Із що-найдавших сіл і глухих закутків прибувають представники од селянства з ухвалами сходів про електрифікацію, розпитуючись, як і що можна зробити. Та грошове питання здебільша не давало тим планам і проектам здійснитися. Викласти одразу нехай тільки і тії 30 крб. зол. од хати ні село, ні тим паче робітничий присілок не можуть. Допомогти тут може тільки кредит. Усеньке оборудування треба дати селові в борг з тим, що на початку праць вони вносять якийсь завдаток, а решту виплачують внесками впродовж 1-2 років.

Та електротехнічні контори й заводи на дуже багато заборгувати не можуть. Немає у них на це коштів; вони й сами насилу витиснуть якого карбованця, щоб порозплачуватися з робітниками і службовцями, та щоб сяк-так підтримувати своє виробництво. Допомога могла б прийти хіба од самої держави.

Радянський уряд давно завважив, що без його допомоги справа електрифікації села посувається дуже вже помалу. Але-ж країна наша знесилена і грома-

инською, і міжнародньою війною, вона збідніла і уряд, хоч як-би хотів, багато зробити теж не може. У Москві створився спеціальний банк «ЕлектроКредит», щоб позичати допомогу для сільської електрифікації. Та засоби у цього банку обмаль і праці на Україні він не провадить. Через це Державний Банк вирішив укупі з ЕлектроТрестом Центрального Району стати на допомогу українському селянству й робітництву. Вони зробили таку умову, і вона дає селові спроможність збудувати в себе електричну станцію, виплачуючи за неї частками впродовж 12-18 місяців. Це справу значно полегшує. Правда, Банк не великі теж дає засоби, але ж це тільки початок. Як робота піде добре, як тієї села, що скористувалися кредитом, акуратно свої борги сплачуватимуть, то, без сумніву, банк радо поширить свою допомогу. Виходить—що можливість поширити кредити в великій мірі лежить у руках у самого селянства.

Тієї села, що для своєї електрифікації користуються з банкової допомоги, мають на початок дати, який зможуть, завдаток,—нехай він покаже, що вони насправжки беруться до діла, а не б'ють тільки язиками. На решту вони підписують векселі. Векселі цієї виписують в золотому карбованцю чи-то в червінцях.

На те, щоб банк прийняв тієї векселі й дав коштів на електрифікацію, треба, щоб підписала їх якась така організація, що існує на підставі наших законів і затверджена владою. Волвиконкоми та сільради векселів задавати не можуть. Вони живуть за кошторисом і не задано їм законом права робити борги й позичати гроші без дозволу на це од центральної влади. Через те волвиконком, як задумає він електрифікувати своє село, має zorganizувати для цього спеціальне «товариство електропостачання». Членом у цьому товаристві може бути кожен мешканець того села чи присілка. Провадить товариство працю свою під контролем виконкому і він наглядає, щоб не було якого зловживання чи порушен-

нів закона. Управу вибирають на сході. Бажано, щоб тієї Управи входили і члени виконкому та сільради так-само й прості селяни, що мають віру серед односільчан. Отакий склад Управи робить її роботу найбільш надійною. А що в Управі будуть і представники влади і представники сходу, то це дасть найбільші гарантії на добру злагоду в роботі, це зміцнить єднання поміж владою та селянством і зробить, таким чином, нове товариство найбільш кредитоздатним. Адже-ж не треба забувати, що кредит найшвидше можуть дати такому товариству, в якому влада з людністю найміцніше з'єднуються, бо таке товариство в його роботі підтримуватимуть з обох боків.

Може сход вибрати до Управи самих представників влади. Та це було-б не до-ладу. По-перше, це все люди надто зайняті і вони здебільша не можуть оддати роботі над електрифікацією досить часу. По-друге, виконком, як це ми вже сказали, має взагалі наглядати за роботою Товариства. Але-ж наглядати за будь-чим найкраще, звичайно, одійшовши трохи вбік, ніж перебуваючи в самісінькій гущі роботи тієї. В такому разі нагляд уже й часу не стане, а за дрібницями найважливішого буває не доглянути.

Але може бути й друга крайність—представники влади через брак часу чи з інших якихось причин сами не захтять увійти до Управи. Але й це так-само негаразд. Нехай вони не будуть провадити кипучої роботи, але в Управі вони таки бути повинні. Вони повинні там бути, щоб зміцнити зв'язок поміж товариством і владою, бо в міцності цього зв'язку лежить гарантія успіху всієї роботи.

Вибрана на сході Управа майбутнього товариства насамперед має розробити і зареєструвати в належному місці його статут. Це таки не просте діло, але без його товариство не може бути визнане за законне, а тому й не може почати справи електрифікації. Зразок його статуту для такого товариства ще не розроблено.

ї одностайности тут немає. Раднарком УРСР доручив Комісії з представників од зацікавлених відомств скласти такого статута, та цього ще не зроблено. Доводиться пристосовувати до цих нових завдань ті, які є, кооперативні статuti, статuti меліоративних товариств, то-що, викреслюючи звідтіля зайве та додаючи потрібне. Розглядає й затверджує такі статuti для Харківщини Комісія для реєстрації товариств при Харківській Губерняльній Раді Народнього Господарства (Губраднаргосп-Губсовнархоз). По інших губернях звертатися з цим треба або до таких самих комісій чи до кооперкому при губвиконкомі. Треба сподіватися, що от-от опубліковано буде зразкового статута товариств електропостачання, а тоді зорганізувати таке товариство буде куди легше.

А як-же зорганізувати таке товариство через якісь місцеві обставини важко, то є ще й инакший шлях, яким можна обминути цю організаційну роботу. Можна на-вгодити електрифікацію через місцеву кооперацію—споживче товариство, сільсько-господарське товариство, то-що. За-для цього треба, щоб кооперативна тая уста-нова мала віру до себе в людности й у влади, щоб сход зробив таку постанову, що їй доручають роботу що-до електрифікації, щоб виконком тую ухвалу затвердив і підтримав. Тоді кооперація може братися за цю справу. Найкраще, як вона здобуде підтримку од свого губерні-ального чи всеукраїнського об'єднання, наприклад, од «Сільського Господаря», «Вукопспілки», чи инакших яких. З «Сільським Господарем» Електротрест має навіть умову що-до спільної в електрифікації села роботи.

Ясно само собою, що на всяку роботу, чи буде її провадити спеціальне товариство, чи кооперація, має бути дозвіл од повітвиконкому.

Отакі ті форми організації й кредиту, в яких має йти робота над електрифікацією в селі чи в робітничому присілку.

Закінчення.

Нераз ми зазначали, що електрифікація надзвичайно велику має вагу для відновлення й розвитку нашого народнього господарства. У звязку з цим держава поклала собі збудувати цілу низку великих районних електричних станцій. Більшість із цих станцій готові будуть тільки за багато років. Але все-ж-таки виникає питання: а яке-ж-же буде відношення між оцими станціями та отими дрібними станційками, що до того часу повиникають по селах? Чи не будуть отії малі станційки тільки заважати розвиткові великих? Чи не вийде воно так, що всеньке влаштування непридатне буде для того, щоб приєднати його до вигідніших великих станцій, чи не доведеться все це викидати й починати справу наново спочатку?

На всі оці запитання можна дати тільки як-найбільш заспокійливу відповідь. Дрібні станційки не-то-що не заважатимуть великим, але вони неминуче мусять іти перед великими. Велику станцію тільки тоді з користю можна будувати, коли людність уже досить підготовлена до вживання електрики. Вона одразу мусить мати велику кількість абонентів, щоб не бути надсильним тягарем для того, хто її збудує. Ото-ж дрібні станційки і зроблять цю роботу. Привчаючи людність до електрики, вони підготовлюють той ґрунт, на якому згодом виростуть районні станції. Усі сільські влаштування можна буде без жадних труднощів приєднати до сітки район-

ної станції. На станціях постійної течії,—про них у нас
мова мовилася попереду,—найпростіше викинути локо-
мобіль чи водяного двигуна і покласти замість нього
електромотор перемінної течії—районні бо станції зав-
жди дають перемінну течію. Оцей електромотор крути-
тиме динамомашину, а далі все лишиться так, як воно
є, нічого не треба буде перероблювати. Можна буде ще
і инакше зробити—викинути з своєї станції і локомо-
биль (чи водяний двигун) і динамомашину, а поділову
дошку просто переєднати так, щоб до неї подавалася
течія од районної станції. Тоді не доведеться купляти
електромотора, але зате треба буде трохи переробити і
дошку і всі лінії, що йдуть по вулицях, та ще позмі-
нювати, як вони в селі є, електродвигуни. Бо тепер у
лініях буде вже течія не постійна, а перемінна. Усі
проводи для освітлення і тепер лишаться без змін.
Оцей другий спосіб трохи буде дорожчий, але зате тоді
електрика буде виходити дешевше. У кожному випадку
доведеться вирішувати окремо, як краще зробити. До-
відчений електротехник завсіди без усяких труднощів
може вирішити це питання. Напевне будуть і такі
випадки, коли селові просто не вигідно буде спиняти
свою станцію і приєднуватися до районної. Це може
трапитися там, де використано водяну силу чи де ском-
біновано особливо щасливо електричну станцію з мли-
ном.

Отаким чином, електрична станція це той фундамент,
в якому тільки й можна будувати загальну електрифі-
кацію країни шляхом районних станцій. І завдання для
електробудівництва в селі полягає тепер у тому, щоб,
приєднавши широкі маси людности до культурних благ
електрики, закласти цей фундамент як-найглибше, як-
найширше і як-найміцніше.

Пантелеймон
учебн.

Де що є:

Стор.

Вступ.

I. Електрична станція

II. Як проводити електричну течію

III. Освітлення

IV. Електродвигуни

V. Як скласти проект і кошторис електрифікації

VI. Організаційний і фінансовий бік електрифікації

Закінчення



ВИДАВНИЦТВО

Червоний Шлях

ХАРКІВ

ПРАВЛІННЯ — майдан Рози Люксембург 23 (кол. гост. Асторія), тел. 8-05.
БАЗИСНИЙ СКЛАД — вул. Вільної Академії 5, тел. 8-19.
ГУРТОВО-РОЗДРІВНА КНИГАРНЯ — вул. 1-го травня 17,
тел. 20-23.

ВІД ДІЛИ:

МОСКВА, Тверська вул. (Огарьова) 14.

ОДЕСА, вул. Ласала 20.

КИЇВ, вул. Леніна 8.

Власні друкарні, літографії, нотодрукарня й буквовідливна робітня в Києві й Харкові.

На складах Видавництва є багатющий вибір марксистської літератури так власного видання, як і видавництв СРСР, а також є література з усіх галузів знання (українською й російською мовами писана). Популярна література для сільського читача українською мовою. Підручники.

Видавництво приймає замовлення постачати бібліотеки літературою. Державні установи користуються кредитом. Школи, книгозбірні, культурно-освітні установи мають знижку на геть-усі видання.

ВИЙШЛИ З ДРУКУ й ПРОДАЮТЬСЯ ТАКІ КНИГИ:

СЕРІЯ КНИГ ПРО ЕЛЕКТРИКУ.

БУХІСТАБ, Електрика в селі й робітничому селищі. ц. 50 к.

Електричество в селе и рабочем поселке. ц. 60 к.

ИНЖ. БЕРГЕР, Электрификация в народном хозяйстве. ц. 25 к.

ДАНИЛЕВСКИЙ, Конспект по электротехнике ц. 70 к.

ЖЕЛИХОВСКИЙ, Электричество в природе ц. 50 к.

ОМЕЛЬЧЕНКО, Электричество и сельское хозяйство. ц. 25 к.

ПОМАЗАНОВ, Радиотелеграф и радиотелефон ц. 55 к.

ПОНОМАРЕВ, Как использовать электрическую силу. ц. 35 к.