

69.3
11-30

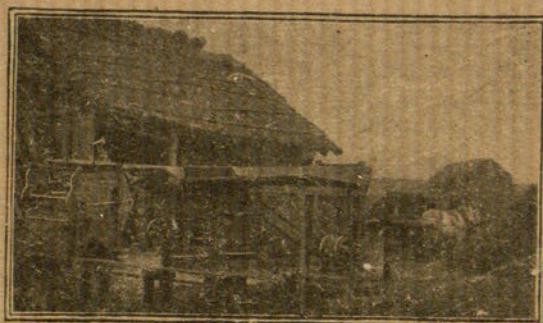
62

ИНЖЕНЕР
А. НУЛИКОВСКИЙ.



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ПОМОЩЬ КРЕСТЬЯНИНУ.

Число 25



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМЗЕМА
"НОВАЯ ДЕРЕВНЯ"
МОСКВА 1922

338
K-90

Отдел электрификации сельского хозяйства Н. К. З.

Иж. Я. Кулаковский.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ПОМОЩЬ КРЕСТЬЯНИНУ.

Электрификация России и применение
электричества в сельском хозяйстве.

Со 100 рисунками и схематической картой электрификации России.

Библиотека ТКМ
Инв. № 14300

Издательство Наркомзема
«НОВАЯ ДЕРЕВНЯ».
МОСКВА □ 1922 г.



Предисловие.

Вопрос об электрификации Р. С. Ф. С. Р., выдвинутый на VIII Съезде Советов в начале 1921 года, получил пока известность среди населения Республики лишь в самой общей форме,—по существу же он продолжает оставаться совершенно неясным не только среди крестьянства, для обслуживания которого, главным образом, предназначается настоящая книга, но и среди широкого городского населения.

Приступая к изданию предлагаемой книги, Электрозем считает, что в частности электрификация сельского хозяйства немыслима без участия в деле ее осуществления самого крестьянского населения.

В этом также убеждает нас опыт Швеции, где, по последним данным, к 1921 году было электрифицировано уже 30 % всей обрабатываемой площади страны. Своим успехом электрификация сельского хозяйства Швеции обязана возникновению в последней и развитию сельскохозяйственных электрификационных кооперативов, которые явились организующим началом в быстром осуществлении нового дела.

Много способствовало его успешности также и широкое ознакомление народных масс Швеции с вопросами электрификации.

Шведский крестьянин теперь не только сознает выгоды от применения электрических токов в его хозяйстве, но и разбирается в основах самой техники.

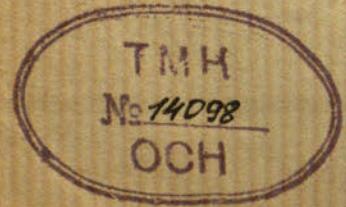
Что наша русская электрификация сельского хозяйства будет тоже развиваться при содействии кооперативов и непременном участии всего населения—в этом нет никакого сомнения. Четырехгодичный опыт с начала революции убеждает нас в сказанном, и уже теперь

Гиз. 2566.

Р. В. Ц. № 60. Москва.

Тир. 5.000 экз.

5-я типо-литография М. С. Н. Х. Мыльников, 14.



электрификация усиленно развивается в районах кооперированного населения и там, где крестьянство при помощи кооперативов сплочено.

Такими районами являются: Боровичско-Валдайский Новгород. губ., Костромской, Вятский, Тверской и другие.

В указанных районах построены десятки станций и электрифицированы сотни деревень.

Но раз мы ставим себе задачу электрификации деревни и вовлечения самого населения в работу по устройству электрической станции и ее содержанию, то отсюда следует, что мы должны научить неопытного крестьянина понимать, что такое электричество вообще и электрификация сельского хозяйства в частности.

Вот почему инженером А. А. Куликовским была составлена настоящая книга, в которой на доступном для крестьянина языке изложены главные понятия об электричестве и объяснена как общая электрификация России, так и электрификация ее сельского хозяйства.

Эта книга является первой в ряде книг для руководства по применению электричества в сельском хозяйстве, которые Электрозем намерен издать в ближайшем будущем.

1 декабря 1921 года.
Москва.

Начальник Отдела Электрификации
Сельского Хозяйства Н. К. З. В. Есин.

1. Основные понятия об электрической энергии, ее производстве и распределении.

Электрификация. Теперь много говорят и пишут об электрификации и считают, что электрификация России может помочь русскому народу скорее поднять его расстроенное хозяйство.

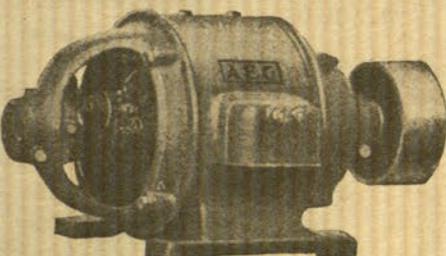
Что же такое электрификация?

Электричество и электрическая энергия. Электрификацией называют применение электричества, то есть применение той особенной силы, которая может приводить во вращение станки, двигать поезда и трамвайные вагоны, пахать землю и обмолачивать хлеб, давать освещение и отопление, передавать по телеграфу и телефону на многие сотни и даже тысячи верст различные сообщения и человеческую речь и вообще совершать много полезной для людей работы.

Электричество или, как говорят еще, электрическая энергия добывается особыми машинами, которые называются динамо-машины (фиг. 1).

Получение электричества от динамо-машин. Чтобы получить от этих динамо-машин электричество, их надо вращать с помощью какого-нибудь двигателя.

Очень маленькие электрические динамо-машины можно вращать от руки или от конного привода, тогда как динамо-машины большие, от которых хотят получить много электричества, приходится вращать паровой машиной, керосиновым или нефтяным двигателем.



Фиг. 1.

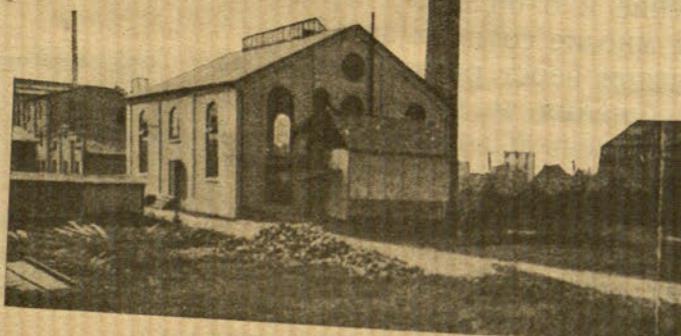
Динамо-машина постоянного тока для небольших электрических станций.

Применяют также для вращения электрических машин, как и для мельниц, водяные или ветряные двигатели.

Электрические станции.

Все то устройство, в котором получается электрическая энергия, то есть динамо-машины, приводящие их во вращение двигатели и различные вспомогательные приборы и приспособления, все это называется электрической станцией (фиг. 2, 3 и 4).

Электрические станции обычно устраивают в особых зданиях; машины и двигатели устанавливают на тяжелых каменных или бетонных фундаментах, и такие станции, конечно, получаются неподвижными и постоянными.



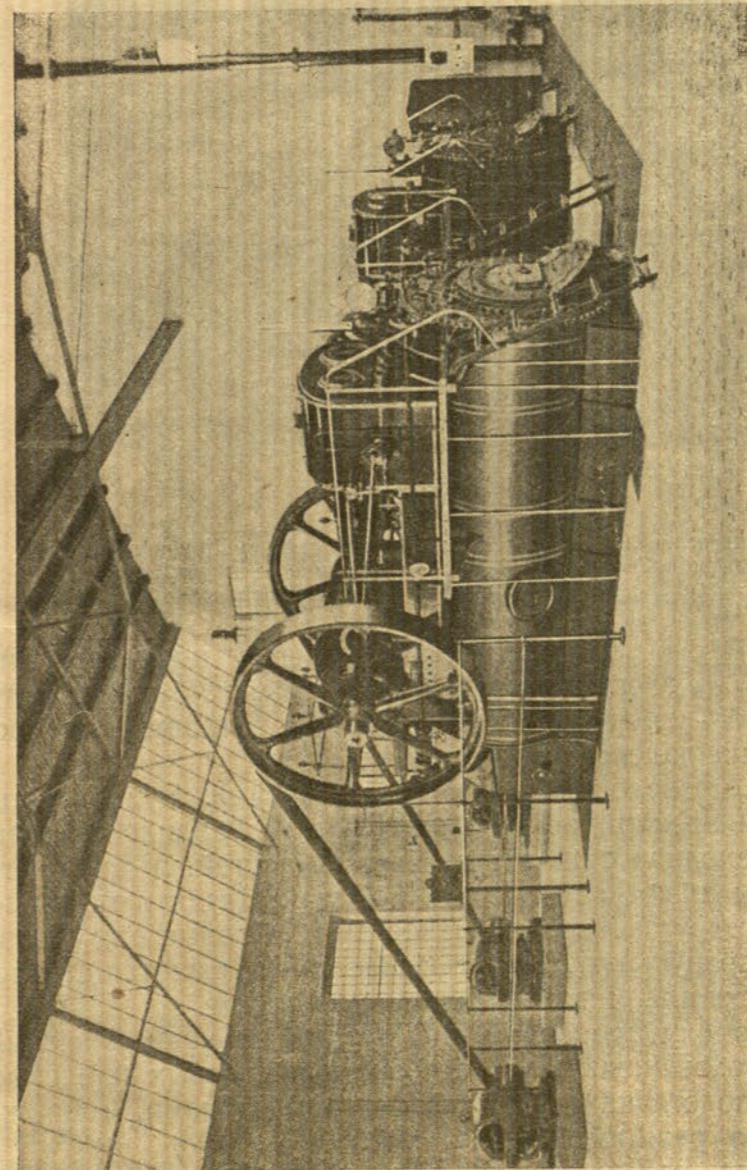
Фиг. 2.
Внешний вид паровой электрической станции средней мощности (280 лошадиных сил).

Подвижные электрические станции.

Но иногда, когда бывает нужно пользоваться электричеством только недолго, в различных удаленных друг от друга местах и в различное время и когда строить постоянную станцию нет расчета, тогда устраивают подвижные электрические станции.

В подвижных станциях динамо-машина, керосиновый или бензиновый двигатель и вспомогательные приборы

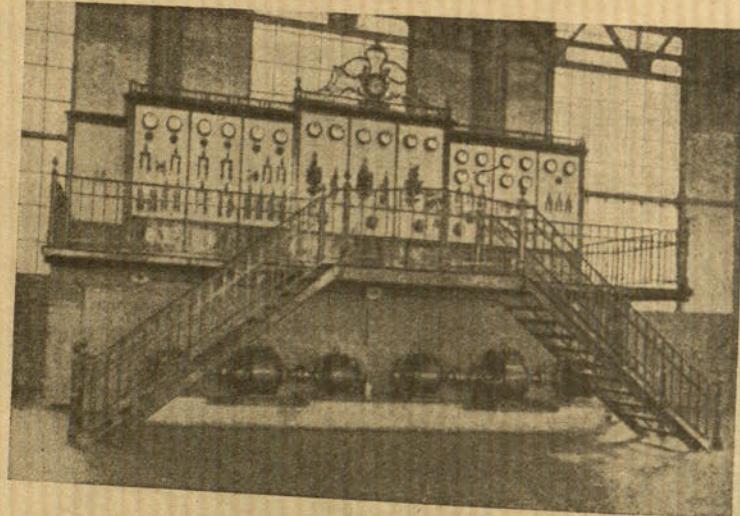
устанавливаются уже не на каменных фундаментах, а на железной раме, снабженной колесами, т.-е. попросту говоря — на особой тележке.



Фиг. 3.
Машиное помещение электрической станции. Два паровых котла дают пар в установленные над ними паровые машины. Каждая паровая машина силою в 140 лошадиных сил вращает вспомогательные над ними динамо-машины.

В эту тележку можно впрягать лошадей и перевозить станцию по дорогам из деревни в деревню или из поля

в поле, именно в то место, где нужно получить электричество (фиг. 5).



Фиг. 4.

Распределительная доска электрической станции. При помощи находящихся на доске приборов производится управление динамо-машинами и электрическими проводами.

Передача электрической энергии по проводам электрической станции, можно передавать на расстояние. Электричество, которое получается на станции, можно передавать по металлическим, обыкновенно медным, проволокам на далекое расстояние.

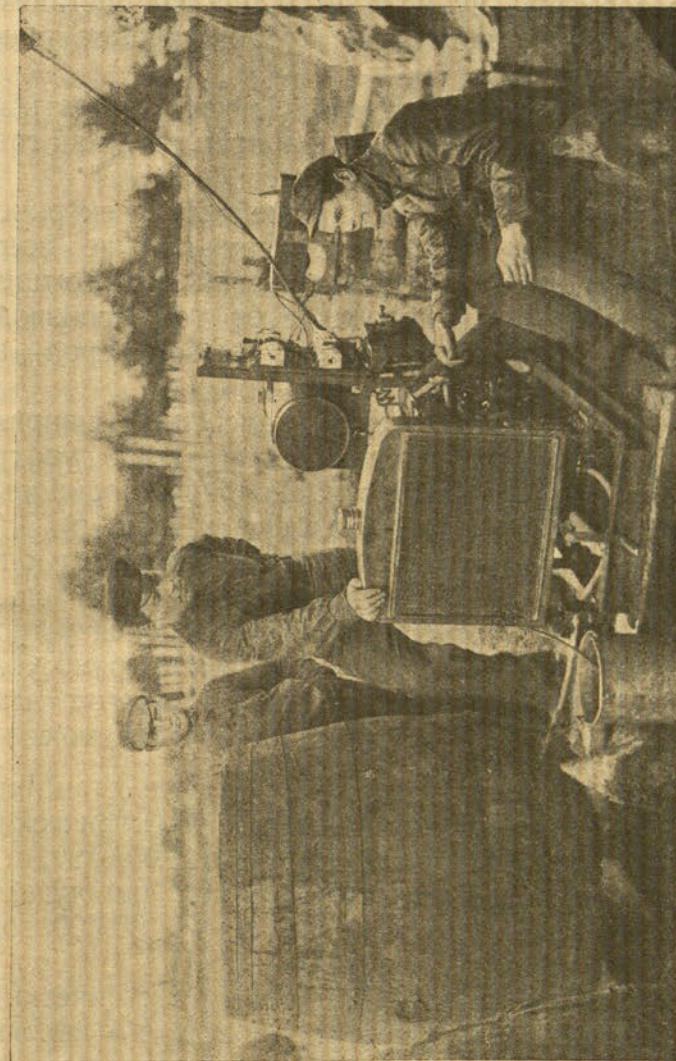
Такие проволоки называются проводами. Нужно только, чтобы электричество с проводов не уходило в землю и не переходило с одного провода на другой, а для этого проволоки надо изолировать, т.-е. отделять от земли и друг от друга такими веществами, которые его сквозь себя не пропускают. Этими веществами являются стекло, фарфор, резина, шелк и некоторые другие.

Вот почему проволоки, по которым проходит электричество, подвешивают на особых фарфоровых или стеклянных подставках, называемых изоляторами, или же покрывают резиновой оболочкой.

Провода, которые выходят из электрической станции и по которым электричество передается в разные места, называются все вместе сетью проводов или электрической сетью.

Электрический ток.

Электричество движется по проволокам наподобие того, как течет по трубам вода в водопроводе.



Фиг. 5.
Подвижная электрическая станция въ работе.

Движение электричества по проводам называется электрическим током.

Напряжение электрического тока и его измерение. Каждому хорошо известно, что вода по одному и тем же трубам может протекать с различным напором.

Если, например, мы проводим воду в поле или огород для орошения по трубе из бака, который стоит только немного выше того места, куда мы ведем воду, то вода будет течь по трубе слабо, но если тот же бак поднять на большую высоту, ну хотя бы, например, поставить его на крышу двухъэтажного дома, то вода станет течь уже с более сильным напором.

Подобно воде и электричество может двигаться или течь по проводам с различным напором или, как говорят, с различным напряжением.

Напряжение электрического тока зависит прежде всего от устройства той динамо-машины, которая этот ток производит, и измеряется особой мерой—вольтом.

Для измерения напряжения электрического тока употребляются специальные приборы или вольтметры (фиг. 6).

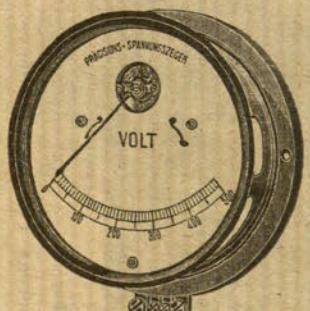
Они присоединяются к проводам, по которым идет ток, и посредством имеющейся у них подвижной стрелки прямо указывают, сколько вольт напряжения имеет этот ток.

Влияние напряжения на дальность передачи электрической энергии. Маленькие электрические станции обычно вырабатывают электрический ток напряжением в 120 или в 240 вольт, станции же большие дают ток гораздо большего напора или напряжения, а именно около 6.000 вольт, 30.000 вольт, а иногда 100.000 вольт и даже больше.

От того, какое напряжение имеет электрический ток, зависит расстояние, на которое можно его выгодно передавать по проволокам, потому что чем больше напряжение тока, тем дальше можно передавать его и тем тоньше *) провода, которые для этого требуются.

Например, допустим, что мы хотим передавать по

*) Чем тоньше провод, тем меньше надо на него материала и тем дешевле он стоит.



Фиг. 6.

Вольтметр для измерения напряжения электрического тока.

проводам от электрической станции такой ток, который необходим, чтобы осветить село в 1.000 дворов.

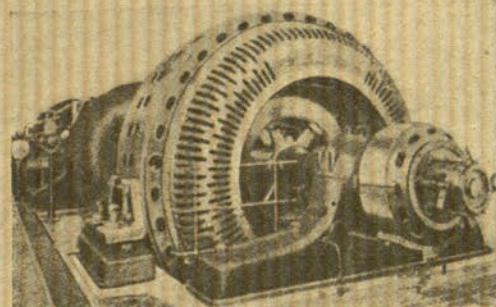
Если станция вырабатывает электрическую энергию при напряжении 120 вольт, то можно требуемый ток передать, примерно, только на четверть версты и нужен для передачи очень толстый провод; если станция дает ток напряжением в 240 вольт, то его можно передать на полверсты и по проводу в два раза более тонкому; теперь, если станция производит ток напряжением в 6.000 вольт, то ту же электрическую энергию для освещения нашего села можно передавать уже на расстояние приблизительно 25 верст и по проводу, который в тридцать раз тоньше, чем провод, получавшийся у нас при напряжении в 120 вольт.

Значит, одна большая станция, которая вырабатывает ток высокого напряжения в 6.000 вольт, может по проводам подавать электричество во все села и деревни, находящиеся вокруг нее на расстоянии около 25 верст, а если напряжение посыпаемого станцией тока будет 100.000 вольт, то передачу электрической энергии можно производить уже на 200 верст и дальше.

Ток постоянный и ток переменный. Мы уже знаем, что движение электричества по проводам называется электрическим током.

Электричество может двигаться по проводам или все время в одном направлении и тогда получается ток постоянный, или же может очень быстро, например, 50 раз в секунду переменять свое направление и двигаться по проволоке то в одну сторону, то в другую, наподобие того, как колебляется маятник стенных часов.

В последнем случае образуется ток, который называется током переменным.



Фиг. 7.

Динамо-машина переменного тока большой мощности (5200 киловат).

Ток постоянный или ток переменный получается от различных динамо-машин разной системы.

Эти динамо-машины так и называются: либо динамо-машины постоянного тока, либо динамо-машины переменного тока (фиг. 7).

В зависимости от того, какой системы динамо-машины поставлены на электрической станции, бывают станции постоянного тока или станции переменного тока.

Постоянный ток, вообще говоря, проще, с ним удобнее обращаться, но его нельзя получать при высоком напряжении и, значит, нельзя передавать по проводам на далекое расстояние. Кроме того, нет способов изменять напряжение полученного постоянного тока на другое.

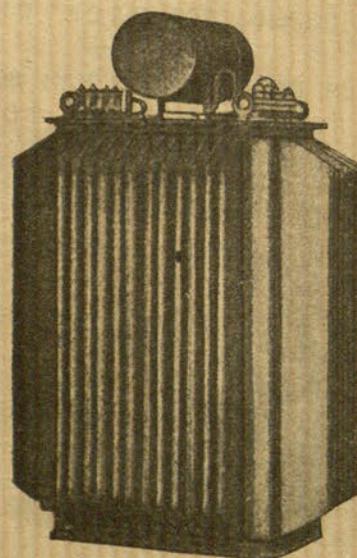
Переменный же ток, наоборот, не так прост, как ток постоянный,— монтерам и техникам с ним труднее спрашивать, но его можно получать очень высокого напряжения и стало быть можно передавать очень далеко от электрической станции, притом по более тонким проводам.

Возможность изменения напряжения переменного тока и ее значение. Затем, если переменный ток пропустить через весьма простой неподвижный прибор,

который называется трансформатором (фиг. 8 и 9), то можно получить переменный ток какого угодно другого напряжения,—или более высокого, или более низкого—по желанию.

Это очень важно и вот почему:

Мы уже видели, что иметь высокое напряжение очень удобно и выгодно для передачи электрической энергии на далекое расстояние, но на электрической станции и особенно в том месте, куда электрическая энергия доставляется и где она расходуется для освещения, для вращения моторов или для других целей, там высокое напряжение опасно, неудобно и невыгодно.



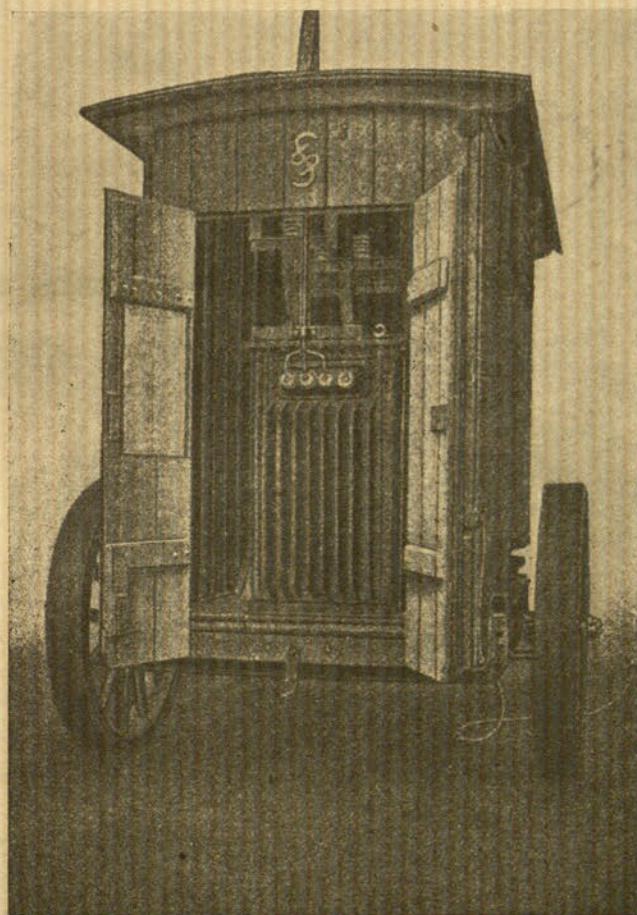
Фиг. 8.
Трансформатор для изменения напряжения переменного тока.

Как мы увидим дальше, ток высокого напряжения весьма опасен в работе с ним, так как при недостаточно осмотрительном обращении он может убить человека и легко вызывает сильные пожары.

Кроме того, все приборы и приспособления для токов высокого напряжения очень громоздки, тяжелы и очень дороги.

Поэтому, пользуются возможностью изменять напряжение переменного тока и поступают следующим образом:

На самой электрической станции ставят такие динамо-машины, которые производят ток не слишком высокого



Фиг. 9.
Подвижной трансформатор на колесах.

напряжения. Потом полученный ток ведут по проводам в отдельное совершенно закрытое помещение при станции, в котором поставлены трансформаторы. Пройдя через них, ток сам собой повышает свое напряжение до более высокого и, выйдя из закрытого помещения наружу, идет по тонким проводам, подвешенным на столбах, в разные места на десятки и даже сотни верст.

В том месте, где этот ток хотят употребить для освещения или для работы электродвигателей, или еще для чего-нибудь, — его пропускают опять через трансформатор, в котором он уже понижает напряжение до совсем низкого и идет прямо в лампы или в электро-



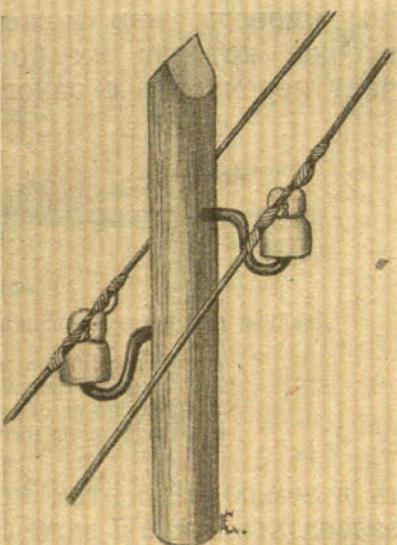
Фиг. 10.
Трансформатор, установленный на столбах.

двигатели. Теперь ток имеет такое низкое напряжение, которое представляет очень мало опасности, удобно для работы и для которого электродвигатели, лампы и все другие приборы стоят во много раз дешевле, чем они стоили бы для тока высокого напряжения.

Поясним сказанное примером:

В 75 верстах от Москвы есть большая электрическая станция, которая называется: Государственная Станция «Электропередача». Поставленные на ней динамо-машины вырабатывают переменный ток напряжением в 6.600 вольт. Этот ток от динамо-машин идет в отдельное закрытое помещение, проходит там через трансформаторы и повышает свое напряжение до 30 и до 70 тысяч вольт. Потом он выходит наружу и по проводам, подвешенным к столбам на фарфоровых изоляторах, передается в Москву, а также по различным другим направлениям в ближайшие города и села. Так, например, имея напряжение 30 тысяч вольт, он подается в село Павлово-Посад на расстояние 17 верст. Здесь в особом каменном помещении поставлен второй трансформатор, в котором подведенный ток понижает свое напряжение с 30.000 вольт до 240 вольт. От трансформатора он по проводам, подвешенным к столбам на фарфоровых изоляторах, идет по улицам Посада и в окрестные деревни. От этих проводов сделаны ответвления, по которым ток подается в дома для освещения и для электрических двигателей.

Несчастные случаи от электрический ток, идя ческого тока. — по проводам, стремится перейти с одного провода на другой или уйти в землю. Чтобы помешать этому, провода с электрическим током изолируют, т.-е. отделяют друг от друга и от земли такими веществами, которые сквозь себя тока не пропускают. Например, через поля и улицы электрический ток проводят по голым металлическим проволокам, но их подвешивают на фарфоровых или стеклянных изоляторах (фиг. 11). Так как ни стекло, ни фарфор



Фиг. 11.
Голые провода для электрического тока, подвешенные к деревянному столбу на фарфоровых изоляторах.

электричества через себя не пропускает, то ток не может с проводов уйти никуда в сторону.

В домах и других помещениях для проводки электрического тока берут медные проволоки, которые покрыты резиной и оплетены шелковой или другой пряжей (фиг. 12 и 13).



Фиг. 12.

Изолированный электрический провод:

- 1.—Медная проволока;
- 2.—Резиновая оболочка;
- 3.—Обмотка прорезиненной лентой;
- 4.—Оплетка из пряжи.

Такие провода можно помещать рядом и класть на землю, но электричество все же не будет уходить с них, так как его переходу будет мешать резина, покрывающая провод. При плохом надзоре, или вследствие какой-либо случайности изоляция проводов может повредиться, например, могут разбиться изоляторы, на которых подвешены провода, или может прорваться та резиновая оболочка, которая их покрывает, тогда электричество начнет переходить с одного провода на другой или ухо-



Фиг. 13.

Двойной витой изолированный электрический провод (шнур):

- 1.—Пучек тонких медных проволок.
- 2.—Обмотка бумажной ниткой.
- 3.—Резиновая оболочка.
- 4.—Оплетка из ниток.

дить в землю. При этом может от электрического тока образоваться искра и даже большое пламя, а следовательно может возникнуть пожар того помещения, в котором находятся электрические провода. Поэтому все электрические провода должны подвергаться время от времени осмотру знающих техников, и, кроме того, с ними следует обращаться осторожно и заботиться о том, чтобы

их не сорвать с изоляторов и не повредить покрывающей их оболочки.

Тело человека является проводником для электричества, поэтому, если, стоя на земле, прикоснуться к голому проводу, то электрический ток пройдет через тело в землю.

Если это будет ток низкого напряжения — приблизительно до 240 вольт, то прикоснувшийся почувствует только неприятный толчок, который не причинит большого ему вреда.

Но чем выше напряжение тока, тем он делается опаснее.

Ток высокого напряжения, пройдя через тело человека, может сильно обжечь и даже убить на месте.

Он опасен не только при прикосновении к проводам, но и при приближении к ним ближе одного аршина, так как электричество, находящееся при высоком напряжении, может перескакивать на небольшие расстояния через воздух. Чтобы предупреждать об опасности, все провода, аппараты и приборы высокого напряжения должны отмечаться особым знаком, изображающим красную молнию.

Для избежания несчастных случаев от электрического тока с людьми и возникновения от него пожаров, необходимо в местностях, где электричество проводится вновь, объяснять населению те опасности, которые угрожают каждому при невнимательном или недостаточно осторожном обращении с электрическими проводами и приборами.

Самая же электрическая проводка и все электротехнические установки должны сооружаться людьми знающими, по особым правилам.

При возникновении от электрического тока пожара, а также при несчастном случае с человеком, если он продолжает находиться в соприкосновении с проводом, нужно немедленно известить электрическую станцию, чтобы она прекратила давать в это место ток.

Впрочем, если напряжение тока не выше 500 вольт, то для ускорения в этих случаях можно самим разорвать провода длинной сухой палкой или обрвать с помощью перекинутой через них сухой веревки. При этом нужно, конечно, соблюдать особую осторожность.

Чтобы отделить пострадавшего от провода, можно

Электричество. А. Куликовский.

также подсунуть издали под него широкую деревянную сухую доску.

Но если напряжение выше 500 вольт, то ник проводам, ни к пострадавшему человеку, пока он еще не отделен от провода,—прикасаться самим нельзя, а надо ожидать прибытия техника или монтера.

Для оказания помощи пострадавшему надо вызвать врача или фельдшера, а до тех пор, если пострадавший отделен от тока и находится без сознания, следует положить его на спину, подложив под плечи что-нибудь мягкое, чтобы голова лежала немного ниже, расстегнуть платье, пустить в комнату свежий воздух и, если дыхание слабо, применить искусственное дыхание.

Понятие о работе. Итак, мы уже знаем, что электричество вырабатывается на электрических станциях особыми машинами (динамо-машинами) и затем по проволокам в виде электрического тока передается в то место, где в нем есть надобность.

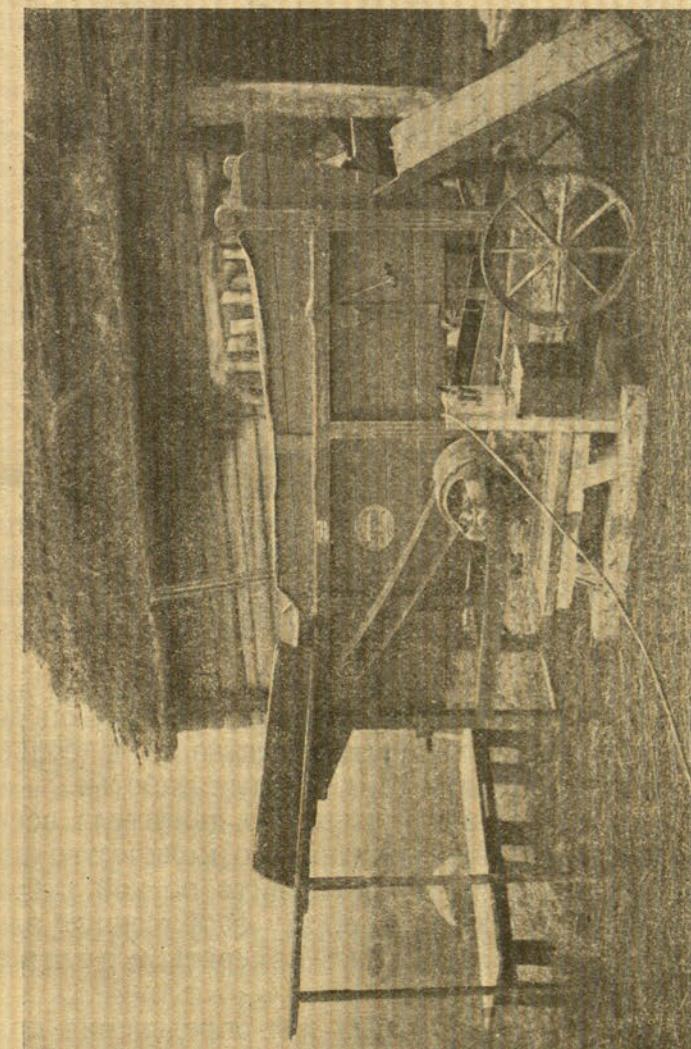
Например, если электрическая станция стоит посередине деревни, то можно провода от нее протянуть по улице на деревянных столбах на фарфоровых или стеклянных изоляторах через всю деревню за окопицу на гумно, где стоит молотилка.

Здесь можно поставить особую электрическую машину или так-называемый электродвигатель *), соединить его ремнем с молотилкой и подвести к нему концы проводов (фиг. 14). Тогда электрический ток потечет по проводам от электрической станции к электрическому двигателю и приведет его во вращение; двигатель станет вращаться и с собой на ремне будет вращать молотилку. Можно было бы электрический двигатель поставить на телегу, соединить его ремнем с колесами телеги, и тогда телега начала бы катиться. Но мы знаем, что когда телегу катит лошадь или когда лошадь вертит молотилку, то она работает, значит электрический двигатель тоже работает или совершает работу.

Работа бывает различная: легкую телегу катит одна лошадь, а тяжелую—две, три лошади и даже больше; маленькую молотилку вертит одна лошадь, а для боль-

*) Электрический двигатель часто называется еще электромотором или просто мотором.

шой молотилки приходится впрягать их несколько. Точно также тот электрический двигатель, который вертит маленькую молотилку, не сможет повернуть молотилку большую, и в то же время бывают такие сильные электрические двигатели, которые могут везти целый поезд или в течение нескольких минут поднимать на высоту нескольких саженей тысячи пудов груза.



Фиг. 14.
Электрический двигатель, вращающий посредством ремня молотилку. Ток к двигателю подводится по проложенному по земле изолированному проводу. Справа от электрического двигателя видны приборы для его пуска и остановки.

Мощность (сила)
электрических
двигателей.

Значит электрический двигатель, как и вообще всякую машину, надо различать

по мощности, то-есть по той работе, которую эта машина производит, скажем, за один час.

Если, например, электродвигатель может передвинуть в час груженую телегу на то же расстояние, как и здоровая сильная лошадь, то говорят, что сила этого электродвигателя или его мощность равняется одной лошадиной силе, если же электродвигатель в течение часа сможет передвинуть ту же телегу на расстояние в два раза большее, чем лошадь, или на то же расстояние, но только сама телега будет в два раза тяжелее, то значит этот электродвигатель будет в два раза сильнее, чем первый, и его мощность будет равна двум лошадиным силам и т. д.

Работа электрических двигателей. Если электродвигатель мощностью в 1 лош. силу будет работать без остановок один час, то он совершил работу величиной в 1 лошадиную силу-час; если тот же электродвигатель проработает подряд 10 часов, то он, конечно, сделает работу в 10 раз большую и величина этой работы будет 10 лошадиных сил-часов.

Если взять электродвигатель сильнее первого в 10 раз, то-есть мощностью в 10 лошадиных сил и заставить его работать без перерыва, то он в один час сработает столько же, сколько маленький электродвигатель в одну лошадиную силу сработает за 10 часов и работа этого большого электрического двигателя за один час будет равняться 10 лошадиным силам-часам.

Измерение электрической энергии. Чтобы электродвигатель работал, он должен получать электричества тем больше, чем больше хотят получить от двигателя работы.

Значит, при работе электрического двигателя всегда расходуется электрическая энергия и о количестве этой израсходованной энергии можно судить по той работе, которую произвел двигатель, т. е. эту затраченную электрическую энергию можно тоже измерять в лошадиных силах-часах.

Впрочем, вместо этой меры, для определения количества израсходованного электричества или электрической энергии, употребляют чаще другую:—«киловатт-час», который приблизительно соответствует $1\frac{1}{3}$ (одной с третью) лошадиной-силы-часа.

Электричество совершает работу не только, когда с помощью электрического двигателя вращает какую-нибудь машину, но также и тогда, когда оно приводит в действие какие-либо другие приборы, когда оно освещает, нагревает, передает из одного города в другой телеграмму и т. д.

Во всех этих случаях также расходуется электрическая энергия и ее количество также измеряют в киловатт-часах *).

Чтобы измерять затрачиваемую электрическую энергию, употребляются особые небольшие приборы, которые называются электрическими счетчиками и которые присоединяются к проводам с электрическим током (фиг. 15).

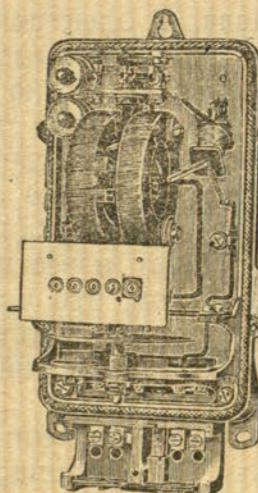
В этих счетчиках имеются чувствительные механизмы, сами собой передвигающие колесики с цифрами. Цифры можно видеть сквозь маленькие оконца и они прямо показывают сколько киловатт-часов электрической энергии израсходовано в том месте, где поставлен счетчик.

За счет чего получается электрическая энергия и от чего зависит ее стоимость. Мы уже знаем, что электрический ток получается от вращения динамо-машины и знаем также, что динамо-машину надо вращать каким-либо двигателем.

Если это будет паровой двигатель, то, чтобы он сам работал, надо ему доставлять пар, а пар получается от нагревания воды в паровых котлах; для согревания же котла надо расходовать топливо, т.-е. дрова, нефть или уголь.

Если динамо-машину вращает нефтяной или керосиновый двигатель, то хотя здесь и нет котла, все равно приходится сжигать топливо: нефть или керосин,—только не в котле, а в самом двигателе, чтобы заставить его работать.

*) Иногда электрическую энергию измеряют в гектоватт-часах. Гектоватт-час меньше киловатт-часа в десять раз.



Фиг. 15.
Электрический счетчик, изображенный без крышки. Выдвигающиеся в окошечках цифры (54) показывают, сколько израсходовано электрической энергии.

И в паровой машине и в нефтяном двигателе топлива расходуется тем больше, чем больше электрической энергии производит динамо-машина. Таким образом, на получение каждого киловатт-часа электрической энергии расходуется определенное количество топлива, т.-е. затрачивается та сумма денег, которую заплатили за это топливо.

Правда, в электрических станциях, работающих водяными или ветряными двигателями, никакого топлива расходовать не нужно и электрическая энергия получается как-бы даром, потому что сила воды или ветра, вращающая динамо-машины, нам ничего не стоит. Однако, так кажется только с первого взгляда, в действительности же и здесь каждый киловатт-час электрической энергии имеет известную стоимость.

Дело в том, что при сооружении электрической станции нужно произвести довольно большие расходы на постройку здания, на покупку машин, на их установку и т. д.

Здание от времени ветшает и его надо ремонтировать, машины же изнашиваются и их приходится заменять новыми.

В среднем можно считать, что машины на электрической станции могут служить 15 лет, значит все расходы, произведенные на их покупку и ремонт, надо разложить на то общее количество электрической энергии, которое за эти 15 лет произведено станцией.

Кроме того, за машинами требуется уход и наблюдение, т.-е. для каждой станции требуется обученный личный состав машинистов, монтеров и пр.

Расходы по содержанию личного состава надо тоже разложить на вырабатываемую станцией электрическую энергию.

Итак, общая стоимость каждого киловатт-часа электрической энергии зависит от нескольких главнейших причин:

Во-первых, от стоимости израсходованного топлива, то есть от затрат на его добывчу и перевозку.

Если топливо легко добывать и если оно находится вблизи электрической станции, то и электрическая энергия обойдется де-

шевле, если же топливо добывается трудно и если его приходится подвозить из очень далеких мест, то каждый киловатт-час электрической энергии будет стоить дороже.

Для водяных и ветряных электрических станций эти статьи расхода совершенно отпадают.

Во-вторых, от расходов на постройку и ремонт здания и других сооружений электрической станции, а также от затрат на приобретение машин и на оборудование станции.

В-третьих, от содержания личного персонала станции.

До войны стоимость производства одного киловатт-часа электрической энергии для больших станций была в среднем следующая:

1) Для станций паровых и для станций с нефтяными двигателями 1 киловатт-час обходился около 4—6 копеек.

2) Для станций водяных он обходился уже значительно дешевле—всего около 2 копеек.

Электрическая энергия обходит-
ся тем дешевле,
чем больше стан-
ция, которая ее
производит.

Надо сказать еще, что помимо указан-

ных причин стоимость каждого киловатт-
часа электрической энергии оказывается

тем дешевле, чем больше станция, которая

этую энергию производит.

Получается так потому, что более сильные машины работают более выгодно, чем машины небольшие—слабые, а также и потому, что большое дело вообще бывает вести выгоднее, чем дело маленькое.

Например, паровая большая станция, на которой установлено машин на 1.000 лошадиных сил, могла вырабатывать электрическую энергию по себестоимости 5 коп. за 1 киловатт-час, а для такой же, только меньшей, паровой станции—в 30 лошадиных сил каждый киловатт-час электрической энергии уже обходился в три раза дороже.

Выгода работы
электрической
станици при пол-
ной нагрузке.

Еще очень важно также и то, чтобы динамо-машины на электрической станции работали, как говорят, при полной на-
грузке, т.-е. чтобы они давали полностью ту электри-

ческую энергию, на которую предназначены. Так, например, если динамо-машина построена с таким расчетом, что может давать в час 100 киловатт-часов электрической энергии, а работать будет при нагрузке меньшей и станет, скажем, производить в час только 10 киловатт-часов, то каждый киловатт-час электрической энергии обойдется гораздо дороже, чем в том случае, когда машина работала бы полностью.

Поэтому надо стараться, чтобы электрическая станция работала, по возможности, всегда одинаково при полной нагрузке.

Например, если бы электрическая станция давала ток только для освещения, то вечером и ночью, когда горят почти все лампы, станция должна была бы производить много электрической энергии и нагрузка ее была бы велика; днем же, когда освещать приходится только подъезды и темные помещения, электрической энергии нужно немного и нагрузка станции была бы очень мала, а значит станция работала бы невыгодно.

Но днем, когда светло, производятся обыкновенно сельско-хозяйственные работы: уборка хлеба, молотьба, сортировка, днем же работают кузницы и различные мастерские.

Поэтому можно с очень большой выгодой для станции и с большой пользой для сельских хозяев и мастеровых к их машинам: молотилкам, веялкам, горнам, ткацким станкам и т. п. приспособить электрические двигатели.

Эти двигатели и могут потреблять днем ту электрическую энергию, которая остается на станции свободной, т. е. как говорят, могут выравнивать нагрузку электрической станции.

Как производится расчет за электрическую энергию. Если большая электрическая станция снабжает электрическим током различные хозяйства, мастерские, учреждения и частных лиц, то она обыкновенно берет с них плату за ту электрическую энергию, которую они израсходовали. Плата взимается или по счетчику или по оптовому тарифу. В первом случае в каждом отдельном хозяйстве или в каждой отдельной квартире, где проведено электричество, устанавливается электрический счетчик, который прямо точно показывает израсходованную электрическую

энергию. Через определенные промежутки времени, например, один раз в месяц, все установленные счетчики обходит специальный контролер от электрической станции и записывает те числа, которые показывает каждый счетчик. Затем по записям высчитывают, сколько израсходовано электрической энергии и сколько надо за нее заплатить. Способ уплаты за электрическую энергию по счетчику, конечно, самый точный и самый удобный, но он не всегда возможен, потому что счетчики стоят довольно дорого, а в настоящее время их, кроме того, очень трудно достать, так как изготавливаются они только за границей. Поэтому часто применяется второй способ оплаты по оптовому тарифу.

При нем назначается определенная годовая плата за пользование каждой установленной электрической лампой и каждым электродвигателем в зависимости от их величины или силы (мощности). Контролеры от станции осматривают время от времени электрические установки и следят, чтобы потребители без ведома станции не присоединяли новых ламп или новых электрических двигателей.

При оптовом тарифе бывают многие злоупотребления. Потребители, зная, что плата остается все равно одинаковой, часто без всякой надобности зажигают лампы, когда в помещениях еще достаточно светло, или забывают их тушить, уходя из дома. Таким образом, электрическая энергия, которая могла бы с пользой быть израсходована на другое дело, теряется совершенно напрасно. В настоящее время, когда экономическое положение страны очень тяжело, надо особенно помнить о бережливости, и в селах и в деревнях самому обществу следить за тем, чтобы жители не расходовали понапрасну электричества.

Различные цены на электрическую энергию за освещение и за работу электрических двигателей.

Конечно, электрическая энергия как та, которая идет в лампочки и дает освещение, так и та, которая идет в электрические двигатели,—совершенно одинакова, однако электрические станции считают ее по разным ценам.

Так, например, в Петрограде 1 киловатт-час электрической энергии для освещения стоил до войны 33 копейки, а для электродвигателей только 18 копеек.

Объясняется это уже указанной выше выгодой для станции работать круглые сутки при полной нагрузке.

Отпуская энергию для электродвигателей по низким ценам, электрические станции тем самым вызывают установку большего числа электродвигателей, а так как последние работают, главным образом, днем в светлые часы, то потребляют ту свободную электрическую энергию, которая в темные часы суток расходуется на освещение.

Чтобы производить расчет за энергию по двум ценам, обыкновенно устанавливают два отдельных счетчика: один для освещения и другой для моторов.

II. Общая электрификация народного хозяйства России — почему она необходима и как ее хотят выполнить.

Механизация труда или замена работы человека работой машины. Людям для удовлетворения их потребностей приходится добывать или производить множество разнообразных вещей и предметов, как, например: пищу, одежду, предметы домашнего обихода, топливо, строительные материалы для сооружения жилищ и еще многое другое.

Добыча или производство чего бы то ни было самим человеком требует затраты его силы или его труда, и люди с очень давних времен старались различными способами уменьшать и облегчать себе эту работу, которую им нужно было затрачивать на производство.

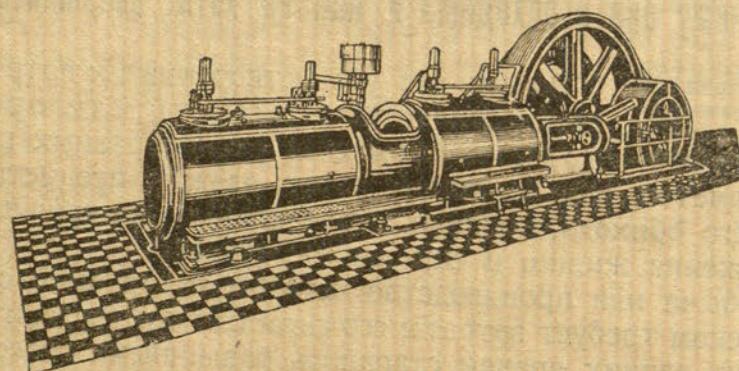
Уже очень давно они начали применять силу животных и, вместо того, чтобы волочить самим соху, стали впрягать в нее вола или лошадь. Мы знаем, что сила животных применяется и до сих пор для перевозки тяжестей, а также в сельском хозяйстве для вспашки, бороньбы, уборки урожая, для молотьбы и помола. Несколько позднее, люди научились использовать для облегчения своего труда силу воды и ветра; так, всем хорошо известны водяные и ветряные мельницы и крупорушки.

Приблизительно сто лет назад человек отыскал себе на подмогу новую силу — силу пара и начал строить паровые машины (фиг. 16), а потом и двигатели внутреннего сгорания *) (фиг. 17), которые заставил работать для того же производства необходимых ему продуктов и материалов.

Одна паровая машина давала возможность заменить своей работой работу десятков, сотен и даже тысяч человек; она могла дать такую силу, для получения которой

*) Эти двигатели по своему устройству похожи на паровые машины и называются так потому, что у них топливо сжигается не в котле, а внутри самого двигателя. Они строятся для работы на нефти, керосине или бензине и называются также нефтяными, керосиновыми или бензиновыми.

прежде нужно было бы собирать громадные артели рабочих или сгонять табуны лошадей.



Фиг. 16.
Паровая машина.

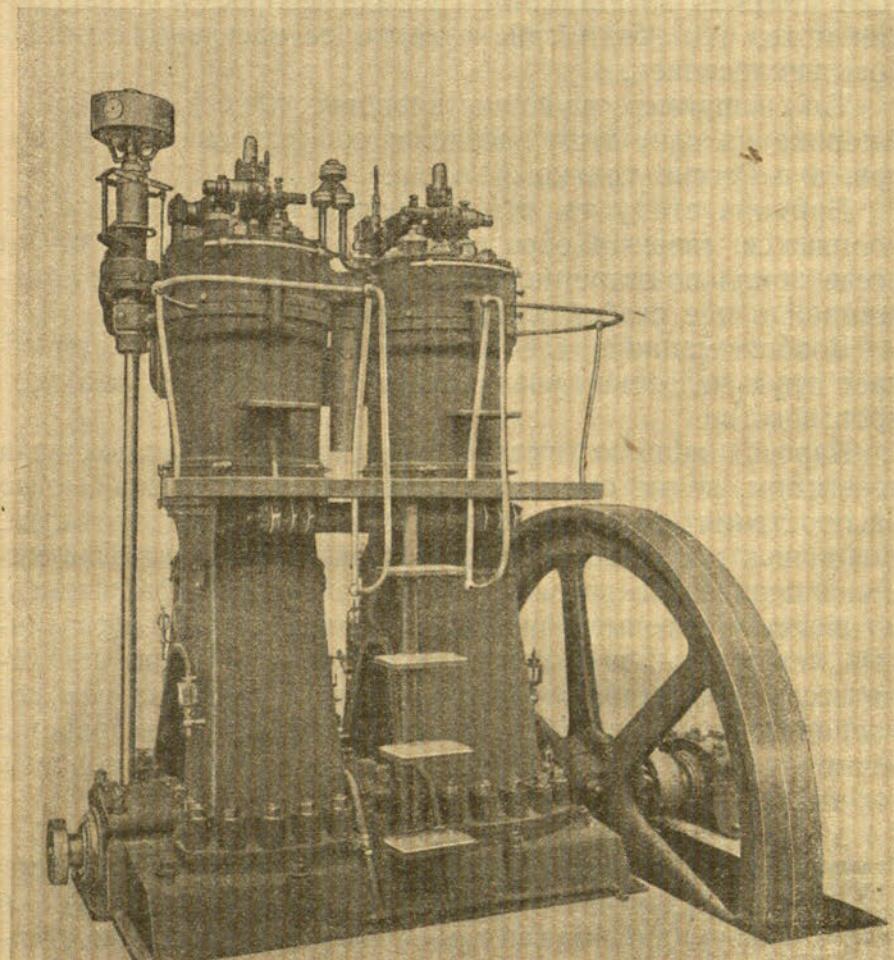
Раз теперь в любом месте можно было, поставив паровую машину, иметь от нее какую угодно большую силу, люди начали придумывать различные станки и механизмы, которые приводились бы в движение от этой машины и которые механическим способом могли делать все то, что прежде нужно было изготавливать руками.

Вместо ручных пил, ручных прядлок, ручных ткацких станков, ручных цепов, появились механические пилы, станки, молотилки и так далее, которые работали от парового двигателя.

Значение механизации труда и слабое развитие ее в России. Замена ручного труда человека работой станка и машины называется механизацией труда. У нас в России механизация труда до войны была развита крайне слабо и большинство работы производилось силой человека или

домашних животных. Например, если сравнить с Северной Америкой, то окажется, что в ней до войны работало машин общкой мощностью на 130 миллионов лошадиных сил, а у нас их было всего на 13 миллионов лошадиных сил, то-есть в десять раз меньше. Конечно,

благодаря этому мы и производили разных товаров тоже гораздо меньше. Многое из того, что мы вырабатывали, не хватало для нас самих, и эти товары приходилось выписывать из-за границы.



Фиг. 17.
Большой нефтяной двигатель внутреннего сгорания (ДИЗЕЛЬ) мощностью в 150 лошадиных сил.

В Америке же, наоборот, там не только изготавлялось все необходимое для населения, но и оставались еще

большие излишки, которые можно было продавать и вывозить в другие страны.

Даже хлеб, хотя до войны Россия и отправляла его сотни миллионов пудов за границу, производился у нас во много раз в меньшем количестве, чем мог бы производиться, если принять во внимание громадные пространства России и то, что почти три четверти ее населения занималось земледелием.

Так, например, до войны зерновых хлебов в Северной Америке на одну душу населения собиралось около 55 пудов, а в России только 22 пуда.

Причина этому та, что в Америке полевые работы выполняются, главным образом, машинами, у нас же почти везде земля по-старинному обрабатывалась сохой с впряженной в нее слабой крестьянской лошадью.

Вообще машина, где бы она ни применялась, облегчает труд человека, увеличивает, улучшает и ускоряет производство.

Паровая машина после своего изобретения показала те выгоды, какие она может дать, и начала очень быстро распространяться во всех областях народного хозяйства. Появились пароходы и паровозы, в которых паровая машина перевозила грузы по воде и по суше; на фабриках и на заводах паровые двигатели врашали станки и различные механизмы, а в сельском хозяйстве начали применяться локомобили, в которых паровая машина или керосиновый двигатель могли передвигать по полю большие многолемешные плуги и выполнять различные полевые работы.

Некоторые недостатки тепловых двигателей, благодаря которым эти двигатели не всегда удобны для применения. Пока тепловые двигатели *) были единственными двигателями, которые можно было применять в любом месте для вращения станков и механизмов, а также для перевозки тяжестей, они имели громадное распространение в промышленности, в транспорте и сельском хозяйстве, однако сами по себе они обладают некоторыми недостатками и не всегда удобны.

Действительно, для работы парового двигателя прежде

*) Как паровые машины, так и двигатели внутреннего сгорания называются еще тепловыми двигателями, потому что работают благодаря теплу, которое получается от сжигания топлива.

всего необходим пар, а, следовательно, при каждом двигателе надо иметь еще отдельный паровой котел, который занимает большое помещение и который требует доставки топлива. Правда, пар можно подводить к нескольким паровым двигателям по трубам от одного общего котла, но трубы стоят дорого, занимают много места и, кроме того, вести по ним пар на большое расстояние нельзя, так как он охладится и превратится в воду.

Для двигателей внутреннего сгорания, пара и котла не нужно, но все равно к каждому из них необходимо доставлять топливо, то-есть нефть, керосин или бензин. Кроме того, для этих двигателей надо иметь особые, довольно громоздкие приспособления для пуска в ход.

Вообще, пускать в ход паровые двигатели, а особенно двигатели внутреннего сгорания довольно трудно и долго, поэтому их очень невыгодно и неудобно применять для вращения таких станков и механизмов, которые надо часто останавливать.

Трудно также заставлять эти двигатели переменять свой ход, т.-е. вращаться в противоположную сторону, а между тем это бывает очень часто необходимо.

По своему устройству двигатели паровые и двигатели внутреннего сгорания весьма сложны и, чтобы управлять ими, надо всегда иметь особого обученного человека.

Затем нужно сказать, что эти двигатели могут работать выгодно, если они достаточно велики, но если они малы, то расходуемое топливо и уход за ними обходятся слишком дорого и работа их становится менее выгодной.

Представим себе, что мы имеем много станков и механизмов, которые надо приводить во вращение от парового двигателя или от двигателя внутреннего сгорания.

Если это станки фабричные, то в таком случае стараются ставить их возможно теснее друг от друга и их приводные шкивы (колеса, от которых вертятся станки) соединяют ремнями со шкивами или колесами, насыженными на один общий длинный вал.

В одной стороне фабрики устанавливают тепловой двигатель, колесо которого соединено при помощи широкого толстого ремня с колесом, насыженным на конце указанного длинного вала, проходящего насквозь через все фабричное помещение.

Когда этот паровой двигатель или двигатель внутрен-

нега сгорания начинает работать, то он своим ремнем приводит во вращение вал со шкивами и от них посредством отдельных ремней начинают вращаться все поставленные в этом помещении станки. Если какой-либо станок надо остановить, то скидывают ремень с его шкива; если же надо пустить, то этот ремень опять надевают.

Приспособление, состоящее из описанного вала со шкивами и ремнями, называется передаточным приспособлением или трансмиссией.

Общие трансмиссии для большого числа станков вообще неудобны и дороги, но если фабрика или завод работают от теплового двигателя, то без них обойтись нельзя.

Длинные трансмиссии работают плохо, а, кроме того, часто фабрики или завод настолько велики, что поместить все станки в одном помещении невозможно, тогда в каждом цехе или в каждой отдельной мастерской приходится ставить отдельный двигатель и отдельный котел (если этот двигатель паровой), к каждому двигателю приходится доставлять топливо и, наконец, для каждого двигателя надо иметь на все время работы отдельного человека.

Еще хуже получается, если все станки и механизмы стоят по-одиночке, далеко друг от друга. Тогда уже при каждом станке или механизме, как бы мал он ни был, надо иметь или отдельный паровой двигатель с отдельным паровым котлом, или отдельный двигатель внутреннего сгорания; к каждому из них нужно подвозить топливо и для каждого двигателя надо держать еще одного, а если работа производится долго,—то для подмены и нескольких машинистов.

В сельском хозяйстве такой случай бывает особенно часто, так как молотилка, которую мы хотим заставить работать от двигателя, стоит на гумне—в одном конце деревни, насос, который должен качать воду, может стоять у реки в другом конце, кузничная и слесарная мастерская с горном и станками—посредине деревни, а большой многолемешный плуг, для которого нужен тоже двигатель,—должен работать в поле.

Потом крестьяне могут заниматься кустарным промыслом, и в избах часто можно встретить токарный или ткацкий станок,—их тоже хорошо было бы приводить

в движение не ногой или рукой, а механическим способом, но парового и керосинового двигателя в избе поставить нельзя.

Преимущества электрических двигателей перед двигателями тепловыми. Через несколько десятков лет после изобретения парового двигателя и еще не так давно удалось применить для движения станков и машин силу электричества. Начали строиться электрические двигатели или электрические моторы, которые в очень скором времени стали вытеснять тепловые двигатели и теперь считаются наиболее удобными и выгодными при механизации производств.

Посмотрим, какие же выгоды и удобства получаются от применения электричества и чем объясняется чрезвычайно быстрое его распространение во всех странах.

Прежде всего, как мы уже знаем, электричество можно вырабатывать в одном месте, а потом передавать по проводам на далекие расстояния.

Поэтому повсюду, где мы хотим иметь двигательную силу, где у нас стоит какой-либо станок, сельско-хозяйственное орудие, насос и так далее, там мы можем поставить электродвигатель той силы, какой нужно, и можем подвести к нему от станции по проводам электрический ток. Тогда уже не придется думать о том, чтобы в каждое такое место доставлять топливо и не надо нанимать для каждой установки отдельных машинистов для ухода за двигателем. Достаточно иметь только одного монтера для нескольких моторов, который бы их время от времени осматривал.

Электрический двигатель по своему устройству очень прост, его пускать, останавливать или изменять его ход на обратный можно очень быстро и легко, так что управлять им может сам работающий на том станке или машине, которые этот двигатель вращает.

При электрическом двигателе не нужно иметь ни парового котла, ни громоздкого пускового приспособления, он требует мало места и его можно поставить в любом помещении и в любой избе.

Хотя большие электродвигатели работают выгоднее маленьких, но эта разница между ними не так заметна, как между большими и малыми паровыми машинами или двигателями внутреннего сгорания.

Таким образом, благодаря применению электрических двигателей, в общем получается следующее: вместо того, чтобы ставить большое число мелких паровых двигателей или двигателей внутреннего сгорания, занимающих много места, невыгодно работающих, требующих доставки топлива и большого ухода, мы можем поставить электродвигатели, которые занимают меньше места, работают более выгодно, не требуют никакого топлива и нуждаются в очень малом уходе. Необходимая для этих моторов электрическая энергия будет подводиться к ним по проводам от одной общей электрической станции.

Для вращения же динамо-машины, которая должна вырабатывать на этой станции электрическую энергию, мы можем применить уже сильную паровую машину или сильный нефтяной двигатель. Тогда топливо придется подвозить только в одно место, держать специальных машинистов только для этого двигателя, а сам двигатель станет работать выгодно, потому что он будет взят большой мощности (силы).

Чтобы сократить расходы по доставке топлива, электрическую станцию стараются обыкновенно строить в том месте, где этого топлива имеется достаточно. Вдобавок станцию в некоторых местностях можно заставить работать силою воды, тогда уже работа электрических двигателей совершенно не будет зависеть от топлива.

Кроме того, от проводов, идущих к каждому электрическому двигателю, можно брать электричество также и для иных целей, например, для освещения, для нагревания и еще для многих других.

Необходимость широкого применения электричества в хозяйстве и промышленности России. Как уже было сказано, производство в России во всех областях народного хозяйства и раньше было значительно слабее, чем за границей. Затем годы войны и революции совсем расстроили наше хозяйство и нашу промышленность и теперь перед Россией стоит большая задача скорее поправить создавшееся тяжелое положение. Чтобы быстрее и вернее помочь всякому делу, надо уметь выбрать надежный и быстрый способ. Таким наиболее действительным способом для поднятия хозяйства и промышленности России должно явиться самое широкое применение электричества или электрификация России.

Мы уже видели, что чем выше поставлена механизация производства, то-есть чем больше машин и двигателей, чем лучше и чем дешевле они работают, тем успешнее развиваются хозяйство и промышленность и тем больше вырабатывается (производится) нужных и полезных людям вещей и продуктов.

Из всех же видов двигателей для механизации производства, как мы только что говорили, самым удобным и выгодным является двигатель электрический.

Он может быть приспособлен для каждого станка или машины, скорость его можно изменять по желанию (регулировать) и даже легко достигнуть того, чтобы управление таким двигателем, т.-е. его пуск, остановка и изменение скорости производились по мере надобности сами собой автоматически при помощи особых приборов без всякого участия человека.

Кроме того, этот двигатель при своей работе наиболее безопасен для жизни и здоровья людей, в сравнении с двигателями паровыми и двигателями внутреннего сгорания.

При всем том надо иметь в виду, что электричество или электрическая энергия в хозяйстве и промышленности приносит пользу не только тогда, когда она идет для работы электрических двигателей. Электрический ток применяется в производстве также для других целей: так можно построить особые электрические печи, в которых ток дает столь высокую температуру, что, благодаря ему, можно выплавлять металлы из руды. Затем он может действовать химически, и посредством пропускания электрического тока через одни вещества—можно получать из них вещества другие. Например, если ток высокого напряжения пропускают с одного провода на другой через воздух, то можно получить особое вещество, которое называется азотной кислотой. Эта кислота идет для очень многих целей. Между прочим, ее можно смешать с обыкновенной известью и получить селитру, являющуюся прекрасным удобрением в сельском хозяйстве.

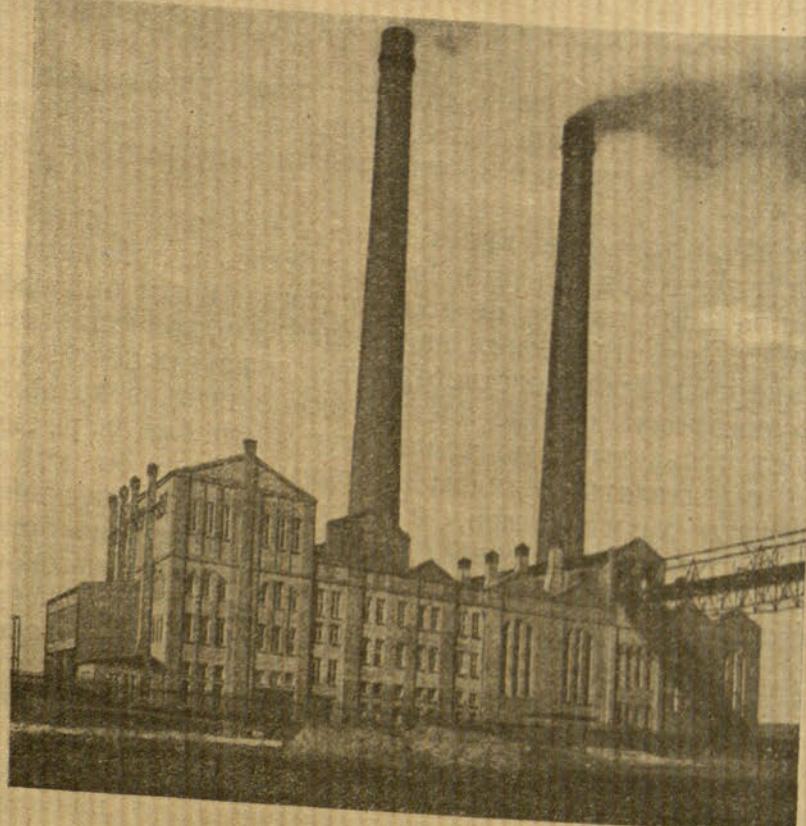
Наконец, электричество дает наилучший и наиболее безопасный в пожарном отношении способ освещения и это тоже очень важно для нашего хозяйства и промышленности.

Например, теперь в наших селах и небольших горо-

дах, где не устроено электричества, очень много мастерских зимою не может работать по вечерам, потому что нет керосина и нечем освещаться. Между тем, электричество, а стало быть и электрическое освещение можно получать, сжигая топливо, которое есть в данной местности.

Необходимость общего электропитания народного хозяйства и промышленности России, то прежде всего надо сделать

так, чтобы электрический ток можно было получать в любом месте, т.-е. надо позаботиться о снабжении России электричеством или об ее электроснабжении.



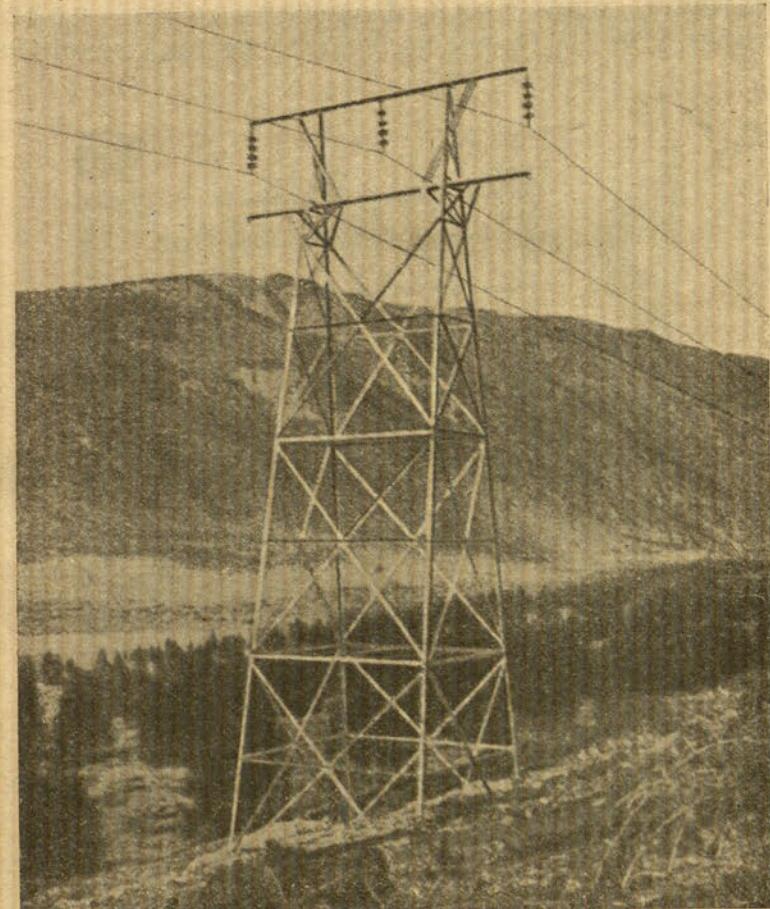
Фиг. 18.
Районная паровая электрическая станция.

Районные электрические станции.

Из предыдущего мы знаем, что всего выгоднее получать электричество от боль-

ших станций. Для постройки этих станций можно выбрать такие места, где есть много топлива или еще лучше, где есть совершенно даровая сила воды*).

Выгодно также заставлять эти станции вырабатывать электрический ток высокого напряжения и передавать его по проводам во все стороны на десятки и сотни верст.



Фиг. 19.

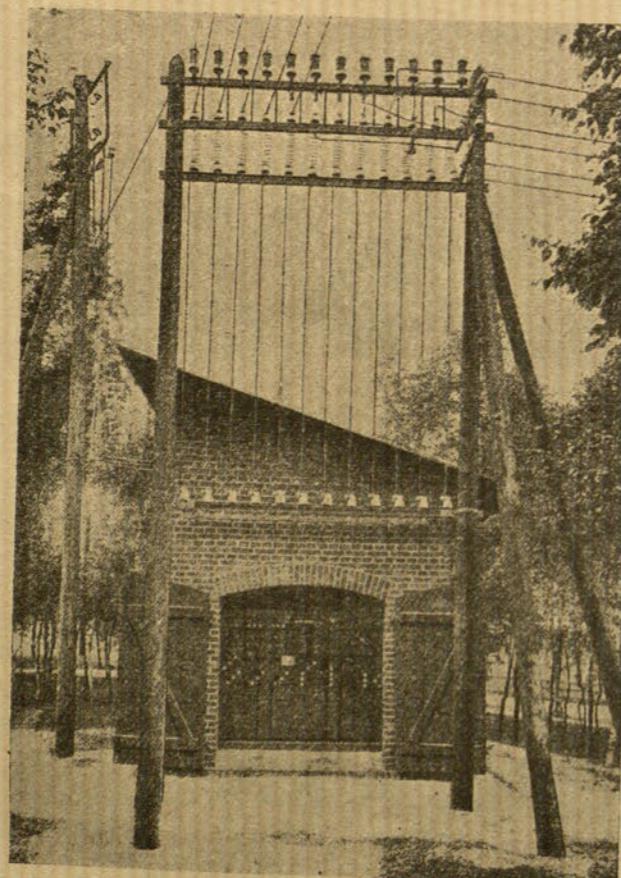
Электрическая магистраль высокого напряжения (100.000 вольт).

Подобные электрические станции, снабжающие электрической энергией не только свой город или свою де-

*) О силе ветра тут не приходится говорить, потому что ветряные электрические станции можно строить только небольшой мощности (силы).

ревню, но целый большой район, называются районными электрическими станциями (фиг. 18), а идущие от них во все стороны главные провода высокого напряжения—электрическими магистралями (фиг. 19).

Если в каком-нибудь месте этого района хотят воспользоваться электрической энергией, то от ближайшей магистрали делают ответвление и ставят будку с трансформатором или трансформаторную подстанцию (фиг. 20 и 21). От нее получают уже ток низкого напря-

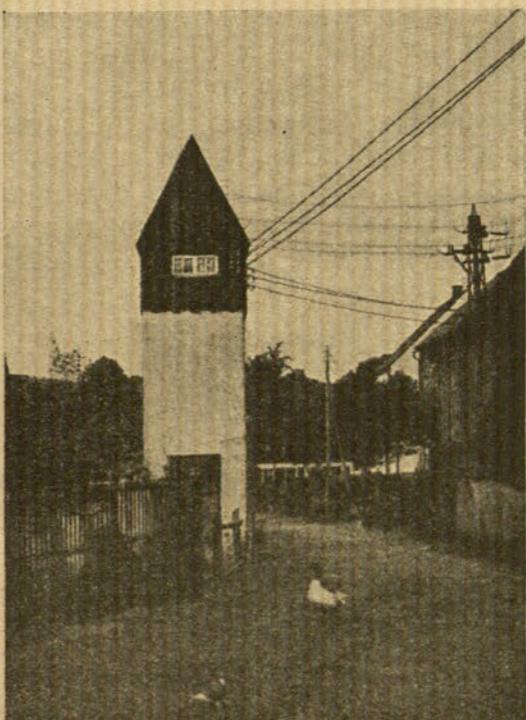


Фиг. 20.
Трансформаторная подстанция.

жения, который и ведут в те места, где есть потребность в электричестве (фиг. 22).

Районных станций, которые бы передавали электричество далеко и снабжали им целую область, до сих пор у нас построено очень мало, но есть много больших электрических станций в городах и на некоторых заводах.

Эти станции можно сравнительно легко усилить, поставив на них добавочные динамо-машины и переделать в станции районные.



Фиг. 21.
Небольшая трансформаторная подстанция
в деревне.

План электро-
снабжения
России.

В настоящее время особой комиссией инженеров и других специалистов („Государственная Комиссия по Электрификации России“) разработан план снабжения России электрической энергией *).

По этому плану предположено использовать имеющиеся большие станции, расширив некоторые из них и переделав на станции районные, а также построить

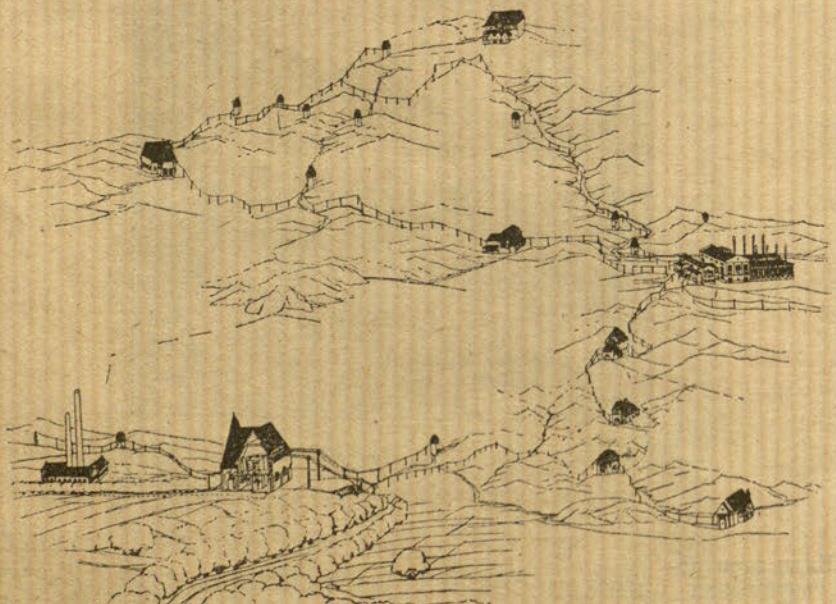
*.) Указанный план утвержден Советом Народных Комиссаров 21 декабря 1921 г. для проведения его в жизнь.

несколько новых очень мощных (сильных) районных электрических станций.

Проведение полного электроснабжения России намечено в две очереди: в первую очередь должны быть снабжены электричеством те области, которые наиболее важны в отношении промышленности и земледелия, а во-вторую очередь—все остальные заселенные области России.

В работы первой очереди входит сооружение 30 новых мощных районных станций, из них—10 гидравлических (водяных) и 20 паровых.

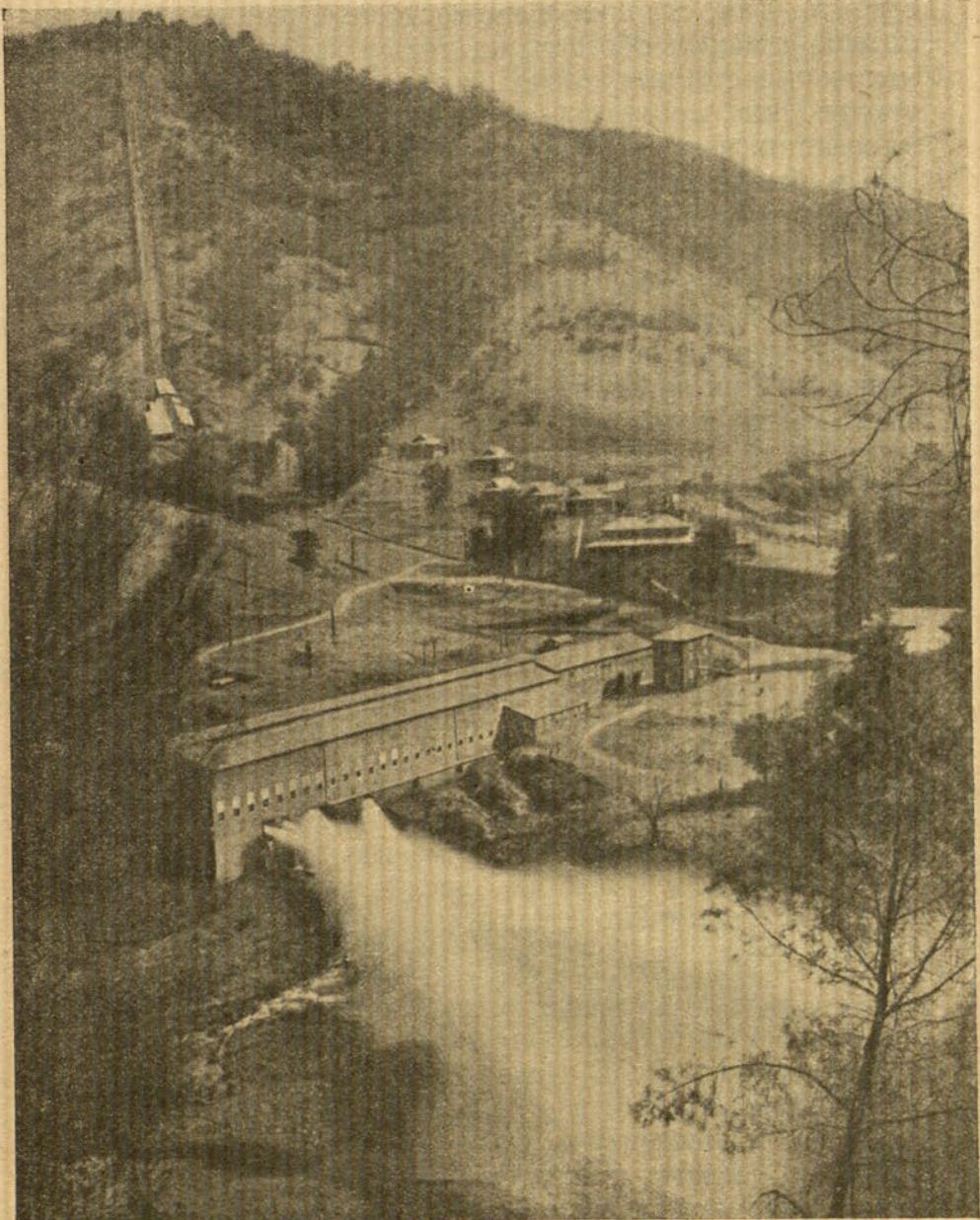
Причем, кроме отмеченных на прилагаемой карте 27 станций европейской части страны, предполагается соорудить одну паровую электрическую станцию в Кузнецком районе Западной Сибири и по одной гидроэлектрической станции в Алтае и Туркестане.



Фиг. 22.

Снабжение электрической энергией большого района.

Ток, вырабатываемый двумя большими районными станциями (1 и 1), повышает свое напряжение в главных трансформаторных подстанциях до 30,000 вольт и проводится в различные стороны по проводам, подвешенным на столбах. На рисунке видно много понижательных трансформаторных подстанций, в которых ток получает низкое напряжение и может расходоваться для освещения и работы моторов в окрестностях этих подстанций.



Фиг. 23.

Районная электрическая станция, работающая силою воды (Гидроэлектрическая станция).

Паровые станции будут питаться топливом, имеющимся в той местности, где станции предполагается построить. Так, станции в подмосковном районе будут работать, главным образом, на торфе, которого здесь много; некоторые станции, расположенные по реке Волге, будут употреблять, кроме другого топлива, также и опилки с находящихся здесь больших лесопильных заводов, а станции в Донецком бассейне, где добывается каменный уголь, должны, конечно, отапливаться этим углем.

Динамо-машины, которые предполагается поставить на новых тридцати станциях, будут иметь все вместе общую рабочую мощность в полтора миллиона киловатт.

От станций пойдут в разные стороны провода; по одним из них будет передаваться ток при напряжении в 115 тысяч вольт на очень далекие расстояния (200 верст), а по другим он будет передаваться на менее далекие расстояния под напряжением в 35 тысяч вольт.

Полную постройку всех станций и всех электрических сетей первой очереди Государственная Комиссия по Электрификации России находит возможным выполнить в течение десяти лет, а общая стоимость этой постройки определяется приблизительно в 834 миллиона рублей золотом, считая материалы и работу по довоенным ценам.

Применение электричества в различных областях народного хозяйства. После осуществления плана электроснабжения России, можно будет самым широким образом применить электричество во всех областях народного хозяйства. Посмотрим, как это можно сделать и какие выгоды может дать такое применение.

Электрификация транспорта. Прежде всего рассмотрим электрификацию транспорта, то-есть различных способов перевозок. В общем хозяйстве каждой страны весьма важно продукты и материалы, вырабатываемые в одном месте, перевозить туда, где их не производится. Например, нефть и керосин, которые добываются на Кавказе, приходится перевозить в другие места России, а из Московской губернии, имеющей много мануфактурных фабрик, везут на Кавказ ситец и другие материи, потому что там этих тканей не вырабатывают.

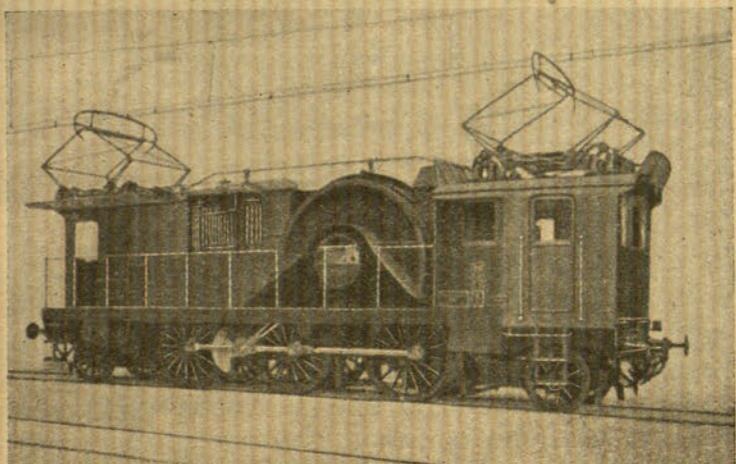
Для транспорта внутри государства наибольшее зна-

чение имеют перевозки по железных дорогам и перевозки по водным путям, то-есть, главным образом, по рекам.

До войны Россия имела довольно большое число железных дорог, но при их постройке не всегда обращали достаточное внимание на хозяйственное положение различных областей государства. Многие железнодорожные линии были проведены не по тем направлениям, как это следовало бы, и, кроме того, перевозка товаров по железным дорогам обходилась сравнительно дорого и была недостаточно скора.

«Теперь все знают, что за последние годы положение с нашим железнодорожным транспортом еще более ухудшилось, так как пути износились, подвижной состав в большей своей части испорчен и для правильного движения поездов не достает топлива.

Способом скорее восстановить железнодорожный транспорт и сделать его пригодным для наилучшего обслуживания хозяйственных нужд страны,—является его электрификация.

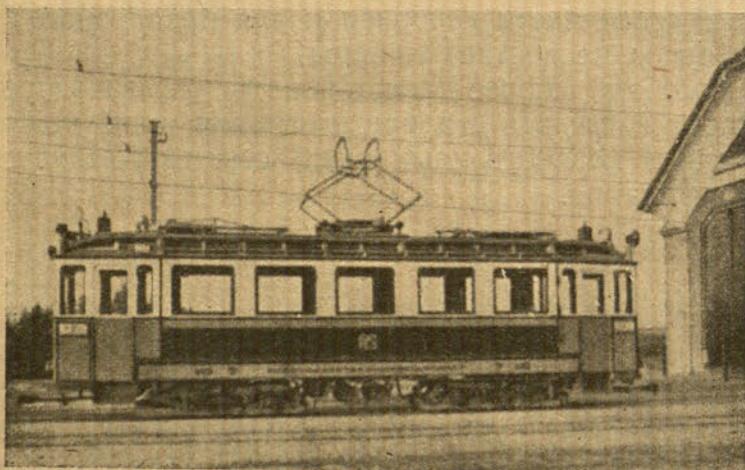


Фиг. 24.
Электровоз.

Под электрификацией железных дорог надо понимать замену паровозов электровозами (фиг. 24), т.-е. поставленными на колеса сильными электри-

ческими двигателями, которые так же как и паровозы могут везти за собой целые поезда. Чтобы снабжать электровозы током, над железнодорожным путем вдоль его подвешиваются медные голые провода, питаемые током от электрической станции.

С этих проводов электрический ток переходит в двигатели электровозов по особым металлическим дугам, приделанным сверху электровозов и прижимающимся пружинам к проводам. Когда электровоз движется, с ним вместе двигается дуга и скользит по натянутому над нею проводу, так что ток все время может переходить с проводов в двигатель электровоза.



Фиг. 25.
Электрический трамвайный вагон для перевозки пассажиров.

Благодаря замене на железных дорогах силы пара силою электричества достигаются следующие выгоды:

Во-первых, с помощью электровозов можно перевезти по одним и тем же дорогам за одинаковое время почти вдвое больше грузов, чем с помощью паровозов.

Во-вторых, самих электровозов для этого нужно почти втройе меньше, чем паровозов, и, кроме того, каждый электровоз стоит дешевле паровоза.

В-третьих, достигается большая экономия то-

плива, так как при электровозах или, как говорят, при „электрической тяге“ его расходуется почти в два с половиной раза меньше, чем при тяге паровой.

При этом надо иметь в виду, что на электрических станциях при выработке электричества можно сжигать, например, торф, опилки и вообще такое топливо, которое не годится для паровозов.

А если еще электрическая энергия для электровозов может получаться от станций, работающей силою воды, тогда расхода топлива для движения электрических поездов и совсем не понадобится.

В-четвертых, движение электрических поездов (фиг. 26.) происходит более правильно и безопасно, чем движение поездов паровых.



Фиг. 26.
Электрический поезд на железнодорожной станции.

В-пятых, ремонт и содержание электровозов обходится втройе дешевле, чем ремонт и содержание паровозов.

В-шестых, для обслуживания движения на железной дороге при электрической тяге надо всего

СССР
Союз Советских Социалистических Республик
Государственное Комиссариат
по Железнодорожному Транспорту

машинистов и их помощников почти в три раза меньше, чем при тяге паровой.

Произведена электрификация будет не на всех железнодорожных дорогах России, а только на некоторых—на главнейших.

Из существующих железнодорожных линий уже намечены такие, которые имеют наибольшее значение для народного хозяйства, и они будут переделаны на электрическую тягу.

Пока в первую очередь в течение ближайших десяти лет предполагается электрифицировать линии:

1) Москва—Тула—Орел—Курск—Бахмут—Мариуполь.

2) Царицын—Лихая—Никитовка—Александровск—Кривой рог.

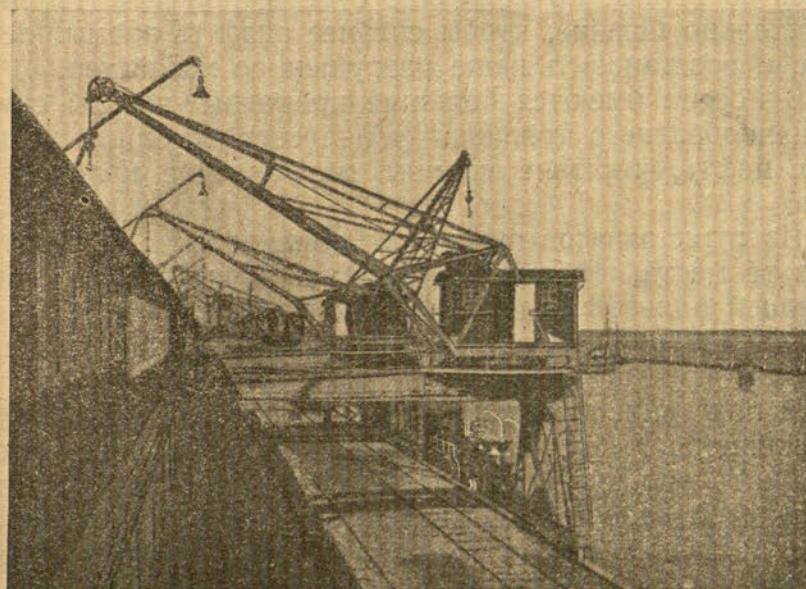
Обе эти большие линии, после их переделки на электрическую тягу, дадут возможность самым дешевым и скорым способом вывозить по трем направлениям каменный уголь, добываемый в Донецком бассейне, а именно: на север по направлению к Москве, чтобы снабжать им расположенные в центральной России фабрики и заводы, затем на юг к Мариупольскому порту для отправки его по морю за границу в обмен на нужные нам заграничные товары, и наконец, на восток в Царицын для перегрузки его на баржи и для дальнейшей отправки по Волге в разные места России.

Кроме этих больших линий, в первую же очередь будет произведена электрификация некоторых пригородных железнодорожных дорог и подъездных путей. Всего в первые десять лет предполагается электрифицировать три с половиной тысячи верст железнодорожных дорог, что обойдется в 283 миллиона рублей золотом, считая работы и материалы по довоенным ценам.

Водный транспорт, хотя может работать вследствие замерзания рек только часть года, тем не менее очень важен для народного хозяйства, так как дает весьма дешевый способ перевозить большие количества товаров.

Чтобы облегчить и ускорить движение судов по рекам, а также перегрузку товаров с железнодорожных дорог на суда и обратно с судов на железнодорожные поезда, предполагается в дальнейшем произвести электрификацию

самых важных пристаней, установив на них электрические подъемники для разгрузки и перегрузки товаров, устроив электрические подъездные пути и произведя другие электрические оборудование (фиг. 27).



Фиг. 27.

Электрификация пристани.

Электрические подъемники для выгрузки товаров с пароходов и барж и для перегрузки в железнодорожные вагоны.

Значение электрификации для снабжения России топливом и ее помощь в устранении переживаемого топливного кризиса.

Как известно, Россия в настоящее время переживает кризис с топливом.

Топлива не хватает не только для работы фабрик, для движения железнодорожных дров и пароходов, но его не хватает в городах даже для отопления жилищ.

Недостаток в топливе начал чувствоватьться уже до войны, потому что в то время наша промышленность быстро развивалась и требовала топлива больше, чем его добывалось в России.

Поэтому приходилось покупать с каждым годом все больше и больше каменного угля в других странах. Расчитывать теперь на покупку угля за границей, по крайней мере на ближайшие годы, мы не должны, так как

там после войны тоже испытывается значительный недостаток в топливе.

Итак, надо найти способ устранить топливный кризис своими собственными силами и не только поднять снабжение топливом до тех размеров, в каких оно находилось до войны, но надо еще суметь получить топлива значительно больше, чтобы сильнее развить промышленность и восстановить наше разрушенное хозяйство.

В России имеются большие природные запасы самого разнообразного топлива:—у нее есть каменный уголь, торф, нефть, горючие сланцы и громадное количество лесов.

Из этих запасов нужно топливо добывать, перевезти его в те места, где оно необходимо, и употребить с наибольшей пользой в дело.

Главнейшим топливом у нас были и останутся еще надолго—древа.

В последние перед войной годы их сжигалось около 25 миллионов кубов в год. Заготовка дров производилась, исключительно, вручную и требовала около пятисот тысяч человек рабочих, а для вывозки такого количества дров гужем надо поставить около 2 миллионов лошадей и к ним миллион возчиков.

Теперь у нас взрослого населения поубавилось и осталось мало лошадей, поэтому, чтобы заготовлять столько же дров, сколько и раньше, и даже больше прежнего,—придется применить электрические машины для рубки, пилки и колки; для вывоза же дров из леса в тех местах, где заготовка производится большими партиями, надо устраивать переносные электрические железные дороги.

Другое очень важное в промышленности топливо—каменный уголь. Он добывается (выкапывается) из земли. Те места, где производится его добыча, называются каменноугольными копями.

В копях устраивается несколько глубоких колодцев—шахт, от которых идут в разные стороны длинные коридоры. Чтобы в копях можно было работать, они должны иметь много различных добавочных устройств и приспособлений. Прежде всего необходимы машины для спуска и подъема в шахты рабочих, а также для подъема наверх добытого угля.

Потом нужны машины для проветривания копей, для откачки из них воды и для многих других целей. Так как эти многочисленные машины и механизмы бывают расположены в различных местах и сверху земли и под землей, то для их вращения наиболее удобно и выгодно применять электрические двигатели.

Применение электричества в каменноугольных копях улучшает условия работы и поэтому углекоп может добывать гораздо больше угля.

Кроме того, теперь в Америке изобретены электрические подбойные машины, которые еще более увеличивают добычу угля.

Вообще, как показывают заграничные примеры, при электрификации каменноугольных копей число рабочих может быть сокращено почти в четыре раза.

Если рассмотреть также добычу остальных сортов топлива, т.-е. торфа и нефти, то окажется, что и здесь необходимо самое широкое применение электричества.

Топливо недостаточно добывать,—его надо еще доставить в те места, где оно требуется. Но мы уже видели, что именно с целью улучшить и удешевить перевозку нашего Донецкого каменного угля считают необходимым произвести электрификацию железных дорог.

Вместе с тем надо иметь в виду, что, благодаря общей электрификации России, перевозить топлива придется гораздо меньше, чем прежде, так как большие районные электрические станции будут построены в местах нахождения топлива и они уже будут передавать по проводам электрическую энергию на десятки и сотни верст.

Да и самый расход топлива при общей электрификации России будет значительно ниже того, который получился бы, если бы электрификации не производилось. Действительно, в последнем случае каждый завод, каждая мастерская, каждый паровоз тратит топливо, сжигая его в небольших паровых котлах, которые работают менее выгодно, чем большие котлы районных электрических станций.

Равным образом громадное сбережение в общем расходе топлива дадут те электрические станции, которые будут работать силою воды (гидроэлектрические станции).

Электрификация сельского хозяйства дает не только продукты питания для населения, но оно производит также большую часть сырья, иду-

щего в дальнейшую переработку и необходимого для развития многих отраслей промышленности. Так, например, вся ткацкая (текстильная) промышленность зависит целиком от сельского хозяйства, от которого она получает в качестве сырья—лен, хлопок, шерсть и шелк.

Хотя в России сельским хозяйством занимается почти три четверти населения, однако в ней его производительность еще очень низка.

Чтобы получать от нашего сельского хозяйства больше продуктов, надо возможно шире заменить труд и силу человека работой машины и двигателя.

Достигнуть этого всего удобнее и выгоднее можно, применяя электричество, то-есть посредством электрификации сельского хозяйства. О ней будет сказано подробнее в следующей главе.

Электрификация промышленности. Для России сейчас чрезвычайно важно скорее пополнить недостаток в различных товарах, а для этого необходимо позаботиться о развитии промышленности, то-есть надо не толькопустить все работавшие до войны мастерские, фабрики и заводы, не только построить и открыть новые, но еще надо сделать так, чтобы все эти заводы, фабрики и мастерские стали работать, как можно лучше и выгоднее и вырабатывать, как можно больше,—или, как говорят, надо поднять производство.

Производство поднимается и улучшается от замены силы и ручного труда человека работой станка и машины, и притом зависит от выбора наиболее подходящих и наиболее выгодных машин или двигателей, а мы уже видели, что в этом отношении легче всего достигнуть хороших результатов с помощью электричества (фиг. 28).

Затем для развития промышленности всегда необходимы следующие условия:

Во-первых, достаточное количество рабочих рук.

Во-вторых, сырье или материалы.

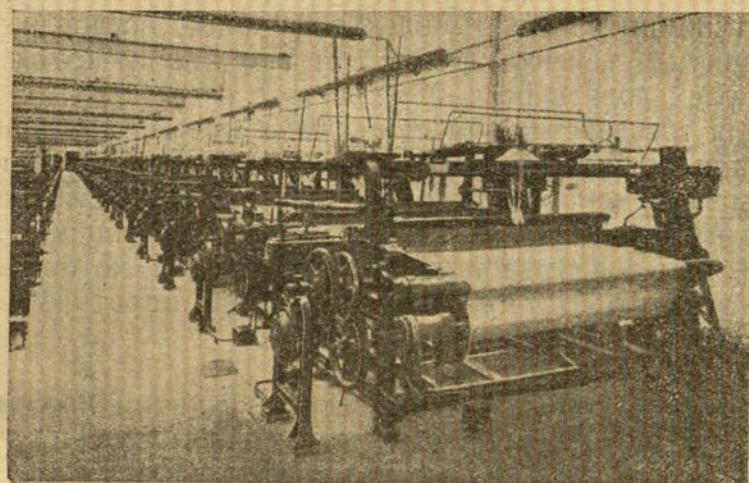
В-третьих, топливо.

В-четвертых, транспорт, то-есть возможность вывозить изготовленные товары туда, где в них чувствуется потребность.

При большом населении России недостатка рабочих рук ожидать нельзя, а, кроме того, благодаря примене-

нию электрификации, число необходимых рабочих сильно сокращается.

Что же касается сырья, топлива и транспорта, то мы уже видели, что все эти вопросы тоже разрешаются электрификацией. Значит электрификация, улучшая снабжение топливом, улучшая сельское хозяйство, производящее большую часть сырья, и улучшая транспорт, тем самым способствует также развитию нашей промышленности.



Фиг. 28.

Электрификация ткацкой фабрики.

Каждый из изображенных на рисунке ткацких станков приводится во вращение отдельным электрическим двигателем.

Затем надо помнить, что во многих областях промышленности (добыча некоторых металлов и получение многих химических веществ) само производство требует электричества. При общей же электрификации России можно будет всегда в любом месте легко и просто получать дешевую электрическую энергию.

Возможность осуществления плана электрификации России. Итак мы, рассмотрев общий план электрификации России, видим, что его выполнение может иметь громадное значение для восстановления и развития нашего народного хозяйства.

Но вместе с тем у многих является вопрос, как приниматься за эту электрификацию,—за постройку огром-

ных электрических станций и сетей, когда у нас нет ни машин, ни приборов для этих станций, и нет материалов для их сооружения.

Разумеется, без заграницы в этом деле нам обойтись невозможно. Большую часть всего необходимого придется приобрести в других странах.

По приблизительному подсчету общий расход на электрификацию первой очереди, считая и электрификацию железных дорог, выражается приблизительно в сумме одного миллиарда двухсот миллионов рублей золотом. Если вспомнить, что эту электрификацию предполагается выполнить в течение десяти лет, то значит в год придется расходовать по 120 миллионов рублей.

Для государства эта сумма сама по себе не слишком велика и покрыть ее можно товарообменом с заграницей, а также временной уступкой небольшой части наших природных богатств для разработки иностранцам.

И, как показывает подсчет, те выгоды, которые принесет электрификация, окупят в самое короткое время все расходы, на нее произведенные.

Частичная электрификация России для ближайшего будущего.

Для общей электрификации России необходим довольно большой срок, а потребность в электричестве возникает все чаще и больше уже теперь в таких местах, где его прежде не было. Поэтому, не дожидаясь выполнения общего плана, приходится заботиться об удовлетворении главнейших из этих потребностей, то-есть производить частичную электрификацию с помощью тех средств, которые у нас имеются.

Так, например, прежде в городах, а также и на фабриках, заводах и имениях, расположенных поблизости друг от друга, часто бывало, что разные хозяева строили отдельные электрические станции,—и теперь во многих городах и районах есть по нескольку станций, в то время как можно обойтись только одной.

Следовательно, все остальные лишние станции из таких мест можно снять и перенести туда, где электричества нет и где оно особенно необходимо. Затем можно легко расширить многие из существующих больших электрических станций, а также есть возможность теперь строить мелкие тепловые, водяные и ветряные элек-

трические станции, для которых у нас еще хватит машин, приборов и материалов.

Потом, когда, приблизительно через десять лет, будет выполнена общая электрификация, такие станции или останутся и войдут в общую электрическую сеть, или же будут переделаны на трансформаторные подстанции.

План частичной электрификации также разработан Государственной Комиссией по Электрификации России, и работы по нему в некоторых местах уже производятся.

III. Электричество в сельском хозяйстве.

A. Значение электрификации для сельского хозяйства в России.

Сельское хозяйство—главный источник питания населения.

Продовольствие или продукты питания, более всего остального необходимые для поддержания жизни человека, получаются, главным образом, от сельского хозяйства. От него же получается и значительная часть сырья, идущего для промышленности.

Для сельского хозяйства в России есть налицо много благоприятных условий,—в ней громадные пространства довольно плодородной земли, ровный умеренный климат и большое население, три четверти которого занимается хлебопашеством.

Слабое развитие сельского хозяйства в России.

Несмотря на это, сельское хозяйство в России развито все же сравнительно слабо, о чем можно судить прежде всего по площади обрабатываемых земель и по среднему урожаю с одной засеваемой десятиной.

Так, например, до войны, существовавшая тогда Российская Империя занимала пространство приблизительно в два миллиарда (или в две тысячи миллионов) десятин, а обрабатывалось всего около 135 миллионов десятин, т.-е. почти одна пятнадцатая доля всей земельной площади Государства.

Конечно, много земли находится под лесом, много земли неудобной для земледелия, но все же из той земли, которая вполне для него пригодна, у нас возделывалась только небольшая часть.

Так получалось потому, что наши способы земледелия очень несовершены, каждая десятина возделывающей земли требует много труда человека и имевшегося у нас населения не хватало, чтобы обработать земли больше.

Наши урожаи тоже весьма низки,—до войны у нас средний урожай пшеницы с одной десятины земли равнялся 45 пудам, тогда как в соседней с нами Германии с одной десятины его собиралось в среднем около 140 пудов.

Равным образом средний урожай картофеля в России был около 500 пудов на десятину, тогда как в Германии он превышал 1000 пудов.

Значение перехода России с трехпольного хозяйства на многопольное.

Малая урожайность объясняется прежде всего ведением большую частью крестьянского населения России трехпольного хозяйства, когда вся принадлежащая одному владельцу земля делится на три поля, из которых по очереди одно засевается озимою рожью или пшеницей, одно яровыми хлебами или картофелем и одно отыхает под паром.

Трехпольный севооборот чрезвычайно истощает почву, потому что каждый третий год на одном и том же поле выращивается одно и то же растение, например, озимая рожь, и оно вытягивает из одного и того же слоя почвы одни и те же питательные вещества.

Совершенно иначе получается при многопольном хозяйстве, когда земля каждого хозяина делится на много участков и на ней выращиваются не два-три растения, а несколько,—например, чередуясь между собою, растут: на одном поле—озимая рожь или пшеница; на другом—картофель, свекла или другие корневые овощи; на третьем—ячмень или яровая пшеница с подсевом клевера; на пятом, шестом и седьмом—клевер, на восьмом—овес, и только небольшую часть земли оставляют под паром, а то и совсем обходятся без него.

Одно растение берет из почвы больше одних питательных веществ, другое—других;—одно сидит корнями не глубоко и получает необходимые для него питательные вещества из верхних слоев земли, а другое вытягивает их из более глубоких. Наконец, некоторые растения своими корнями сами дают земле очень важные питательные вещества, которые они добывают из воздуха.

Таким образом, при многопольном севообороте на каждом участке земли за время севооборота каждый год сеется новое растение и, если в прошлом году была взращена озимая рожь, которая брала питание из

верхнего слоя почвы, то на будущий год здесь садят картофель, берущий другие питательные вещества уже из более глубоких пластов земли, затем сеют клевер, корни которого прекрасно удобряют землю для дальнейших посевов, и так далее.

В общем очередь каждого растения приходит через восемь—девять лет, а то и больше и, когда участок опять засевают рожью, то земля на нем уже успела накопить те питательные вещества, в которых рожь больше всего нуждается.

Благодаря многополью, повышаются урожаи и так как при нем пара совсем нет или же под паром гуляет только небольшой участок, то значит почти вся пахотная земля в хозяйстве используется полностью.

В неудачные годы многопольное хозяйство тоже терпит меньше убытка, чем хозяйство трехпольное, потому что при неурожаях одних растений рождаются другие.

Однако, наше крестьянство, несмотря на преимущества многопольного хозяйства, держится старого трехполя и происходит это не только потому, что оно будто бы не понимает выгоды многопольной системы.

Многие из крестьян уже давно на примере поместочных хозяйств видели, что земля при многопольной обработке дает лучшие урожаи, а в земских губерниях за последние перед войной десятилетия им рассказывали об этом земские агрономы.

Дело в том, что при многополье приходится обрабатывать почти всю пахотную землю, совсем не оставляя пара или оставляя под ним только небольшую часть, и, кроме того, для посева многих растений нужно производить глубокую вспашку, а для всего этого не хватает живой силы и часто нет более совершенного орудия, чем простая соха.

И без того крестьянину приходится напрягать при обработке земли все усилия.

Наше лето, а особенно весна коротки, полевых же работ надо успеть сделать очень много.

Небольшое запоздание со вспашкой, посевом и другими работами часто портит весь урожай, тогда как, наоборот, правильная и во-время произведенная обработка почвы может спасти посевы от засухи и дает большие сборы

Затем каждому земледельцу хорошо известно, что чем лучше он подготовит землю и чем тщательнее возделает свой посев, тем больше урожая он получит.

Ускорить же полевые работы, улучшить обработку земли и облегчить труд человека можно с помощью сельско-хозяйственной машины.

Хотя за последние перед войной годы эти машины и стали постепенно распространяться в России, но все же, по сравнению с другими передовыми странами, у нас применяется их очень мало, а вследствие этого обработка почвы и посевов ведется старинными несовершенными способами; часто ее не успевают произвести во-время или производят плохо и, конечно, такое положение сказывается на ухудшении урожаев.

Довоенное сельское хозяйство России нуждалось в конечном счете для своего развития в механизации обработки.

Итак, рассмотрев некоторые причины слабого развития сельского хозяйства в России еще в прежних нормальных условиях довоенного времени, мы видели, что у нас остаются неиспользованными для земледелия громадные пространства годной земли только потому, что не хватает рабочей силы их возделать; мы видели также, что наша урожайность очень низка, главным образом, вследствие ведения крестьянством старинного трехпольного хозяйства, и вместе с тем оказалось, что переход к хозяйству многопольному задерживается опять-таки недостатком рабочей силы и более совершенных машин и орудий для обработки.

Наконец, мы выяснили, что тот же недостаток рабочей силы и сельско-хозяйственных машин и орудий не позволяет нам во-время и хорошо обработать нашу землю и вызывает даже понижение урожайности.

Значит, еще до войны наше сельское хозяйство нуждалось для своего развития в применении машин и орудий и в замене недостающей силы людей и рабочих животных силой двигателя, т.-е., говоря иначе, оно нуждалось в механизации обработки.

Ухудшение нашего сельского хозяйства за годы войны и революции.

Теперь посмотрим, в каком положении оно находится в настоящее время.

За годы войны и революции в России, во-первых, значительно сократилось взро-

слое, особенно мужское, население и, следовательно, убавилось количество рабочих рук.

В еще большей степени уменьшилось число рабочего скота. Так, по подсчетам Комиссиата Земледелия у нас теперь осталась приблизительно только третья часть того количества лошадей, которое было в 1914 году до начала войны.

За эти же годы сильно износился, так называемый, мертвый сельско-хозяйственный инвентарь, т.-е. различные сельско-хозяйственные орудия, телеги, упряжь и тому подобное.

Вследствие как указанных причин, так и некоторых других, засеваться земли теперь стало, примерно, только две трети того, что засевалось до войны, да и обработка ее стала производиться хуже, чем раньше, поэтому сильно сократились и ухудшились урожаи.

Таким образом, наше сельское хозяйство, которое и до войны было развито довольно слабо, теперь пришло настолько в упадок, что производимых им продуктов уже не хватает для прокорма населения, и страна последние годы переживает острый продовольственный кризис.

Недостаток продовольствия влияет на состояние всей экономической жизни и, чтобы поднять нашу промышленность, наладить транспорт и улучшить снабжение топливом, необходимо прежде всего позаботиться о преодолении продовольственного кризиса, а следовательно позаботиться о поднятии сельского хозяйства.

Надо также иметь в виду, что с улучшением сельского хозяйства мы не только сможем прокормить свое население, но и сумеем легко получить излишки продуктов для вывоза их за границу в обмен на такие товары, которых у нас не хватает.

Механизация как способ скорейшего восстановления сельского хозяйства. Рассматривая состояние нашего сельского хозяйства до войны, мы убедились, что для его развития требовалась механизация сельского хозяйства. Ция, т.-е. широкое применение для всех сельско-хозяйственных работ машин и двигателей.

В настоящих же условиях механизация сельского хозяйства еще более необходима. Во-первых, применение сельско-хозяйственных машин позволит скорее поднять и развить сельское хозяйство, несмотря на недостаток рабочих рук.

Ведь каждая средняя машина может заменить своей работой работу нескольких десятков человек, а требует для ухода за собой только одного-двух-трех рабочих.

Во-вторых, механические двигатели, которые будут приводить эти машины в движение, заменят нам недостающих лошадей и другой рабочий скот.

Содержание рабочего скота является вообще статьей весьма невыгодной, так как для его прокормления приходится отводить большую часть посевной земли под овес и кормовые травы, вместо того, чтобы использовать ее под другие полезные для людей растения.

Кормить рабочий скот приходится и тогда, когда он стоит без дела, кроме того, за ним надо присматривать, ухаживать и строить для него особые обширные помещения.

Двигатель же, когда не работает, не требует ни ухода и никаких расходов.

Правда, рабочий скот дает навоз, представляющий собою важное удобрение для почвы, — однако, навозное удобрение можно заменить удобрением искусственным и, наконец, гораздо выгоднее для получения его держать в хозяйстве скот молочный и мясной.

Необходимость применения электричества для осуществления механизации сельского хозяйства.

Но какой же двигатель более всего подходит для механизации сельского хозяйства? Если мы вспомним все, что говорилось о различных двигателях, то решим, что двигателем наиболее подходящим для работы в условиях сельского хозяйства является двигатель электрический.

Сельское хозяйство ведется на больших пространствах. Поле, сенокос, гумно, молочная ферма и усадьба хозяина часто находятся друг от друга на расстоянии нескольких верст. Во всех этих местах может появиться необходимость в двигателе для приведения в работу той или иной сельско-хозяйственной машины или орудия.

Но мы знаем, что в таких случаях удобнее всего применять электрические двигатели, потому что к ним не надо доставлять топлива, с ними всего проще обращаться и для ухода за ними не надо содержать отдельных людей.

Так как различные земледельческие работы происходят не в одно время, то один и тот же двигатель можно использовать для различных целей, и в этом от-

ношении также электрический мотор имеет преимущества перед другими двигателями, потому что он легок и его удобно передвигать с места на место.

Для питания электромоторов током проводят над электрифицируемой местностью несколько подвешенных на столбах электрических линий, к которым можно в любом месте присоединять посредством гибкого изолированного провода электрический двигатель.

В тех случаях, когда электрическую энергию можно получать от большой электрической станции, работа электрических моторов оказывается значительно выгоднее, чем работа других двигателей.

Итак, применение электричества в сельском хозяйстве или электрификация сельского хозяйства дает прежде всего удобную и дешевую силу для работы сельско-хозяйственных машин и орудий.

Использование этой силы облегчит труд человека, сократит потребность в рабочем скоте и будет способствовать развитию сельского хозяйства.

Культурное значение электрификации сельского хозяйства для крестьянинов.

Электричество также внесет в жизнь крестьянина много удобств. В каждой деревне, где будет иметься электричество, можно оборудовать электрическое освещение в крестьянских избах и на деревенских улицах; в каждой та-кой деревне легко устроить водопровод и не носить воду ведрами из далекой реки или колодца и т. п.

Помимо материальных выгод для хозяйства, электричество сократит рабочее время крестьянина и облегчит ему часто непосильной труд, а это все вместе взятое даст крестьянину возможность проводить в удобной обстановке больше свободного времени за отдыхом, книгой, общественными делами или тем занятием, которое ему само по себе наиболее приятно.

Зависимость применения электричества для сельского хозяйства во всей России, надо иметь возможность получать электрическую энергию повсеместно, то-есть надо покрыть страну сетью электрических станций и проводов или, говоря иначе, произвести ту самую общую электрификацию России, о которой говорилось выше во II части этой книги.

Б. Различные применения электричества в сельском хозяйстве.

I. Применение электричества в полевых работах.

Электрическая пахота по двухмашинной системе и применение электричества в других полевых работах.

Пахота земли является одной из наиболее тяжелых и ответственных работ в сельском хозяйстве. Для нее, особенно при глубокой вспашке, приходится затрачивать много рабочей силы и надо спешить с ее окончанием, чтобы не запаздывать и не испортить будущего урожая.

Кроме того, весеннюю вспашку под яровые хлеба надо производить ранней весной, когда у крестьянина много другого дела по хозяйству, а для озимой вспашки самым благоприятным временем бывает период окончания полевых работ, когда все силы и без того напряжены до последней степени.

Поэтому уже давно был изобретен и получил большое распространение особенно за границей паровой плуг. Однако, этот плуг имеет много недостатков:

Он слишком тяжел и, следовательно, неудобен для перевозки по плохим дорогам и местам; к нему нужно подвозить топливо и воду, а также держать при нем опытных кочегаров, он плохо работает на покатой местности и, наконец, годится только для глубокой вспашки.

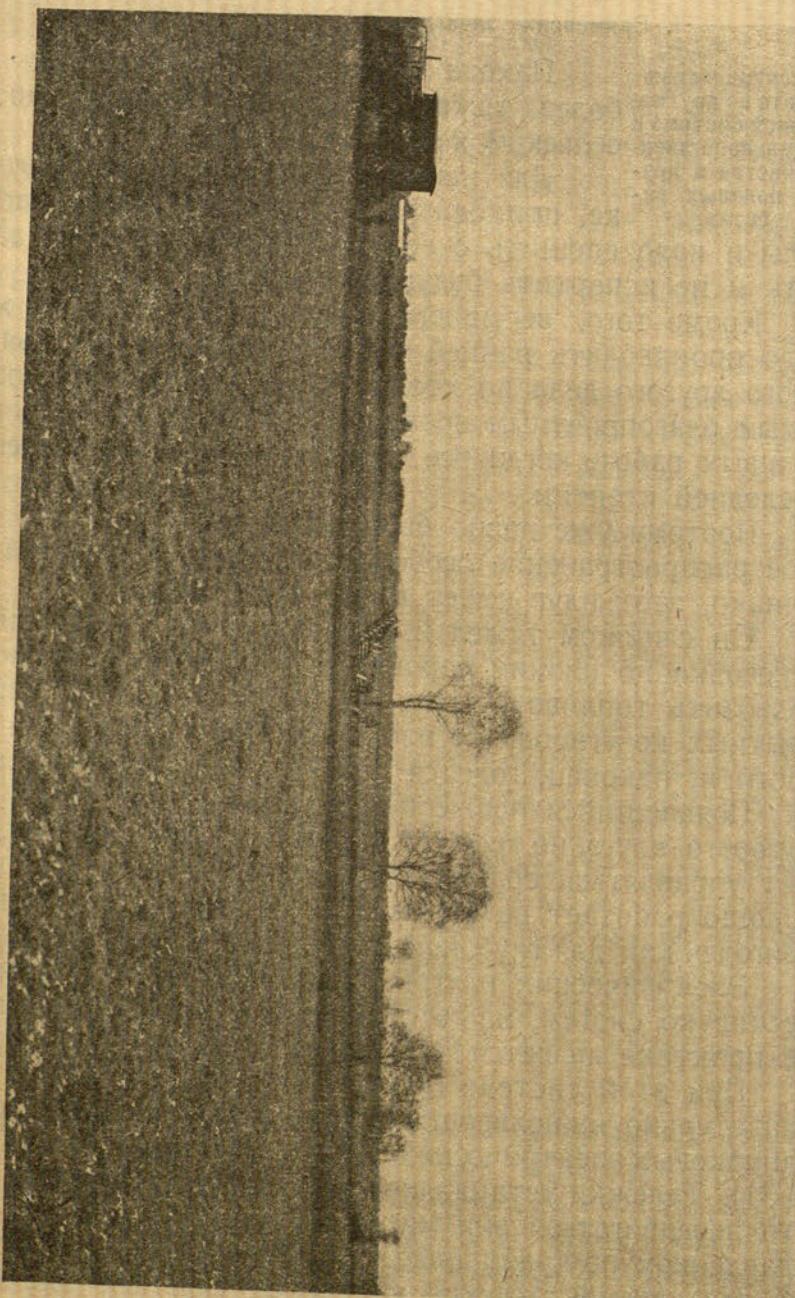
Появившийся позже электрический плуг легче парового плуга, не требует доставки воды и топлива, может управляться сравнительно малоопытными рабочими, хорошо работает на значительных уклонах и одинаково пригоден как для глубокой, так и для мелкой вспашки.

Электрических плугов в настоящее время существует несколько систем, из которых наиболее распространенной на практике является Германская двухмашинная система.

При этой системе (фиг. 29), с двух сторон поля, приблизительно на полверсты друг от друга располагаются две одинаковых электрических тележки-лебедки (фиг. 30 и 31). Тележки устанавливаются поперек к борозде, так что передвигаться они могут только в одинаковых направлениях по краям поля.

На каждой тележке находится сильный электрический двигатель и лебедка или барабан для наматывания стального каната.

Кроме того, на тележке имеются особые приспособления для пуска и остановки двигателя, а также для

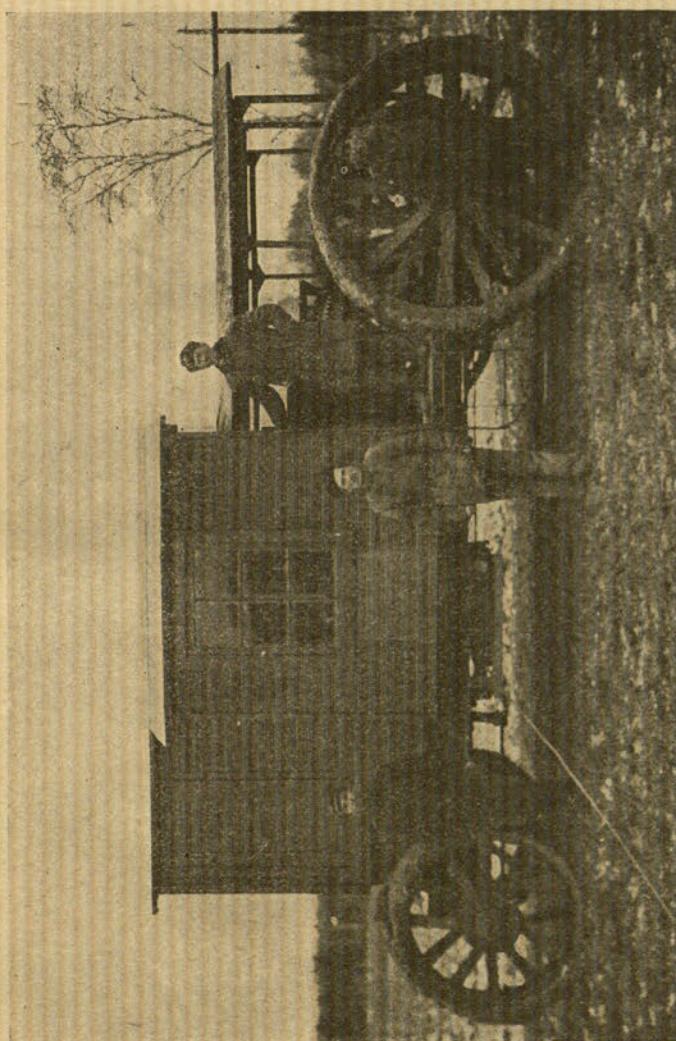


Фиг. 29.
Пахота электрическим плугом на Бутырском хуторе вблизи Москвы.
По сторонам поля расположены две электрических лебедки, между которыми ходит восьми-лемешный перекидной плуг.

соединения его либо с барабаном для наматывания каната, либо с колесами тележки, когда нужно ее передвинуть.

Канат, наматываемый на барабан, идет поперек тележки и, значит, имеет направление вдоль борозды.

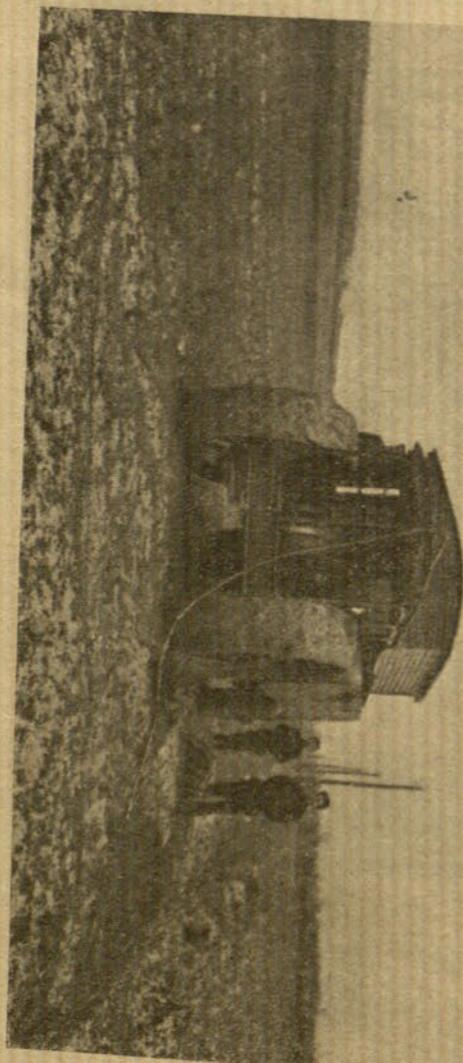
К концам канатов обоих тележек прикрепляют плуг с несколькими лемехами и его устанавливают у края поля возле одной из тележек.



Фиг. 30.
Электрическая тележка-лебедка для электрической пахоты, построенная на русских заводах;—вид сбоку. Из под тележки идет стальной канат, к которому прикрепляется перекидной плуг.

Электрический мотор каждой из них присоединяют гибким изолированным проводом (кабелем) к электрическим проводам, проведенным на столбах по полю.

На обоих тележках помещаются по одному рабочему для управления мотором. Начиная вспашку, рабочий, находящийся на дальней тележке, пускает в ход ее электродвигатель, который вращает барабан, барабан наматывает на себя канат и тянет плуг в свою сторону, канат же с барабана второй тележки разматывается сам собою.

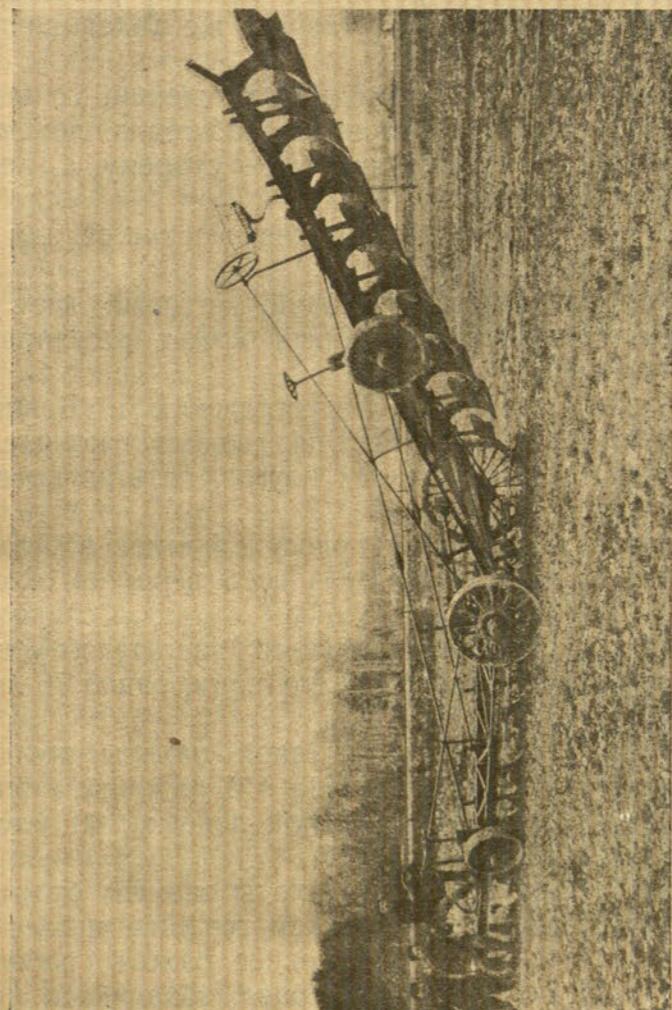


Фиг. 31.

Тележка-лебедка для электрической пахоты,—вид сзади. Справа от лебедки установлены столбы с проводами, подводящими к ней ток, который самой лебедке подходит по гибкому изолированному кабелю, изображенному на снимке.

В то время, когда дальняя тележка тянет плуг к себе, рабочий на тележке ближней соединяет свой мотор

с колесами тележки и пускает его тоже в ход. Тогда колеса начинают вращаться и тележка сама покатится вперед, но как только она передвинется на ширину вспаханной полосы ее останавливают.



Фиг. 32.

Перекидной восьмилемешный плуг для электропахоты, построенный в России на Брянском заводе.

Когда дальняя тележка подтянет плуг к себе, находящийся на ней рабочий останавливает мотор, а рабочий ближней тележки, соединив свой мотор с барабаном, пускает его. Теперь плуг пойдет уже в обратную сторону.

Электричество. А. Кулаковский.

ну, а тем временем дальняя тележка передвинется вперед на ширину вспаханной полосы, и так продолжается до тех пор пока не будет распахано все поле.

Чтобы не поворачивать каждый раз плуг, его делают двухсторонним,—таким образом, когда плуг идет в одном направлении, то работают лемехи, расположенные на одной половине плуга, другая же половина в это время поднята.

Когда плуг идет в обратном направлении, то на землю опускается вторая его половина, снабженная лемехами, повернутыми своим острием в другую сторону, а первая половина приподнимается.

Такой плуг называется опрокидывающимся или балансирным (фиг. 32).

На плуге помещается рабочий, который дает ему правильное направление и который может регулировать глубину вспашки.

В настоящее время на Петроградских и Брянском заводах изготавливается для России двадцать комплектов электрических восьмилемешных плугов, пять из которых уже закончены.

Такой плуг захватывает полосу шириной в 1 сажень и может пахать на глубину от 4 до 8 вершков около 1 десятины в час.

Мощность (сила) электрического двигателя, установленного на каждой тележке этого плуга, равна 75 лошадиным силам.

Для обслуживания электрической пахоты по двухмашинной системе необходимо всего 4 рабочих, а именно 2 машиниста по одному на каждой лебедке, 1 плугарь и 1 подсобный рабочий.

Стоимость электрической пахоты зависит от многих причин, но в среднем при глубокой вспашке она (до войны) оказывалась в два раза выгоднее пахоты рабочими животными и почти в полтора раза обходилась дешевле паровой.

Расход электрической энергии на одну распахиваемую десятину зависит от рода почвы и в среднем:

- | | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1) При глубине вспашки в 4 верш. | составляет около: | |
| 2) | 50 киловатт-часов. | |
| 3) | " " 6 " | 65 киловатт-часов. |
| 3) | " " 8 " | 90 киловатт-часов. |

В Германии, где сравнительно давно производится работа электрическими плугами, станции до войны отпускали электрическую энергию для пахоты по 6½ копеек (на наши деньги) за один киловатт-час. Таким образом, вспашка на среднюю глубину (6 вершков) одной десятины расходовала электричества, примерно, на 4 рубля 25 коп.

Лебедки-тележки электрического плуга можно применять также для работы других сельско-хозяйственных орудий и машин.

Так, ими можно приводить в движение рондели, борны, жатвенные машины, сенокосилки и проч.

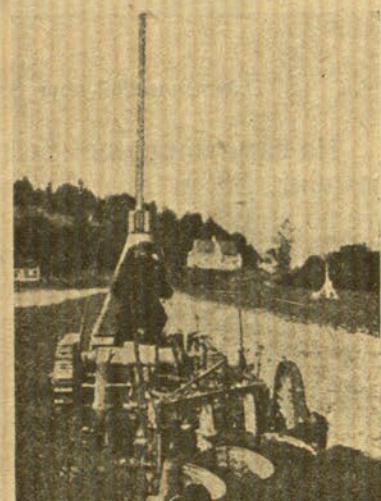
Кроме только-что описанной системы **самодвижущиеся электрические плуги**, плуг приводится в движение тягой двух электрических лебедок, существуют еще, так называемые, **самодвижущиеся электрические плуги**.

Эти небольшие — чаще всего трехлемешные — плуги передвигаются по полю силою маломощного (слабого) электрического мотора, установленного на самом плуге. Мотор вращает колеса плуга и заставляет его катиться по полю.

На фиг. 33 и 34 изображен такой самодвижущийся плуг шведской системы. На нем поставлена небольшая мачта, на которую проведен электрический изолированный провод со столба, стоящего на поле.

К этому столбу ток подводится обычным способом по воздушным проводам от электрической станции и переходит от него по изолированному проводу на мачту, а затем и в находящийся на плуге электрический двигатель.

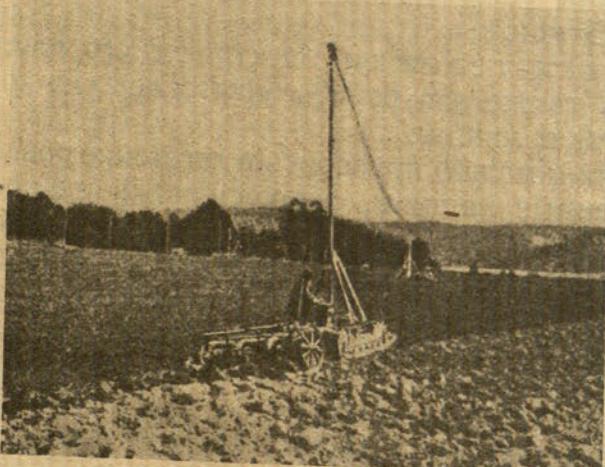
По мере того, как плуг приближается к столбу, изо-



Фиг. 33.

Самодвижущийся электрический плуг шведской системы общества Стокгольм,—вид сзади.

лированный провод, перекинутый со столба на мачту, укорачивается, наматываясь на барабан, поставленный на плуге. Этот плуг имеет мотор в 20 лошадиных сил и может пахать около $\frac{1}{2}$ десятины в час.



Фиг. 34.
Электрический плуг шведской системы—боковой вид.

На самодвижущемся плуге американской системы (фиг. 35 и 36), ток подается к электрическому двигателю, находящемуся на плуге, по изолированному кабелю, лежащему прямо по земле.

Один конец кабеля присоединяется к протянутому по полю на столбах воздушному проводу от электрической станции, а другой к двигателю. На плуге устроен барабан, на котором намотан кабель.

Когда плуг идет в сторону противоположную от воздушного провода, тогда кабель разматывается с барабана и ложится рядом с бороздой.

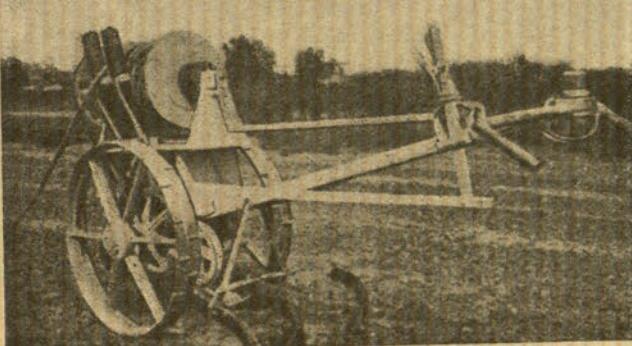
Достигнув конца поля, пахарь поворачивает плуг обратно и делает вторую борозду, причем кабель наматывается на барабан (фиг. 37).

На таком американском плуге ставится электрический двигатель низкого напряжения мощностью (силою) в 3 лошадиных силы.

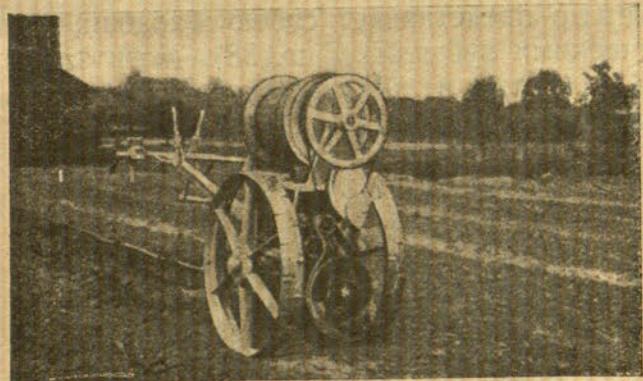
Этот двигатель может сниматься с плуга одним человеком и может быть применен для других работ в хозяйстве.

Электрический самодвижущийся плуг очень легок, и его свободно можно возить даже по плохим дорогам.

Стоит он тоже весьма дешево, и, например, в Америке, цена плуга, а также материалов для устройства воздушной линии оказывается всего только в два раза выше стоимости лошади с упряжью.



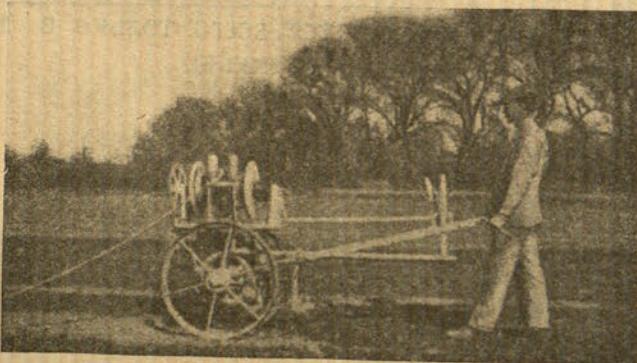
Фиг. 35.
Передний вид.



Фиг. 36.
Задний вид.
Самодвижущийся плуг американской системы инженеров Дэвидсон и Бойда. Сверху расположен барабан с изолированным кабелем, подводящим ток к электрическому двигателю, помещенному между колесами.

Электрические самодвижущиеся плуги могут найти у нас широкое применение в отдельных небольших хозяйствах.

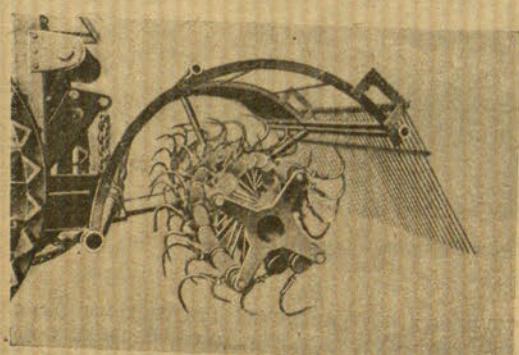
У нас в России теперь производится подготовка к постройке самодвижущихся электрических плугов.



Фиг. 37.
Американский самодвижущийся плуг в действии. За плугом ходит работник, управляющий плугом.

Электрические фрезера. Не особенно давно придуман новый способ подготовлять землю для посева, при помощи не плугов, а особых приспособлений, которые называются фрезерами.

Фрезер представляет собою барабан, снабженный металлическими зубьями (фиг. 38). Если такой барабан опустить на землю и начать быстро вращать, то его зубья будут разрывать почву.



Фиг. 38.
Фрезер с металлическими зубьями для разрыхления почвы.

За границей теперь строятся для обработки полей электрические фрезера (фиг. 39). Они состоят из

тележки, на которой установлены два электрических мотора. Один мотор соединен с колесами тележки и служит для передвижения ее по полю, а другой соединен с фрезерным барабаном и приводит его в быстрое вращение.

Барабан можно ставить ближе или дальше от земли и разрыхлять почву на различную глубину.

Ток к электрическому фрезеру подводится так же, как и к американскому самодвижущемуся плугу, по кабелю, лежащему на земле.

Два таких фрезера изготавливаются в настоящее время в России.

2. Применение электричества для обработки собранного урожая.

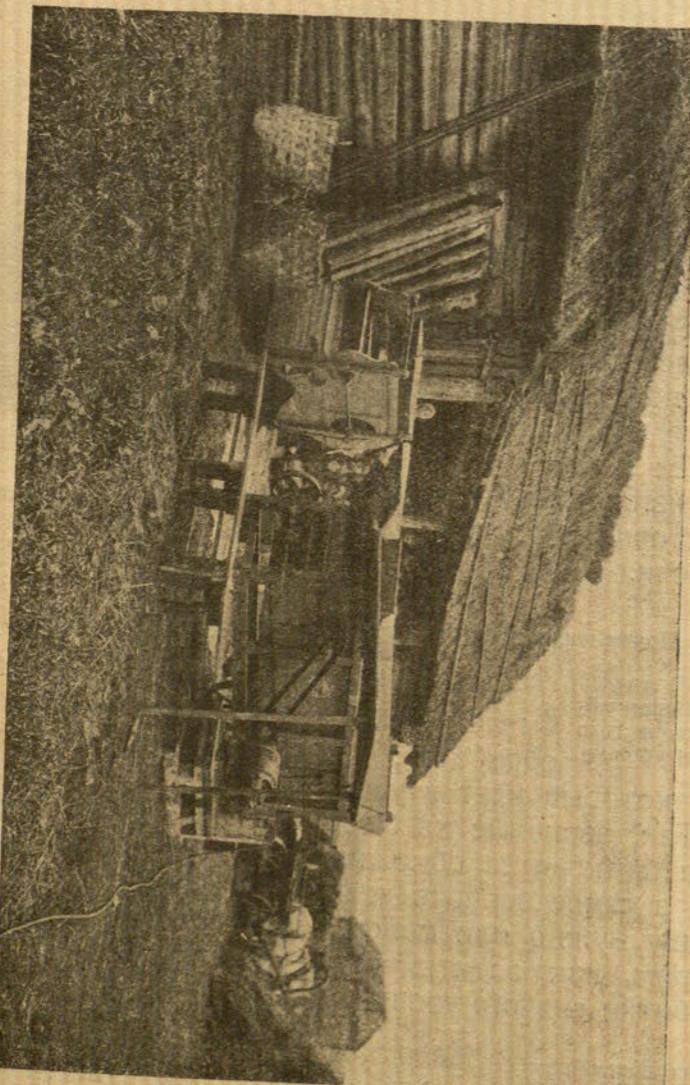
Дальнейшая обработка снятого бывает необходимо подвергать дальнейшей с корня урожая обработке, чтобы получить тот чистый продукт, который идет в употребление.

Так, зерновые хлеба для получения от них чистого зерна приходится обмолачивать, провеивать и сортировать, а самое зерно в дальнейшем для употребления его в пищу нужно или молоть или обдирать. Здесь мы рассмотрим, как электричество может помочь при такой обработке снятого урожая.

Электрическая молотьба. Молотьба может производиться или в поле, если не хотят тратить силу и время на перевозку снопов в одно место, или же — на гумне.

В последнем случае молотилку соединяют обыкновенно при помощи ремня с электрическим мотором (фиг. 40). В небольших хозяйствах, где молотилка невелика, можно взять переносный маленький мотор, укрепленный на салазках (фиг. 41) или на двухколесной тележке (фиг. 42).

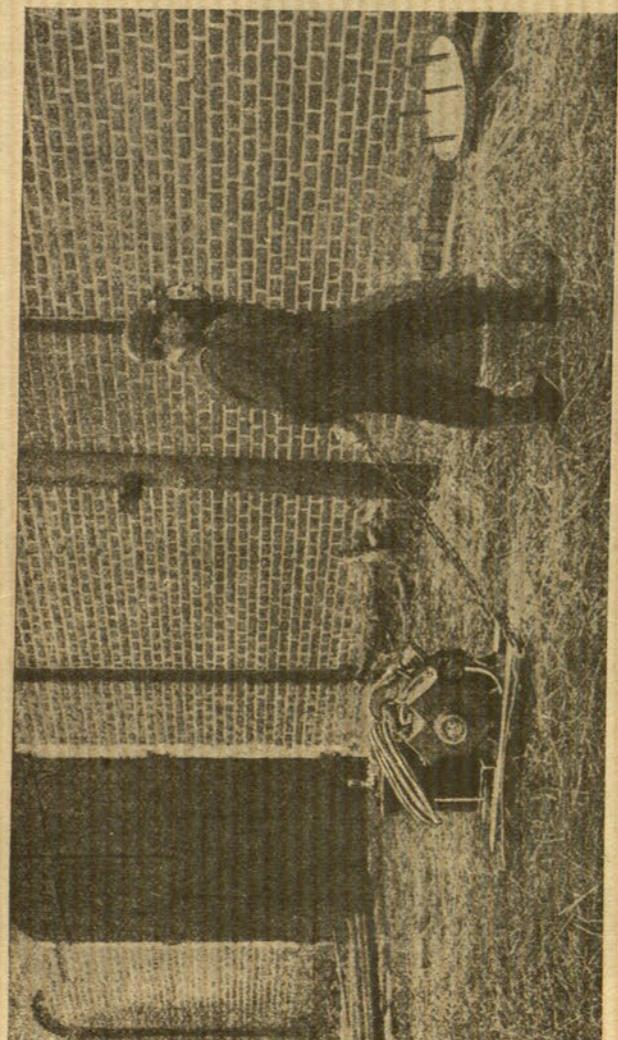
При таком моторе имеется также приспособление для его пуска и остановки и кусок изолированного провода длиною в несколько десятков саженей для присоединения



Фиг. 40.
Электрическая молотьба на крестьянском дворе в одной из деревень Тверской губернии.

электродвигателя к ближайшей электрической линии. Переносный электродвигатель можно применять к различным машинам,—его устанавливают с салазками на землю и привязывают веревкой к вбитому сзади колу, а с той машиной, которую он должен вращать, соединяют

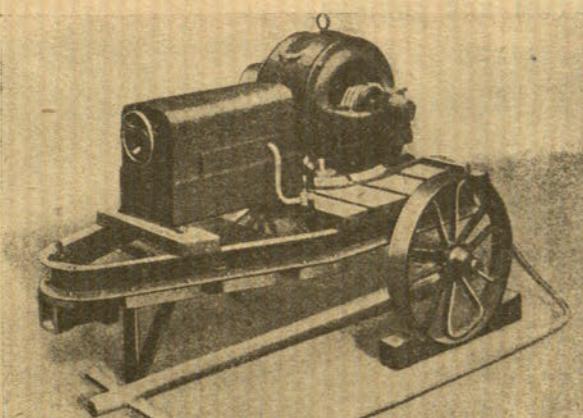
посредством ремня. При обмолачивании больших количеств хлеба прямо на поле (фиг. 43)—берут большую молотилку, поставленную на колеса и снабженную часто также прессом для соломы.



Фиг. 41.
Передвижной электрический двигатель на салазках.

Электрический мотор для вращения этой молотилки ставят на отдельную тележку. Например, в Германии по возку для передвижного мотора делают в виде небольшого вагончика, имеющего три отделения. В среднем отделении (фиг. 44) устанавливают самый мотор, от ко-

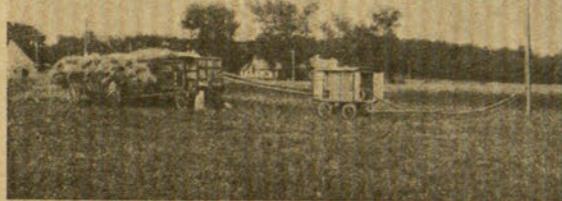
торого наружу сквозь боковую стенку повозки проходит шкив (колесо) для ремня. В переднем отделении (фиг.



Фиг. 42.

Передвижной электрический мотор на двухколесной тележке.

45) помещается изолированный гибкий провод (кабель) для присоединения мотора к ближайшей электрической



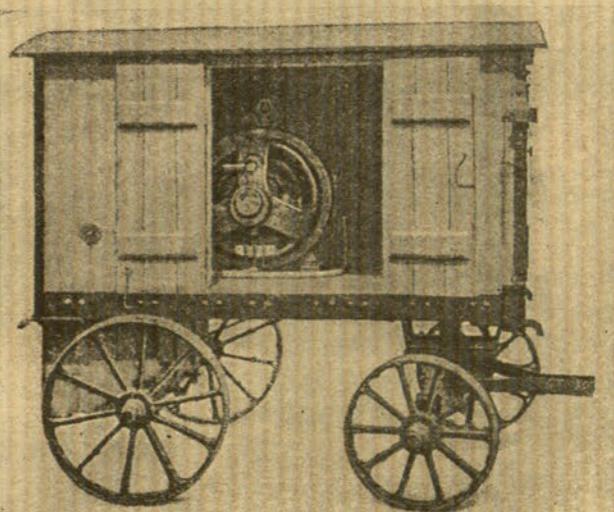
Фиг. 43.

Электрическая молотьба в поле. Поставленный в вагончике мотор вращает молотилку посредством ремня. Ток к мотору подводится изолированным кабелем от ближайшего воздушного провода.

лини. В задней части вагончика (фиг. 46) находится приспособление для пуска в ход мотора и его остановки; заднее отделение остается закрытым, а наружу выступа-

ет только ручка для управления мотором. В описанную молотилку и в повозку с мотором впрягают лошадей и перевозят машину и двигатель в то место поля, где стоят скирды хлеба. Здесь молотилку и электродвигатель соединяют между собою ремнем и, чтобы они стояли неподвижно, кладут под колеса упоры.

Затем, открывают переднее отделение вагончика, достают оттуда кабель и присоединяют его к ближайшему электрическому проводу, после чего молотилка готова к работе.



Фиг. 44.

Повозка с электрическим двигателем для сельскохозяйственных работ. Среднее отделение, в котором установлен самый электрический двигатель.

Когда надо начать молотьбу, повертывают выступающую из заднего отделения вагончика ручку, тогда мотор начинает работать и вращать с собой молотилку.

Электрический мотор, установленный в повозке, также как и мотор переносный, можно, конечно, употреблять для вращения самых различных машин.

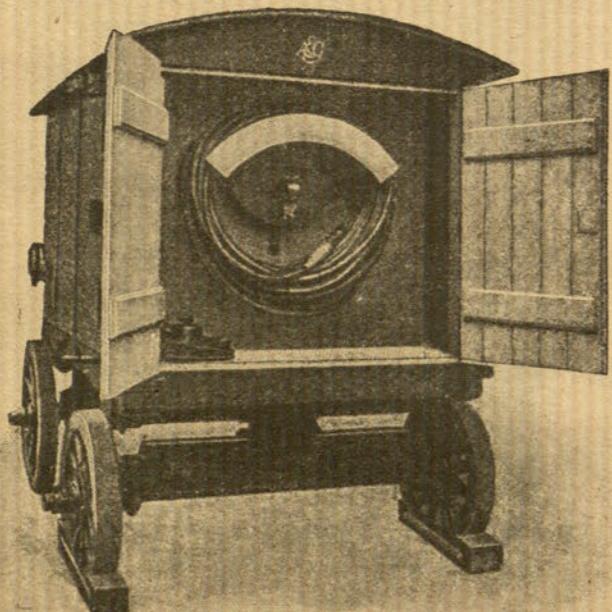
Насколько электрический двигатель ускоряет и облегчает работу, можно судить по следующим цифрам:

1 рабочий обмолачивает ручным цепом за один час приблизительно 1 пуд зерна.

1 лошадь на конной молотилке обмолачивает за один час около 5 пудов зерна.

1 электрическая молотилка в 25 лошадиных сил обмолачивает за один час—100 пуд. зерна.

1 универсальная электрическая молотилка в 90 лошадиных сил, в которой имеются специальные приспособления для подачи снопов в молотилку и пресс для соломы, обмолачивает за один час—300 пуд. зерна.



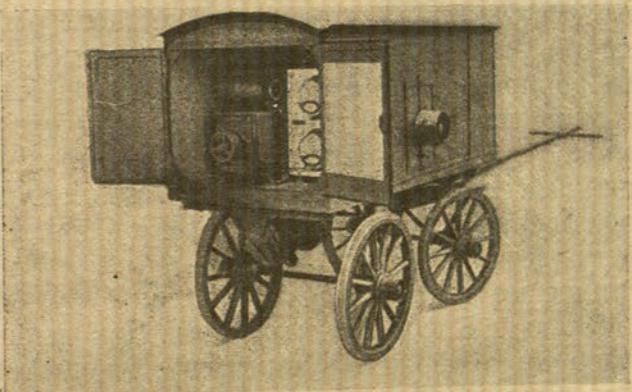
Фиг. 45.

Повозка с электрическим двигателем. Переднее отделение с изолированным кабелем для присоединения двигателя к ближайшей электрической линии.

Еще до появления электрических молотилок были введены в практику молотилки паровые, которые применяются и до настоящего времени.

В паровой молотилке самую молотильную машину вертит не электрический двигатель, а так называемый локомобиль, т.-е. поставленный на колеса паровой двигатель, рядом с которым установлен на той же тележке и паровой котел для приготовления пара.

Однако, электрическая молотьба так же, как и электрическая пахота, имеет много преимуществ перед паровой.



Фиг. 46.

Повозка с электрическим двигателем. Заднее отделение, в котором расположены приборы для управления двигателем.

Прежде всего подвижной электрический двигатель, одинаковый по силе с паровым локомобилем, почти втрое легче его, почему он более удобен для передвижения по плохим дорогам и мостам, а также требует для своей перевозки только 1-2 лошади, тогда как локомобиль нуждается в 4-6 лошадях.

К электрическому двигателю не надо подвозить воды и топлива, которые необходимы для локомобиля, и он всегда готов к действию, в паровом же локомобиле приходится терять время на разводку паров.

Вследствие простоты электрического двигателя, управлять им может работник, стоящий при молотилке, а для локомобиля необходимо иметь обученного кочегара; причем, при продолжительной работе—таких кочегаров должно быть для подсмены несколько.

Затем очень важное преимущество электромотора заключается в его пожарной безопасности—он может находиться вблизи самой молотилки и внутри того же помещения, где она установлена, тогда как локомобиль, который при топке дает много искр, очень опасен в пожарном отношении и не может ставиться ближе пяти саженей от огнеопасных помещений.

Наконец, электромотор стоит в несколько раз дешевле локомобиля и работа молотилки при электрическом двигателе обходится дешевле, чем при паровом (локомобиле).

На обмолачивание одного пуда ржи (зерна) при одновременном применении соломенного пресса расходуется электрической энергии две десятых (0,2) киловатт-часа. Считая по довоенной цене стоимость одного киловатт-часа (для двигателя) в 10 копеек, получим, что на вымоловку одного пуда ржи тратилось электрического тока на 2 копейки. Другие зерновые хлеба (пшеница, овес, ячмень) обмолачиваются легче и поэтому для них электричества расходуется меньше.

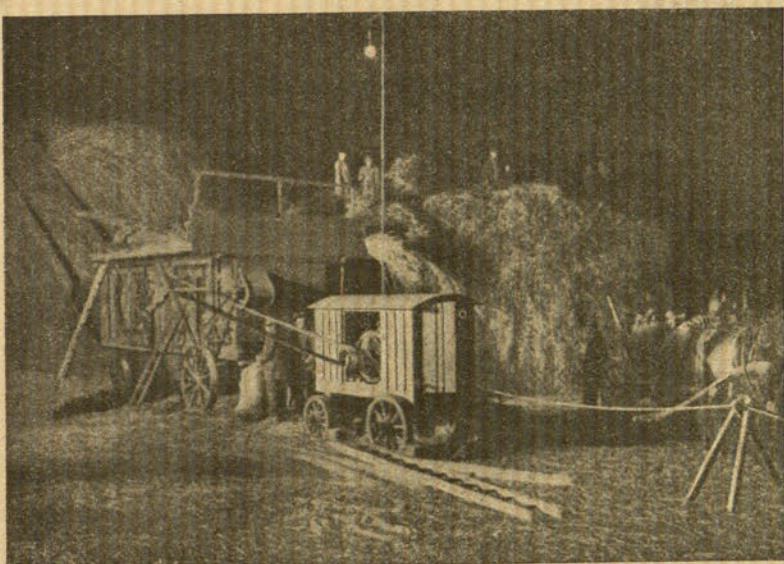
Электрические моторы для молотилок берут не меньше чем мощностью в 3 лошадиных силы. При выборе величины мотора надо обращать внимание на систему и размеры молотилки и руководствоваться следующей таблицей:

Какая молотилка.	Какой попечник барабана молотилки.	Какой мощности, (силы) надо взять электродвиг. для молотилки.
Молотилка штифтовая.	6 $\frac{1}{2}$ —11 вершк.	3 лош. силы.
Молотилка широкая с простою очисткою.	9 вершков. 10 "	4 лошад. силы. 5 " "
Молотилка широкая с двойной очисткой.	10 вершков.	7 лошад. сил.
Большая молотильная машина с тройной очисткой.	10 $\frac{1}{2}$ вершков. 11 $\frac{3}{4}$ " 12 " 12 $\frac{1}{2}$ " 13 $\frac{3}{4}$ "	12 лошад. сил. 15 " 17 " 21 " 25 "

Для небольшой молотилки, употребляемой в среднем крестьянском хозяйстве, совершенно достаточно электродвигатель в 3 лошадиных силы.

Применение электричества для зерноочистительных машин. Для приведения в работу веялок и сортировочных машин (триеров) также удобно и выгодно употреблять электрический двигатель (фиг. 48 и 49). Его или укрепляют на самом корпусе машины, или же берут отдельный перенос-

ный электродвигатель и соединяют только на время работы с веялкой или триером.



Фиг. 47.

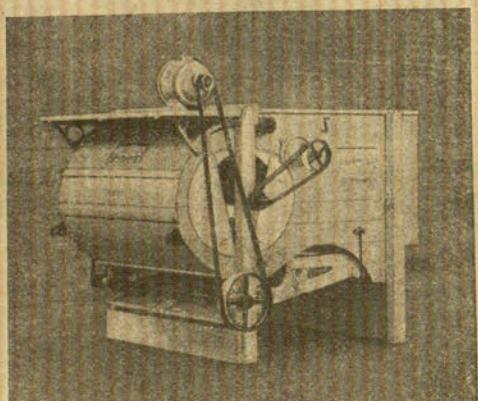
Электрическая молотьба ночью при свете электрической лампы.

Для обыкновенных употребляемых в крестьянском хозяйстве веялок и сортировок можно применять совсем маленький электрический мотор в одну треть лошадиной силы.

Такой мотор настолько легок, что его можно свободно переносить в одной руке (фиг. 50).

При указанном электрическом моторе веялка может отвеять около 100 пудов зерна в час, а триер отсортировать зерна за один час 30—35 пудов.

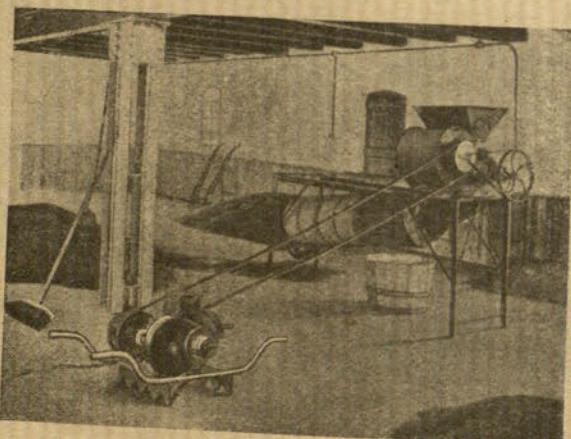
Для того, чтобы пропаивать, а после отсорти-



Фиг. 48.

Веялка, работающая от установленного на ней электрического двигателя.

ровать 100 пудов зерна нужно затратить всего 1 киловатт-час электрической энергии, то есть израсходовать электрического тока по довоенным ценам приблизительно на 10 копеек.



Фиг. 49.
Триер с электрическим приводом.



Фиг. 50.
Переносный электрический
двигатель.

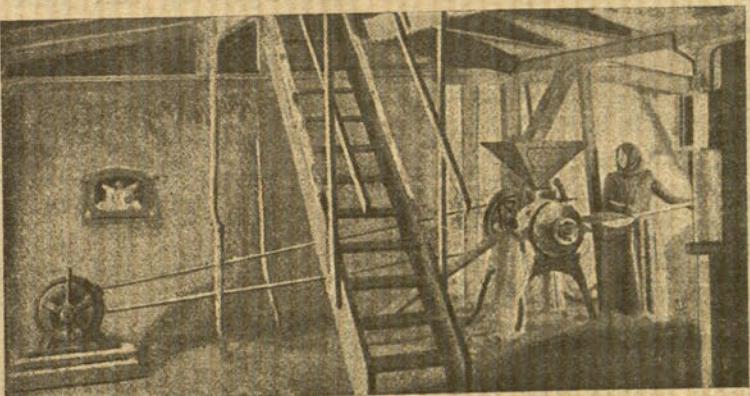
Электрические мельницы. Чтобы получить из собранного зерна муку, крестьянин у нас в России, обыкновенно, бывает вынужден везти его на ближайшую водяную или ветряную мельницу.

Часто мельница расположена далеко от деревни и, чтобы перемолоть зерно, приходится тратить много времени на езду и ожидание, утомлять работника и лошадь, а также терять некоторое количество зерна и муки на усыпку при перевозке.

Гораздо удобнее было бы иметь в каждом хозяйстве, или хотя бы в каждой деревне, свою небольшую мельницу. Однако, этому мешало

отсутствие силы для вращения мельничного постава, потому что не во всякой деревне можно воспользоваться силой воды и ветра, а конные мельницы работают невыгодно.

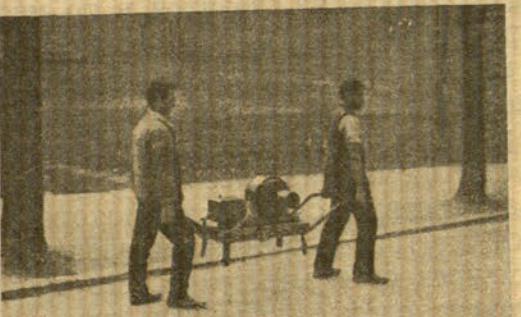
При общей электрификации сельского хозяйства явится возможность применить для работы мельниц электрические двигатели (фиг. 51).



Фиг. 51.
Мельница, работающая от электрического двигателя.

Для средней вальцовой мельницы достаточно мотор мощностью в 5 лошадиных сил. Такая вальцовка может дать в час около 25 пудов мелкого или 40 пудов крупного помола.

Расход электрической энергии зависит от сорта зерна и крупности помола, но в среднем на 100 пудов мелкого помола затрачивается около 20 киловатт-часов, или по довоенным ценам на 2 рубля электрической энергии.



Фиг. 52.
Переносный электрический двигатель на
носилках.
Электричество. А. Куликовский.

Электрическая заготовка зеленых кормов. Что бы заготовить на зиму травяной корм для скота, обыкновенно скошенную траву высушивают на солнце и получают таким образом сено, которое сохраняют в особых помещениях.

Однако такой способ сушки при всей своей простоте очень неудобен в том отношении, что он находится в полной зависимости от погоды. При сырой погоде сено часто загнивает и гибнет, откладывать же покос до наступления сухой погоды бывает вредно, так как трава перерастает и теряет часть своих питательных свойств.

Да и вообще при сравнительно медленной сушке травы на солнце приблизительно третья часть питательных веществ, заключающихся в этой траве, пропадает, благодаря так называемому, дыханию свежескошенных и еще не высохших растений и от некоторых других причин.

Чтобы производить уборку трав при всякой погоде уже давно применяли различные иные способы заготовки кормов. Однако, все эти способы обладают какими-либо крупными недостатками. В некоторых из них получаются слишком сухие или кислые корма, которые плохо отражаются на здоровье животных, в других, заготовляемая в прок трава теряет очень много своих питательных веществ и т. д.

Наконец, очень недавно в Германии удалось применить совершенно новый способ заготовки кормов при помощи электрического тока.

При этом способе трава может коситься при всякой погоде. Тотчас-же после покоса она свозится в то место, где находится электрическое устройство, которое состоит из одного или нескольких закрытых помещений, напоминающих большие высокие ящики. Стенки этих помещений или камер изготавляются из бетона (то есть особой массы, составляемой из смеси песка, щебня и цемента, которая, затвердевая, становится похожей на камень) и покрываются внутри особым изолирующим лаком, не пропускающим чрез себя электрического тока, а на дне камер помещаются толстые железные листы.

Скошенная трава подвозится к камерам, и сперва электрической сенорезкой разрезается на куски длиною в среднем около одного вершка, затем закидывается в камеры и плотно уминается, после чего камеры закры-

ваются металлическими крышками. К нижним железным листам и к верхним металлическим крышкам присоединяются провода, по которым подводится электрический ток. Ток начинает проходить через траву и убивает в ней бактерии, то-есть мельчайшие живые существа, невидимые простым глазом, но, которые, находясь в траве, и вызывают ее гниение.

Пропускание тока, например, для клевера продолжается около десяти часов, затем оно прекращается, а корм остается лежать в камерах и может сохраняться в них, не портясь, несколько месяцев и даже лет. При этом корм получается совершенно свежий и сочный, хорошо усваиваемый желудками животных, и все питательные вещества, которые находились в траве, в нем остаются.

Этих питательных веществ оказывается настолько больше, чем в сене, что травы, собранной с 1 десятины и заготовленной в прок электрическим способом, хватает для прокорма одной коровы, приблизительно, на 120 дней более, чем хватает обычного сена, полученного из той же травы с 1 десятины.

Таким образом, при одном и том же участке луговой земли или засеваемого травой поля хозяин, применив электрический способ заготовки зеленых кормов, будет иметь возможность держать больше скота.

Очень важно, что при этом способе покос трав не зависит совершенно от погоды и может производиться перед цветением растений, именно тогда, когда в них содержится наибольшее количество питательных веществ. Ранний же покос раньше освободит землю для дальнейшей обработки.

Консервировать или сохранять в прок электрическим способом, можно не только травы, но также и различные другие сочные корма, как например, картофель, репу, морковь, листья репы, ботву и другие, причем их перед загрузкой в камеры необходимо размельчать на специальной дробилке.

Сохранение электризованных зеленых кормов является совершенно безопасным в пожарном отношении, так как корма сохраняются в сочном состоянии; а самые помещения, в которых они сложены, будучи сделаны из бе-

тона,—огнеупорны. Между тем, обыкновенное сухое сено очень легко воспламеняется и большое количество деревенских пожаров происходит от неосторожно зароненной на сеновал искры.

На приготовление электрическим способом одного пуда корма расходуется около четырех десятых киловатт-часа электрической энергии, то-есть приблизительно на 4 копейки, если считать стоимость одного киловатт-часа в десять копеек.

Самое пропускание тока через камеры с травой можно производить по ночам, когда нагрузка электрических станций мала, что является весьма выгодным для станций и поэтому они могут электрическую энергию для этой цели отпускать по значительно более дешевой цене.

Обслуживание установки для электрического приготовления зеленых кормов после наполнения камер сводится только к включению тока, которое может быть выполнено любым рабочим. Затем во все время пропускания тока никакого ухода за камерами не требуется, причем, когда корм уже готов, то электрический ток выключается (прекращается) сам собой особыми самодействующими или, как говорят, автоматическими выключателями.

Камеры или помещения для электрического приготовления кормов строятся различной величины от $\frac{1}{2}$ до 15 кубических саженей каждая,—в зависимости от количества травы, собираемой в хозяйстве.

В Германии считают, что на голову крупного скота требуется камера в половину кубической сажени, и, например, в хозяйстве, имеющем 50 голов, устраивают три камеры по 9 кубических саженей каждая.

Камеры изготавливают, обыкновенно, шестиугольной формы и, если их несколько, то строят рядом одна с другой и покрывают общим навесом.

Чтобы легче было загружать в них траву,—с одной стороны камерной постройки устраивают насыпной въезд, по которому подводы могут подвозить скошенную траву прямо к верхнему краю камер.

Здесь на помосте ставится электрическая сенорезка. Нарезанная ею трава сбрасывается в камеры и уминается в них.

3. Применение электричества для вспомогательных работ по хозяйству.

Повседневные вспомогательные работы по хозяйству. Кроме возделывания полей, уборки урожая и его обработки, много еще силы и времени приходится расходовать в сельском

хозяйстве на вспомогательные повседневные работы, например, на приготовление корма для скота, на доставку воды для хозяйства, на пилку и колку дров и на многое другое.

В этих работах электрический двигатель также может принести большую пользу.

Электрические машины для приготовления корма для скота. На корм скоту, кроме овса, ячменя и сена, употребляют также в измельченном виде солому, корневые овощи (например, кормовую свеклу) и масляные жмыхи.

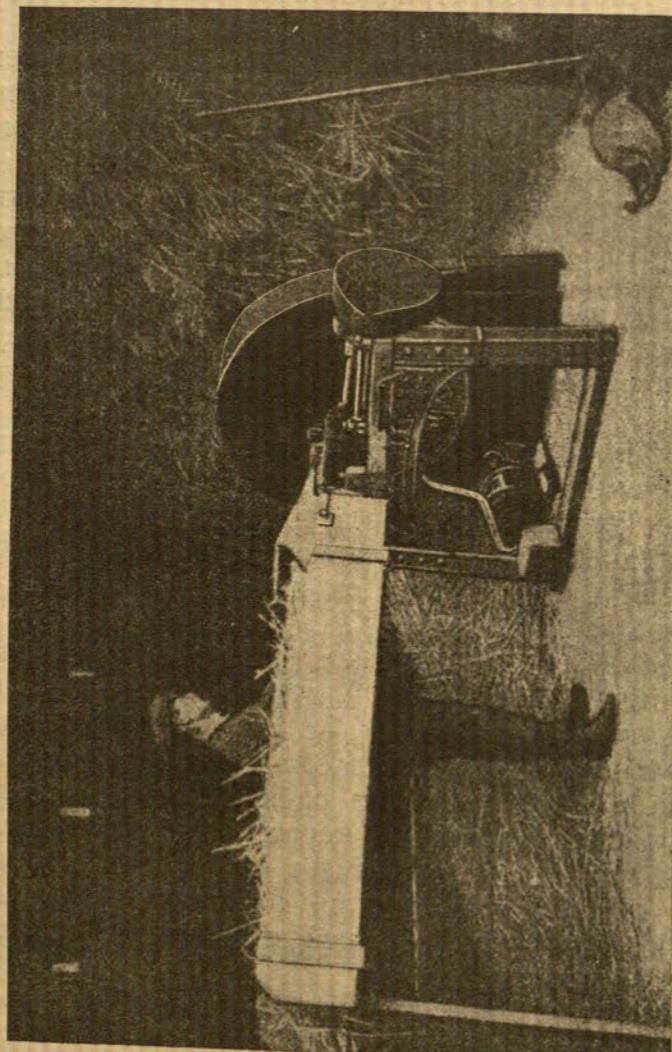
Для размельчения указанных продуктов существуют особые машины: соломорезки, корнерезки и жмыходробилки. Приведение их в действие производилось, обыкновенно, ручным способом и требовало для работы двух человек на каждом аппарате: один вращал ручку, а второй подносил и засыпал продукт и наблюдал за его обработкой.

При наличии электрической энергии для вращения машины применяется электрический двигатель, и вследствие этого необходимость во втором работнике отпадает, так как работник, занятый у аппарата, может сам пустить или остановить мотор, притом работа производится гораздо скорее и лучше.

Для средней соломорезки (фиг. 53) достаточен мотор в 3 лошадиных силы. Он может приготовить в час около 40 пудов мелкой сечки,—а так как рабочей лошади дают в день около 10 фунтов соломенной сечки, то значит, за два с половиной часа работы электрическая соломорезка может заготовить корма для одной лошади на год. На приготовление 100 пудов сечки (т. е. корма для 1 лошади на год) расходуется электрической энергии около 6 киловатт-часов общей стоимостью приблизительно на 60 копеек.

Корнерезки (фиг. 54) (машины для резки свеклы, репы и пр.) средней величины требуют мотора в $\frac{1}{2}$ лошадиной силы и в один час могут измельчать около 75 пудов овощей, расходуя на приготовление 100 пудов корма $\frac{1}{2}$ киловатт-часа электрической энергии—стоимостью в 50 коп.

Жмыходробилки (фиг. 55) обычного типа требуют электрического двигателя в 2 лошадиных силы и могут в 1 час раздробить около 90 пудов жмыховых лепешек. Для измельчения 100 пудов жмыхов расходуется электрической энергии около $1\frac{1}{4}$ киловатт-часа, то есть приблизительно на 12 копеек.



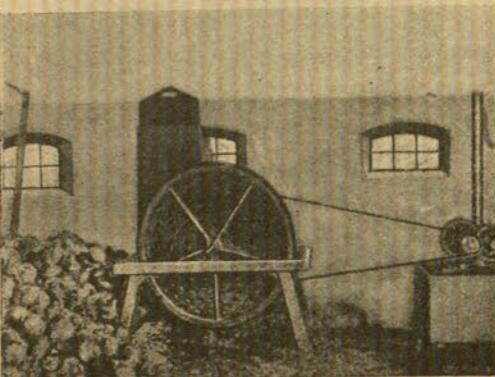
Фиг. 53.
Соломорезка с электрическим двигателем.

На одну голову крупного рогатого скота, обыкновенно, в день выдается около 3 фунтов жмыхов, поэтому на

приготовление этого корма для одной коровы на целый год в электрической дробилке тратится электричества приблизительно всего на 3 копейки *).

В корм скоту прибавляют также крупно размолотую муку. Для ее приготовления пользуются тою же мельницей, которая имеется в хозяйстве для помола муки хлебной, только переставляют вальцы или жернова на грубый размол. О применении электричества для работы мельниц мы уже говорили. Обыкновенно на одну голову крупного скота расходуется в день 3 фунта измельченного зерна, таким образом, помол на электрической мельнице муки для одной лошади или коровы на год возьмет электрической энергии на 50 коп.

Фиг. 54.
Корнерезка с электрическим двигателем.



Электрическая подача воды. В хозяйстве для питья людям, для домашних надобностей и на пойло скоту идет значительное количество воды.

Приблизительное среднее ежедневное потребление воды можно считать следующим:

- 1) Для дома на одного человека—2 ведра.
- 2) Для лошади или головы крупного скота—5 ведер.
- 3) Для теленка, свиньи, овцы—1 ведро.

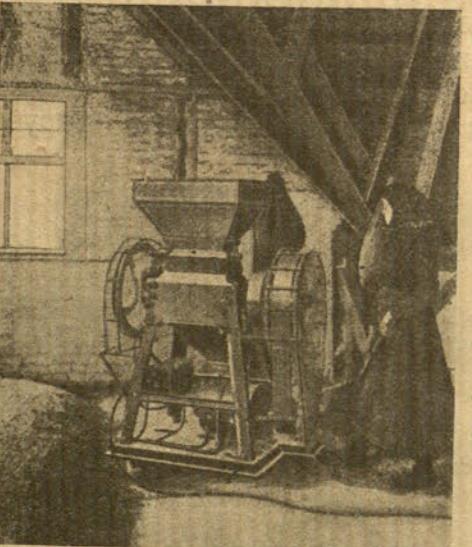
Таким образом, для среднего крестьянского хозяйства, в котором с работником 7 душ людей и в котором имеется 2 лошади, 5 голов крупного скота и 7 мелкого, нужно ежедневно около 60 ведер воды.

Ясно, что ручная доставка такого количества воды даже из дворового колодца требует значительного времени. Она делается еще более затруднительной, когда воду приходится носить издалека.

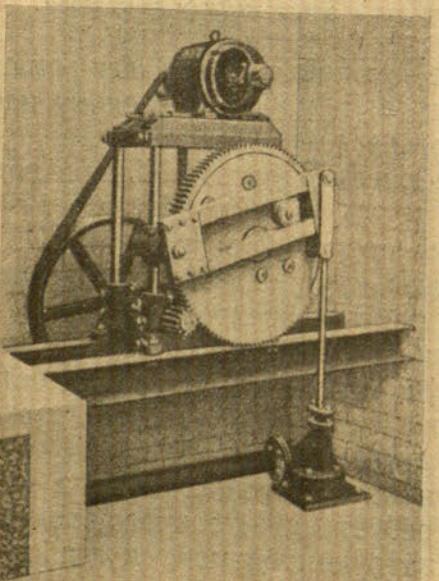
Поэтому в тех случаях, когда имеется возможность

*.) Все цены, приведенные в этой книге, относятся к довоенному времени.

воспользоваться электрическим током, для получения воды применяют электрический двигатель, соединенный с насосом (фиг. 56).



Фиг. 55.
Электрическая жмыко-дробилка.



Фиг. 56.
Электрический насос для подачи воды из колодцев.

Если во дворе есть колодец, то в него опускают засасывающую трубу от насоса и всякий раз, когда хотят достать воду, пускают электрический двигатель, тогда вместе с ним начинает работать насос, а вода поднимается наверх и льется из крана.

Можно также устраивать общую подачу воды для всей деревни из ближайшей реки. В этих случаях насос, работающий от электрического двигателя, подает воду из реки в особый бак, поставленный на возвышении. От бака можно воду провести по зарытым в землю трубам к кранам, расположенным в разных концах деревни, и даже поставить по крану в каждом дворе.

Чтобы не держать человека для постоянного наблюдения за наполнением бака, в баке устраивают особый поплавок, который сампускает электромотор, когда вода израсходовалась и поверхность ее опустилась,— и наоборот, он выключает

двигатель, когда бак наполняется водой.

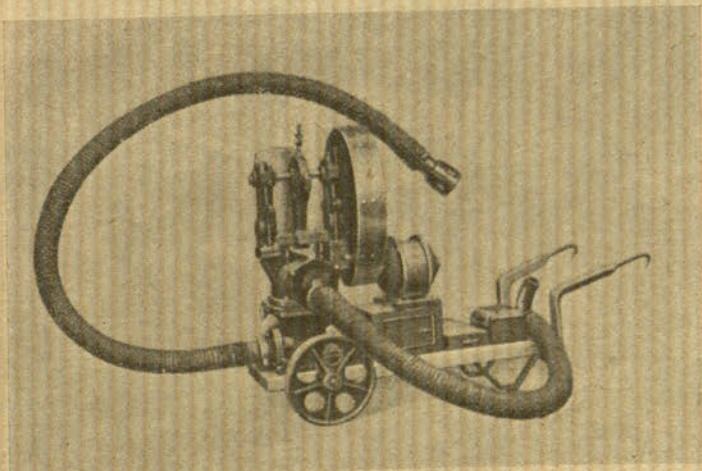
Электрический насос легко в любой момент пустить в действие и это особенно важно, например, в случае возникновения пожара.

Мощность мотора для насоса и расход тока зависят от высоты, на которую надо поднимать воду, а также от количества воды, доставляемой насосом в одну минуту.

Небольшой насос, пригодный в среднем крестьянском хозяйстве и подающий около 2 ведер в минуту на высоту около 5 саженей, требует электрического двигателя в $\frac{1}{2}$ лошадиных силы; для насоса же, дающего 10 ведер в 1 минуту, нужен мотор в 2 лошадиных силы.

Для подачи 1000 ведер из колодца глубиной около 5 саженей расходуется электрической энергии около $2\frac{1}{2}$ киловатт-часов, то есть приблизительно на 25 копеек.

Для поливки растений и для тушения пожаров употребляют насос, установленный вместе с электрическим

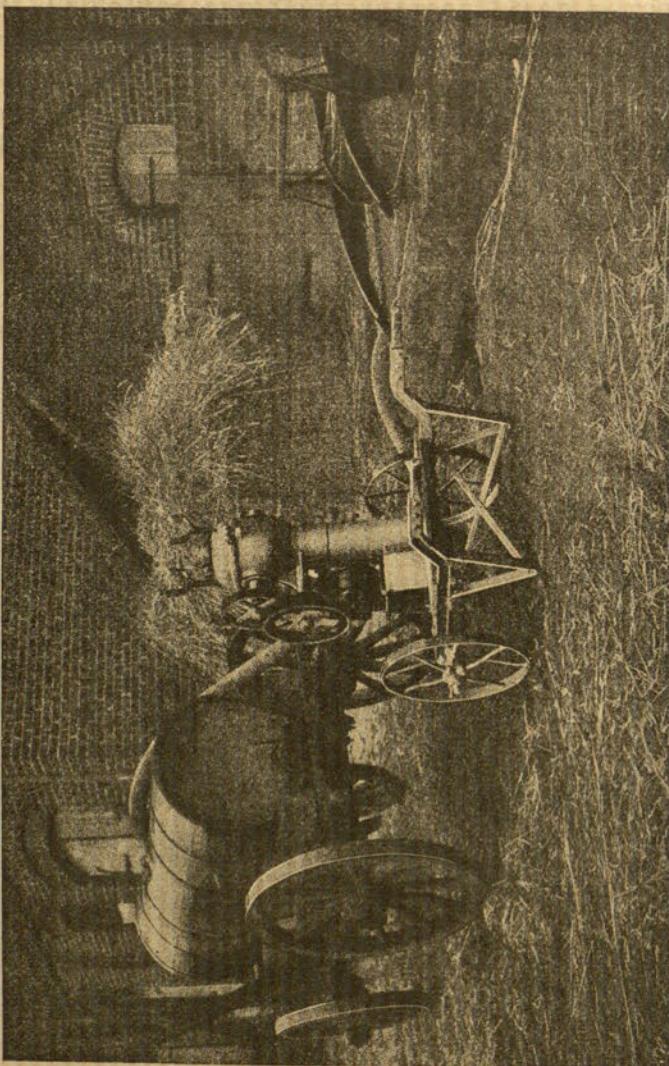


Фиг. 57.
Подвижной электрический насос для поливки огородов, садов и для тушения пожаров.

двигателем на тележке (фиг. 57). К такому подвижному насосу присоединяются две гибких брезентовых трубы (рукава). Один рукав опускается в реку, озеро или в наполненную водою бочку, которую возят за мотором,

другой рукав проводится в те места, куда надо доставлять воду. Электрический двигатель подвижного насоса присоединяется гибким кабелем к ближайшему проводу.

Электрический насос применяется также для накачивания в бочки жидких нечистот, которые приходится вывозить из сточных ям (фиг. 58).



Фиг. 58.
Электрический насос для перекачивания жидких нечистот.

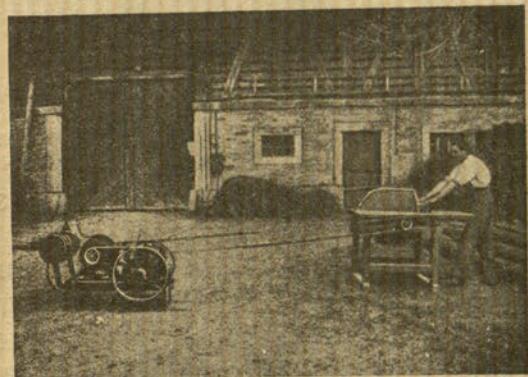
Электрические
машины для пилки
и колки дров.

Заготовка топлива чрезвычайно сокращается применением электрических пил и дровоколок.

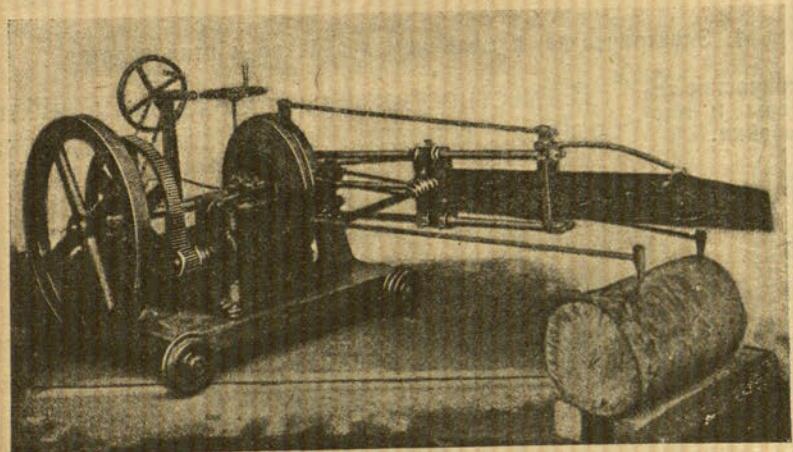
Для пилки дров употребляется круглая пила, которую посредством ремня вращает электрический двигатель (фиг. 59), а также поперечная пилка с электрическим мотором (фиг. 60).

Для небольших пил достаточно электрический двигатель в 5 лошадиных сил.

Колка дров тоже очень легко и быстро производится в особых машинах, в которых ходят вверх и вниз стальные клинья. Когда клинья идут вниз, то раскалывают подставляемые под них поленья.



Фиг. 59.
Круглая пила, работающая от электрического
двигателя.

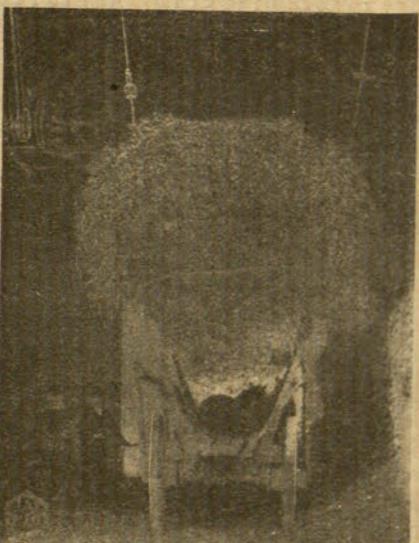


Фиг. 60.
Электрическая поперечная пила.

Электрические
приспособления
для подъема тя-
жестей.

Чтобы облегчить еще больше работу че-
ловека, электрический двигатель применяют
также для передвижения различ-
ных тяжестей. Так, например, устраивают приспособления,
с помощью которых электрический мотор поднимает на

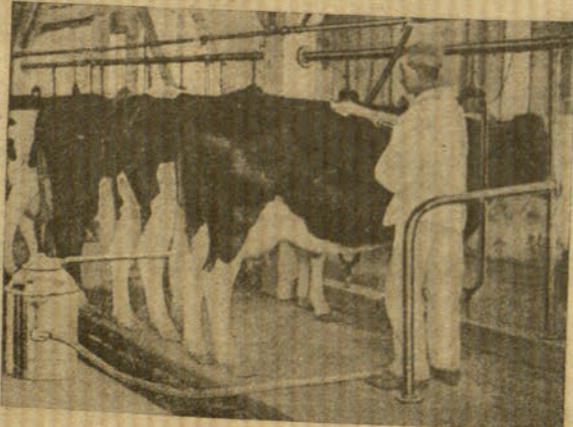
сеновал с возов сено (фиг. 61), разгружает с возов мешки зерна и муки в амбары, или обратно — грузит из амбаров на телегу.



Фиг. 61.
Электрический подъем сена на сеновал.

4. Электричество в молочном хозяйстве и птицеводстве.

Электрические сепараторы и маслобойки. В местностях, расположенных вблизи больших городов, бывает выгодно держать



Фиг. 62.
Электрическая чистка скота. Электрический пылесос втягивает в себя пыль и шерсть с животных, тогда как при ручной чистке грязь остается в помещении.

много молочного скота и вести молочное хозяйство для поставки в город различных молочных продуктов.



Фиг. 63.
Стрижка овец при помощи электричества.

В молочном хозяйстве применяются, главным образом, сепараторы, то-есть аппараты для отделения сливок от молока, а также машины для сбивания масла (маслобойки).

Сепараторы и маслобойки устраиваются, обыкновенно, ручными, но там, где есть ток, очень удобно и полезно приспособить для них электрические двигатели.

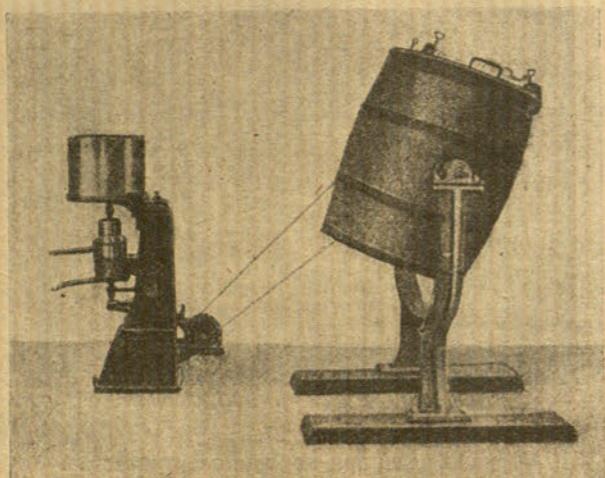
Благодаря этому, во-первых, сберегается рабочая сила, а во-вторых, достигается лучшая обработка.

Для небольших сепараторов (фиг. 64) и маслобоек (фиг. 65) вполне достаточны электромоторы в $1\frac{1}{4}$ лошадиной силы. Расходуют они электрической энергии совсем мало. Так, сепаратор для отделения в нем 100 вед. молока требует $1\frac{1}{4}$ киловатт-часов электрической энергии, т.-е. приблизительно за-



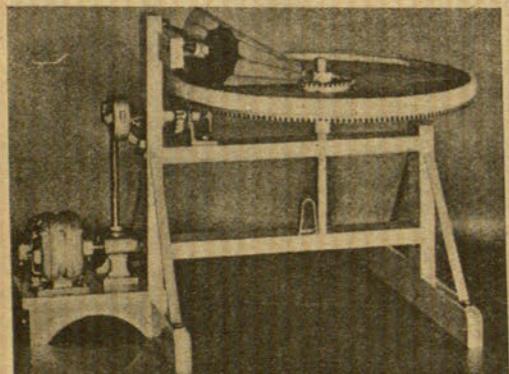
Фиг. 64.
Сепаратор с электрическим мотором.

траты в 12 копеек, а маслобойка для сбивания масла из 100 ведер сливок расходует 12 киловатт-часов электричества (на 1 рубль 20 коп.).



Фиг. 65.
Электрический мотор, приводящий в действие сепаратор и маслобойку.

Электрические двигатели в $\frac{1}{4}$ лошад. силы малы и их легко прикрепить к подставке сепаратора или маслобойки.

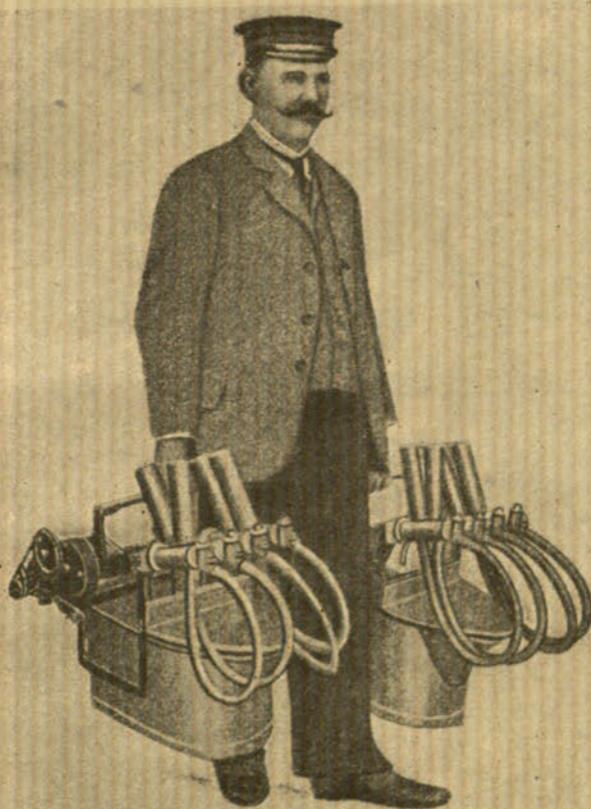


Фиг. 66.
Электрический прибор для прессования масла.
В больших молочных хозяйствах бывает
трудно найти необходимое число добросовестных доильщиков или доильщиц. Кроме того, при ручном доении нельзя быть всегда уверенным в соблюдении полной опрятности.

Электрические доильные приборы. В недавнее время за границей появились и нашли большое распространение электрические доильные приборы. Как известно, доение коров работа довольно утомительная и небрежное ее выполнение уменьшает убой.

В больших молочных хозяйствах бывает трудно найти необходимое число добросовестных доильщиков или доильщиц. Кроме того, при ручном доении нельзя быть всегда уверенным в соблюдении полной опрятности.

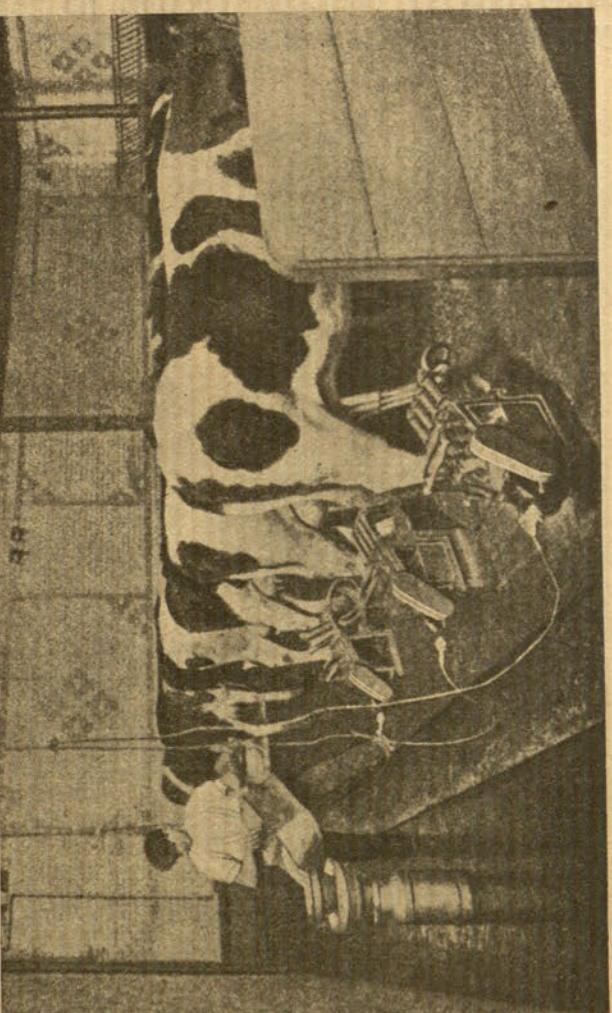
Доильный аппарат (фиг. 67) состоит из поддойника, к которому приспособлен маленький электрический мотор-



Фиг. 67.
Электрические доильные приборы.

чик (в $\frac{1}{10}$ лошадиной силы). От поддойника идут четыре резиновых трубы с наконечниками, приставляемыми к вымени коровы. Моторчик доильного прибора присоединяется к электрическим проводам и, когда начинает работать, то всасывает воздух из приставленных к вымени трубок. Высасываемое, таким образом, молоко стекает по трубкам в поддойник.

Весь прибор весит около 11 фунтов и его легко переносить в руках. При электрическом доении один рабочий может наблюдать сразу за тремя доильными приборами (фиг. 68).



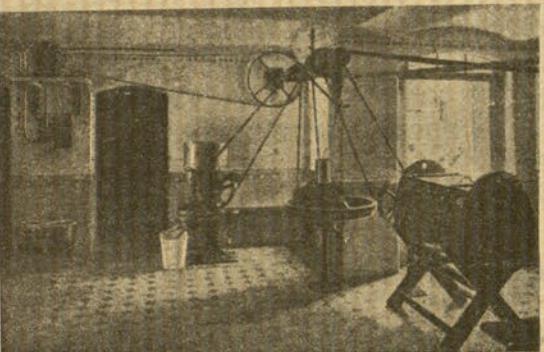
Фиг. 68.
Электрическое доение коров.

Электрические приборы для нагревания и охлаждения молока. При обработке молока его бывает нужно подогревать до определенной температуры, а молоко, отправляемое для продажи, следует охлаждать, чтобы оно не так быстро портилось. Для этих целей также применяются особые электрические приборы. В одних из них электрический ток производит нагревание, в других же, наоборот, посредством электричества достигается охлаждение.

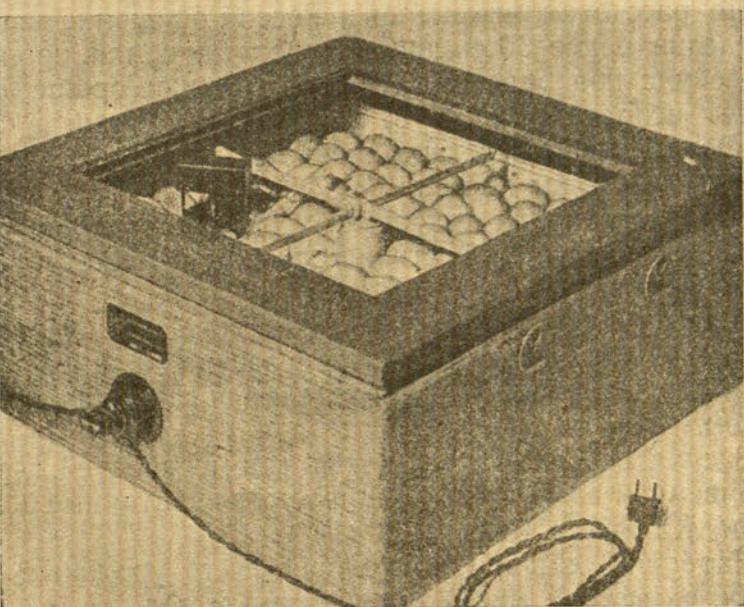
Электрическая выработка цыплят. В тех хозяйствах, в которых занимаются разведением для продажи домашней птицы, электричество применяют для искусственной выработки

При обработке молока его бывает нужно подогревать до определенной температуры, а молоко, отправляемое для продажи, следует охлаждать, чтобы оно не так быстро портилось. Для этих целей также применяются особые электрические приборы. В одних из них электрический ток производит нагревание, в других же, наоборот, посредством электричества достигается охлаждение.

цыплят. Электрический прибор для выводки*) или электрическая наседка (фиг. 70) представляет собою ящик с расположенным внизу его нагревательным электрическим прибором. В ящик кладут яйца, закрывают их стеклом ипускают в нагревательный прибор электрический ток, тогда ящик и находящиеся в нем яйца нагреваются до теплого состояния, после чего температура уже более не повышается, а поддерживается самим прибором одинаковой.



Фиг. 69.
Общий вид электрифицированной молочной.



Фиг. 70.
Электрический прибор для искусственной выработки цыплят (инкубатор).

*) Электрические приборы для выводки цыплят называются также электрическими инкубаторами.

Время от времени яйца просматриваются и перекладываются, но остаются в приборе в течение 20—25 дней, пока не начнется вылупливание цыплят.

Электрическая наседка дает возможность выводить цыплят в больших количествах во всякое время года и потребляет очень мало электрической энергии. Прибор для выводки 100 цыплят берет в час энергии одну двадцатую киловатт-часа, так что расход на электричество за все время высиживания обходился около 2 копеек на яйцо.

5. Применение электричества в мелиорации.

Мелиорация и ее значение. Мелиорацией называется искусственное улучшение земли, т.-е. превращение земли, непригодной для обработки, в годную для земледелия.

Поэтому под мелиорацией понимается осушение болот, искусственное орошение почвы в засушливых местностях, расчистка земли от кустарников, выкорчевка пней и различные другие земельные улучшения.

По расчетам инженеров в России осушение даст для земледелия более 30 миллионов десятин земли, пропадающей сейчас под болотами, а искусственное орошение позволяет использовать до 8 миллионов десятин в таких местностях, где вследствие сильной засухи нельзя производить никаких посевов.

Но также и для тех земель, на которых уже долгие годы ведется хлебопашество, мелиорация может принести большую пользу.

В России во многих губерниях довольно часто бывают неурожай, когда вследствие засухи, а иногда проливных дождей посевы гибнут и целые области поражаются голодом.

Засуха особенно опасна для тех местностей, где мало подпочвенной воды, каковыми являются восточные области России, Юг и все Поволжье.

Наоборот, ливни губят скорее всего урожай в местностях, имеющих много подпочвенных вод.

У нас земледелие особенно зависит от дождей, потому что наш крестьянин не принимает никаких мер борьбы с тем вредом, который приносят засухи или большие ливни.

Между тем, таких способов существует несколько и самыми верными являются: устройство искусственного орошения для засушливых областей и искусственное осушение или отвод лишней воды в областях с болотистой почвой.

Если устроено искусственное орошение, то для посевов не страшна никакая засуха. Для примера можно указать на Туркестан, где по целым месяцам не бывает дождей и где без искусственного орошения земледелие было бы совершенно невозможно, хотя земля сама по себе там чрезвычайно плодородна.

Однако, туркестанское крестьянство много сотен лет работало над устройством орошения и, благодаря ему, оно может совершенно без дождей получать со своих полей превосходные урожаи.

При искусственном орошении от реки или от озера проводятся в сторону большие каналы, от них ответвляются средние канавы, от которых уже расходятся по полям совсем маленькие канавки. Вода из реки идет по каналам и канавкам или самотеком, или же подается насосами и другими приспособлениями.

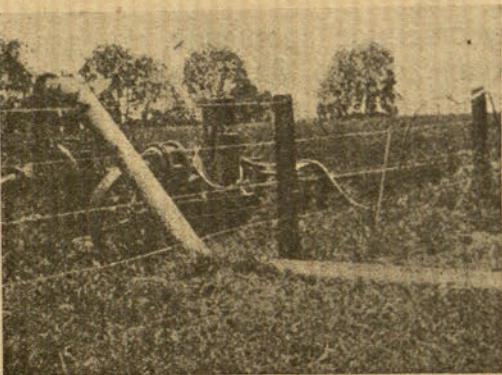
При искусственном осушении в болотистых местностях избыток воды отводится по каналам в более низкие места и спускается в ближайшие озера или реки.

Электрификация мелиоративных работ. Устройство искусственного орошения и осушения требует производства больших земляных работ по рывью каналов, расчистке и углублению русел рек. В старину, например, в Туркестане и Индии на такие работы гонялись по принуждению тысячи людей и сооружение какого-нибудь одного канала иногда продолжалось по несколько десятков лет.

Теперь для земляных работ существует много различных машин и их легко можно применять в тех случаях, когда имеется электрическая энергия для приведения этих машин в движение.

Так, например, существует особый прибор, называемый плуг-крот, который предназначается для быстрого проведения каналов. Он прикрепляется вместо перекидного плуга к канату уже описанных электрических лебедочных тележек и при своем движении, роет землю, оставляя за собою глубокую канаву.

Кроме того, насосы, которые часто употребляются при искусственном орошении и осушении, оказываются наиболее удобными и выгодными, если они работают от электрических двигателей (фиг. 71).

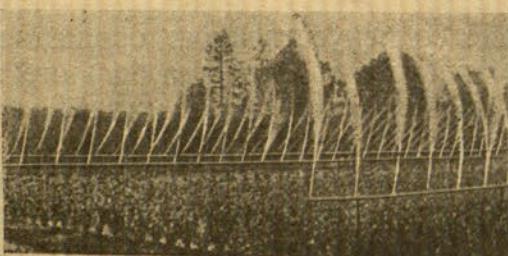


Фиг. 71.

Работающий от электрического двигателя насос подает по трубам воду в поле для орошения.

тонкие металлические трубы, имеющие в своих стенках небольшие отверстия.

Находящаяся под напором вода бьет из этих отверстий высокими фонтанами и поливает землю.



Фиг. 72.

Поливка полей и огородов по способу дождевания водой, подаваемой электрическими насосами.

6. Электрические железные дороги в сельском хозяйстве.

(Электрический сельско-хозяйственный транспорт).

Сельско-хозяйственные перевозки. Всякий, кто бывал на больших заводах, знает, что заводские здания, в которых помещаются мастерские и склады, бывают

на фиг. 72 показана широко практикуемая заграницей поливка полей и огородов от электрического насоса по способу, так называемого,—*дождевания*. При этом способе вода из ближайшей реки, озера или другого водоема подается электрическим насосом на поле или огород, на которых проложены

соединены между собою узкоколейными железнодорожными путями. По этим путям паровозы или электрические двигатели подвозят в мастерские материалы из складов, доставляют топливо, а также перевозят на склады из мастерских уже приготовленные товары. Если завод стоит в стороне от железнодорожной линии, то его соединяют с ближайшей железнодорожной станцией подъездным путем для доставки на завод сырья и топлива и для отправки на железную дорогу выработанных заводом предметов. Заводские железнодорожные пути, конечно, в очень большой степени ускоряют и облегчают производство, так как совершенно понятно, что ручная переноска тяжестей из одного заводского здания в другое и даже перевозка их на лошадях взяла бы очень много времени и труда.

Сельское хозяйство собственно является тоже заводом или фабрикой, которая вырабатывает хлеб, сено, лен, шерсть, молоко, масло и другие продукты.

Только мастерскими, в которых производятся различные работы, здесь оказываются: поле, сенокос, гумно, мельница, молочная ферма, усадьба, и расположены эти мастерские гораздо дальше одна от другой, чем на заводе.

Здесь тоже приходится производить между различными частями хозяйства перевозку грузов. Так, со двора на поле везут удобрение, с полей в конце лета перевозят на гумно снопы, с гумна обмолоченный хлеб доставляют на мельницу, с мельницы муку перевозят в амбары и потом отправляют ее для продажи в город или на железную дорогу.

Все перевозки совершаются на лошадях по плохим проселочным дорогам, и если подсчитать, то окажется, что сельский хозяин тратит на них очень много труда и несет большие расходы на содержание лошадей, починку телег, саней и проч.

Поэтому для повышения выгодности сельского хозяйства и для его развития недостаточно ограничиваться применением машин и двигателей только для полевых работ и для обработки собранного урожая,—надо также ввести улучшение и в способе перевозки сельско-хозяйственных продуктов, или, как говорят, в сельско-хозяйственном транспорте.

Разумеется, перевозка облегчится и в том случае, если наши проселочные дороги будут переделаны в хорошие шоссейные дороги, но самые лучшие результаты может дать механизация транспорта, то есть замена при перевозках в сельском хозяйстве силы лошадей силою двигателя.

Применение электричества для сельско-хозяйственного транспорта.

Раньше, когда говорилось об электрификации железных дорог, мы видели, что из всех родов двигателей для транспорта самым выгодным является двигатель электрический, для которого вдобавок при общей электрификации России повсюду будет иметься электрическая энергия.

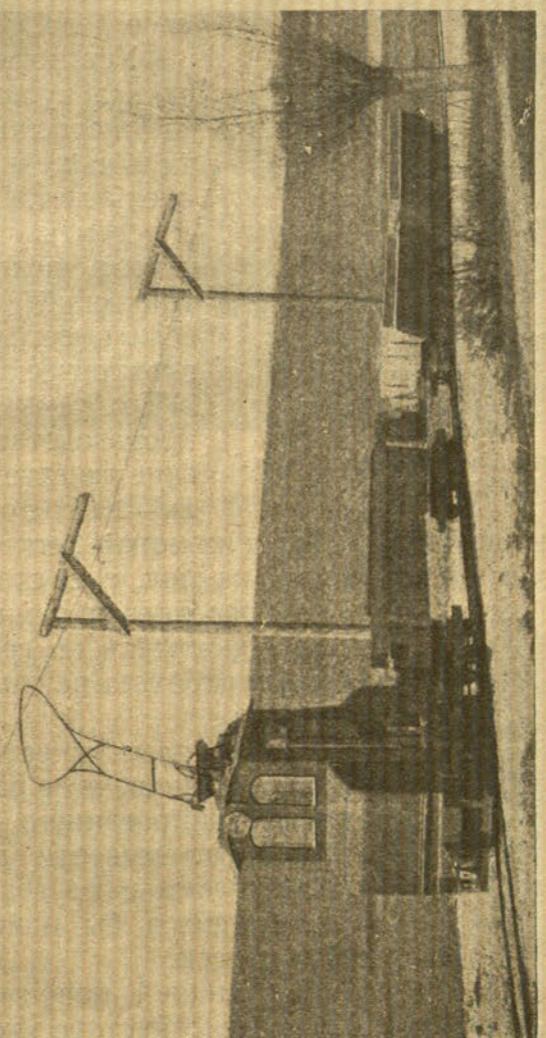
При электрическом транспорте сельско-хозяйственный поселок прежде всего соединяется с ближайшей железнодорожной станцией электрическим подъездным путем, по которому он вывозит для отправки на железную дорогу излишки своего урожая и по которому в него доставляются выписываемые из города сельско-хозяйственные орудия, искусственное удобрение и различные другие предметы.

Затем от поселка каждой весной в нескольких направлениях прокладываются по полям рельсы переносных узкоколейных железных дорог. По ним могут ходить электровозы с небольшими вагончиками (фиг. 73) и перевозить на поля удобрения, машины и орудия, а в конце лета вывозить с полей на гумно снопы, с гумна на мельницу зерно и с мельницы в амбар мешки с мукою.

За границей электрический транспорт применяется во многих сельских хозяйствах. Например, в Германии уже давно была устроена от одного из имений к ближайшей станции узкоколейная железнодорожная ветка. Сперва по ней вагоны возились лошадьми, но потом в 1905 году ее переделали на электрическую тягу и для движения вагонов применяли небольшие электровозы, которые передвигают поезда весом в 3.000 пуд. со средней скоростью 25 верст в час. Два электровоза заменили требовавшиеся прежде 60 упряжек лошадей и за год перевозят более миллиона пудов клади.

7. Электрификация кустарной промышленности и сельско-хозяйственных мастерских.

Электрический привод станков кустарей. В России есть много деревень, в которых крестьяне кроме хлебопашества занимаются каким-либо кустарным промыслом:



Фиг. 73.
Электрическая сельско-хозяйственная железная дорога.

прядут, ткут, вяжут, изготавливают деревянные и металлические изделия, занимаются гончарным ремеслом и так далее.

В избах многих из кустарей можно встретить различные станки, употребляемые ими для производства.

Кустарь работает и вместе с тем сам же приводит станок ногами или одной рукой в движение; вследствие этого он сильнее утомляется и не может так тщательно исполнять свое дело.

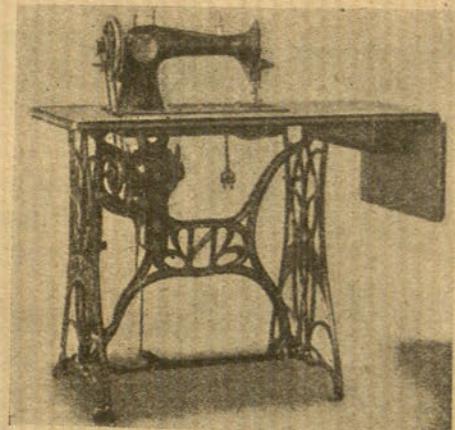
Установить в избе для станка кустаря паровой или керосиновый двигатель, конечно, нельзя, но очень легко можно приспособить для такого станка двигатель электрический (фиг. 74-75), если имеется для этого электрическая энергия.

Требуемые в кустарном производстве электрические двигатели очень малы—всего в одну четверть

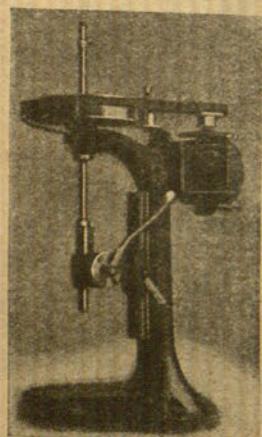
или половину лошадиной силы; их можно легко прикрепить к станку, или же поставить на пол, а со станком соединить посредством ремня. Электрический двигатель не грязнит помещения и работает почти совершенно безшумно.

Расход электричества на часовую безостановочную работу одного электрифицированного станка составляет от четверти до половины киловатт-часа и по довоенным ценам обходился бы приблизительно в 3-5 копеек.

За границей, например в Германии, многие кустари уже пользуются электрическим мотором для движения своих станков и, благодаря его применению, производят в течение рабочего дня значительно больше изделий, чем производили раньше.



Фиг. 74.
Швейная машина, работающая от электрического двигателя.



Фиг. 75.
Электрический сверлильный станок.



Фиг. 76.
Электрические ручные сверлильные приборы для плотничих работ.

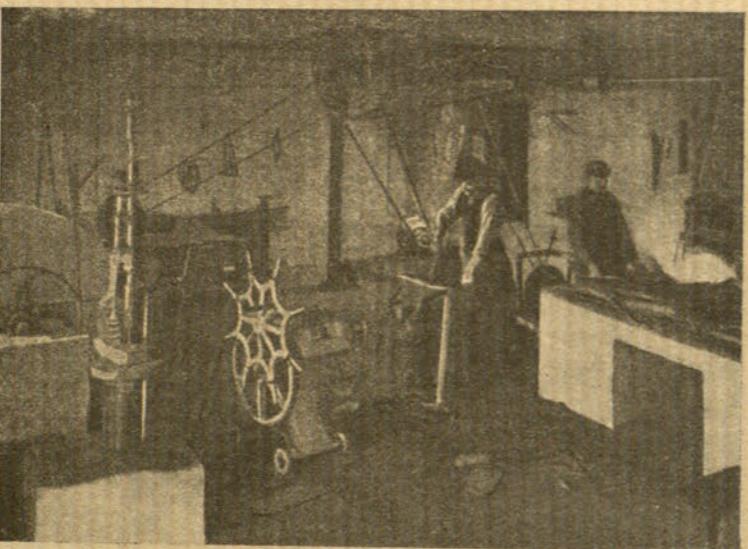
Применение элек-
трического дви-
гателя для сель-
ско-хозяйстven-
ных мастерских.

В селах и деревнях для ремонта сельско-хозяйственных машин, орудий, телег и для ковки лошадей устраивают кузницы и слесарные мастерские.

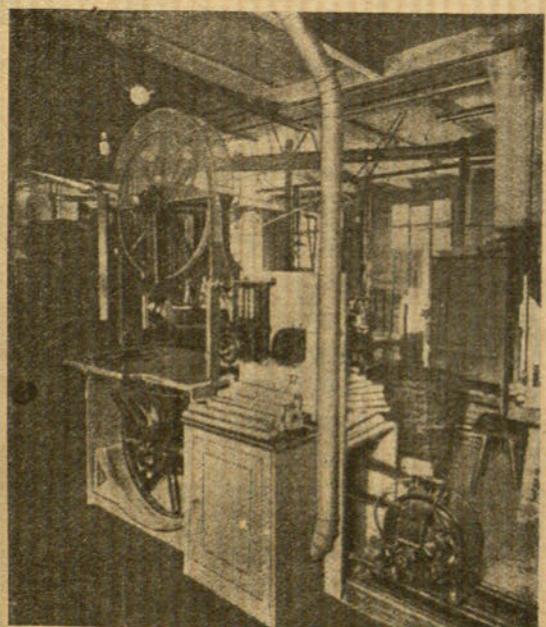
Если в селе или деревне есть электрический ток, то для облегчения труда рабочих и для ускорения работы в этих мастерских следует поставить электрические двигатели для раздувания кузнечного горна, для привода станков и для вращения точильного камня. Для раздувания кузнечного горна достаточно двигатель в одну треть, а для вращения точильного камня в одну четверть лошадиной силы. Для небольших токарных и сверлильных станков идут двигатели по 1 лошадиной силе (фиг. 77 и 78).

8. Электрическое освещение.

Электрическое освещение получается от особых приборов, называемых электрическими лампами. Самыми распространеными из них являются электрические лампы накаливания (фиг. 79).



Фиг. 77.
Электрифицированная сельская кузница и слесарная мастерская.



Фиг. 78.
Столярная мастерская, работающая от электрического двигателя.

Лампа накаливания состоит из небольшого со всех сторон закрытого стеклянного сосуда (баллона), в который впаяна тонкая металлическая проволока или тонкий угольный волосок.

Когда электрический ток проходит по такой проволоке или волоску, он накаливает их до белого каления и они начинают ярко светиться.

Электрические лампы изготавливаются на разные силы света и каждая лампа определяется в зависимости от того, сколько зажженных свечей она может заменить.

Например, электрическая лампа в 100 свечей дает столько же света, сколько его могут дать сто горящих стеариновых свечей вместе.

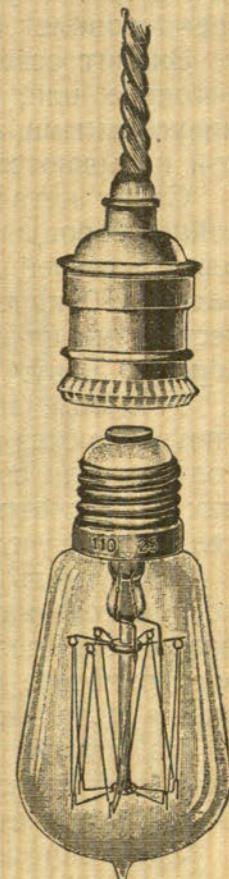
Для освещения жилых помещений, обыкновенно, употребляются лампы в пять, десять, шестнадцать и двадцать пять свечей, для освещения же дворов, улиц и площадей употребляют более сильные лампы.

Электрическая лампа расходует электрическую энергию только тогда, когда горит, и требует ее тем больше, чем больше испускает света.

Так, одна лампа в сто свечей возьмет столько же электрической энергии, сколько ее необходимо для четырех двадцатипятисвечных ламп за одинаковое время горения.

Кроме того, расход электрической энергии зависит от устройства лампы.

Электрические лампы с металлической проволокой или так-называемые: „металлические“ берут на каждую свечу за один час горения одну тысячную киловатт-часа электрической энергии, тогда как лампы угольные, то есть имеющие вместо проволоки угольный волосок, потребляют на каж-



Фиг. 79.

Электрическая лампа накаливания с металлической нитью. Находящиеся на горлыше (доколь) лампы цифры показывают, что эта лампа изготовлена для напряжения 110 вольт и может давать силу света в 25 свечей. Лампа вставляется в патрон, изображенный сверху, к которому по изолированному двойному витому проводу подводится электрический ток.

дую свечу в час уже три с половиною тысячных киловатт-часа. Таким образом, за десять часов непрерывного освещения металлическая лампа силою света в 100 свечей израсходует один киловатт-час электрической энергии, а лампа угольная тою же силою света и за то же время возьмет около трех с половиною киловатт-часов.

Значит освещаться металлическими лампами много выгоднее или, как говорят, экономичнее, чем лампами угольными, и потому лампы с металлической проволокой называются также часто экономическими.

Стоит металлическая лампа дороже, чем угольная (до войны хорошая металлическая лампа силою света в 16 или 25 свечей продавалась по 1 рублю, а такая же угольная по 30 копеек), однако, меньшим расходом электричества металлическая лампа скоро оправдывает свою дорогую цену.

Угольные лампы прочнее металлических и поэтому употребляются только в тех случаях, когда подвергаются толчкам или сотрясениям, например, в переносных лампах для осмотра двора и в лампах, подвешиваемых на тележках электрических плугов.

Пропускать через электрическую лампу можно только ток того напряжения, для которого эта лампа предназначена, поэтому всякий хозяин, имеющий у себя электрическое освещение, должен знать, какого напряжения у него ток, чтобы купить подходящую лампу.

На каждой электрической лампе всегда бывает написано, для какого напряжения она изготовлена и какую силу света дает при горении.

Электрическая лампа накаливания с металлической проволокой может гореть непрерывно около полутора тысяч часов, таким образом, крестьянину для освещения его избы одной лампы хватит более, чем на год.

Долго горевшая лампа сперва темнеет, а потом перегорает, когда разрываются сами собой ее проволочка или угольный волосок.

Для сильного освещения за последние перед войной годы появились еще новые лампы накаливания, которые называются полуваттными, в них накаливается тоже металлическая проволока, но только сама лампа изготавливается несколько иначе, чем обыкновенная металлическая (фиг. 80).

Полуваттные лампы бывают силою света начиная от 50 и до нескольких тысяч свечей. Расходуют они электрической энергии на свечу в час вдвое меньше, чем лампы металлические (по одной двухтысячной киливатт-часа) и, следовательно, освещение ими обходится в два раза дешевле, но сами они стоят дороже.

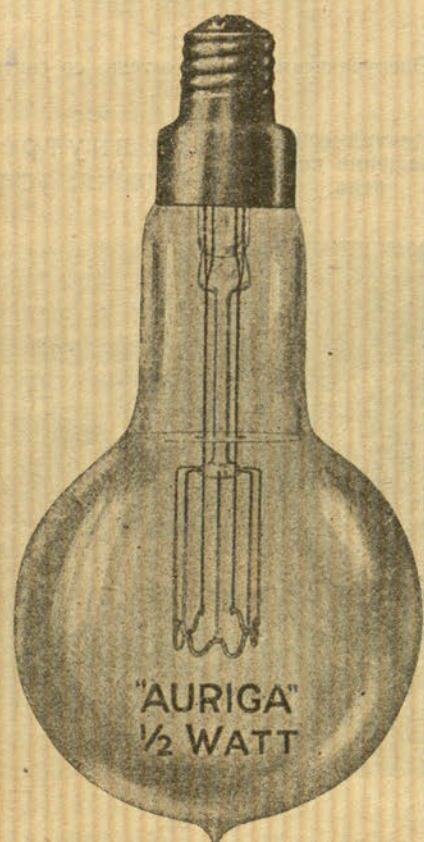
Для сравнения различных ламп накаливания между собою укажем сколько стоило прежде освещение одной лампой силою света в 100 свечей за один час, а именно:*)

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1) Для лампы угольной — | около 7 копеек. |
| 2) " " металлической " | 2 " |
| 3) " " полуваттной " | 1 " |

Каждая лампа накаливания имеет приделанное к ее стеклянной части как бы медное горлышко или цоколь, снабженный винтовой нарезкой.

Благодаря этому цоколю лампу можно легко вставлять (ввинчивать) или вынимать из предназначенного для нее приспособления (патрона) (фиг. 79), к которому по проводам подходит электрический ток.

Чтобы зажигать и тушить электрическую лампу, употребляется особый приборчик, который называется выключателем (фиг. 81). Если повернуть один раз ручку выключателя, то электрический ток станет проходить через лампу и она начнет светиться,— если повернуть второй раз ту же ручку, то электрический ток проходить через лампу перестанет и она погаснет.

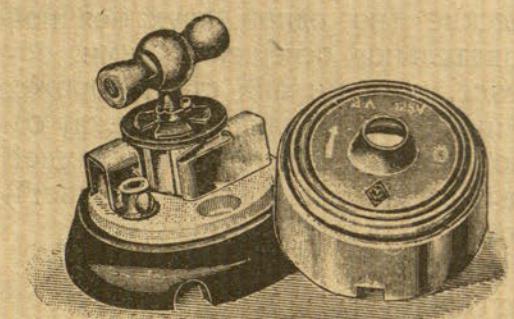


Фиг. 80.

Электрическая полуваттная лампа накаливания.

*) Считая, что по довоенным ценам электрическая энергия для освещения отпускалась в среднем по 20 коп. за один киловатт-час.

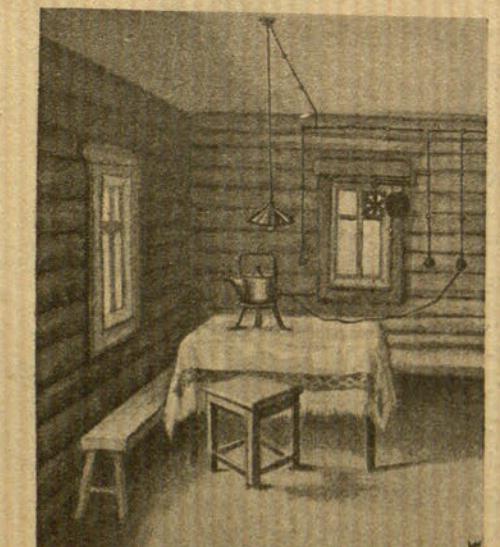
Электрическую лампу можно зажигать и тушить, находясь далеко от нее, например, можно поставить выключатель у двери и, входя в комнату, зажигать лампу, находящуюся в противоположном конце помещения.



Фиг. 81.
Электрический
выключатель со снятой
крышкой.

Электрическое освещение деревень.

Для внутреннего освещения, т.-е освещения, устраиваемого в домах, провода берутся изолированные (покрытые резиной и оплетенные прядью) (См. фиг. 12 и 13) и протягиваются по стенам и потолкам на небольших фарфоровых подставках (роликах) (фиг. 82).



Фиг. 82.
Электричество в крестьянской избе.
С потолка спускается электрическая лампа, которая зажигается и тушится выключателем, расположенным слева от окна. В окне вставлен электрический вентилятор для проветривания помещения; он пускается и останавливается выключателем, находящимся справа от окна. На столе стоит электрический чайник.

Лампы и выключатели соединяются проводами с главными проводами, идущими от электрической станции или от трансформаторной подстанции.

Закрытая проводка в трубках, хотя и стоит дороже проводки открытой на роликах, но она защищает провода от повреждений.

Электрические лампы или опускаются с потолка или прикрепляются к стене на особых поддержках. Бывают также переносные лампы, которые можно ставить на стол и носить по всему помещению.

Электрическую лампу надо брать тем сильнее, чем больше освещаемое помещение. Для горниц в крестьянских избах вполне достаточны лампы по 16 свечей, а для сеней—по 10 и даже по 5 свечей.

Чтобы не тратить без пользы электричества, надо зажигать электрическую лампу только тогда, когда освещение необходимо и тушить ее всякий раз, когда надобности в освещении больше нет. Как показала практика, в среднем крестьянском хозяйстве для домашнего освещения и для освещения двора и служб расходуется ежегодно электрической энергии приблизительно 70—80 киловатт-часов общею стоимостью около 15 рублей.

Для наружного освещения берутся более сильные лампы, по возможности полуваттные, и подвешиваются они на высоких деревянных столбах (фиг. 83). Для освещения деревенских улиц достаточны лампы по 200 свечей. Их лучше всего поместить на столбах на высоте $2\frac{1}{2}$ сажень над землею по обоим сторонам улицы через одну лампу на каждой стороне (в шахматном порядке). Таких ламп для довольно хорошего освещения ставят на версту улицы по 8—10 штук.

Провода для освещения улиц употребляются неизолированные (голые) и подвешиваются на столбах на фарфоровых или стеклянных изоляторах (см. фиг. 11). Для ламп уличного освещения, часто не ставят отдельных выключателей, а зажигают все лампы сразу или по частям из одного места.

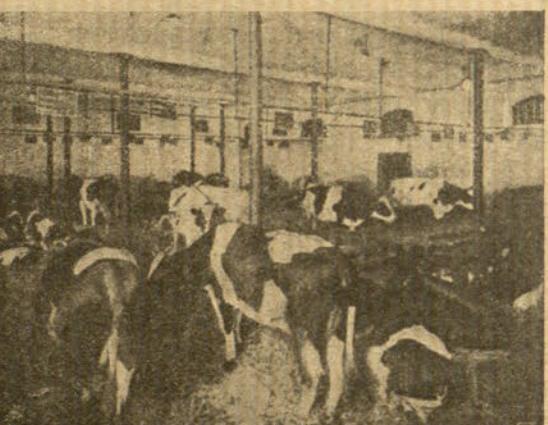
Крестьянский двор тоже очень важно освещать, особенно когда на нем по вечерам или ночью производятся работы, например, обмолачивание и провеивание хлеба,



Фиг. 83.
Электрический фонарь для наружного освещения. Поставленный на столбе выключатель позволяет зажигать и тушить лампу.

приготовление корма для скота, запряжка и отпряжка лошадей и так далее. Для освещения двора на столбе или на наружной стене избы ставят лампу в 50 или даже в 32 свечи.

Затем электрическое освещение очень удобно применять в дворовых постройках: в конюшнях, на скотном дворе, в сараях, погребах, клетях (фиг. 84).



Фиг. 84.
Электрическое освещение скотного двора.

Во всех других местах, где производятся какие-либо сельско-хозяйственные работы посредством электрического двигателя, почти всегда можно присоединить к проводам, идущим к мотору, одну или несколько электрических ламп и дать от них освещение, например, для ночных работ на гумне, для ночной молотьбы в поле, для ночной вспашки электрическим плугом и проч. (См. фиг. 47).

Освещение полей Очень часто бывает необходимо закопректором. чить быстро какие-либо полевые работы, но особенно весной и осенью этому мешает рано наступающая темнота.

Чтобы дать возможность работать в поле вечером и даже ночью, можно поля освещать прожектором, то есть особым сильным электрическим фонарем, который на много верст от себя дает полосу яркого света. Прожектор знают все бывавшие на войне, где он применяется для освещения и обнаруживания неприятельских позиций

на суше, неприятельских кораблей на море и неприятельских аэропланов в воздухе.

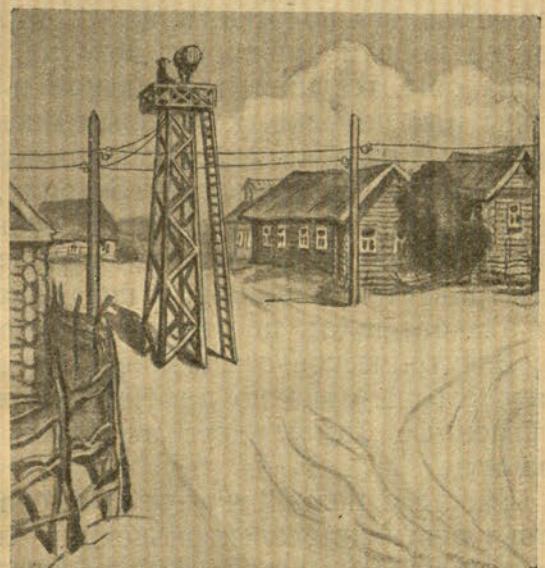
Для освещения полей, расположенных вокруг деревни, в ней ставят на высокой постройке, — например, на пожарной вышке, сильный прожектор и его повертывают в сторону того поля, на котором производятсяочные работы (фиг. 85).

Средний прожектор с поперечником зеркала в один аршин с четвертью (90 сантиметров) дает пучек света в 60 миллионов свечей и может хорошо осветить поле, находящееся от него на расстоянии 3—4 верст. Такой прожектор расходует в час электрической энергии приблизительно 9 киловатт-часов, что стоило бы прежде около 1 руб. 80 коп.

Зимою во время метели прожектором можно подавать знаки сбившимся с дороги путникам.

Преимущества электрического освещения. Еще не так давно русский крестьянин освещал свою избу горящей лучиной, потом с появлением керосина наша деревня стала освещаться дешевой керосиновой лампой, дающей мало света, но много копоти и чада. Керосиновое освещение требует за собой самого внимательного надзора. Громадное количество пожаров сел и деревень произошло, благодаря неосторожному обращению с керосиновыми лампами. В городах пробовали применять более совершенные лампы и различные другие способы освещения (например газовое), но так как при них свет получается от горения какого-либо

‘Электричество. А. Куликовский.



Фиг. 85.
Электрический прожектор в деревне для освещения полей.

вещества, то всегда происходит порча окружающего воздуха, появляется копоть, а самый огонь может явиться причиной пожара. При электрическом освещении лампами накаливания свет происходит от накала металлического или угольного волоска, а не от горения,—поэтому здесь нет ни копоти, ни порчи воздуха. Сама электрическая лампа остается почти холодной и не может поджечь стены или потолка, к которым она подвешена; даже при ударе или падении она, разбившись, сейчас же гаснет.

Конечно, как мы уже говорили, при электрическом освещении пожар тоже может возникнуть при плохом состоянии проводов, но если проводка время от времени осматривается техниками и поддерживается в исправности, то эта опасность почти совершенно отпадает.

Электрическое освещение дает ровный белый свет, силу которого можно изменять по желанию, заменяя поставленные лампы другими более сильными или более слабыми.

Вместе с полной чистотой и безвредностью для здоровья освещение электрическими лампами накаливания дает больше удобства,—оно не требует за собой никакого ухода, тогда как керосиновые лампы необходимо чистить, наливать керосином, переменять в них фитили.

Зажигаются и гасятся электрические лампы мгновенно простым поворотом ручки выключателя.

Кроме всех указанных преимуществ перед другими способами, электрическое освещение оказывается и выгоднее их, например, (в довоенное время) керосиновая лампа силою света в 25 свечей расходовала в час керосина на 1 копейку, а электрическая лампа с металлической нитью такою же силою света за час горения тратила электрической энергии на $\frac{1}{2}$ копейки, считая электричество по довольно дорогой цене: 20 коп. за киловатт-час. Но, как уже было указано, электричество от больших станций можно получать гораздо дешевле, тогда и освещение электрическими лампами окажется еще более выгодным.

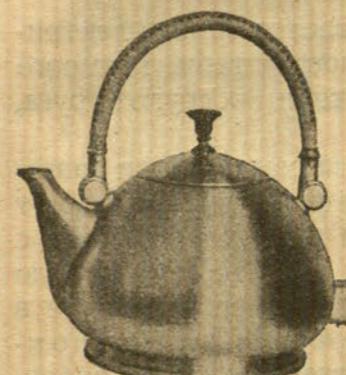
В настоящее время электрическое освещение устроено во всех больших городах всего мира, но в деревнях, особенно у нас в России, оно применяется еще очень редко.

Объясняется это прежде всего неимением в деревнях электрической энергии; на постройку же для них отдель-

ных электрических станций у нас прежде не обращалось надлежащего внимания. При общей электрификации России каждый, даже самый незначительный поселок будет иметь возможность получить дешевое электричество и применить его для освещения.

Возможность применения электрических нагревательных приборов в тех помещениях, где устроено электрическое освещение.

Кроме электрических ламп к тем же проводам, которые проведены в доме для электрического освещения, можно присоединять различные электрические нагревательные приборы,—например, электрические чайники (фиг. 86) и самовары для быстрого кипячения воды электрическим током; электрические сковороды и кастрюли для скорого приготовления или подогревания пищи, когда не топится печь; электриче-



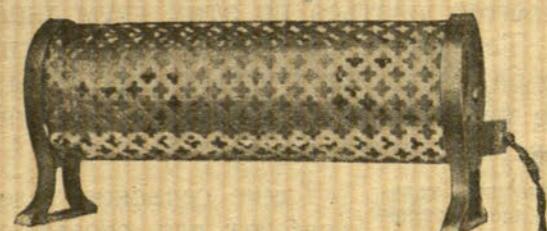
Фиг. 86.

Электрический чайник.



Фиг. 87.

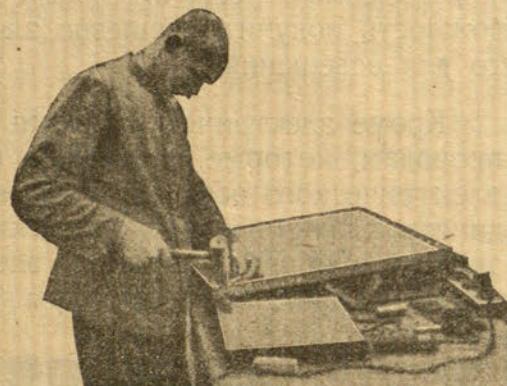
Глажение электрическим утюгом в портняжной мастерской.



Фиг. 88.

Электрическая печь для отопления помещений.

ские паяльники для пайки металлических вещей (фиг. 89) и мн. др.



Фиг. 89.
Работа электрическим паяльником.

9. Телефон и сигнализация.

Назначение телефона.

Телефоном называется такое электрическое устройство, посредством которого люди, находящиеся на далеких расстояниях друг от друга, могут разговаривать между собою.

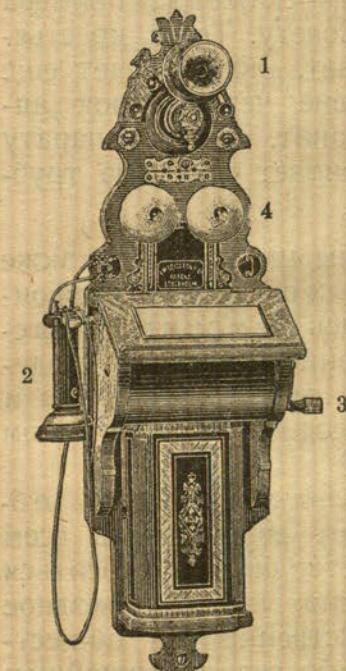
Для этого в каждом месте, откуда хотят вести разговор по телефону, устанавливают телефонный аппарат (фиг. 90), представляющий из себя небольшой ящик с двумя трубками, в одну из которых говорят, а в другую слушают. Все телефонные аппараты, расположенные в различных местах, соединяются проводами с телефонной станцией, на которой поставлен особый прибор, называемый коммутатором (фиг. 91). Благодаря ему, можно провода, идущие от каждого телефонного аппарата, соединять с проводом от любого другого аппарата и затем переговариваться по этим двум аппаратам.

Телефоны, главным образом, распространены в городах, но за последние перед войной годы у нас в России кое-где уже начали устраивать телефоны в селах и больших деревнях.

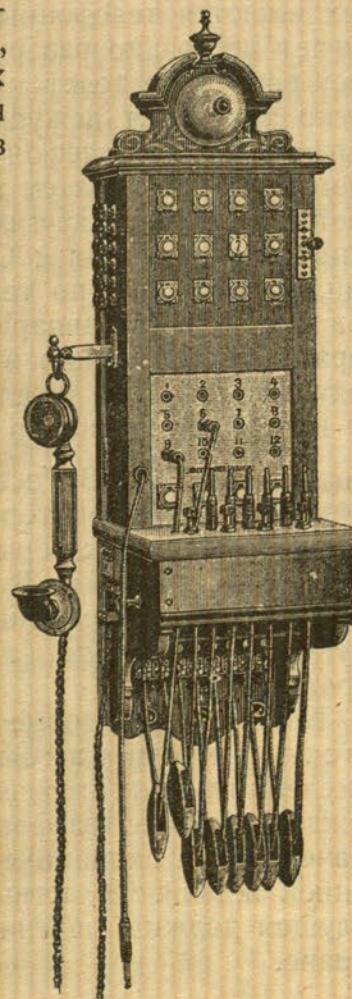
Сельские телефонные устройства. Такие сельские телефоны очень просты, требуют для своего оборудования сравнительно небольших расходов и дают много удобства.

Сельская телефонная станция устраивается, обыкновенно, при одном из учреждений, например, при почтовом отделении, сельском совете и т. д., где отводится небольшая комната для установки коммутатора.

Телефонные аппараты ставятся во всех сельских учреждениях, в больнице, школе и в избах тех крестьян, которые соглашаются принять на себя часть расходов по содержанию телефона.



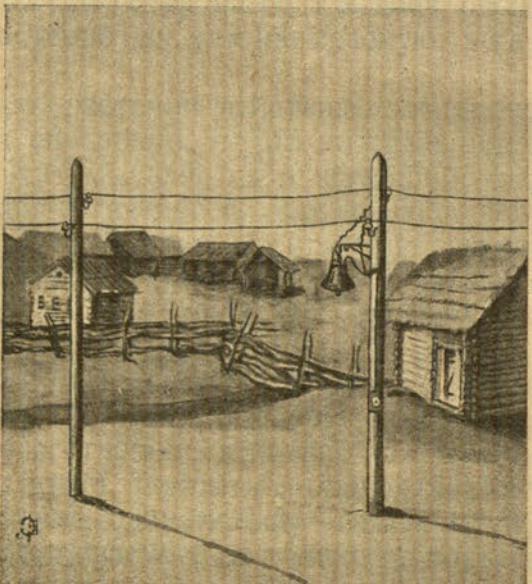
Фиг. 90.
Телефонный аппарат.
1—Трубка, в которую говорят.
2—Трубка, в которую слушают.
3—Ручка для подачи звонка.
4—Звонок.



Фиг. 91.
Телефонный коммутатор для соединения между собой 12 телефонных аппаратов.

Для проводов, соединяющих аппараты с коммутатором телефонной станции, употребляют тонкую железную проволоку, протягиваемую вдоль улиц по деревянным столбам на фарфоровых или стеклянных изоляторах.

ВАШИОТ О УОЖДЕ ГУНДИКОМ УОДИО.



Фл. № 35
Ходоковъ Зекрѣнъ скончалъ въ субботу
30-го марта въ 10-мъ часу утромъ.

Коме тою, якож моде тоді що відмінної кото-
рости заслуги відмінної кото-
рости заслуги відмінної кото-

**) Othertimes when necessary messages are necessary to be sent by telegraph, they are sent by telephone.*

Б РОССИЯ ДО БОЛШЕВИКИЯ ПРИДАЛА
ФОНДЫ СЕТЬ Б НЕКОТОРЫХ ЛАГЕРНЫХ ОУЧЕБНИКІВ ТЕЛЕФОН-
НІК СООБЩЕННІ, КОТОРІ ПРЕДСТАВЛЯЮТЬ СЕМІКУМН ТЕЛЕ-
ФОННІМ СЕТЯМ. Б НАХ ТЕЛЕФОННІЙ УПОВІДЬ СОГДІ-
НІАНДЕБНН С БОЛОДІЙСІМН СЕІСІМН, СЕІЗ МЕЖДУ СОГОДІО Н
С ВЕДІЙСІМН ЛОВОДІСІМН, А ЛОВОДІЯ ВЕДІЙСІМН С ЛАГЕРНІМ
МОДОДІ.

повортыает на нем ручку выключателя,—тогда все электрические колокола начинают громко звонить и извещают население о несчастии.

10. Намечающиеся возможности применения электричества для целей сельского хозяйства в будущем.

Электрическое вращивание растений. Все описанные выше виды применения электричества уже давно испытаны на практике и распространены в сельском хозяйстве и сельском быту особенно за границей. Но, кроме них, намечаются еще новые, чрезвычайно интересные, важные и обширные возможности применения электричества для целей земледелия, которые пока находятся только в состоянии предварительного выяснения и исследования ученых.

К ним надо прежде всего отнести искусственное воздействие электричества на рост хлебов, овощей и других полезных растений или, так называемую, электро-культуру.

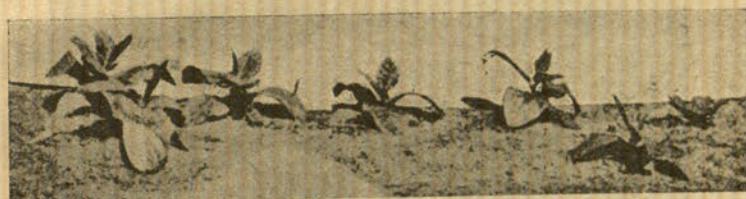
Подвергать растения действию электричества можно различными способами, но из них, давшим пока наилучшие результаты, является следующий: над полем, на котором произведен посев, протягивают на столбах на изоляторах тонкие провода, приблизительно на расстоянии 1— $1\frac{1}{2}$ саженей друг от друга и на высоте 2 саженей над землей. По этим проводам пускают электрический ток очень высокого напряжения в несколько десятков тысяч вольт. Электричество с проводов, как бы наподобие электрического дождя, истекает через воздух в землю и оказывает благотворное действие на посевные растения.

Рядом с полем, покрытым проводами, берут такое же поле, засеваемое одинаковыми семенами и совершенно так-же обрабатываемое, но только не подвергаемое действию электричества. Это поле служит для проверки и называется контрольным.

Продолжительные опыты показали, что на «электрическом» поле получают урожай хлебов почти в полтора раза больше, а сами растения созревают скорее, чем на соседнем контролльном поле (фиг. 93).

Имеются надежды на получение, благодаря электричеству, еще более обильных урожаев и на такое ускорение произрастания растений, которое позволит собирать в течение одного лета по две жатвы.

Для применения указанного способа электрокультуры на практике необходимо рядом опытов выяснить наилучшие условия для электрического выращивания различных растений, например, наиболее подходящее напряжение электрического тока, наилучшее размещение проводов, время суток, в которое полезнее всего подвергать растения действию электричества и некоторые другие стороны этого интересного вопроса.



Фиг. 93.

Влияние электричества на выращивание растений (электрокультура). На верхнем снимке изображены растения, подвергавшиеся действию электричества; на нижнем—растения, посаженные на контролльном поле, одновременно с первыми, и действию электричества не подвергавшиеся.

Воздействие на развитие растений посредством электрического света.

Затем улучшение урожаев и ускорение роста посевов достигается также посредством ночного освещения растений сильными электрическими лампами. Электрический свет заменяет до некоторой степени свет солнца и под его действием растения продолжают развиваться и ночью. Здесь также производятся учеными опыты, на основании которых этот способ, повидимому, получит большое распространение в земледелии. На фиг. 94 показано растение через четыре недели после его посадки,росшее только при обыкновенном дневном освещении солнечным светом, а на фиг. 95 изображен участок ого-

рода с тем-же растением и тоже через четыре недели после посадки, но освещавшийся по ночам электрическим светом.



Фиг. 94.



Фиг. 95.

Влияние электрического света на выращивание растений. На фиг. 94 изображены контрольные растения через четыре недели после их посадки и действию электрического света не подвергшиеся.

На фиг. 95 показаны такие же растения через четыре недели после их посадки, но освещавшиеся по ночам сильным электрическим светом.

Электризация семян.

Наконец, в последнее время в Америке был найден еще один способ применять электричество для повышения урожайности.

По этому способу семена растений перед их посадкой опускаются в сосуд с водой, в которой растворена какая-либо соль. Через воду несколько времени пропускают

слабый электрический ток, затем семена вынимают, высушивают и сохраняют до посева совершенно сухими.

От действия электричества в семенах происходят какие-то изменения, благодаря которым такие семена дают в один с четвертью раз больший урожай, чем семена, действию электричества неподвергшиеся.

Кроме того, самое зерно во всходах этих семян получается более крупным.

Применение электричества для борьбы с вредителями. Как известно, на полях очень часто появляются различные насекомые, которые лямы растений. портят посевы.

Такие насекомые называются вредителями. Их пытаются уничтожать различными способами; применяют для уничтожения их также и электричество.

Для этого, например, на небольшую тележку ставят электрический прибор высокого напряжения, от которого электричество может с особой гребенки, приделанной под тележкой, перескакивать в землю.

Тележку катают по полю, причем электричество, перескакивающее в землю, убивает находящихся в ней насекомых.

Использование атмосферного электричества для работы электрических двигателей.

Другие возможности открывает изучение атмосферного электричества. Атмосферою называется слой воздуха, окружающий землю. Ученые уже давно заметили, что в воздухе находится электричество, которое названо ими атмосферным. Особенно много его бывает во время грозы. Благодаря ему, появляется молния, представляющая собою электрическую искру больших размеров.

Если поднять на большую высоту в воздух металлическое острие и к нему прикрепить проволоку, другой конец которой приблизить к земле, то электричество, находящееся в верхних слоях атмосферы, пойдет по проволоке и, если ее конец расположен недалеко от земли, то оно пробьет воздух и уйдет в землю, причем образуется большая искра, напоминающая молнию.

Таким способом давно обнаружили атмосферное электричество, но не умели его применить с пользой. Между тем, запасы атмосферного электричества довольно велики и

могли бы дать даровую электрическую энергию для различных целей.

Только в последние годы удалось построить электрические двигатели, которые работают от электричества, получаемого из воздуха. С этими двигателями пока еще производятся только научные опыты, но можно ожидать, что в не далеком будущем они уже окажутся применимыми на практике. В таком случае сельское хозяйство будет в состоянии пользоваться услугами электромотора независимо от электрической станции и электрических сетей проводов.

Применение электрических разрядов. Атмосферное электричество, производящее во время грозы молнию, является также причиной образования града, причиняющего иногда громадный вред посевам.

Тучи, если они имеют в себе большой заряд электричества, дают вместо дождя град. Поэтому, для предотвращения градобития при появлении дождевых облаков недавно начали применять особые электрические разрядники. Посредством их электричество из облаков отводится в землю, и тогда град уже образоваться не может, а из тучи идет дождь.

В. Снабжение сельского хозяйства электрической энергией.

Снабжение от районных станций. Для того, чтобы электричество могло получить в сельском хозяйстве самое широкое применение, надо во-первых, чтобы оно в достаточном количестве имелось в распоряжении крестьянина в любом месте его хозяйства, то-есть в поле и на гумне, на дворе и в избе, а во-вторых, чтобы оно было дешево.

Таким образом, успех применения электричества в сельско-хозяйственной области зависит от хорошо развитой электрической сети проводов и от дешевизны электрической энергии. Самое дешевое электричество можно получать от электрических районных станций.

Районной станцией называется большая (мощная) электрическая станция, расположенная вблизи места нахождения необходимого для нее топлива или пользую-

щаяся силой воды и снабжающая электрической энергией целую область на несколько десятков и даже сотен верст кругом себя. От районных станций идут по многим различным направлениям провода высокого напряжения, от которых можно в любом месте брать электрический ток и, понизив посредством трансформатора его напряжение, применять для какой угодно цели. (См. фиг. 22).

Районные станции имеют мощные машины и совершенное техническое оборудование, благодаря чему на каждый вырабатываемый ими киловатт-час электрической энергии они расходуют меньше топлива, чем станции небольшие. Кроме того, само топливо обходится районным станциям дешевле, так как добывается вблизи них и не вызывает больших расходов на свою перевозку.

Затем, если на произведенную станцией энергию разложить расходы по содержанию личного состава для обслуживания и управления, то для большой станции на каждый киловатт-час придется меньше издержек, чем для станции небольшой мощности. Действительно, как динамо-машина большой станции мощностью, например, в десять тысяч киловатт, так и машина станции малой мощности, скажем в сто киловатт, требует и та и другая для ухода за собой по одному машинисту-электрику, а между тем, первая машина за один час выработает в сто раз больше электричества, чем машина вторая.

В общем на больших районных станциях производство электрической энергии обходится в среднем, если станция паровая,—по 3—5 *) копеек, а для водяных станций еще дешевле.

Мы уже видели, что всякая станция работает всего выгоднее при полной равномерной нагрузке, т.е. в том случае, если ее динамо-машины все время вырабатывают те количества электрической энергии, для которых они предназначены. Между тем, сельско-хозяйственный потребитель электричества невыгоден для станции, потому что он расходует электрический ток, главным образом, только летом и вдобавок неодинаково в различные месяцы и в различные часы суток.

В самом деле, наибольшее потребление электричества будет иметь место в период вспашки и в конце лета во

*) Считая по до-военным ценам.

время уборки и обработки урожая, поэтому отдельные электрические станции для сельского хозяйства оказались бы не так выгодны в их работе, как мощные районные станции, снабжающие электрической энергией также города, фабрики и заводы, расположенные в их районах, потому что эти станции имеют возможность работать при более полной и равномерной нагрузке. Мы уже говорили, что разработанным в настоящее время планом общего электроснабжения России предполагается покрыть всю Россию сетью районных станций, которые обеспечат ее сельское хозяйство необходимой дешевой электрической энергией. За границей, где проведение электрификации страны не составляет предмета забот государства и находится в частных руках,—там районные электрические станции сооружаются, главным образом, акционерными обществами и служат преимущественно для удовлетворения потребностей промышленности. Электрическая энергия отпускается ими, особенно для сельского хозяйства, по ценам значительно более высоким, чем она стоит самим станциям.

Для предоставления населению возможности повсеместного применения электричества в сельском хозяйстве, например, в Германии, в некоторых местах организованы часто на кооперативных началах особые проводниковые общества, которые, не имея собственной станции, покупают электрическую энергию оптом на ближайшей существующей районной станции. Проводниковые общества строят на свои средства только электрические сети и по ним передают электричество по области, продавая его отдельным сельско-хозяйственным потребителям.

Сельские хозяйства оплачивают расходуемую ими электрическую энергию редко по счетчикам, а чаще всего по оптовым тарифам, которые бывают весьма различны: в некоторых оплата производится по количеству обрабатываемой земли, в некоторых по числу и характеру электрифицированных сельско-хозяйственных машин, а иногда—в хозяйствах, занимающихся преимущественно скотоводством,—плата взимается по числу голов крупного и мелкого скота, на приготовление корма которому, главным образом, и расходуется электричество в этих хозяйствах.

Окружные элек-
трические стан-
ции.

В последнее время во многих местах России сами крестьяне, объединяясь в кооперативные товарищества, начинают приступать к сооружению электрических станций, предназначенных для обслуживания целой округи близ лежащих деревень.

Такие станции, которые можно назвать станциями окружными, имеют мощность 30—150 киловатт,—обходятся по постройке значительно дешевле громадных районных станций и вместе с тем требуют для себя сравнительно небольших количеств строительных и технических материалов.

Впоследствии, когда будет осуществлена общая государственная электрификация, сети этих станций войдут в общую электрическую сеть.

Для окружных станций в очень многих местах представляется возможность использовать силу воды местных рек, устраивая на них плотины и запруды. Очень часто бывает, что имеющаяся в деревне запруда водяной мельницы, дает гораздо больше водяной энергии, чем ее расходуется для мельничного постава, поэтому в таких случаях можно применить то же водяное колесо для вращения динамо-машины или же усилить мощность всей установки заменой имеющегося колеса водяной турбиной, то есть особым водяным двигателем, который, работая в тех же условиях, что и водяное колесо,—может дать больше силы.

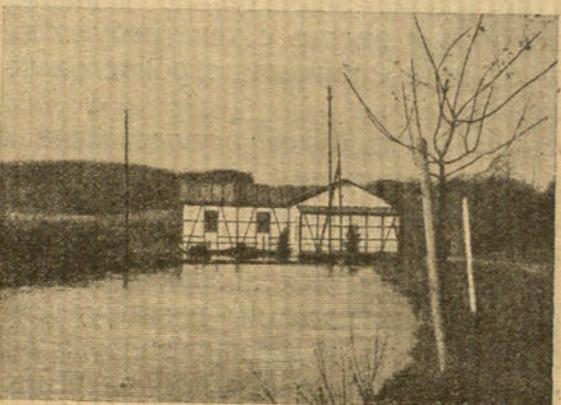
Устройство окружных станций в основных чертах таково:

В одной из деревень, лежащей по возможности в середине всего снабжаемого электричеством округа, располагается электрическая станция. Если здесь есть река, на которой можно поставить плотину, то станцию устраивают водяную (гидро-электрическую) (фиг. 96), если же воспользоваться силой воды нельзя, то для станции применяют паровые или нефтяные двигатели. (См. фиг. 2 и 3)

При мощности в 30—100 киловатт на окружной станции устанавливается обычно всего одна динамо-машина. Впрочем, полезно брать динамо-машины две, чтобы обеспечить хотя бы половинную работу станции при повреждении одной из них.

Динамо-машины берутся или постоянного тока и тогда

Электрический ток низкого напряжения прямо от них по проводам передается в окрестные деревни, или же употребляют динамо-машины, дающие переменный ток, который сперва повышается до нескольких тысяч вольт (например 3.300) и идет по деревням, где он уже понижается в трансформаторных подстанциях до низкого напряжения (210—120 вольт).



Фиг. 96.

Гидроэлектрическая станция на небольшой реке, снабжающая электрической энергией ближайшие села и деревни.

Станции постоянного тока проще и их в настоящее время легче оборудовать оставшимися в России материалами, но работают они не так выгодно, как станции переменного тока высокого напряжения.

Размеры округа, который может снабдить электричеством окружная станция определенной мощности, зависят от дальности расположения деревень и величины их, но в среднем для Центральной России можно считать, что окружная станция мощностью в 35 киловатт в состоянии обслужить все селения, находящиеся вокруг нее на площади в 15 квадратных верст, а станция в 100 киловатт—обслуживает площадь в 40 квадратных верст, т.-е. в среднем на каждую квадратную версту нужна мощность станции в $2\frac{1}{2}$ киловатта.

Окружные станции служат, главным образом, для целей сельского хозяйства, т.-е. дают освещение деревням и электрическую энергию для вращения сельско-хозяй-

ственных машин, но для выравнивания нагрузки этих станций к ним бывает очень выгодно присоединять также моторы небольших промышленных предприятий, находящихся в том же округе, например, сахарных и винокуренных заводов, крахмальных производств, механических и деревообделочных мастерских и т. п.

Электричества в сельском хозяйстве расходуется больше всего летом, причем наивысшая нагрузка бывает по утрам в те часы, когда работают электрические сельскохозяйственные машины, а зимою—с наступлением темноты, когда зажигают освещение.

Такие же промышленные предприятия, как сахарные заводы, работают сильнее всего зимою днем, когда электрическая энергия для целей сельского хозяйства почти совсем не берется.

Производство одного киловатт-часа электрической энергии на окружных станциях обходится, конечно, дороже, чем на станциях районных, но так как окружные станции могут сооружаться на кооперативных началах и принадлежат самим крестьянам, то энергия отпускается с них по своей сравнительно все же невысокой стоимости.

Сооружение окружных электрических станций переменного тока мощностью от 35 до 100 киловатт с сетью высокого напряжения, а также полное оборудование окрестных деревень электрическим освещением и установка в них моторов для сельско-хозяйственных машин требует в среднем расходов (по до-военным ценам) на один киловатт мощности станции:

- 1) Для гидроэлектрических станций—по 2.500 рублей.
- 2) Для станций паровых—по 2.000 рублей.

Например, для снабжения электричеством селений, расположенных в округе площадью в 20 квадратных верст, нужна станция мощностью в 50 киловатт и, если есть река, на которой можно поставить запруду, то станцию следует построить водяную и тогда сооружение всего электрического устройства потребует издержек в 125.000 рублей.

Если же подходящих условий для гидроэлектрической станции нет, то придется построить станцию с паровым двигателем и в таком случае все сооружение обойдется в 100.000 рублей.

Хотя постройка водяных станций обходится дороже паровых, но зато гидроэлектрические станции работают выгоднее, потому что не требуют топлива.

Местные сельскохозяйственные электрические станции. Для самостоятельного снабжения электрической энергией отдельных сел, деревень, хуторов и советских хозяйств в них могут сооружаться небольшие местные сельскохозяйственные электрические станции.

Для деревень до 50 дворов, а также для хуторов и небольших совхозов можно считать достаточною мощность станции в 10 киловатт, для деревень в 100 дворов мощность станции берется около 15 киловатт, а для деревень и сел более населенных можно принимать мощность станции по 12 киловатт на каждую сотню дворов.

В целях получения наиболее дешевого электричества, надо прежде всего стараться использовать для работы станции даровую силу воды или ветра, если же это оказывается затруднительным, то для вращения динамо-машины на местной станции ставят паровой двигатель или двигатель внутреннего сгорания.

Если в деревне или хуторе имеется водяная мельница, то необходимо прежде всего выяснить, не может ли ее водяное колесо вращать, помимо жерновов, еще и динамо-машину, потому что тогда устройство местной станции сильно облегчается и требует только небольших расходов. Если мельницы нет, но можно легко поставить запруду на протекающей поблизости реке, то в этом случае также устраивают гидроэлектрическую станцию.

В тех местностях, где дуют частые ветры, бывает выгодно строить станции ветро-электрические, на которых динамо-машины приводятся во вращение от ветряных двигателей (фиг. 97).

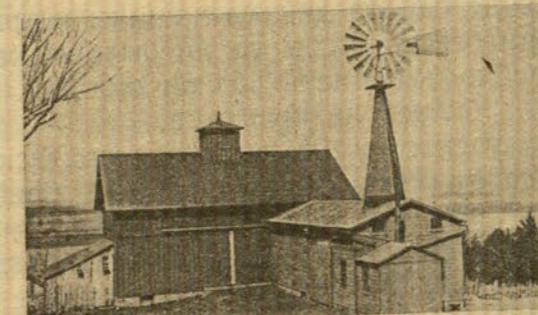
Самые простые ветряные двигатели всем хорошо известны по их применению на ветряных мельницах.

Для ветро-электрических станций берут ветряные двигатели более совершенной конструкции и сделанные из металла. Они могут при одной и той же силе ветра давать больше работы, чем старинные мельничные ветряки.

Работа, передаваемая ветряными двигателями, зависит от скорости ветра и от поперечника ветряного колеса.

Скоростью ветра называется то расстояние, которое он проходит в одну секунду. Она измеряется особыми приборами.

При среднем ветре (имеющем скорость около 2 саженей в одну секунду) ветряное колесо с поперечником в 6 аршин дает работу в половину лошадиной силы, а колесо с поперечником в 14 аршин производит работу в 4 лошадиных силы.



Фиг. 97.
Ветро-электрическая станция.

То же колесо с поперечником в 14 аршин, но при более сильном ветре (скоростью в 3 сажени в одну секунду) может дать уже работу в 8 лошадиных сил.

Ветряный двигатель заставляют вращать динамо-машину и, таким образом, используя даровую силу ветра, получают ценную электрическую энергию.

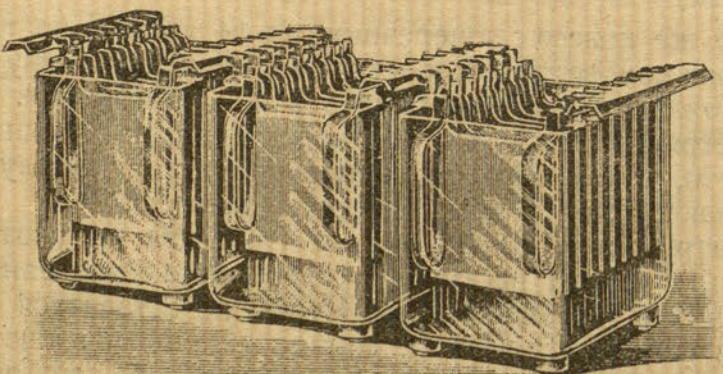
Затруднение только в том, что ветра не дуют непрерывно, а иногда наступают совершенно безветряные промежутки в несколько дней. Чтобы не оставаться на это время без электричества, динамо-машину пускают работать в такие промежутки от какого-либо другого двигателя.

Так, устанавливают на ветряной станции небольшой двигатель внутреннего сгорания, который на время прекращения ветра соединяется с динамо-машиной и пускается в ход, а когда ветер начинает дуть вновь,—этот двигатель останавливают и динамо-машину соединяют с ветряным колесом.

Но можно на безветряные перерывы запасать энергию от самого ветряного двигателя. Например, в то время,

когда ветряная станция при ветре в состоянии дать электрической энергии больше, чем ее расходуется, то избыток электрического тока можно использовать для работы водяного насоса. Этот насос должен накачивать воду из ближайших реки или озера в большой бак, поставленный на возвышении. Во время же прекращения или ослабления ветра запасенную в баке водупускают по трубе на особое водяное колесо, которое, вращаясь, приводит в движение динамо-машину. Указанным способом достигается непрерывная работа динамо-машины ветро-электрической станции без какой бы то ни было затраты топлива. При нем необходимо иметь вблизи станции много воды, что не всегда бывает на практике.

По другому способу на ветро-электрической станции устанавливаются особые электрические приборы, называемые аккумуляторами (фиг. 98). Они во время ветра берут в себя избыток производимой станцией электрической энергии, а во время остановок ветряного двигателя отдают запасенное ими электричество прямо в сеть для освещения и работы сельско-хозяйственных машин.



Фиг. 93.
Электрические аккумуляторы.

Аккумуляторы дорого стоят, в настоящее время их трудно достать и они нуждаются в хорошем уходе.

В России на морских побережьях, а также в степных областях дуют частые ветры и в этих местностях ветро-электрические станции могут оказаться весьма полезными.

В тех случаях, когда нельзя воспользоваться ни силой воды, ни силой ветра, на местных сельско-хозяйственных станциях ставятся паровые двигатели или двигатели внутреннего сгорания. Очень удобно в качестве паровых двигателей для местных станций применять паровые локомобили, которые имеются в некоторых сельских хозяйствах.

Динамо-машины для местных сельско-хозяйственных станций берутся, обыкновенно, постоянного тока и вырабатываемая ими энергия прямо от станции по проводам низкого напряжения передается по селу или деревне в крестьянские избы и другие места, где есть потребность в электричестве.

На случай порчи главной динамо-машины на этих станциях следует иметь запасную половинной мощности и снаженную отдельным двигателем внутреннего сгорания.

Электрификация деревни в 50 дворов, заключающая в себе сооружение паровой локомобильной электрической станции, подвеску сети проводов, устройство освещения на деревенских улицах и в избах, а также установку моторов для молотилки, мельницы, соломорезки и водокачки, требует расхода (по до-военным ценам) в 20.000 руб.

Такая же электрификация деревни в 100 дворов стоит 30.000 рублей.

Подвижные электрические станции (фиг. 5), о которых мы уже говорили, состоят из небольшого керосинового или

бензинового двигателя и динамо-машины, поставленных на общей железной раме. Раму с машиной и двигателем можно переносить на руках или перевозить на тележке.

Подвижные станции предназначаются, главным образом, для помощи крестьянину в обработке собранного им урожая.

При подвижной станции имеется комплект электрических двигателей, снаженных изолированными проводами длиною каждый в несколько десятков саженей.

После уборки урожая подвижная станция с моторами привозится в село или деревню и устанавливается вблизи навеса, под которым располагаются молотилка, веялка, триер, соломорезка, небольшая мельница и другие имеющиеся сельско-хозяйственные машины. Каждую из них ремнем соединяют с укрепленным на земле электрическим

ским двигателем подходящей силы (мощности). Ток от станции к электродвигателям подводится по изолированным проводам, протянутым на шестах или даже проложенным прямо по земле. При работе станции крестьяне поочередно подвозят сюда свой хлеб для молотьбы и дальнейшей обработки.

В тех местностях, где крестьяне имеют крупные хозяйства, подвижную станцию подвозят ко двору каждого крестьянина, и на нем ставят соединенные с двигателями сельскохозяйственные машины.

После обработки всего урожая в одном селении станцию перевозят в другое соседнее. Такие станции приносят большую пользу, так как дают возможность производить обработку урожая очень быстро и при самом незначительном количестве рабочих рук, необходимых только для обслуживания машин.

Для наблюдения за работой подвижной станции и электрических двигателей при каждой станции находятся монтеры-электротехники, которые пускают в ход станционный двигатель с динамо-машиной и управляют ими.

Подвижные станции делаются, обыкновенно, мощностью до 15 киловатт, так как более мощные станции слишком тяжелы и их трудно было бы перевозить по нашим дорогам.

Электрические сети для целей сельского хозяйства. Полная электрификация сельского хозяйства возможна только в тех местностях, которые снабжаются электричеством от районных и окружных станций, так как местные сельскохозяйственные станции и станции подвижные не могут вследствие своей небольшой мощности быть использованы для электрификации полевых работ,—их тока не хватило бы даже для одного электрического многолемешного плуга.

Поэтому местные с.-х. станции имеют свои сети расположенные только в пределах села или деревни,—их провода идут по улицам и доставляют электрическую энергию во дворы крестьян.

Сельскохозяйственные сети районных и окружных станций прежде всего проводятся с таким расчетом, чтобы от них можно было получать электрическую энергию во всех селениях данной местности. Вторая за-

дача заключается в том, чтобы дать возможность воспользоваться электричеством при полевых работах, т.-е. для пахоты, для уборки урожая, для молотьбы на поле и проч. Для этой второй цели все обрабатываемые земли покрываются сетью проводов, имеющей следующее устройство: через поля проводится на столбах одна продольная магистраль, от которой по обе стороны расходятся подвешенные тоже на столбах поперечные провода. При употреблении в полевых работах электрических машин, они присоединяются к этим поперечным проводам гибким кабелем. Например, при электрической вспашке одна тележка-лебедка присоединяется к одному поперечному проводу, а другая к соседнему; производя вспашку, тележки передвигаются в направлении поперечных проводов, а плуг ходит между ними. Постоянные сети указанного устройства, для изготавляемых в настоящее время в России электрических плугов, требуют линии проводов в 28 верст на каждую тысячу десятин.

Чтобы сократить количество проводов и удешевить все оборудование, применяют переносные сети.

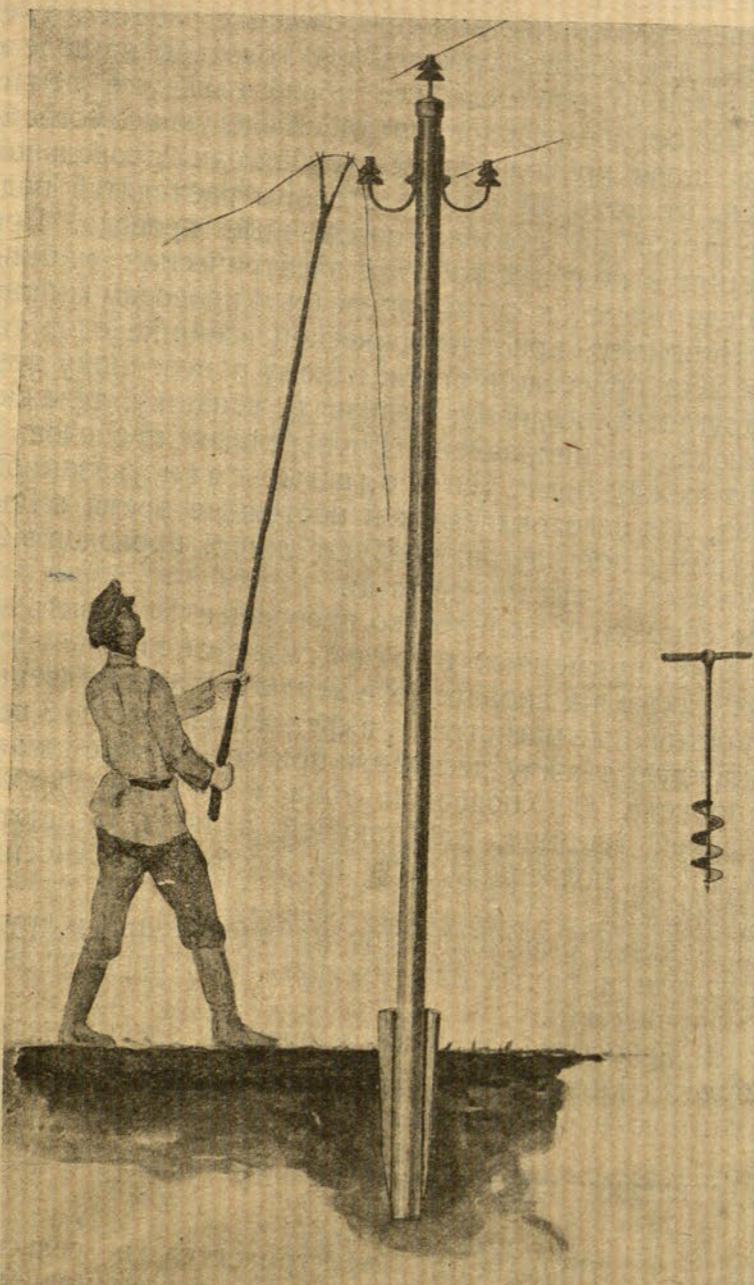
В них также на вкопанных в землю столбах подвешиваются постоянные магистрали, в среднем длиною по 3 версты на каждую тысячу десятин, и присоединяемые к магистрали провода для подводки тока к той или другой электрической машине, работающей в поле, делаются временными и подвешиваются на особых переносных мачтах (фиг. 99).

Когда машина окончила работу или перешла в другое место, провода и мачты или убирают, или переставляют в ином направлении.

Каждый из упомянутых выше русских электрических плугов будет снабжен комплектом переносных мачт с проводами длиною в $4\frac{1}{2}$ версты.

Г. Осуществление сельскохозяйственной электрификации в России.

Необходимость объединяющего руководства государства в проведении сельскохозяйственной электрификации. Применение электричества в сельском хозяйстве для России дело совсем новое. До сих пор им занимались лишь за границей, и конечно многое из того, что там достигнуто, можно перенять и использовать у нас, но все же надо помнить, что русское



Фиг. 99.

Мачта для переносных электрических сетей в сельском хозяйстве. Показанным справа буравом делается отверстие в земле, в которое вставляется столб, укрепляемый клиньями по бокам. Провода закладываются в устроенные на изоляторах вырезы.

сельское хозяйство в некоторых отношениях сильно отличается от сельского хозяйства других стран, поэтому выработанные там приемы и способы сельскохозяйственной электрификации должны быть приспособлены к нашим условиям и даже в некоторых случаях заменены совершенно иными.

Чтобы проводить электрификацию сельского хозяйства, необходимо прежде всего ознакомить с нею наше крестьянство и разъяснить ему значение и те выгоды, которые дает применение электричества. Такое ознакомление вызовет интерес и пробудит в населении желание использовать себе на помощь новую, плохо известную ему до сих пор, силу электричества.

Но так как произвести самостоятельно электрификацию своего хозяйства не под силу отдельному крестьянину, который не может один строить для себя электрическую станцию, покупать дорого стоющий электрический плуг и другие электрические машины, то здесь необходима самая широкая помощь государства с одной стороны, а с другой объединение крестьян в кооперативные товарищества.

Органы, ведающие сельско-хозяйственной электрификацией, ведения его образован при Народном Комиссариате Земледелия особый Отдел по Электрификации Сельского Хозяйства (Электрозем), в задачи которого входит:

Во-первых, научно-техническая и экономическая разработка вопросов применения электричества для целей сельского хозяйства в России. Во-вторых, ознакомление населения с электрификацией сельского хозяйства и разъяснение ему ее значения. В-третьих, производство работ по электрификации сельского хозяйства, сооружение электрических станций и сетей сельско-хозяйственного значения, электрическое оборудование сельских хозяйств, снабжение их электрическими машинами, приборами и материалами, а также знающим техническим персоналом для обслуживания.

В-четвертых, руководство сельскохозяйственными работами в электрифицированных районах и заботы об объединении крестьян в кооперативные товарищества для совместной деятельности в области электрификации сельского хозяйства.

Отдел Электрификации Сельского Хозяйства постепенно, по мере надобности, учреждает свои отделения (Губэлектроземы) в губернских городах при Губземотделах,— эти отделения ведут в своих губерниях работу по электрификации сельского хозяйства. На них, главным образом, лежит заведывание уже законченными электрическими сельскохозяйственными установками и их обслуживание.

Выполнение новых крупных электрических оборудований, часто захватывающих несколько губерний, ведется Районными Бюро Электrozема, объединяющими в себе работы по электрификации сельского хозяйства в целых областях.

В местностях, в которых производятся значительные и ответственные сооружения по сельскохозяйственной электрификации, учреждаются также на время их постройки Агентства Электrozема, которые руководят всеми электростроительными работами и находятся в непосредственном заведывании своего Районного Бюро.

Районные Бюро и Губернские Отделения Электrozема состоят в ведении находящегося в Москве: Центрального Отдела Электрификации Сельского Хозяйства (Центральный Электrozем).

Другими органам, дополняющими работу Электrozема по сельско-хозяйственной электрификации, является Отдел „Электроплуг“ в Главном Управлении Сельско-Хозяйственного Машиностроения, который ведает изготовлением электрических плугов и других электрических сельскохозяйственных машин.

Кроме того, Управление Мелиорации Народного Комиссариата Земледелия работает в области применения электричества для целей орошения, осушения и других земельных улучшений.

Подготовительные
учен.-технические
работы по
электрификации
сельского хозяйства.

Работающие в указанных учреждениях инженеры и специалисты производят всю подготовительную разработку различных вопросов электрификации сельского хозяй-

ства и изучают состояние ее за границей, разрабатывают типы электрических сельско-хозяйственных машин и установок, производят необходимые опыты и исследования.

Применение электрической пахоты. Ввиду того, что вспашка полей является одной из наиболее тяжелых и важных сельскохозяйственных работ, для выполнения которой не хватает скота, рабочих рук и орудий, Электrozем поставил себе одной из первых задач применить и развить в России электрическую пахоту. С этой целью русскими инженерами разработана конструкция электрических двухмашинных плугов, наиболее подходящих для наших условий.

Двадцать таких электроплугов (фиг. 29—32) были заказаны на Петроградских заводах, 5 из них уже построены, а остальные будут готовы к весне 1922 года.

Весною 1922 года указанными электрическими плугами предполагается вспахать 20 тысяч десятин земли, находящейся под Петроградом, Москвой, Костромой, Ростовом на Дону и Грозным, т.-е. вблизи тех городов, в которых имеются электрические станции высокого напряжения. От этих станций ток будет проведен на поля и на них поставлены трансформаторные подстанции, от которых пойдут воздушные сети для снабжения электрической энергией электроплугов.

Мы уже говорили, что подводка тока для электропахоты требует устройства постоянных воздушных сетей, на которые идет много проводов, изоляторов, столбов и других материалов и которые потому обходятся очень дорого.

Чтобы сократить расходы Электrozемом найден способ применять временные сети на переносных мачтах (фиг. 99). Такой способ берет материалов в 5 раз меньше, чем сооружение постоянных сетей.

Работы по устройству воздушных сетей, подстанций и баз для электрической пахоты 20 тысяч десятин земли производились в 1921 году и уже почти закончены.

Затем Электrozемом выписаны из Швеции 10 электрических самодвижущихся плугов (фиг. 33-34) и заказаны в Петрограде 2 электрических фрезера.

Сооружение электрических установок и оборудование по сельскохозяйственной электрификации. Одновременно с подготовкой к электропахоте Электrozем ведет работы по оборудованию в различных губерниях 29 установок по электрификации советских хозяйств, опытных станций и некоторых сельскохозяйственных

ственных и кустарных районов с входящими в них селами и деревнями.

В большей части указанных установок производится сооружение отдельных электрических окружных и местных станций, главным образом, гидравлических.

Меры, принимаемые для использования силы воды и ветра. Желая возможно полнее использовать даровую силу воды и ветра, Электроэлем:

1) Производит обследование небольших рек, чтобы выяснить возможность сооружения на них гидравлических станций.

2) Разрабатывает вопросы наилучшего сооружения водяных и ветряных электрических станций.

3) Принимает меры к заказу за границей водяных двигателей (турбин) и двигателей ветряных.

Посылка подвижных электрических станций. Чтобы ускорить и облегчить населению обработку урожая с помощью электрического двигателя, Электроэлем были получены от Военного Ведомства 30 подвижных станций (фиг. 5), которые осенью 1921 года были посланы в те местности, где особенно испытывался недостаток в рабочей силе и сельскохозяйственных орудиях.

Каждая станция мощностью 6 или 12 киловатт и работает от бензинового двигателя. При ней находятся комплект сельскохозяйственных машин (молотилка, соломорезка, веялка, корнерезка) и четыре электрических двигателя для вращения этих машин. Станцию сопровождает несколько техников, ее обслуживающих.

Разработка плана договора с населением по выполнению сельскохозяйственной электрификации. В связи с изменением общей экономической политики, Электроэлем предполагает организовать выполнение сельскохозяйственной электрификации в селах и деревнях на договорных началах с крестьянством.

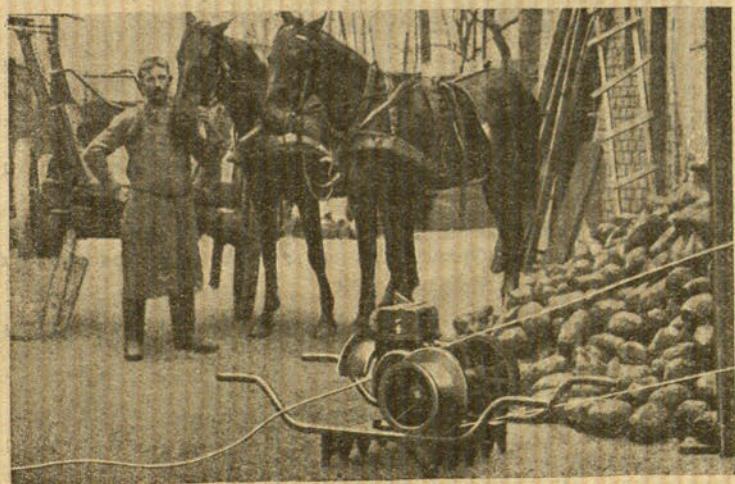
По этому договору население нескольких сел и деревень, находящихся в одном районе, желающее произвести у себя электрификацию, может заключать договор с Электроэлем, по которому Электроэлем выполняет всю электрическую установку, пускает ее в работу и передает в полное распоряжение населения для дальнейшего использования и обслуживания.

Население же со своей стороны возмещает государству все расходы по оборудованию и стоимости машин и материалов. Это возмещение должно производиться на выгодных для населения условиях постепенно и в несколько сроков.

Подготовка технического персонала для обслуживания установок сельскохозяйственной электрификации.

Развитие электрификации сельского хозяйства потребует знающих людей, знакомых с этой областью техники, для обслуживания сельскохозяйственных электрических станций, сетей, электрических плугов, электрических сельскохозяйственных машин и вообще всяких электрических сельскохозяйственных установок.

С целью скорейшего получения таких лиц Электроэлем учреждены в Москве одногодичные Курсы Инструкторов-Техников по Электрификации Сельского Хозяйства.



Фиг. 100.

Изображенный на рисунке электрический двигатель в 2 лошадиных силы выполняет в сельском хозяйстве такую же работу, как и две сильных лошади.

Список рисунков.

Фиг.

1. Динамо-машина постоянного тока для небольших электрических станций.
2. Внешний вид паровой электрической станции средней мощности.
3. Машинное помещение электрической станции средней мощности.
4. Распределительная доска электрической станции.
5. Подвижная электрическая станция в работе.
6. Вольтметр.
7. Динамо машина переменного тока большой мощности.
8. Трансформатор.
9. Подвижной трансформатор на колесах.
10. Трансформатор, установленный на столбах.
11. Голые провода, подвешенные на фарфоровых изоляторах.
12. Изолированный электрический провод.
13. Двойной витой изолированный провод (шнур).
14. Электрический двигатель, врачающий молотилку.
15. Электрический счетчик.
16. Паровая машина.
17. Нефтяной двигатель.
18. Районная паровая электрическая станция.
19. Электрическая магистраль высокого напряжения.
20. Трансформаторная подстанция.
21. Небольшая трансформаторная подстанция в деревне.
22. Снабжение электрической энергией большого района.
23. Районная гидроэлектрическая станция.
24. Электровоз.
25. Электрический трамвайный вагон.
26. Электрический поезд.
27. Электрификация пристани.
28. Электрификация ткацкой фабрики.
29. Пахота электрическим плугом на Бутырском хуторе вблизи Москвы.
30. Электрическая тележка-лебедка для электрической пахоты.
31. То же.
32. Перекидной восьмилемешный плуг для электропахоты.
33. Самодвижущийся электрический плуг Шведской системы Общества „Стокгольм.“
34. То же.
35. Самодвижущийся плуг американской системы инженеров Девидсон и Бойда.
36. То же.
37. Американский плуг в действии.
38. Фрезер для разрыхления почвы.
39. Самодвижущаяся электрическая фрезерная тележка.
40. Электрическая молотьба на крестьянском дворе в одной из деревень Тверской губернии.
41. Передвижной электрический двигатель на салазках.
42. Передвижной электрический мотор на двухколесной тележке.
43. Электрическая молотьба в поле.
44. Повозка с электрическим двигателем для сельско-хозяйственных работ—
среднее отделение.
45. То же—переднее отделение.
46. То же—заднее отделение.
47. Электрическая молотьба ночью при свете электрической лампы.
48. Веялка, работающая от электрического двигателя.
49. Триер с электрическим проводом.
50. Переносный электрический двигатель.
51. Мельница, работающая от электрического двигателя.
52. Переносный электрический двигатель на носилках.
53. Соломорезка с электрическим двигателем.
54. Корнерезка с электрическим двигателем.
55. Электрическая жмыхо-дробилка.
56. Электрический насос для подачи воды из колодца.
57. Подвижной электрический насос на тележке.
58. Электрический насос для перекачивания жидких нечистот.
59. Круглая пила, работающая от электрического двигателя.
60. Электрическая поперечная пила.
61. Электрический подъем сена на сеновал.
62. Электрическая чистка скота.
63. Стрижка овец при помощи электричества.
64. Сепаратор с электрическим мотором.
65. Электрический мотор, приводящий в действие сепаратор и маслобойку.
66. Электрический прибор для прессования масла.
67. Электрические доильные приборы.
68. Электрическое доение коров.
69. Общий вид электрифицированной молочной.
70. Электрический прибор для искусственной выметки цыплят.
71. Орошение полей электрическим насосом.
72. Электрическая поливка полей и огородов по способу дождевания.
73. Электрическая сельско-хозяйственная железная дорога.
74. Швейная машина, работающая от электрического двигателя.
75. Электрический сверлильный станок.
76. Электрические ручные сверлильные приборы для плотничных работ.
77. Электрифицированная сельская кузница и слесарная мастерская.
78. Столярная мастерская, работающая от электрического двигателя.
79. Электрическая лампа накаливания с патроном.
80. Электрическая полуваттная лампа накаливания.
81. Электрический выключатель.
82. Электричество в крестьянской избе.
83. Электрический фонарь для наружного освещения.
84. Электрическое освещение скотного двора.
85. Электрический прожектор в деревне для освещения полей.
86. Электрический чайник.
87. Глажение электрическим утюгом.
88. Электрическая печь.
89. Работа электрическим паяльником.
90. Телефонный аппарат.
91. Телефонный коммутатор.
92. Колокол электрической пожарной сигнализации в деревне.
93. Влияние электричества на выращивание растений (электрокультура).
- 94.) Влияние электрического света на выращивание растений.
- 95.) Влияние электрического света на выращивание растений.
96. Гидро-электрическая станция на небольшой реке.
97. Ветро-электрическая станция.
98. Электрические аккумуляторы.
99. Мачта для переносных электрических сетей в сельском хозяйстве.
100. Электрический двигатель в 2 лошадиных силы и две рабочих лошади.

Содержание.

I. Основные понятия об электрической энергии, ее производстве и распределении.

	Стран.
Электрификация	5
Электричество и электрическая энергия	—
Получение электричества от динамо-машин	6
Электрические станции	—
Подвижные электрические станции	8
Передача электрической энергии по проводам на расстояние	9
Электрический ток	—
Напряжение электрического тока и его измерение	10
Влияние напряжения на дальность передачи электрической энергии	11
Ток постоянный и ток переменный	12
Возможность изменения напряжения переменного тока и ее значение	15
Несчастные случаи от электрического тока	18
Понятие о работе	19
Мощность (сила) электрических двигателей	20
Работа электрических двигателей	—
Измерение электрической энергии	—
За счет чего получается электрическая энергия и от чего зависит ее стоимость	21
Электрическая энергия обходится тем дешевле, чем больше станция, которая ее производит	23
Выгода работы электрической станции при полной нагрузке	24
Как производится расчет за электрич. энергию	—
Различные цены на электрическую энергию за освещение и за работу электрических двигателей	25

II. Общая электрификация народного хозяйства России — почему она необходима и как ее хотят выполнить.

Механизация труда или замена работы человека работой машины	27
Значение механизации труда и слабое развитие ее в России	28
Тепловые двигатели и некоторые их недостатки	30
Преимущества электрических двигателей перед двигателями тепловыми	33
Необходимость широкого применения электричества в хозяйстве и промышленности России	34
Необходимость общего электроснабжения России	36
Районные электрические станции	—
План электроснабжения России	39
Применение электричества в различных областях народного хозяйства	42
Электрификация транспорта	—
Значение электрификации для снабжения России топливом и ее помощь в устранении переживаемого топливного кризиса	47
Электрификация сельского хозяйства	49
Электрификация промышленности	50
Возможность осуществления электрификации	51
Частичная электрификация России для ближайшего будущего	52

III. Электричество в сельском хозяйстве.

A. Значение электрификации для сельского хозяйства России.	Стран.
Сельское хозяйство — главный источник питания населения	54
Слабое развитие сельского хозяйства России	55
Значение перехода России с трехпольного хозяйства на многопольное	56
Зависимость урожаев от своевременной и тщательной обработки почвы	57
Довоенное хозяйство России нуждалось в конечном счете для своего развития в механизации обработки	57
Ухудшение нашего сельского хозяйства за годы войны и революции	—
Механизация — как способ скорейшего восстановления и развития современного сельского хозяйства	58
Необходимость применения электричества для осуществления механизации сельского хозяйства	59
Культурное значение электрификации сельского хозяйства для крестьянства	60
Зависимость применения электричества в сельском хозяйстве от общей электрификации России	—
B. Различные применения электричества в сельском хозяйстве.	—
1. Применение электричества в полевых работах.	—
Электрическая пахота по двухмашинной системе и применение электричества в других полевых работах	61
Электрические самодвижущиеся плуги	67
Электрические фрезера	70
2. Применение электричества для обработки собранного урожая.	—
Дальнейшая обработка снятого с корня урожая	71
Электрическая молотьба	—
Применение электричества для зерноочистительных машин	78
Электрические мельницы	80
3. Применение электричества для вспомогательных работ по хозяйству.	—
Повседневные вспомогательные работы по хозяйству	85
Электрические машины для приготовления корма для скота	—
Электрическая подача воды	87
Электрические машины для пилки и колки дров	90
Электрические приспособления для подъема тяжестей	91
Электрические приборы второстепенного значения	92
4. Электричество в молочном хозяйстве и птицеводстве.	—
Электрические сепараторы и маслобойни	—
Электрические доильные приборы	94
Электрические приборы для нагревания и охлаждения молока	96
Электрическая выводка цыплят	—
5. Применение электричества в мелиорации.	—
Мелиорация и ее значение	98
Электрификация мелиоративных работ	99
6. Электрические железные дороги в сельском хозяйстве.	—
(Электрический сельскохозяйственный транспорт).	—
Сельскохозяйственные перевозки	100
Применение электричества для сельскохозяйственного транспорта	102

105	7. Задачи по изучению языка и его грамматики в синтаксисе
106	8. Задачи по синтаксису
107	9. Текущий и континуальный
108	10. Нематериальная лексика и грамматика
109	11. Грамматика языка как предмета
110	12. Синтаксис как предмета
111	13. Грамматика как предмет
112	14. Грамматика как предмет
113	15. Грамматика как предмет
114	16. Грамматика как предмет
115	17. Грамматика как предмет
116	18. Грамматика как предмет
117	19. Грамматика как предмет
118	20. Грамматика как предмет
119	21. Грамматика как предмет
120	22. Грамматика как предмет
121	23. Грамматика как предмет
122	24. Грамматика как предмет
123	25. Грамматика как предмет
124	26. Грамматика как предмет
125	27. Грамматика как предмет
126	28. Грамматика как предмет
127	29. Грамматика как предмет
128	30. Грамматика как предмет
129	31. Грамматика как предмет
130	32. Грамматика как предмет
131	33. Грамматика как предмет
132	34. Грамматика как предмет
133	35. Грамматика как предмет
134	36. Грамматика как предмет
135	37. Грамматика как предмет
136	38. Грамматика как предмет
137	39. Грамматика как предмет
138	40. Грамматика как предмет
139	41. Грамматика как предмет
140	42. Грамматика как предмет