

Доцент И. С. ВОЛКОВ

МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Издание второе,
исправленное и дополненное*

Рекомендовано Главным управлением пожарной охраны
в качестве учебного пособия для пожарно-технических
учебных заведений

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

Москва

1948

Ленинград

Число оборотов вала барабана при числе оборотов главного вала $n_0 = 500$ в минуту
будет:

$$n = n_0 i = 500 \frac{1}{5} = 100 \text{ об/мин.}$$

Окружная скорость на барабане:

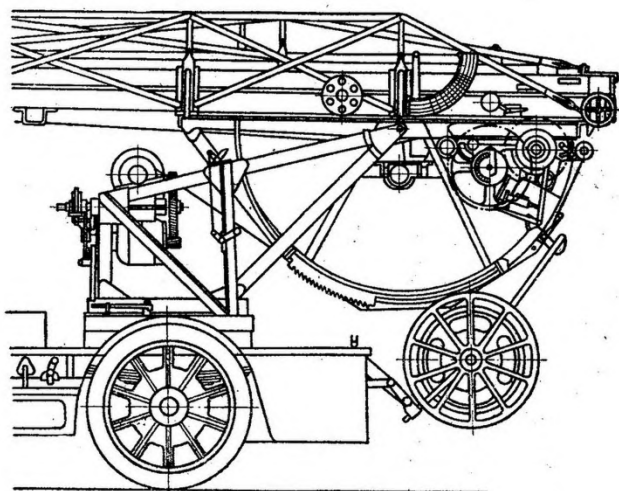
$$v = \frac{\pi D n}{60} = \frac{3,14 \times 20 \times 100}{60} = 105 \text{ см/сек.}$$

С такой же скоростью будет происходить подъем кабинки.

§ 86. Электромеханические автолестницы

1. Характеристика. Электромеханические лестницы появились около 30 лет тому назад.

Характерная их особенность заключается в том, что все операции при установке лестницы в боевое положение: подъем, выдвигание, вращение и боковой наклон осуществляются отдельными электролебедками. Электромоторы всех лебедок питаются энергией от динамомашины, слу-



Фиг. 381. Электромеханическая лестница.

жащей промежуточным звеном между двигателем автомобиля и электролебедками.

На фиг. 381 представлена задняя часть электромеханической лестницы системы „Кислих“. Опорная рама этой лестницы в принципе аналогична опорной раме лестницы „Метц“.

Электролебедка подъема и опускания лестницы монтируется на нижней части опорной рамы и состоит из электромотора, цилиндрической зубчатой передачи, червячной передачи и барабана; ведущая шестерня зубчатой передачи заклинена на валу электромотора. На барабан навиваются две ветви каната, прикрепленные к поворотным сегментам.

Электролебедка выдвигания монтируется между двумя сегментами опорной рамы и состоит из электромотора, двух цилиндрических зубчатых передач и барабана; ведущая шестерня первой передачи заклинена на валу двигателя. На барабан навиваются две ветви каната механизма

выдвигания. Схема канатной передачи такая же, как в стальной лестнице „Магирус“ типа К-30.

Электрелебедка вращения лестницы монтируется между двумя лонжеронами рамы автомобиля и состоит из электромотора и трех передач: цилиндрической зубчатой, червячной и планетарной. Поворотная часть башни с роликами представляет собой упорный подшипник, аналогичный подшипнику в лестницах „Магирус“ и „Метц“.

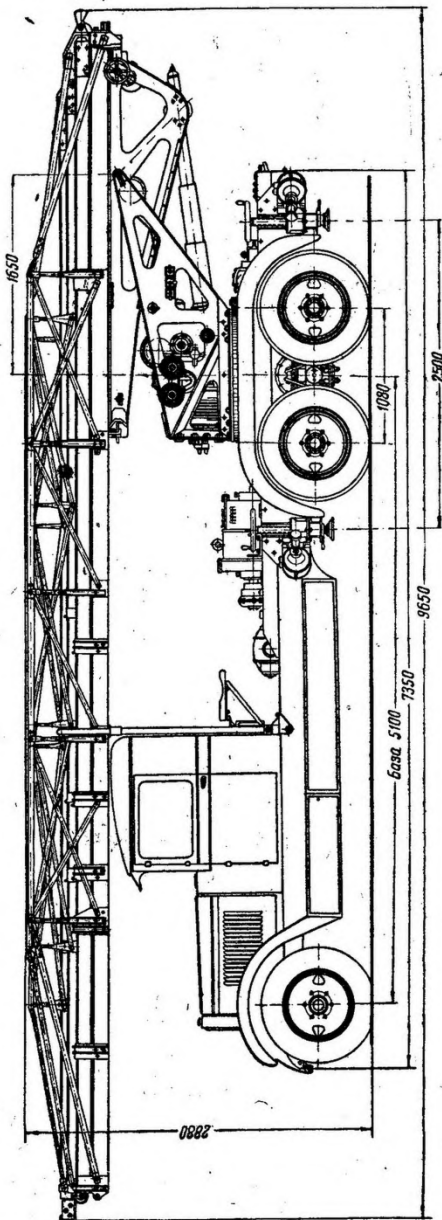
Кроме привода от электромотора, все три движения лестницы могут осуществляться вручную.

Боковой наклон осуществляется вручную при помощи винтовой пары так же, как в лестнице „Магирус“ типа К-20.

К недостаткам лестницы „Кислих“ относится необходимость в двойном преобразовании энергии: сначала механической (двигатели внутреннего сгорания) в электрическую (динамомашину), а затем электрической снова в механическую (электромоторы).

Достоинства ее заключаются: в замене сложного башенного механизма („Метц“ и „Магирус“) сравнительно простыми в изготовлении электрелебедками; в независимости действия каждой лебедки и хорошей доступности для осмотра и ремонта каждой электропередачи.

2. Электромеханическая автолестница ПЭЛ-30. Используя опыт проектирования зарубежных автомеханических и электромеханических лестниц, завод „Промет“ спроектировал более совершенную электромеханическую четырехколенную 30,1-метровую лестницу.



Фиг. 382. Электромеханическая лестница ПЭЛ-30.

Лестница установлена на трехосном шасси ЗИС-6 с удлиненной рамой (фиг. 382).

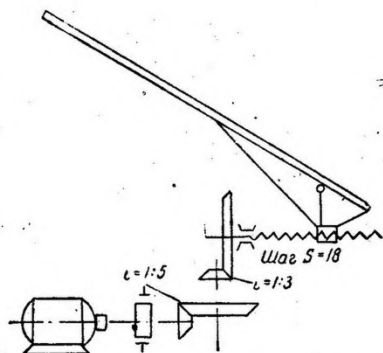
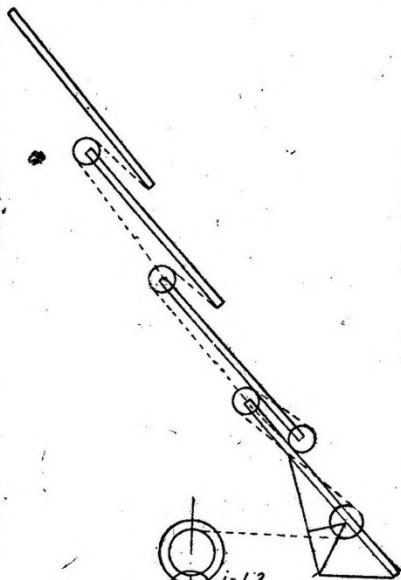
Для устойчивости лестницы в рабочем состоянии шасси снабжено четырьмя домкратными штырями, приводимыми в движение индивидуальными электромоторами трехфазного тока ТТ-3/6-НБ, мощностью $N = 0,8$ кВт при $n = 950$ об/мин. Привод осуществлен через червячный одноходовой редуктор ($i = 1 : 38$) и винтовую пару ($s = 10$ мм). Рабочий ход домкратных штырей — 300 мм. Время подъема штырей на 300 мм — 72 сек. электромотором и 1,5 мин. вручную.

Операции при подъеме, выдвигании, вращении и боковом наклоне обслуживаются отдельными электролебедками; кроме того, эти операции могут производиться вручную.

Для питания электродвигателей на раме установлена динамомашинка трехфазного тока типа ПНТ-100 мощностью $N = 15$ кВт, с возбудителем типа ПН-10 мощностью $N = 0,7$ кВт. Привод от двигателя автомобиля к динамомашине осуществлен через коробку отбора мощности и цилиндрический редуктор.

Электролебедки подъема и выдвигания смонтированы внутри поворотной башни. Питание электромоторов осуществляется через кольцевой токоприемник.

Согласно кинематической схеме (фиг. 383) электролебедка подъема состоит из электромотора трех-



Фиг. 383. Схема электролебедки подъема.

Фиг. 384. Схема электролебедки выдвигания.

фазного тока типа КТК-30/1002 мощностью $N = 3$ кВт, двух пар конических передач и самотормозящей винтовой передачи. Вал электромотора соединяется с валом ведущей конической передачи эластичной муфтой сцепления, одновременно служащей тормозным шкивом. Электромагнитный тормоз взаимодействует с электромотором таким образом, что при выключенном электромоторе он находится в заторможенном состоянии, и наоборот. Винтовая передача в данной лестнице, так же как и в лестнице „Магирус“, состоит из шпинделя и муфты, соединенной шарнирно с траверсой верхней части опорной рамы. Время, потреб-

ное для подъема лестницы от 0 до 75°: электромотором — 45 сек., ручную — 4,7 мин.

Электролебедка выдвигания (фиг. 384) состоит из электромотора, двухходовой червячной передачи, цилиндрической зубчатой передачи и барабана, на который навивается канат. Вал электролебедки соединяется с валом червячного винта эластичной муфтой.

С целью унификации электромотор и электромагнитный тормоз приняты такие же, как в электролебедке подъема.

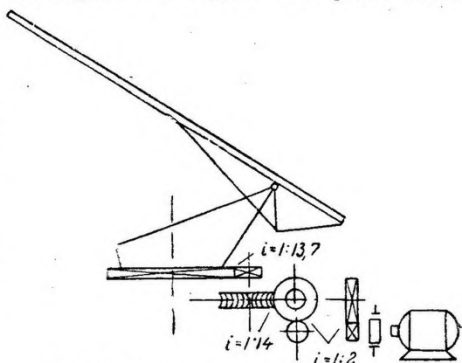
Время, потребное для выдвигания лестницы: электромотором — 68 сек., ручную — 7,2 мин.

Электролебедка вращения смонтирована в задней части рамы шасси автомобиля (фиг. 385) и состоит из электромотора, зубчатой передачи, двухходовой червячной передачи и планетарной передачи с внешним зацеплением.

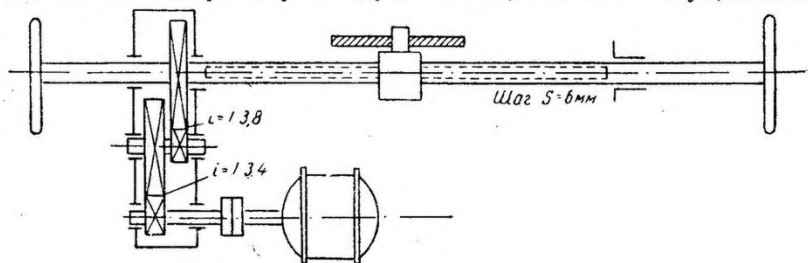
Электромотор принят такой же, как для привода домкратных штырей, электромагнитный тормоз — такой же, как в электролебедках подъема и выдвигания.

Скорость вращения лестницы на 360°: электромотором — 33 сек., ручную — 3,54 мин.

Электролебедка бокового наклона (фиг. 386) смонтирована на верхней части опорной рамы и состоит из электромотора трехфазного тока типа ТС-11/4 мощностью $N=0,25$ квт при $n=1500$ об/мин., двух цилиндрических зубчатых передач и винтовой передачи. Последняя оформлена так же, как в лестницах „Магирус“ и „Метц“. Муфта, соединяющая вал электромотора с ведущим валом, позволяет осуществлять



Фиг. 385. Схема электролебедки вращения.



Фиг. 386. Схема электролебедки бокового наклона.

передачу при некотором параллельном смещении валов. Возможный боковой наклон $\pm 6^\circ$. Включение электромоторов бокового наклона осуществляется автоматически при помощи ртутных трубок по принципу стальной лестницы К-30.

Для устойчивости лестницы при установке ее в рабочее положение механизмы подъема и выдвигания заблокированы при помощи двух командоаппаратов. Вспомогательный ток командоаппаратов при помощи магнитных пускателей автоматически контролирует главный ток электродвигателей подъема и выдвигания. Приводы к командоаппаратам ведут: один — от механизма подъема, другой — от механизма выдвигания.

Блокировка при установке автомобиля на наклонной площадке корректируется маятниковым приспособлением.

Управление тремя основными движениями лестницы (подъем, выдвижение и вращение) осуществляется тремя рукоятками переключателей, установленных на левой стороне башни.

Для постоянного напряжения двигателя автомобиля снабжен центробежным регулятором.

Колена лестницы изготовлены по типу колен „Магирус“, тетивы и ступени — деревянные, а раскосное крепление — стальное. Замкатели приняты такие же, как в роликовой лестнице 1912 г.

Лестница снабжается пятью прожекторами переносного и стационарного типов.

Боевой расчет лестницы состоит из шофера и четырех пожарных бойцов, из которых один старший.

Общий вес автолестницы — 8000 кг.

§ 87. Автомеханические лестницы „Пирш“ и „Макк“

Длина колена автомеханической лестницы обуславливается длиной автомобиля и обычно не превышает 10 м. Стремление увеличить длину колена и уменьшить число их привело к появлению автомеханических лестниц, смонтированных на автомобиле с полуприцепом.

На фиг. 387 изображена двухколенная стальная автомеханическая лестница „Пирш“, смонтированная на полуприцепе, шарнирно соединенном с автомобилем. Длина колена достигает 15 м; тетивы снабжены шпренгельным креплением. Установка лестницы в рабочее положение производится от двигателя автомобиля мощностью 130 л. с.

Подъем лестницы производится по принципу пневматической лестницы. Однако рабочим телом здесь служит не воздух, а масло, подаваемое



Фиг. 387. Автомеханическая лестница „Пирш“.

мое в цилиндры насосом, приводимым в действие от двигателя автомобиля. При этом поршни поднимаются вверх и через шатуны, соединенные шарнирно с первым коленом, поднимают его.

Кроме механической лестницы, на полуприцепе перевозятся несколько ручных выдвижных лестниц и инструменты.

На фиг. 388 показана средняя часть двухколенной стальной автомеханической лестницы „Макк“. Она также монтируется на полуприцепе к автомобилю. Подъем, опускание и вращение лестницы осуществляются от двигателя автомобиля, а выдвижение — вручную. Мощность двигателя автомобиля — 150 л. с.

В отличие от предыдущей лестницы, подъем лестницы „Макк“ осуществляется при помощи особого шатунно-кривошипного механизма.