

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

Усилие, затрачиваемое бойцами на двух рукоятках, при длине рукоятки a , будет:

$$P = \frac{M_p}{2a} = \frac{0,036 M_{гр}}{2a} = \frac{0,018 M_{гр}}{a} \quad (30)$$

Определим время наката и спуска лестницы. Полное передаточное отношение между валом барабана и валом рукояток $i = i_1 \cdot i_2$. Число оборотов вала барабана $n_6 = n i = n i_1 i_2$, где n — число оборотов рукояток.

Окружная скорость на барабане, а следовательно, и скорость перемещения каретки с лестницей:

$$v = \frac{\pi D_6 n_6}{60} = \frac{3,14 D_6 n i_1 i_2}{60} = \frac{D_6 n i_1 i_2}{19,1} \quad (31)$$

Время наката и спуска t при длине пути, проходимого кареткой S , будет:

$$t = \frac{S}{v} = \frac{19,1 S}{D_6 n i_1 i_2} \quad (32)$$

Принимаем $D_6 = 24$ см; $n = 100$ об/мин.; $i = 1 : 25$; $i_2 = 2 : 5$; $S = 120$ см;

$$t = \frac{19,1 \times 120}{24 \times 100 \times \frac{1}{25} \times \frac{2}{5}} = 59,7 \text{ сек.} \approx 60 \text{ сек.}$$

Число оборотов, которое при этом сделает барабан:

$$\frac{S}{\pi D_6} = \frac{127}{3,14 \times 24} = 1,59.$$

§ 81. Механическая съёмная лестница ЛПО выпуска 1940 г.

Дальнейшим усовершенствованием съёмной механической лестницы ЛПО была замена ручного привода к механизму наката и спуска механическим (фиг. 349, 350 и 351).

Колена этой лестницы сконструированы так же, как в лестнице выпуска 1932 г. Опорная рама представляет собой совокупность двух параллельных металлических сварных ферм. Механизмы подъема, выдвижения и бокового наклона те же, что и в предыдущей лестнице.

Сущность механизма наката состоит в следующем.

В нижнем углу опорной рамы (см. фиг. 351) укреплен вага 1, к которой на двух обоймах горизонтально подвешены блоки 2. Грузовой вал 3 покоится в подшипниках на кронштейнах шасси и несет на себе два отдельных барабана 4 и главную передачу с дифференциалом 5. Стальной канат 6 двумя концами прикреплен к барабанам 4, затем идет через направляющие блоки 7 на валу 8, обхватывает блоки 2 на ваге 1 и, возвращаясь назад, обхватывает направляющие блоки 9 на валу 8 и уравнительные блоки 10 на траверсе шасси 11.

При вращении грузового вала 3 концы каната 6 навиваются на барабаны, и лестница при помощи роликов опорной рамы накатывается на шасси автомобиля сначала по откидным направляющим 12, а затем по неподвижным направляющим 13 (см. фиг. 349). По окончании наката откидные направляющие забрасывают и ось опорных роликов запирают стержневым замком.

Грузовые барабаны 4 по конструкции представляют собой обычные тормозные барабаны задних колес автомобиля ГАЗ. Они снабжены внутри колодочными тормозами (ленточные тормозы сняты). Привод к кулачкам тормозов осуществляется от рычага 14 (см. фиг. 350) через тягу 15 с рычагом 16, тормозной валик 17, рычаг 18, тягу 19 и рычаг 20. Наличие тормозов дает возможность прекратить накат или спуск лестницы в любой момент.

Дифференциал 5 с коническим редуктором $i = 1:5$ сочленяет грузовой вал 3 с приводным валом 21, ведущим в дополнительную автососную коробку передач 22 с передаточным отношением $i = 1,3:1$. Дополнительная коробка передач при помощи короткого карданного вала 23 сочленяется с основной автомобильной коробкой передач. Дополнительная коробка передач включается рычагом 24 в кабине шофера.

Таким образом, привод механизма наката и спуска осуществляется от двигателя автомобиля последовательно через основную коробку передач, короткий карданный вал 23, дополнительную коробку передач 22, приводной вал 21, червячный редуктор с дифференциалом 5, грузовой вал 3, барабаны 4 и канат 6. Спуск лестницы происходит под действием собственного веса.

При накате лестницы в основной коробке автомобиля включается задний ход ($i = 1:6,25$); при спуске же — первая передача ($i = 1:5,95$).

Полное передаточное отношение:

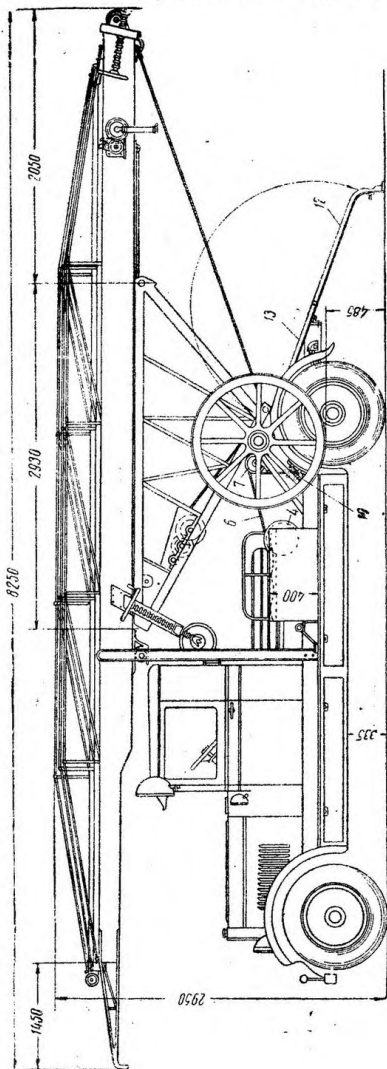
$$\text{при накате } i = \frac{1}{6,25} \times$$

$$\times \frac{1,3}{1} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{24};$$

$$\text{при спуске } i = \frac{1}{5,95} \times$$

$$\times \frac{1,3}{1} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{22,9}.$$

По окончании наката лестницы привод от двигателя выключается автоматически. При этом вага 1 нажимает на рычаги 25, насаженные на валу 26; в свою очередь, один из рычагов 25 через тягу 27 воздействует на рычаг включения дополнительной коробки передач и выключает привод к механизму наката.



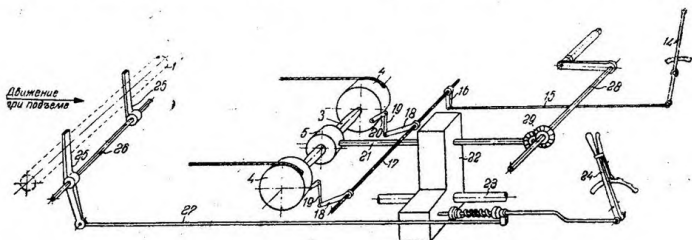
Фиг. 349. Механическая съёмная лестница ЛПО выпуска 1940 г.

Накат лестницы может быть осуществлен также вручную при помощи вала рукояток 28, который через коническую передачу 29 ($i = 1 : 2$) сочленяется с приводным валом редуктора 21. Передаточное отношение при накате будет:

$$i = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{10}.$$

От направляющих блоков 9 и уравнильных блоков 10 можно отказаться, заменив их одним уравнильным блоком 30, укрепленным на валу 8 (см. фиг. 351).

Из сопоставления механизмов наката и спуска двух съемных лестниц ЛПО видно, что в последней конструкции исключен шатунно-кри-



Фиг. 350. Схема механизма наката съемной лестницы.

вошипный механизм, как промежуточное звено между лебедкой механизма наката и лестницей, что значительно упрощает механизм.

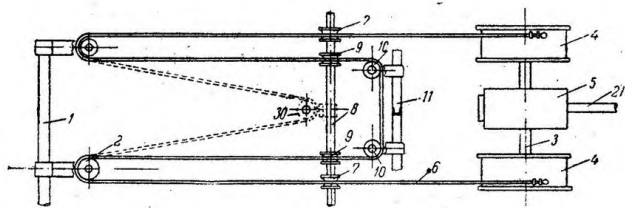
Определим мощность, затрачиваемую механизмом наката.

Вес лестницы G разлагается на две составляющие:

$G_1 = G \sin 20^\circ = 0,342 G$ — направлена вдоль направляющих;

$G_2 = G \cos 20^\circ = 0,94 G$ — направлена перпендикулярно направляющим и создает силу трения:

$$F = kG_2 = 0,025 \times 0,94 G \approx 0,0235 G.$$



Фиг. 351. Схема канатно-блочного устройства механизма наката.

Полное натяжение каната:

$$T = G_1 + F = 0,342 G + 0,0235 G = 0,365 G.$$

Совокупность блоков 2 и 10 дает полиспаст, в связи с чем натяжение каната уменьшается вдвое; кроме того, канат состоит из двух ветвей. Таким образом, расчетное натяжение каната:

$$T_1 = \frac{T}{4 \gamma^3} = \frac{0,365 G}{4 \times 0,96^3} \approx 0,1 G \text{ кг.}$$

Грузовой момент на валу 3:

$$M_{гр} = 2 T_1 \frac{D_6}{2} = 0,1 G D_6.$$