

И. С. ВОЛКОВ и А. Н. ЛИТЕНИН

ПОЖАРНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД • 1937

Окружная скорость, а следовательно и скорость перемещения каретки:

$$V = \frac{\pi \cdot D_6 \cdot n_6}{60} = \frac{3,14 \cdot 24 \cdot 1,92}{60} \approx 2,41 \text{ см/сек.}$$

Полагая длину пути, проходимого кареткой при накате или спуске $S=120$ см, найдем время наката или спуска

$$t = \frac{S}{V} = \frac{120}{2,41} = 49,7 \approx 50 \text{ сек.}$$

Число оборотов, которое при этом сделает барабан:

$$n = \frac{S}{\pi \cdot D_6} = \frac{120}{3,14 \cdot 24} = 1,59 \text{ об./мин.}$$

Б. СТАЛЬНАЯ АВТОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЛЕСТНИЦА СЪЕМНАЯ С АВТОМОБИЛЯ СИСТЕМЫ „МЕЦ“

§ 1. УСТРОЙСТВО КОЛЕН ЛЕСТНИЦЫ

Описанная нами выше механическая лестница Ленинградского образца имеет ручной привод, что понижает ее эксплуатационные качества. В це-

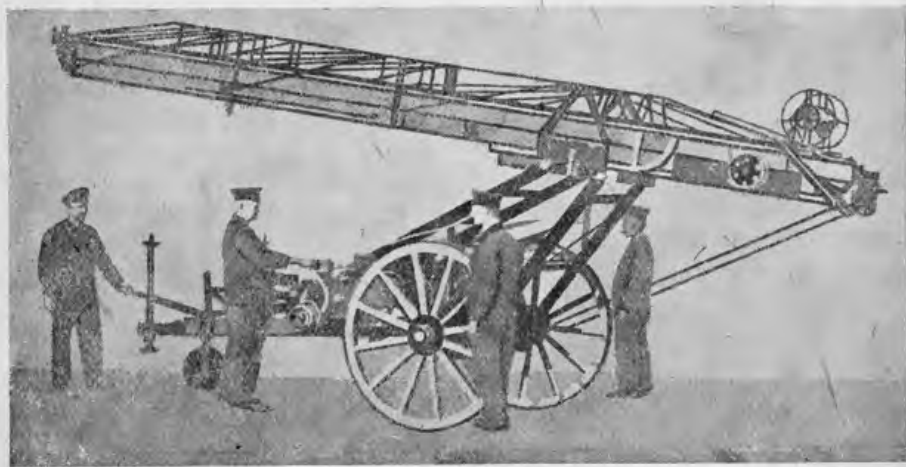


Рис. 161. Деревянная механическая лестница съемная с автомобиля системы „Мец“

лях сокращения обслуживающего персонала, а также ускорения приведения лестницы в боевой вид, появилась мысль ручной привод заменить приводом от двигателя. Для этой цели может быть применен обыкновенный одно- или двухцилиндровый двигатель внутреннего сгорания, который крепится к опорной раме лестницы. Что касается колен лестницы, то они могут быть или деревянными, или стальными. На рис. 161 показана деревянная, а на рис. 162 стальная механические лестницы съемные с автомобиля системы „Мец“.

У стальной четырехколенной 24-метровой лестницы колена изготовлены из уголкового стали помощью сварки отдельных элементов (рис. 163). К внутренней стороне каждой фермы колена на расстоянии 7—8 см от

нижнего пояса 1 параллельно ему приведена стальная полоса зетообразного сечения 2. Назначение этой полосы, во-первых, служить направляющей для роликов 3 вышележащего колена, а во-вторых, усиливать жесткость колена.

Кроме того, каждое колено в плоскости нижнего пояса ферм имеет диагональное крепление.

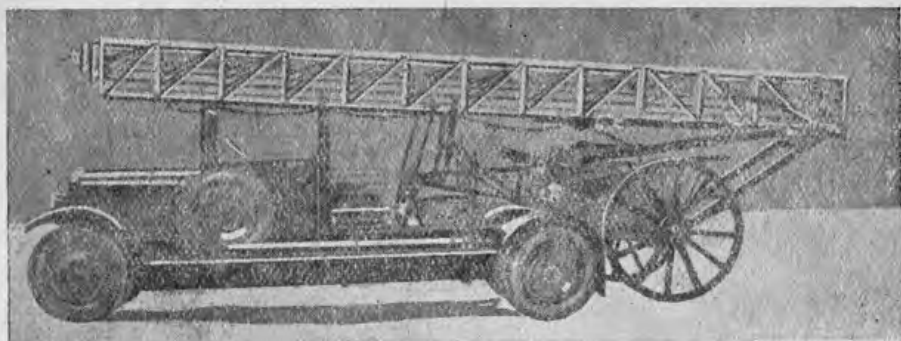


Рис. 162. Стальная механическая лестница съемная с автомобиля системы „Мец“

Ступени лестницы также из уголкового стали. Нижние и верхние концы тетив второго, третьего и четвертого колен имеют по два ролик 3, при помощи которых одно колено катится по направляющим полосам предыдущего колена.

Для закрепления колен лестницы, выдвинутой на ту или иную длину, применяются замыкатели, вида, изображенного на рис. 164. Внутри коробки 1, закрываемой крышкой, имеются три оси 2, 3 и 4. На оси 2 наса-

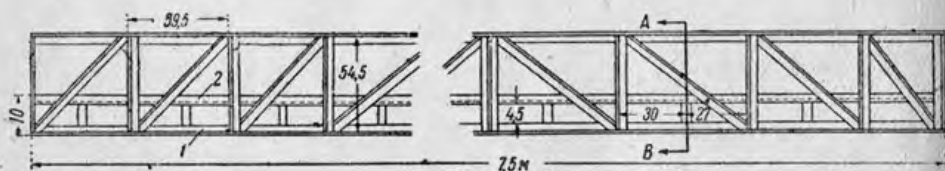
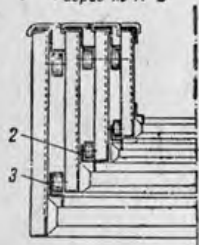


Рис. 163. Устройство колен лестницы

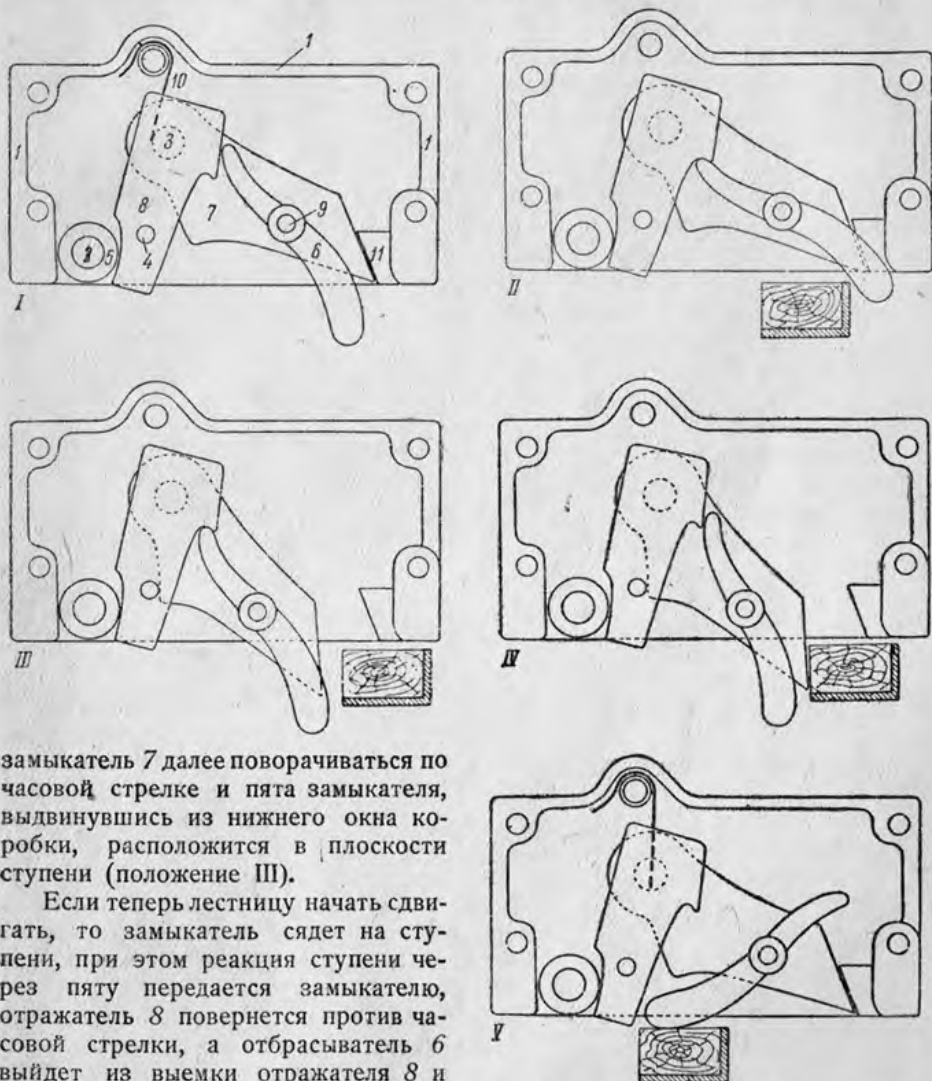
Разрез по А-В



жен бронзовый ролик 5, на оси 3—стальной замыкатель 7 и на оси 4—бронзовый отражатель 8. Кроме того, на оси 9 замыкателя 7 насажен отбрасыватель 6. Пружина 10, выпрямляясь, стремится повернуть отражатель 8 по часовой стрелке, но этому мешают, во-первых, ролик 5, а во-вторых, отбрасыватель 6, последний помощью особой пружинки фиксируется в определенном положении. Так как ось отбрасывателя сидит на замыкателе 7, то в результате взаимодействия трех деталей: ролика 5, отражателя 8 и отбрасывателя 6, а также пружин, замыкатель 7 будет поворачиваться против часовой стрелки до тех пор, пока не упрется в выступ 11. Такое положение I является исходным.

замыкателе 7, то в результате взаимодействия трех деталей: ролика 5, отражателя 8 и отбрасывателя 6, а также пружин, замыкатель 7 будет поворачиваться против часовой стрелки до тех пор, пока не упрется в выступ 11. Такое положение I является исходным.

При выдвигании лестницы нижний конец отбрасывателя, соприкасаясь со ступенью, поворачивается против часовой стрелки, верхний же конец, скользя по отражателю, попадает в выемку (положение II). Когда отбрасыватель пройдет ступень, то пружина 10, давя на отражатель 8, заставит



замыкатель 7 далее поворачиваться по часовой стрелке и пята замыкателя, выдвинувшись из нижнего окна коробки, расположится в плоскости ступени (положение III).

Если теперь лестницу начать сдвигать, то замыкатель сядет на ступени, при этом реакция ступени через пята передается замыкатель, отражатель 8 повернется против часовой стрелки, а отбрасыватель 6 выйдет из выемки отражателя 8 и займет положение IV.

При сдвигании лестницы ее необходимо выдвинуть, но настолько, чтобы замыкатель 7 мог сойти со ступени и тогда отбрасывателем 6 он будет снова введен в коробку до упора пятой в прилив 11 (положение V). Очевидно, что такой замыкатель целиком разгружает канаты механизма выдвигания.

Рис. 164. Замыкатели для закрепления колен лестницы

§ 2. УСТРОЙСТВО ОПОРНОЙ БАЗЫ

На рис. 165 изображена схема опорной базы съемной механической лестницы. Эта база состоит из нижней опорной рамы 1, двух шатунов 2 и 3, верхней опорной рамы 4, одной пары колес 5 и ролика 6. Нижняя опорная рама 1 состоит из двух треугольных, параллельных между собой, ферм, составленных из уголкового стали и связанных между собой по верхнему и нижнему поясу поперечными и диагональными связями.

Каждый из шатунов 2 и 3 состоит из двух ветвей, связанных между собой при помощи поперечных и диагональных связей. Шатуны, как работающие на изгиб, изготовлены из швеллерной стали, а связи из уголкового. Необходимо отметить, что шатун 3 короче шатуна 2.

Верхняя опорная рама изготовлена из уголкового стали.

Соединение шатунов с нижней и верхней опорными рамами шарнирное. Таким образом, совокупность двух шатунов 2 и 3 и верхней опорной рамы 4 дает нам шарнирный четырехзвенный механизм.



Рис. 165. Схема опорной базы съемной механической лестницы

Верхняя опорная рама 4 соединена с первым коленом 7 при помощи особых обхватывающих скоб, вида, изображенного на рис. 166. Такая конструкция крепления позволяет опорной раме и лестнице перемещаться одной относительно другой. На рис. 165 схематически изображены три положения лестницы в процессе ее подъема. На этом же рисунке обозначена кривая перемещения центра тяжести лестницы при ее подъеме, которая показывает, что центр тяжести никогда не выходит за пределы опорной базы. В пространстве между треугольными фермами нижней опорной рамы крепится механизм подъема и выдвигания.

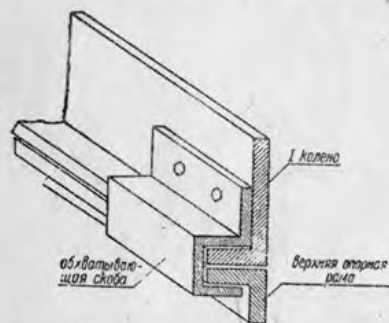


Рис. 166. Схема соединения опорной рамы с коленами

Двигатель внутреннего сгорания, осуществляющий эти движения, крепится к той же опорной раме с левой стороны.

Сзади двигателя помещается коробка передач.

§ 3. УСТРОЙСТВО КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

В картере коробки передач на главном валу 16 (рис. 167), являющемся продолжением вала двигателя, насажены три механизма сцепления I, II и III — подъема, опускания и выдвигания (сдвигание происходит под действием собственного веса).

Сущность механизма сцепления заключается в следующем: 1—диск сцепления, жестко насаженный на валу 16; 2—муфта сцепления, оканчивающаяся дисковым фланцем, к которому с двух сторон прикреплены фибровые диски 3; 4—бронзовый вкладыш между валом и муфтой.

К диску 1 приболчен барабан 5, имеющий с одной стороны круговой вырез для пропуска фибровых дисков, а с другой восемь симметрично расположенных отверстий; в четыре из них ввинчены стальные стаканчики 6. По образующей поверхности барабана 5 помещен бронзовый диск 7, имеющий четыре диаметрально расположенных стаканчика 8, несколько большего диаметра, чем стаканчики 6, причем последние входят в первые, чем и осуществляют постоянное сцепление диска с барабаном 5. Внутри стаканчиков помещены пружинки 9. На муфту диска 7 свободно надет фитинг 10, а в него вставлен опорный шарикоподшипник 11, который фиксируется буксой 12. На конце муфты 2 насажена шестерня 13. Конструкция остальных двух механизмов сцепления такая же, причем механизм сцепления наклона зеркально обратен механизму сцепления подъема. Де-

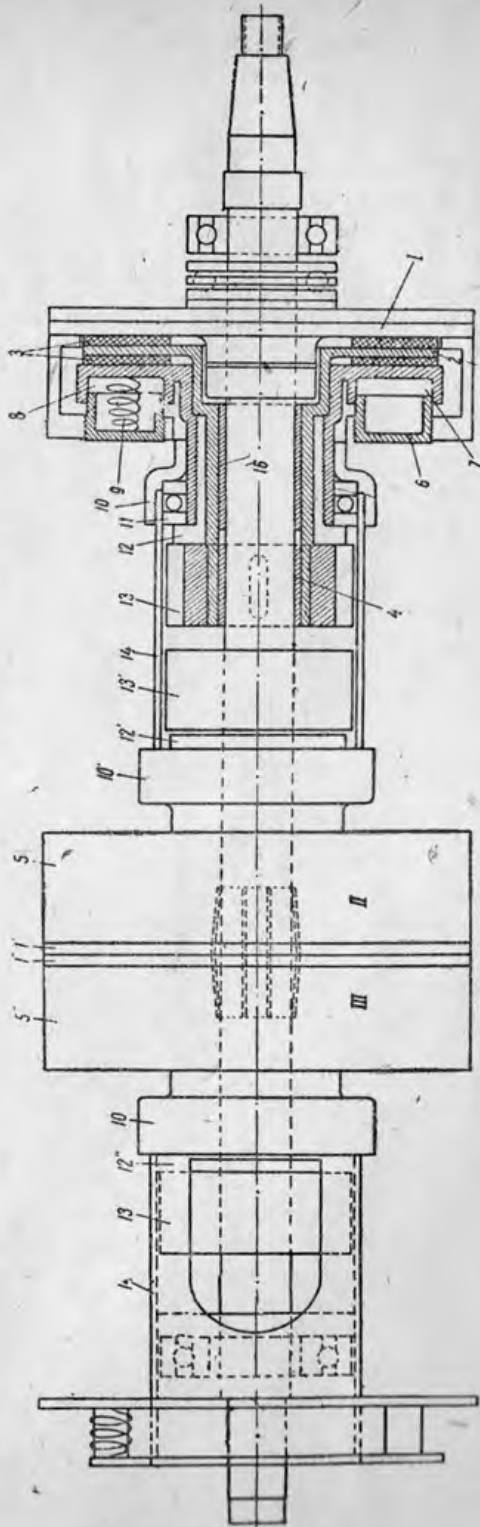


Рис. 167. Главный вал

тали механизмов сцепления наклона и выдвигания, соответственные деталям механизма сцепления подъема, обозначены теми же цифрами, но со значками ' и ''.

Фитинги 10 и 10' соединены между собой стальным цилиндром 14 при помощи винтовой нарезки. На образующей поверхности цилиндра 14 имеются окна против шестерен 13 и 13' и окно для помещения конца рычага подъема и наклона. Аналогичный цилиндр 14 имеется и на механизме сцепления выдвигания.

При работе двигателя вал 16 вращается, но шестерня 13 не вращается, а следовательно и лестница остается в покое. Если, например, нажать на рычаг подъема вправо, то цилиндр 14 передвинется вправо же и совместно с пружиной 9 прижмет диски сцепления друг к другу так, что между

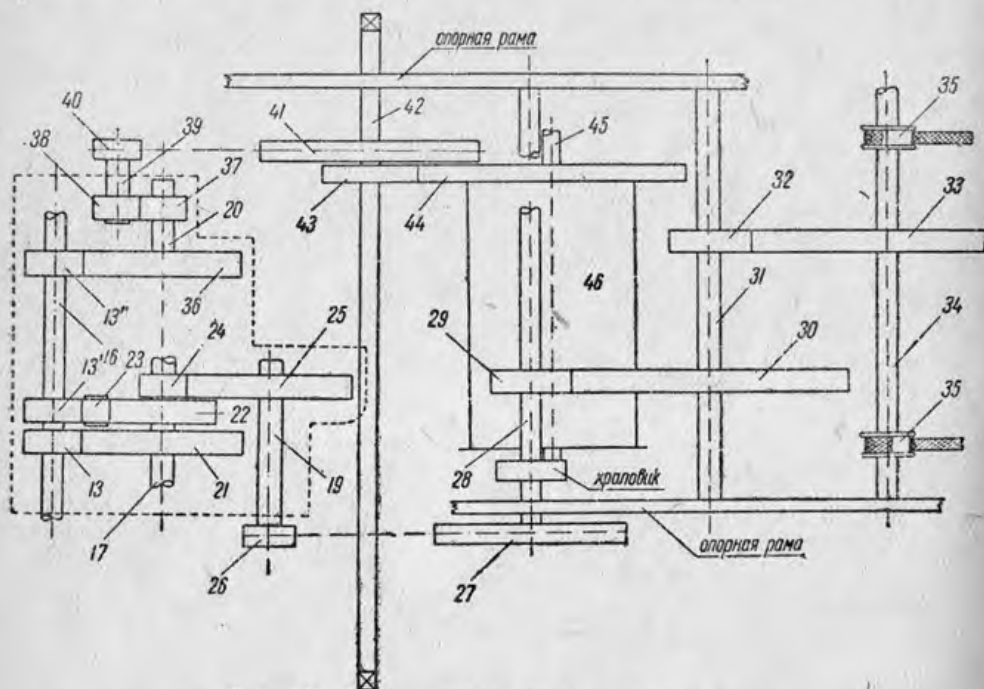


Рис. 168. Механизмы подъема и выдвигания

ними появится сила трения, большая окружной силы на шестерне 13. В таком случае шестерня 13 придет во вращение и включит механизм подъема. При нажатии рычага влево включается механизм опускания; при среднем положении рычага лестница будет в покое. Для включения механизма выдвигания особым рычагом нажимают вправо.

В картере коробки передач кроме главного вала 16 (рис. 168) имеются еще два исполнительных вала подъема и опускания 17 и выдвигания 20 и соответственно им два промежуточных вала 19 и 39; последние выходят наружу и оканчиваются цепными звездочками.

§ 4. УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА (рис. 168)

Теперь проследим отдельно кинематические цепи каждого из движений лестницы; начнем с механизма подъема.

Исполнительный вал 17 соединен с главным валом 16 при помощи зубчатой передачи 13—21 ($i=1:3$), осуществляющей подъем, и передачи 13'—22 ($i=2:5$), осуществляющей опускание. В последнем случае для сохранения одинакового направления вращения валов 16 и 17 между шестернями 13' и 22 имеется паразитная шестерня 23. Далее вал 17 при помощи зубчатой передачи 24—25 ($i=1:3$) соединяется с валом 19. Затем вал 19 при помощи цепной передачи 26—27 ($i=2:7$) соединяется с валом 28. Затем вал 28 при помощи зубчатой передачи 29—30 ($i=1:4$) соединяется с валом 31 и, наконец, вал 31 при помощи зубчатой передачи 32—33 ($i=1:4$) соединяется с грузовым валом 34. На валу 34 жестко насажены два барабана (бобины) 35, на которые при подъеме лестницы навиваются стальные витые ленты.

Кроме привода от двигателя подъем лестницы может совершаться и вручную, для чего на вал 28 надевается рукоятка. Подъемный канат ленточного типа состоит из 40 стренг, по семь стальных проволочек в каждой. Стренги переплетаются между собой и прошиваются проволокой. Такая конструкция каната уменьшает деформацию изгиба и дает возможность брать барабан меньшего диаметра. Подъем совершается обычным порядком.

§ 5. УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМА ВЫДВИГАНИЯ (рис. 168)

Главный вал 16 при помощи зубчатой передачи 13''—36 ($i=1:3$) соединяется с исполнительным валом 20. Далее исполнительный вал 20 при помощи зубчатой передачи 37—38 ($i=1:1$) соединен с промежуточным валом 39. Затем вал 39 при помощи цепной передачи 40—41 ($i=1:4$) соединен с валом 42. И, наконец, вал 42 при помощи зубчатой передачи 43—44 ($i=1:3$) соединен с грузовым валом 45. На этом валу насажен барабан 46, на который при выдвигании лестницы навивается канат.

Кроме привода от двигателя, выдвигание лестницы может производиться и вручную, для чего на вал 42 надеваются рукоятки. Сдвигание колен лестницы производится под действием собственного веса, а скорость сдвигания регулируется шестеренчатым масляным тормозом, насаженным на валу 42 механизма выдвигания. Для того чтобы при вращении вала 42 корпус тормоза не вращался вместе с ним, имеются упоры. Тормоз включается лишь в случае работы двигателя, при работе же вручную тормоз выключается.

§ 6. УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМА БОКОВОГО НАКЛОНА

В отличие от предыдущих лестниц, боковой наклон в рассматриваемой лестнице осуществлен иначе.

Конструкция этого механизма предусматривается из рис. 169. Ось 1 ходовых колес и опорной базы в точке 3 шарнирно прикреплена к правой фермочке нижней опорной рамы, а в точке 4 пропущена в щель между полками уголковых элементов правой фермочки 5. Нижний конец винта 6, имеющий трехходовую квадратную нарезку, обхватывает помощью цапки

ось 1, верхний же конец его проходит через гайку 7, прикрепленную к фермочке, и заканчивается маховичком 8.

Вращая маховичек в ту или иную сторону, мы будем уменьшать или увеличивать расстояние между гайкой 7 и осью 1 и тем самым производить наклон опорной рамы вместе с лестницей в ту или иную сторону.

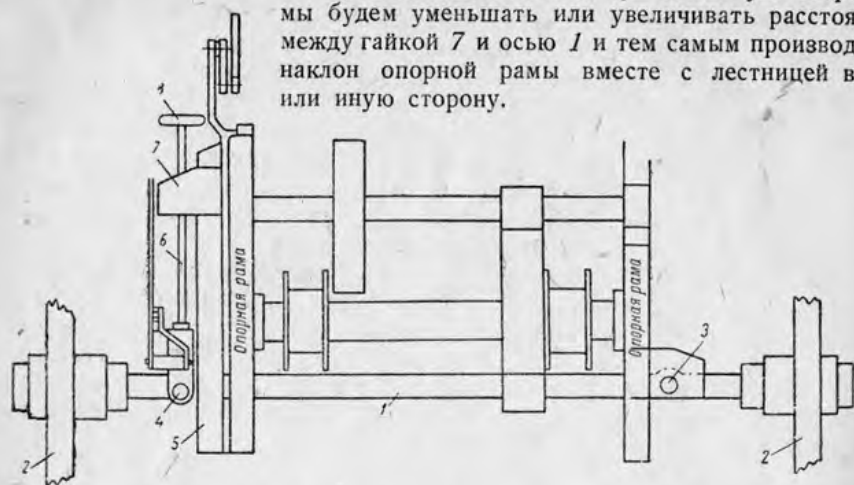


Рис. 169. Механизм бокового наклона

§ 7. УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМА НАКАТА И СПУСКА ЛЕСТНИЦЫ (рис. 170)

Накат лестницы на автомобиль производится следующим образом. Для поддержания и закрепления лестницы в состоянии перевозки на середине рамы автомобиля установлены два кронштейна 55 и на конце рамы два зевобразных захвата 56. Лестницу подкатывают на колесах к автомобилю, затем опускают нижний ее конец на землю и в таком положении накатывают до тех пор, пока ролики 57 не войдут в зевобразные захваты 56.

После этого лестницу при помощи двигателя (включением подъема, или вручную) работой вала 28 (рис. 168) перемещают по салазкам до тех пор, пока центр тяжести лестницы не переместится за шарнир поворота. После этого лестница опустится на перекладину передних кронштейнов 58, а колеса несколько приподнимутся над землей. Спуск лестницы с автомобиля производится обратным порядком. Освобождают обхватывающие скобы 59 и поднимают лестницу за перекладину так, чтобы она стала на свои колеса. Затем включают механизм опускания и перемещают лестницу по салазкам вниз до отказа. Таким образом, лестница спущена на землю и ее можно отводить уже вручную к месту установки в боевой вид.

Необходимо отметить, что, как и в предыдущих, на рассматриваемой лестнице имеются указатели положения ее при установке в боевой вид.

§ 8. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ИХ РАБОТА ПРИ СПУСКЕ, НАКАТЕ, ПОДЪЕМЕ И ВЫДВИГАНИИ ЛЕСТНИЦЫ

У данной лестницы движения в конечных положениях выключаются при помощи автоматических выключателей.

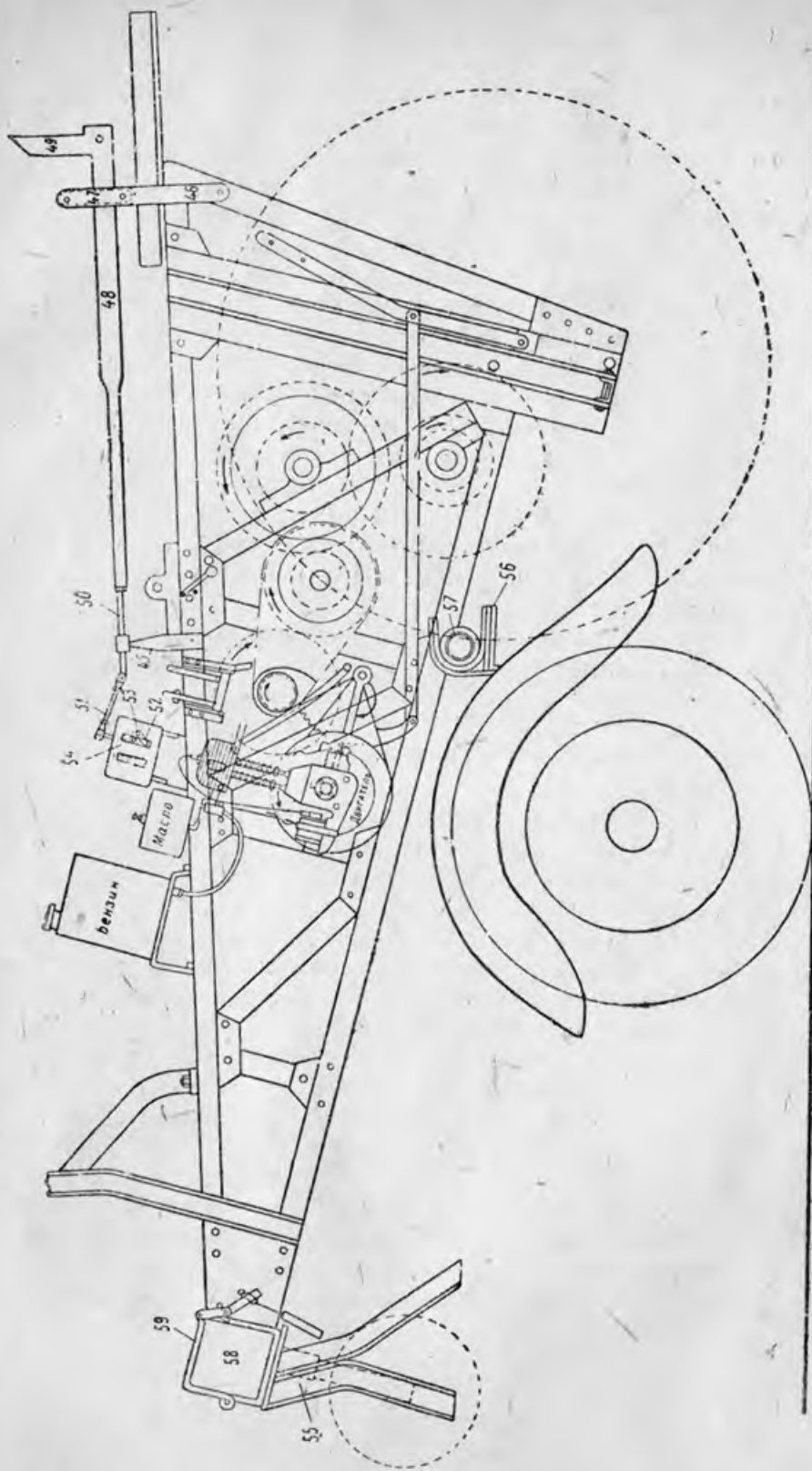


Рис. 170. Механизм наката и спуска лестницы

Эти автоматы срабатывают в следующие моменты:

- 1) когда лестница при движении по салазкам верхней опорной рамы уравнилась под шарниром поворота;
- 2) когда лестница при обратном движении по салазкам достигла положения, при котором производится подъем;
- 3) когда лестница поднята под углом 75° с основанием;
- 4) когда лестница выдвинута на максимальную длину.

Движение лестницы по салазкам в ту или другую сторону происходит при развивании и навивании каната на барабаны. Но это же самое происходит и при опускании и подъеме лестницы. В таком случае для автоматического выключения на все три первых случая имеется один общий автомат. Этот автомат установлен на левой ферме нижней опорной рамы на двух стойках 45 и 46 (рис. 170). К плоской стойке 46 в верхней точке шарнирно на планке 47 (показана пунктиром) подвешена пластинка 48, имеющая на одном конце упор 49, а другой конец, переходящий в круглую штангу, соединенную с другой штангой 50, пропущенной через втулку стойки 45. Следующим звеном является короткая штанга 51, шарнирно соединенная с одной стороны со штангой 50, а с другой кривым рычагом 52, помещенным в коробке рычагов управления и закрепленном в ней шарнирно в точке 53. В изгибе рычага помещается стержень 54 рычага подъема и опускания лестницы.

Действие этого автомата заключается в следующем.

При спуске лестницы с автомобиля рычаг подъема опускается вниз, при этом лестница будет скользить по салазкам вниз до тех пор, пока она не упрется в упор 49 автомата. Тогда рычаг 52 повернется по часовой стрелке, надавит на рычаг 54 и переведет его в нейтральное положение, чем и выключит сцепление.

При накате лестницы на автомобиль рукоятку на посту управления ставят на „подъем“. Передвигание лестницы по салазкам в сторону наката ограничивается также упорами, при этом упор 49, через связанную с ним систему штанг, повернет рычаг 52 против часовой стрелки и через него переведет рычаг 54 подъема в нейтральное положение и выключит сцепление.

По достижении при подъеме лестницы угла наклона в 75° с основанием автомат сработает по предыдущему. Другой автоматический выключатель ограничивает выдвигание колен лестницы. Сущность его заключается в следующем: по достижении длины выдвигаемой лестницы 25 м гайка со стороны указателя, перемещаясь вдоль нарезки вала 42 (рис. 168), через систему рычагов переводит рычаг выдвигания в нейтральное положение, чем и выключает сцепление.

Необходимо отметить, что пуск двигателя производится особой рукояткой. Она при помощи тяги соединена эксцентрично с зубчатым сектором, а последний находится в зацеплении с шестерней, насаженной на валу двигателя. Таким образом, если рукоятку рывком потянуть на себя, то зубчатый сектор повернется около своей оси, двигатель сделает несколько оборотов, и этого будет достаточно для пуска его в ход.